

**Metodika posuzování vlivu výstavby a provozu  
větrných elektráren na netopýry**

Česká společnost pro ochranu netopýrů

Doc. RNDr. Zdeněk Řehák, Ph.D.  
Mgr. Tomáš Bartonička, Ph.D.

2012

---

## Obsah

1	Úvod.....	2
2	Cíl.....	3
3	Metodika.....	3
3.1	Stanovení míst nevhodných k výstavbě VE.....	3
3.2	Výběr místa pro výstavbu VE.....	4
3.3	Monitoring netopýrů před výstavbou VE.....	5
3.3.1	Analýza známého výskytu netopýrů v oblasti s důrazem na přítomnost letních kolonií nebo hromadných zimovišť (velké měřítko).....	5
3.3.2	Vyhledávání letních kolonií a významných lovišť netopýrů (střední měřítko) .	5
3.3.3	Monitoring aktivity netopýrů před výstavbou VE (malé měřítko) .....	6
3.4	Monitoring aktivity netopýrů po uvedení VE do provozu.....	8
3.5	Monitoring mortality netopýrů v důsledku jejich kolizí s rotorem VE.....	9
3.5.1	Metodika vyhledávání kadaverů .....	9
3.6	Repowering (nahrazování starších turbín výkonnějšími).....	10
4	Rámcové hodnocení vhodnosti výstavby a výsledků terénního monitoringu..	10
4.7	Hodnocení plánovaného záměru výstavby.....	10
4.8	Hodnocení terénního výzkumu .....	11
4.8.1	Vyhledávání letních kolonií .....	11
4.8.2	Hodnocení letové aktivity před výstavbou.....	11
4.8.3	Hodnocení letové aktivity po výstavbě .....	11
5	Citace a doporučená literatura.....	11

---

## 1 Úvod

**A. Větrné elektrárny a netopýři.** V polovině 90. let 20. století začaly v některých státech USA rozsáhlé výzkumy zaměřené na analýzu mortality netopýrů v důsledku jejich kolizí s větrnými elektrárnami (dále VE). Později předložené výsledky rozsáhlých studií jednoznačně prokázaly negativní dopad VE na populace netopýrů (Johnson et al. 2000, 2003; Johnson & Strickland 2004; Kerns & Kerlinger 2004). Vznikaly i práce hledající příčiny střetu netopýrů s rotory VE a navrhuující řešení ke snížení jejich mortality (Arnett et al. 2007, 2008). V souvislosti s rozvojem „větrné energetiky“ je posledních deset let věnována pozornost problematice vlivu provozu větrných elektráren na netopýry i v Evropě; z okolních zemí se jedná o Rakousko a zejména Německo (Bach 2002; Bach et al. 1999; Bach & Rahmel 2004; Rahmel et al. 1999, 2004; Traxler et al. 2004; Endl et al. 2005; Brinkmann et al. 2006; Hötcker et al. 2004; Dürr 2001, 2007; Dürr & Bach 2004 aj.).

U nás započal výzkum vlivu VE na vybrané skupiny obratlovců na podzim 2005 a intenzivně probíhá od roku 2006 až do současnosti (Kočvara 2007). Výzkum byl však primárně zaměřen na avifaunu, i když obsahuje informace o netopýrech. Podrobnější přehled této problematiky v celosvětovém kontextu uvádí Gaisler (2007).

Sílicí intenzita výzkumu v Evropě si vyžádala unifikaci metodických postupů při posuzování vlivu VE na populace netopýrů včetně monitoringu aktivity netopýrů před výstavbou VE a po jejich uvedení do provozu. Shrnutí dosavadních zkušeností a návrh

metodických postupů při posuzování vlivu VE na netopýří populace byly zveřejněny v dokumentu (Rodrigues et al. 2006).

**B. Legislativní ochrana netopýřů v Evropě a ČR.** Nejvýznamnějším mezinárodním dokumentem se stala Dohoda o ochraně populací evropských netopýřů (Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, Londýn, 1991), která je dodatkem Úmluvy o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals - CMS, Bonn, 1979). Realizaci Dohody zajišťuje EUROBATS Secretariat se sídlem v Bonnu. Česká republika se k této dohodě připojila 26.3.1994 (Sdělení MZV č. 208/1994 Sb.) a do praxe ji u nás uvádí nevládní organizace zabývající se výzkumem a ochranou netopýřů - Česká společnost pro ochranu netopýřů – ČESON (Czech Bat Conservation Trust - CBCT).

Zákonná ochrana netopýřů je v České republice zajištěna Vyhláškou MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Seznam zvláště chráněných druhů netopýřů je uveden v Příloze III této vyhlášky. Se vstupem České republiky do Evropské unie vyvstala potřeba implementovat evropské směrnice (přílohy II a IV směrnice 92/43/EHS) do české legislativy (Vyhlášky 208/1994 Sb. a 218/2004 Sb.). Přijetí evropských předpisů si také vyžádalo novelu Vyhlášky č. 395 (novela č. 175/2006). Pro ČR se staly závaznými Resoluce č. 4.7. „Větrné elektrárny a netopýří populace“ přijatá na IV. zasedání smluvních stran Dohody o ochraně populací evropských netopýřů v Sofii (Bulharsko) 22.-24. září 2003 (EUROBATS MoP4. Record. Annex 10) a na něj navazující stejnojmenné Usnesení č. 5.6. přijaté na 5. zasedání smluvních stran v Ljubljani (Slovinsko) 4.-6. září 2006 (EUROBATS, MoP5. Record. Annex 9). To vše skýtá níže uvedenému projektu potřebný legislativní rámec. Předkládaná studie vychází z metodických doporučení posledně jmenovaného dokumentu a snaží se je optimalizovat na podmínky v České republice. Vzhledem k tomu, že systematický chiropterologický výzkum v souvislosti s výstavbou a provozem VE začíná v ČR bez předchozích domácích zkušeností až nyní, stalo se nezbytností vypracovat jednotnou metodiku, vycházející ze zahraničních zkušeností, a krátkodobým vlastním výzkumem otestovat její použitelnost pro posuzování vlivu VE na netopýry v podmínkách ČR.

