

4.9.4. Satelitná telemetria pri výskume migrácie zvierat

Slavomír Findo

Tisíce rokov človek pozoroval migrácie a pohyb divých zvierat prevažne stopovaním. Tak to bolo až do polovice 20. storočia, keď zásadný obrat vo výskume pohybu zvierat priniesol vývoj VHF (Very High Frequency – veľmi vysoká frekvencia) telemetrie. Signál z vysielacky upevnenej na zvierati možno kedykoľvek lokalizovať pomocou prijímacej rádiovkej stanice a smerovej antény. Išlo o terestrickú technológiu, keďže sa využívali výlučne pozemné zariadenia. Metóda telemetrie poskytla výskumníkom nástroj na skúmanie aj takých zvierat, ktoré žijú utajeným spôsobom života, a postupná miniaturizácia vysieláčiek utvorila predpoklad štúdia malých druhov, ako sú napr. netopiere a včely. Nevýhodou terestrickej telemetrie je jej veľká časová náročnosť, keďže súradnice polohy živočicha treba určiť z priesečníka aspoň troch smerníkov vnesených do mapy. Dosah VHF vysieláčov sa pohybuje od niekoľkých sto metrov do niekoľkých kilometrov, preto lokalizovanie zvierat z lietadiel je efektívnejšie ako na zemi.

Vývoj systému Argos po roku 1978 umožnil sledovanie pohybu zvierat s využitím satelitov, ktoré lokalizujú signály vysielané zo Zeme (vysielaczkou Argos) a odošlú dátové súbory do pozemnej stanice, ktorá vypočíta polohové údaje a prenesie ich k užívateľovi. Pomocou tohto systému výskumníci po prvý raz monitorovali pohyb mnohých, ďaleko migrujúcich druhov živočíchov, ako napr. ľadových medvedov, sobov karibu, tiav, tučniakov a sokolov sťahovavých. Karibu v Arktide na severe Kanady a na Aljaške prekonávajú každoročne vzdialenosť asi 5 000 km medzi letnými pastvinami v tundre a zimoviskami v provincii Yukon. Prvé vysieláče systému Argos boli veľmi ťažké, pre výskum sobov mali hmotnosť až 2,1 kg. Ďalší vývoj technológie zvýšil presnosť určenia polohy na 100 až 3 000 m. Táto presnosť bola postačujúca pre ďaleko migrujúce druhy, ale nie pre živočíchy obývajúce malé územia. Napríklad, jelenia zver v stredoslovenských pohoríach celoročne žije v areáloch s rozlohou od 500 do 8 700 ha.

Principiálne novou metódou je aplikácia satelitných navigačných systémov. Vysokú efektívnosť telemetrie využívajúcej technológiu GPS

dokumentuje obr. 4.9.4.1. V kontexte týchto prác je znázornený pohyb medveďa hnedého (*Ursus arctos*) (obr. 4.9.4.2), ktorého odchytili 26. júna 2008 na Poľane a vybavili najnovšou technológiou GPS od nemeckej firmy Vectronic Aerospace. Zariadenie umožňuje sledovanie pohybu zvierťa niekoľko rokov v hodinových intervaloch (prípadne kratších) a pri optimálnych podmienkach počas životnosti batérií získať až 40 000 polohových údajov. Okrem toho, obojok permanentne registruje aktivitu zvierťa a teplotu okolitého prostredia, prípadne ďalšie technické parametre (kapacitu batérie a pod.). Prenos dátových súborov z pamäťovej jednotky umiestnenej v obojku k užívateľovi sa stále zdokonaľuje. Popri využívaní prenosu dát pomocou rádiového spojenia medzi obojkom a prenosnou prijímacou stanicou sa využíva aj tzv. GPS – GSM telemetria. Je to prepojenie systému GPS na sieť GSM, ktorá sa bežne používa na komunikáciu mobilnými telefónmi. Okrem GPS je v obojku umiestnený modem so SIM (Subscriber Identity Module) kartou, ktorý ich po nazhromaždení určitého počtu dát (zvyčajne 7 súradníc) odošle vo forme SMS buď do pozemnej stanice užívateľa, alebo na jeho mobilný telefón. V prípade nedostatočného krytia územia signálom GSM sa údaje ukladajú v pamäťovej jednotke obojka. Keď živočích vojde na úze-



Obr. 4.9.4.1. Prvý slovenský medveď vybavený GPS telemetriou (foto Vladimír Vician).



Obr. 4.9.4.2. Pohyb medveda v prvých dňoch po označení. Súradnice polohy medveda sa zaznamenávali v hodinových intervaloch, ich spojenie umožnilo rekonštruovať trasu jeho pohybu. V čase od 26. júna 2008 (17⁰⁰) do 1. júla 2008 (00⁰⁰), teda za štyri a pol dňa, prekonal vzdialenosť 19,7 km. Zhluky bodov indikujú miesta denného odpočinku a dlhšie úseky trasy naznačujú nočné potulky za potravou.

mie kryté signálom GSM, nazhromaždené SMS sa naraz odošlú k užívateľovi. Dátové súbory získané GPS telemetriou sa prenášajú do počítača a spracovávajú v prostredí GIS, kde ich možno zobrazovať a analyzovať s využitím ďalších tzv. informačných vrstiev, ktoré sú nositeľmi rôznych údajov o zemskom povrchu. Pohyb medveďa na Poľane je znázornený na ortofotomape (obr. 4.9.4.2), kde možno vidieť krajinné štruktúry; les, polia, lúky, rozptýlenú zeleň v poľnohospodárskej krajine, ľudské obydlia a pod.

Budúcnosť satelitnej telemetrie predpokladá získavanie väčšieho množstva dát a výkonnejší spôsob ich prenosu k užívateľovi, ako aj celkovo zmenšovanie zariadenia, ktoré monitorovaný živočích musí nosiť so sebou. Viac údajov znamená, že GPS obojok dokáže nasnímať až 100-tisíc súradníc. Pre výskum voľne žijúcich zvierat to bude znamenať napr. úplne presné určenie obývaného životného priestoru (domovského okrsku) a jeho využívanie alebo uskutočnenie rozsiahlych komplexných štúdií zameraných na výskum vzťahov zvierat, čo si pri súčasnej úrovni technológie nevieme ani predstaviť.