## **2 Cíl**

---

Na základě doporučení EUROBATS a výsledků pilotní studie realizované ČESONem navrhnout a doporučit jednotné metodické postupy, které by umožnily objektivní posouzení vlivu VE na netopýry.

## **3 Metodika**

---

V souladu s doporučeními EUROBATS (Rodrigues et al. 2006) je nutno rozdělit posuzování vlivu VE na netopýry, resp. plánování výstavby nových VE z hlediska ovlivnění netopýřů, do tří navazujících fází.

### **3.1 Stanovení míst nevhodných k výstavbě VE**

Pro volbu umístění VE z pohledu investora je využívána celá řada seriózních podkladů. K zatímním zásadním informacím potřebným pro umístění VE je potřebná větrná mapa, dopravní infrastruktura, možnost napojení na energetickou síť, přítomnost / nepřítomnost chráněných území. V této fázi však dosud chyběly informace o vhodných / nevhodných

oblastech pro výstavbu VE s ohledem na minimalizaci možných kolizí VE s netopýry. Rizikové oblasti, v nichž by nebylo vhodné z hlediska ochrany netopýrů VE stavět, je nutno stanovit na základě seriózní analýzy stavu netopýřích populací na území ČR se zohledněním rizikovosti VE pro jednotlivé druhy. Cílem metodiky proto bylo vytvořit mapu s vyznačením vhodných / nevhodných (rizikových) oblastí. Mapy jsou vytvořeny na základě výstupů z analýz hromadného výskytu netopýrů, jako jsou a) významná zimoviště netopýrů v podzemí (jeskyně, opuštěná důlní díla apod.); b) místa s početnými reprodukčními letními koloniemi a c) letové koridory využívané při hromadných jarních migracích ze zimovišť do míst letního výskytu a podobně při podzimních migracích z letních úkrytů na místa zimování. Analýza map s ohledem na konkrétní lokalitu by měla být prvním stupněm pro hodnocení vhodnosti vymezení místa pro výstavbu VE v rámci ZÚR nebo ÚP. Toto hodnocení má poskytnout první informaci o vhodnosti / nevhodnosti záměru vybudovat VE na dané lokalitě. Nemůže však nahradit níže požadovanou literární rešerši, která posoudí výskyt netopýrů a jejich migraci v okolí navrhované lokality. Při vypracování rešerše ke konkrétnímu hodnocenému záměru mohou být důležitým pomocníkem údaje o způsobu, jakým byla filtrována zdrojová data, která byla pro vznik map použita. Tyto informace jsou součástí Přílohy, kde je metodika tvorby map detailně popsána. Uvedené mapy jsou ve vektorové podobě dostupné na serveru Agentury ochrany přírody a krajiny ([www.mapy.nature.cz](http://www.mapy.nature.cz)).

### 3.2 Výběr místa pro výstavbu VE

Na základě metodických doporučení EUROBATS a literárních dat je nutno dále při plánování místa výstavby VE respektovat:

- 1) minimální vzdálenost navrhované VE od okraje souvislého lesního porostu 200 m;
- 2) minimální vzdálenost VE od vodní plochy využívané netopýry jako loviště 200 m;
- 3) minimální vzdálenost VE od souvislé lidské zástavby 200 m;
- 4) minimální vzdálenost mezi VE a krajinnými liniovými prvky využívanými netopýry jako letové koridory, příp. loviště (liniová zeleň – větrolamy, aleje; vodní toky a jejich břehové porosty) 200 m;
- 5) VE nesmí být umístěna na spojnici mezi a) lesním porostem (úkryt) a vodní plochou, příp. vodotečí (loviště); b) mezi okrajem lidské zástavby (úkryt, loviště) a lesním porostem (loviště, úkryt); c) mezi okrajem lidské zástavby (úkryt, loviště) a vodní plochou (loviště).

Výstavba VE uvnitř lesních porostů nebo v bezprostřední blízkosti vodních těles a lidské zástavby v současné době nepřichází vůbec v úvahu!

Komentář:

- ad 1) Okraje porostů jsou velmi často netopýry využívány jako významná loviště, ale také jako navigační prvek při přeletech a migracích.
- ad 2) Vodní plochy a pomalu tekoucí vody s břehovými porosty jsou velmi oblíbenými lovišti řady druhů netopýrů.
- ad 3) V obcích se často nacházejí letní, příp. i zimní úkryty netopýrů (sklepy, půdy, obzvláště velkých budov – kostely, zámky, školy atd.). V intravilánu obcí netopýři často i loví, zejména v blízkosti lamp pouličního osvětlení.
- ad 4) Netopýři využívají často liniové prvky v krajině k přeletům z úkrytu na loviště a zpět. Současně jim liniová zeleň slouží i jako ochrana před větrem a snižuje riziko predace. Spojuje-li liniový porost les s vodní plochou nebo okrajem lidské zástavby, je míra jejich využívání mnohdy větší a riziko kolize s VE se zvyšuje.
- ad 5) Netopýři využívající lesní úkryty (stromové dutiny, posedy, lesní sruby, krmelce) loví často mimo les, obzvláště u vodních ploch, příp. v osvětleném intravilánu obcí. Naopak

některé druhy netopýrů využívající jako úkryty půdní prostory budov loví v lese nebo v blízkosti vodních ploch. Netopýři v průběhu noci loviště často střídají (les – vodní plocha – intravilán obcí) a musejí tedy mezi lovišti přelétávat.

Respektováním výše uvedených kritérií při výběru místa pro výstavbu VE se předejde možným komplikacím při schvalování navrhovaných projektů výstavby.

### **3.3 Monitoring netopýrů před výstavbou VE**

Sledování letové aktivity netopýrů v blízkosti navrhované VE musí být nedílnou součástí biologického posouzení vlivu záměru. Vycházejíce z doporučení EUROBATS navrhujeme tento metodický postup monitoringu, který je třeba provést ještě před povolením výstavby VE:

#### **3.3.1 Analýza známého výskytu netopýrů v oblasti s důrazem na přítomnost letních kolonií nebo hromadných zimovišť (velké měřítko)**

Po pozitivním vyhodnocení vhodnosti konkrétního místa plánované výstavby VE na základě bodů 3.1 a 3.2 je následně nutno formou rešerše provést excerpci faunistických dat. K tomuto by měly být použity publikace nebo dostupné elektronické databáze (NDOP). Navrhujeme oblast o poloměru 10 km se středem v místě plánované VE. Vzhledem k tomu, že v literatuře se zřídka setkáváme s přesnou lokalizací výskytu netopýrů (souřadnice), je někdy obtížné získaná data umístit na takto vymezenou kruhovou plochu. Je proto vhodnější vymezit čtvercovou plochu území o délce hrany cca 20 km a se středem čtverce v místě budoucí VE. Podporou této modifikace je velmi častá prezentace faunistických dat s umístěním lokalit do kvadrátové sítě, používané pro mapování fauny ČR. Jednotkou je plocha o rozměrech (6' x 10', tj. přibližně 11,2 x 12 km, tzn. asi 138 km<sup>2</sup>), kvadráty (obdélníky) jsou jednoznačně identifikovatelné čtyřmístným číselným kódem.

V případě hodnocení plánované výstavby větrného parku se plocha vymezí jako sjednocení všech čtverců 20 x 20 km vymezených pro jednotlivé VE. Takovou plochu lze již poměrně snadno zavést do kvadrátové sítě.

#### **3.3.2 Vyhledávání letních kolonií a významných lovišť netopýrů (střední měřítko)**

Před započítáním vlastního monitoringu aktivity netopýrů je nutno v době existence letních kolonií (květen – červenec) aktivně vyhledávat úkryty letních kolonií netopýrů, a to prohlídkou prostorných půd velkých stavení (kostely, zámky, školy apod.), příp. ověřit existenci dříve objevené letní kolonie (známé z rešerše, bod 3.3.1). Vhodné je i ověřit aktuální význam známého zimního úkrytu.

Podobně je nutno monitorovat s využitím ultrazvukové techniky, příp. odchycem netopýrů do nárazových sítí (netting) významná loviště netopýrů se zaměřením na vodní plochy a lesní fragmenty nebo liniové porosty v otevřené krajině. Vedle intenzity letové a zejména lovecké aktivity společenstva netopýrů lze zjistit i jeho druhové složení a podíl zaznamenaných druhů netopýrů na celkové letové aktivitě. Pro tento terénní výzkum doporučujeme v souladu s metodickými pokyny EUROBATS vymezit oblast kruhového tvaru o poloměru 5 km se středem v místě plánované výstavby VE. I v tomto případě je možno vymezit namísto kruhové plochy plochu čtvercovou o délce hrany 10 km s těžištěm v místě navrhované VE. V případě plánované výstavby větrného parku sestávající z většího počtu VE je nutno opět provést sjednocení kruhových, příp. čtvercových ploch jednotlivých navrhovaných VE. Vymezená oblast terénního sběru dat se tak může zvětšit.

Registrace kriticky a silně ohrožených druhů netopýrů je jedním z vhodných podkladů pro investora k podání žádosti o povolení výjimky ze zákona č. 114/1992 Sb.

### 3.3.3 Monitoring aktivity netopýrů před výstavbou VE (malé měřítko)

Neukazuje-li posouzení předchozích bodů (zejm. 3.1, 3.2 a 3.3.1) jasnou nevhodnost plánované výstavby, lze přistoupit k terénnímu monitoringu. Vhodnou (semi)terénní metodou ke sledování aktivity netopýrů je detekce ultrazvukových signálů netopýrů s využitím bat-detektorů. Metoda detekce ultrazvukových signálů (detektoring) se nám jeví jako jediná plošně použitelná. Radiotelemetrický výzkum a odchyt (doporučováno EUROBATS) jsou metody finančně a časově značně náročné a nemohou poskytnout dostatečně rozsáhlý materiál umožňující objektivní posouzení stavu populací jednotlivých druhů (omezený počet odchycených a označených jedinců). Naopak detektoring umožňuje v relativně krátkém časovém intervalu pokrýt odlišné biotopy v okolí místa plánované výstavby a to opakovaně během jediné noci a několika po sobě jdoucích dnech. Je obecně známo, že letová aktivita je velmi závislá na okamžité dostupnosti potravy a tedy na klimatických podmínkách, které se mění během doby monitoringu. Detektoring však z navržených metod nejlépe umožňuje na tyto změny operativně reagovat, např. přerušením terénního výzkumu v případě náhlé nepříznivé počasí, a to bez větších nákladů.

Výzkum musí být prováděn periodicky po celou vegetační sezónu. Dobu terénního monitoringu omezenou na jednu vegetační sezónu před rozhodováním o povolení výstavby VE považujeme za minimální. Časové rozložení terénních výzkumů musí zahrnovat všechna období reprodukčního cyklu netopýrů s výjimkou období hibernace, tzn. a) období jarních přeletů či migrací (u nás IV); b) období gravidity samic spojené s tvorbou reprodukčních kolonií až do porodu mláďat (u nás V- polovina VI); c) období laktace, kdy samice pečují o nevzletná mláďata až do jejich osamostatnění (polovina VI – polovina VII); d) období postlaktační, tj. po odstavu mláďat, zahrnující postupný rozpad letních kolonií a podzimní přesuny či migrace (polovina VII – polovina X).

Proto doporučujeme monitoring **s jednoměsíční periodou od dubna do konce září až poloviny října**. V závislosti na oblasti je pak možno posunout jak počátek, tak konec sledovaného období. To se týká zejména horských a podhorských oblastí s dlouho ležící sněhovou pokrývkou a s pozdějším nástupem jara. Zde doporučujeme začít dle situace od poloviny května nejpozději do poloviny června. **V běžných případech se tedy počítá s frekvencí 6 terénních akcí**. Obvykle postačuje jednodenní noční monitoring s výjimkou období s předpokládanou vysokou aktivitou netopýrů na konci léta a v raném podzimu, kdy by měl proběhnout monitoring po dobu 3 po sobě následujících nocí (viz níže). Časování monitoringu je nutno také zvolit dle vývoje počasí. Sledování aktivity se neprovádí za nepříznivého počasí – silný déšť nebo silný vítr, příp. nízká noční teplota pod 10 °C.

Délka a časový design nočního monitoringu pro automatický záznam aktivity jsou navrhovány dle stávajících zkušeností s úrovní aktivity v jednotlivých obdobích roku (viz výše). Na jaře (období jarních přeletů a období gravidity, IV – polovina VI) a počátkem léta (období laktace, polovina VI – polovina VII), kdy je lovecká aktivita obvykle nízká a je koncentrována zejména na počátek noci, navrhujeme provést monitoring pouze v první části noci - začátek ½ hodiny před astronomickým západem slunce pro příslušnou lokalitu a konec 1 ½ hodiny po astronomickém západu slunce; trvání 2 hodiny. Koncem léta, resp. počátkem podzimu (postlaktační období, polovina VII – polovina X, 2-3 terénní kontroly s měsíční periodou), kdy bývá aktivita spojená s pářením a přelety či migracemi nejvyšší, doporučujeme provést monitoring během 3 časových period: **1. počátek noci** – začátek ½ hodiny před astronomickým západem slunce pro příslušnou lokalitu a konec 1 ½ hodiny po astronomickém západu slunce, trvání 2 hodiny; **2. okolo půlnoci** – tj. se začátkem ½ hodiny před astronomickou půlnocí a koncem ½ hodiny po půlnoci, trvání 1 hodina a **3. na konci noci** – tj. se začátkem 1 hodinu před astronomickým východem slunce pro příslušnou lokalitu

a s koncem v době východu slunce, trvání 1 hodina. V tomto období se setkáváme u některých druhů s aktivitou ještě za plného světla.

Monitoring aktivity doporučujeme provést pouze v první části noci v kontrolách s přibližně měsíční periodou v dubnu, květnu, červnu, červenci. Monitoring ve třech nočních periodách pokrývající celou noc navrhujeme provést v srpnu a září, příp. říjnu. Při jedné z těchto kontrol (září) by měl monitoring proběhnout ve 3 po sobě následujících nocích, z nichž alespoň během 1 z nich by mělo být monitorováno ve třech nočních periodách (viz výše). Při nočním monitoringu - detektoringu se počítá s použitím 2 základních metod.

### 3.3.3.1 Bodová metoda

Monitoring probíhá na stacionárních stanovištích (bodech) umístěných v místě plánovaného umístění navrhované VE. V případě větrných parků sestávajících z 2-3 VE se provádí monitoring v místě všech budoucích VE. Při vyšším počtu, např. 4-6 VE se vyberou 3 VE. Jestliže se nacházejí v linii, pak je nejvhodnější zvolit obě krajní VE a jednu středovou. Výběr je možno modifikovat dle konkrétních vlastností stanoviště. Při vyšším počtu VE bude nutno nejdříve provést výběr menších skupin (obvykle po 3 VE) a u každé takto vybrané skupiny zvolit jeden monitorovací bod, nejčastěji u VE, která je nejbližší středu skupiny.

Časová distribuce bodového monitoringu (sezónní a noční) odpovídá výše uvedenému časovému designu. V jednotlivých monitorovacích bodech se provádí přízemní monitoring. Lze doporučit umístit monitorovací techniku na stativ cca do výšky 1,5m nad povrch terénu, což zajistí efektivnější využití vzorkovacího kuželu mikrofону. Ochrana techniky před možnými nepříznivými meteorologickými vlivy spočívá v umístění techniky do uzavíratelného plastového boxu. Současně u jednoho bodu provádíme i výškový monitoring, kdy detekční i nahrávací zařízení je vyneseno balónem do výšky odpovídající výšce středu rotoru plánovaného typu VE. Balón musí být zavěšen na šňůře, která zajistí poměrně stálou polohu balónu a znemožní ztrátu monitorovacího zařízení. Jako nejvhodnější se ukázal velký balón o průměru do 2 m naplněný héliem, který má dostatečnou vztlakovou sílu k vynesení techniky do příslušné výšky. Nevýhodou je náročnější převoz naplněného balónu na jinou lokalitu. Vypouštění a následné napouštění balónu héliem výzkum s ohledem na cenu hélia prodraží. Z praktických důvodů lze doporučit i použití latexových balónků o menším průměru (do 90 cm), rovněž plněných héliem. Jejich výhodou je nízká pořizovací cena, snadný transport a dostupnost. Nosná síla je však nižší, takže je nutno použít 4-5 vzájemně spojených balónků. I v tomto případě musí být monitorovací technika zavěšená pod balónky a balónky musejí být upevněné provazem k zemi.

V obou případech se při vypouštění na šňůře musí vzít do úvahy větrná situace, tzn. musí se počítat s vychýlením zařízení větrem. Za takové situace je nutno použít delší šňůru, než je plánovaná výška balónů nad zemí.

**Využití výškového monitoringu (s balóny) považujeme za nezbytný a v souladu s doporučeními EUROBATS doporučujeme monitorovací techniku umístit do výšky odpovídající výšce středu rotoru příslušného typu VE. Bezpečná instalace balónu a dostatečná kvalita nahrávek bezprostředně souvisí s volbou optimálního počasí, zejména rychlosti větru ve větších výškách. Při volbě špatného počasí hrozí zničení balónu, ztráta dat i drahého vybavení!**

#### *DOPORUČENÁ MONITOROVACÍ TECHNIKA*

K detekci lze doporučit osvědčené a relativně levné FD (frequence division) bat-detektory firmy Pettersson Elektronik AB, D-230, umožňující záznam hlasových projevů netopýřů v celém rozmezí frekvencí, při nichž emitují netopýři své signály (15-120 kHz), a to bez časového zkreslení. Nahrávacích zařízení je v současnosti na trhu značné množství. Lze

doporučit např. stereofonní minidisc walkmany SONY z řady MD-NH nebo přístroje od firmy Roland apod. Obecně však nelze do budoucna unifikovat použitou techniku, protože technologický vývoj probíhá velkou rychlostí, a to jak s ohledem na miniaturizaci přístrojů, tak zvětšující se záznamovou kapacitu. V současnosti vstupuje na trh kompaktní zařízení, obsahující jak kvalitní detektor ultrazvuku, tak záznamník ukládající akustická data v digitalizované podobě, usnadňují jejich přenos do PC k následné analýze. Při vypouštění techniky do výšky je nutno zohlednit i hmotnost zařízení, která limituje vynášení monitorovací techniky do velkých výšek.

### 3.3.3.2 Metoda liniových transektů

Jedná se o metodu převzatou z ornitologie, která je při monitoringu aktivity netopýrů nejpoužívanější, protože vedle aktivity netopýrů umožňuje poměrně spolehlivě identifikovat v akustických nahrávkách jednotlivé druhy nebo dvojice druhů. Spočívá v pomalé chůzi výzkumníka, vybaveného detekční a nahrávací technikou po zvolené trajektorii. Monitoring touto metodou by měl zahrnovat významné biotopy (zejména okraje lesů, liniovou zeleň, vodní toky s břehovými porosty, příp. i intravilány obcí) v blízkosti plánovaných VE. Takto monitorované území je dle doporučení EUROBATS přibližně kruhového tvaru do vzdálenosti **1 km** od plánovaného místa výstavby VE. **Nezbytný je zejména monitoring podél porostních okrajů nacházejících se ve vymezeném okruhu s poloměrem 1 km.** Transekt podél uvedených struktur by měl procházet jeden monitorovatel, ale lze linii rozdělit do sektorů monitorovaných více lidmi.

Liniové transekty probíhají paralelně s automatickou detekcí na stacionárech. Jejich **doba trvání je poloviční** ve srovnání s dobou bodové detekce. Obvykle by měly transekty **započít do ½ hodiny** od zapnutí přístrojů na stacionárních stanovištích. Při **celonočním monitoringu** doporučujeme provádět liniové transekty **na počátku (1 hod.), uprostřed (1/2 hod.) a na konci noci (1/2 hod.)**.

#### *DOPORUČENÁ MONITOROVACÍ TECHNIKA*

Lze využít jednoduché ultrazvukové bat-detektory pracující v heterodynovacím režimu (HET). V současnosti však doporučujeme použití detektorů s režimem „time expansion“ (TE), např. Pettersson D-240x. Druhý jmenovaný systém transformace ultrazvuků umožňuje pořídit kvalitní nahrávky, z nichž lze identifikovat jednotlivé druhy nebo dvojice druhů netopýrů. Nutnost použití tohoto režimu je žádoucí, protože vedle aktivity umožňuje reálně stanovit druhovou skladbu netopýřích společenstev a využít analýzy nahrávek na PC. I v tomto případě je třeba předpokládat další vývoj přístrojové techniky.

### 3.4 Monitoring aktivity netopýrů po uvedení VE do provozu

Doporučujeme oproti doporučení EUROBATS jen jednoletý monitoring s použitím stejné metodiky jako při bodovém monitoringu před výstavbou s tím rozdílem, že monitorovací stanoviště nelze umístit přímo u provozované VE, ale do její blízkosti. Při použití balónu je nutno vypustit balón (balónky) ve větší vzdálenosti od VE, aby nedošlo k jejich kolizi s rotorem VE. Jako dostačující vzdálenost je možno považovat 50 m. Při výběru místa vypouštění je také nutno brát do úvahy směr větru a předpokládat, že u země bude rychlost větru o poznání nižší než ve výšce 50 m a více.

Dle nabytých zkušeností u již provozovaných VE nedoporučujeme umístit monitorovací zařízení přímo na gondolu rotoru VE. Pravděpodobně elektromagnetické pole vyvolané rotací lopatek a činností elektromotoru snižuje spolehlivost monitorovacího zařízení a také hladina



akustického šumu vyvolaného rotorem VE je velmi vysoká. Analýza nahrávek se tak stává velmi problematickou. Využití je problematické i z pohledu logistického. Je nutná přítomnost technika a při výměně baterií a nahrávacích medií by bylo nezbytné za dozoru technika několikrát za noc absolvovat výstup ke gondole.

### 3.5 Monitoring mortality netopýrů v důsledku jejich kolizí s rotorem VE

Zatím jedinou metodou pro monitoring mortality netopýrů zapříčiněné jejich střetem s VE je sběr kadaverů na ploše pod VE. Doporučujeme takto sledovat frekvenci kolizí **v sezóně monitoringu letové aktivity**, a to však pouze v období nejčastějších kolizí netopýrů s VE od **poloviny července do konce září vždy po 14 dnech** (celkem 4 kontroly). Pokud je sběr termínově spojen se sledováním aktivity, měl by proběhnout následující ráno po nočním monitoringu aktivity.

Vyšší frekvence sběru je žádoucí, ale předpokládá účast vyškolených spolupracovníků. Při hodnocení mortality na základě počtu nalezených kadaverů se odhaduje průměrná doba jejich zachování na místě cca 1 týden (Rodrigues et al. 2006), tzn. že nalezené kadavery budou pocházet z období přibližně 1 týdne do dne jejich sběru. Z tohoto důvodu by byla ideální frekvence sběru v jednotýdenních intervalech, alespoň v období nejvyšší aktivity netopýrů, tj. v srpnu a září. Doba zachování kadaverů je ovlivněna řadou faktorů, např. přítomností lichenivorních živočichů, rychlostí bakteriálního nebo houbového rozpadu, ovlivněného teplotou, vlhkostí, srážkami, větrem apod.

Velikost plochy pro sběr kadaverů v okolí VE vychází v souladu s doporučeními EUROBATS z výšky VE. Poloměr sběrové plochy se rovná výšce rotoru VE. Sběr z kruhové plochy, zejména ve vegetaci, je však problematický. Hlavně na polích doporučujeme vytýčit čtvercovou plochu se středem v místě paty stožáru VE a o délce hrany rovnající se dvojnásobku výšky VE. Čtverec je vhodné vymezit tak, aby jeho dvě protější strany byly rovnoběžné s řádkováním pole. Tím se eliminuje možnost vynechání části plochy, anebo naopak její duplicitní prohledávání. Výhodné je to hlavně v případě méně přehledných ploch se vzrostlými polními plodinami. Řádkování je mnohdy patrné i po sklizni polní plodiny, není-li pole rozoráno. Podmínky pro vyhledávání se mění v průběhu roku v závislosti na vývoji vegetace. Nejvhodnější je provádět sběr při nízkém vzrůstu vegetace tj. např. po pokosení (louky) nebo po sklizni obilí (pole). Vzhledem k tomu, že monitoring mortality netopýrů probíhá až ke konci sezóny, je efektivita vyhledávání vysokým vzrůstem vegetace snížena pouze v některých kontrolách. V pozdním létě jsou již pole obvykle sklizena. Vymezení čtvercové plochy je navíc snadnější. Doporučujeme okraje plochy předem vykolíkovat alespoň tak, aby byly vyznačeny rohy a poloviny hran čtverce (tj. 8 bodů). Větší počet značek není na závadu nebo lze použít v hustějším porostu barevný provázek.

#### 3.5.1 Metodika vyhledávání kadaverů

Vyhledávání se provádí jedním nebo více sběrači při pomalé chůzi po vytýčené ploše. Je vhodné, když se sběrač může orientovat podle řádkování pole. Při chůzi po volné ploše bez vegetace nebo s nízkou vegetací je schopen sběrač prohlédnout pás plochy o šířce cca 5 m, tj. 2,5 m na obě strany od trajektorie jeho chůze. Při méně přehledné ploše pokryté vegetací se šířka tohoto pásu snižuje. Za vyhovující je možno považovat pás o šířce 3 m, tzn. 1,5 m na obě strany. Bude-li plochu prohledávat více sběračů, musejí jít souběžně v rojnici. Nalezené kadavery je nutno vždy z plochy odstranit. Na základě zkušeností odhadujeme dobu sběru na otevřené čtvercové ploše 120 x 120 m na 1 hodinu a 1 sběrače. Je-li větrný park tvořen 5 VE, znamená to, že doba sběru jediným sběračem činí 5 hodin! Je-li sběr prováděn u VE, kde současně probíhá i monitoring aktivity, je možno sběr realizovat jen u těchto VE (viz výše).

Je-li k dispozici více sběračů, doporučujeme, aby všichni v rojnici prohledávali společně jednu plochu a poté přešli na další, než-li by si plochy rozdělili mezi sebou a každému sběrači by náležela vždy jedna plocha. Sběr v rojnici se zdá efektivnější a rychlejší, než při paralelním sběru jednotlivých sběračů na více plochách současně.

Zkušenosti z USA i jiných zemí ukazují, že efektivitu a rychlost sběru lze výrazně zvýšit použitím psa (psů) speciálně vycvičeného na sběr netopýřích kadaverů. První zkušenosti u nás ukazují, že vhodným plemenem se jeví **australský shepherd**, který na rozdíl od labradorských retrievrů nalezený kadaver nepřináší, ale zůstává při něm, až do příchodu sběrače, což umožňuje přesný záznam místa nálezu. Efektivita sběru s pomocí psa dosahuje až 100 %. Při testování byla vypočtena úspěšnost nálezu kadaveru se psem až 97%, zatímco u člověka jen 85 % (ŘEHÁK et al. 2009). Problémem zůstává náročný výcvik psa, který trvá minimálně 1 rok a předpokládá mít k dispozici vzorky mrtvých těl různých druhů netopýřů. Pokud není pes využíván pravidelně vícekrát za sezónu, musí si dalším krátkodobým výcvikem (cca 1 měsíc) před vlastním použitím v terénu pachy netopýřů „oživit“. Zakázkový výcvik psů je tedy nutno zadat rok před jeho plánovaným použitím. Naopak další nespornou výhodou je skutečnost, že efektivitu sběru psem neovlivní výška ani hustota porostu na sledované ploše, zatímco efektivita vyhledání kadaverů člověkem se s hustotou a výškou porostu znatelně sníží. Navíc rychlost pohybu psa v porostu je znatelně vyšší než pohyb porostem se prodírajícího člověka. V případě zemědělské plochy je i poškození vegetace psem nižší.

Nalezené kadavery je nutno zaevidovat do terénního protokolu a poté do elektronické databáze. Kadavery lze zčásti determinovat na místě; v případě nálezu méně známých netopýřů, či kadaverů značně poškozených je nutné, aby druhová příslušnost, příp. pohlaví a stáří byly stanoveny později v laboratoři.

### **3.6 Repowering (nahrazování starších turbín výkonnějšími)**

V případě náhrady starších, ale stále provozovaných turbín doporučujeme pouze monitoring mortality netopýřů, viz kapitola 3.5, pokud ale nejsou nahrazované VE dlouhodobě v provozu, je třeba k repoweringu přistupovat jako k novému záměru výstavby VE. Vyhledávání uhynulých netopýřů ukáže, do jaké míry představují střety s turbínami na dané lokalitě problém. Předpokládáme, že netopýři, kteří již vědí o přítomnosti VE s menší výškou a kratšími lopatkami jsou v její blízkosti opatrnější a k posunům jejich letových drah do větší vzdálenosti od VE došlo již po výstavbě prvního méně výkonného modelu. Pozornost je vhodné věnovat zejména déle stojícím VE v blízkosti vegetačních okrajů, kde by instalace stroje s delšími listy zasáhla do ochranné zóny 200 m. Pokud by mělo být instalací nového zařízení porušeno některé z výše uvedených doporučení, nelze repowering doporučit.

## **4 Rámcové hodnocení vhodnosti výstavby a výsledků terénního monitoringu**

### **4.7 Hodnocení plánovaného záměru výstavby**

Na základě dostupných mapových podkladů by výstavba VE neměla být povolena v případě, kdy její umístění spadá do blízkosti významných netopýřích úkrytů, tj. do ploch, které vymezují plochu jako nevhodnou k výstavbě VE. Pokud plánované umístění VE spadá do kruhových výsečí se zvýšeným rizikem kolize s netopýři, měl by být investor upozorněn na časová omezení provozu plánované VE po dokončení stavby.

Pokud dojde k porušení některého z doporučení v bodu 3.2, neměla by být výstavba VE v daném místě vůbec povolena.

## 4.8 Hodnocení terénního výzkumu

Předkládaný návrh hodnocení této části předpokládá, že hodnocení plánované výstavby nebo současného provozu bude provádět fundovaná osoba s odpovídajícími zkušenostmi v oboru chiropterologie. Nelze zde definovat obecně platná doporučení aplikovatelná na všechny lokality v ČR. Proto zde ponecháváme patřičný prostor jednotlivým posuzovatelům, jakožto osobám dostatečně zkušeným ve stanovení případných specifík lokalit a interpretaci vlivu na lokální populace netopýrů.

### 4.8.1 Vyhledávání letních kolonií

Nově nalezené letní kolonie (doposud neznámé), které nejsou zachyceny v mapových podkladech (kapitola 3.1) by měly být interpretovány podle metodiky uvedené v **Příloze**, zejm. pak podle Tabulky 2 a kapitoly 2.5.

### 4.8.2 Hodnocení letové aktivity před výstavbou

Pro celkové hodnocení by měly být sloučeny hodnoty letové aktivity za stacionárních bodů, liniových transektů a balónu. Ty by měly být přepočítány na pozitivní minuty na 60 minut detektoringu [min+/1 hod]. Pozitivní minuta je taková, během níž byl zaznamenán alespoň jeden průlet nebo lov netopýra. Pokud bude zjištěna vysoká hodnota celkové letové aktivity (nad **15 pozitivních minut** na 60 minut detektoringu) u druhů uvedených v rizikové skupině 1 (Příloha, Tabulka 1), je nutno přijmout omezující doporučení v provozu VE nebo dokonce její výstavbu nedoporučit. Referenční hodnota aktivity (15 pozitivních minut na hodinu detekce, 75% kvartil) vychází z databáze dlouhodobého monitoringu netopýrů na lovištích pomocí detekce ultrazvukových signálů (databáze ČESON, 2006-2011, 10 oblastí, 49 lokalit, 180 transektů). Pro stanovení referenční hodnoty byly vybrány pouze oblasti v otevřené nebo polootevřené krajině a mimo vodní biotopy, kde je aktivita obecně vyšší, nicméně se zde výstavba VE nedoporučuje s ohledem na předchozí body metodického pokynu.

Pokud budou hodnoty aktivity vysoké pouze v některé části sezóny (zejm. gravidita V-polovina VI a laktace polovina VI – polovina VII), lze přijmout časová omezení provozu VE:

**VE mimo provoz první polovinu noci v období existence letních reprodukčních kolonií s mláďaty**, kdy je letová aktivita netopýrů koncentrována do první poloviny noci. Stanovení období letních kolonií (poslední fáze gravidity až odstav mláďat) je lokálně specifické a nelze ho zde jednoznačně definovat. Hodnotitel musí toto období stanovit na základě zkušeností z blízkých kolonií.

Pokud však bude aktivita vyšší než hodnota referenční v **období postlaktacním**, tj. po odstavu mláďat, zahrnujícím postupný rozpad letních kolonií a podzimní přesuny či migrace (polovina VIII – polovina X), **nelze výstavbu VE doporučit vůbec**. V tomto období je totiž přímá mortalita netopýrů nejvyšší.

### 4.8.3 Hodnocení letové aktivity po výstavbě

K omezení stávajícího provozu by mělo dojít v případě signifikantního snížení úrovně letové aktivity ve srovnání s její úrovní před výstavbou a se současně prokázanou přímou mortalitou. Lze však pouze omezit dobu provozu v obdobích, kdy dochází k nálezům kadaverů nebo kdy byla zjištěna významně nižší hodnota letové aktivity ve srovnání s jejími hodnotami před výstavbou.

## 5 Citace a doporučená literatura

---

- Ahlén, I. (1997): Migratory behaviour of bats at south Swedish coasts. - *Zeitschrift für Säugetierkunde* 62:375-380.
- Ahlén, I. (2002): Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. - *Fauna och Flora* 97:3:14-22.
- Ahlén, I., Bach, L. & Burkhardt, P. (2002): Bat migration in southern Sweden. – Poster at IXth European Bat Research Symposium, Le Havre, France 2002.
- Arnett, E.B., technical editor (2005): Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA. 187 pp.
- Arnett, E. B., D. B. Inkley, D. H. Johnson, R. P. Larkin, S. Manes, A. M. Manville, J. R. Mason, M. L. Morrison, M. D. Strickland, & R. Thresher (2007): Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. *Wildlife Society Technical Review* 07-2. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.
- Arnett, E.B., K. Brown, W.P. Erickson, J. Fielder, T.H. Henry, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Kolford, T. Nicholson, T. O'Connell, M. Piorkowski, and R. Tankersly (2008): Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.
- Barclay, R.M.R., E.F. Bearwald, & J.C. Gruver (2007): Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85: 381-387.
- Cryan, P.M., and A.C. Brown (2007): Migration of bats past remote island offers clues to the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139: 1-11.
- Bach, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzungen von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum - Endbericht. – unpubl. report for Instituts für angewandte Biologie, Freiburg/Niederelbe: 46 pp.
- Bach, L., R. Brinkmann, H. Limpens, U. Rahmel, M. Reichenbach & A. Roschen (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 162-170.
- Bach, L. & U. Rahmel (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse -eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.
- Behr, O. & O. von Helvesen (2005): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark "Roßkopf" (Freiburg i. Br.). - Unpubl. report: 37 pp + maps.
- Brinkmann, R., H. Schauer-Weissahn & F. Bontadina (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Report for Regierungspräsidium Freiburg by request of Naturschutzfonds Baden-Württemberg: 66 pp. <http://www.rp-freiburg.de/servlet/PB/show/1158478/rpf-windkraft-fledermaeuse.pdf>
- Dürr, T. (2001): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 10: 182.
- Dürr, T. & L. Bach (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 253-264.

- Dürr, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergie-anlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus (N.F.)* 12: 108-114.
- Endl, P., U. Engelhart, K. Seiche, S. Teufert & H. Trapp (2005): Untersuchungen zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen im Landkreis Bautzen, Kamenz, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis, Stadt Görlitz Freistaat Sachsen. Unpubl. report for Staatliches Umweltfachamt Bautzen: 135 pp.
- Gaisler, J. (2007): Problematika kolizí netopýrů s větrnými elektrárnami v Americe a v Evropě. Sborník příspěvků z odborného semináře, ČSOP Veronica, Brno. str. 20-22.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dörte & G. Nehls (2005): Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Vögeln an Windenergie-anlagen. Unpubl. report for Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein: 92 pp.
- Hötter H., Thomsen K.-M. & Köster H. (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vogel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Michael-Otto-Institut im NABU, 80p.
- Hutterer, R., T. Ivanova, C. Meyer-Cords & L. Rodrigues (2005): Bat migrations in Europe: a review of bnding data and literature. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 28.
- Jaberg, C. & A. Guisan (2001): Modelling the distribution of bats in relation to landscape structure in a temperate mountain environment. - *Journal of Applied Ecology* 38, 1169-1181.
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, M.D. Strickland, M.F. Shepherd & D.A. Shepherd (2000): Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year study. Unpublished report for the Northern States Power Company, Minnesota: 262 pp.
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, M.D. Strickland, M.F. Shepherd & D.A. Shepherd (2003): Mortality of bats at a Large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. – *Am. Midl. Nat.* 150: 332-342.
- Johnson, G.D. & M.D. Strickland (2004): An assessment of potential collision mortality of migrating indiana bats (*Myotis sodalis*) and Virginia big-eared bats (*Corynorhinus townsendii virginianus*) traversing between caves. Technical report prepared for NedPower Mount Storm by WEST, Inc.
- Kerns, J. & Kerlinger, P. (2004): A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. Cape May, NJ: Curry and Kerlinger LLC. [www.responsiblewind.org/docs/Mountaineer\\_FinalAvianRpt3-15-04PKJK.pdf](http://www.responsiblewind.org/docs/Mountaineer_FinalAvianRpt3-15-04PKJK.pdf).
- Kočvara, R. (2007): Závěrečná zpráva z monitoringu mortality obratlovců v období 28.2.2006 – 26.2.2007 ve větrném parku Břežany. Ornitologická stanice Muzea Komenského, Přerov, 23 str.
- Kunz, T. H., E. B. Arnett, B. M. Cooper, W. P. Erickson, R. P Larkin, T. Mabee, M. L. Morrison, M. D. Strickland, and J. M. Szewczak. (2007a): Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. *Journal of Wildlife Management* 71: 2449-4486. <http://www.wind-watch.org/documents/wp-content/uploads/wild-71-0845.pdf>.
- Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D. Strickland, R. W. Thresher, & M. D. Tuttle. (2007b): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers of Ecology and Environment*, 5: 315-324. <http://www.wind-watch.org/documents/wp-content/uploads/>

kunzbatswind.pdf

- Phillips, J.F. (1994): The effect of a wind farm on the upland breeding bird communities of Bryn Tili, Mid-Wales: 1993-1994. – RSPB, The Welsh Office, Bryn Aderyn, The Bank, Newtown, Powys.
- Rahmel, U., L. Bach, R. Brinkmann, C. Dense, H. Limpens, G. Mäscher, M. Reichenbach & A. Roschen (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4: 155-161.
- Rahmel, U., Bach, L., Brinkmann, R., Limpens, H. & A. Roschen (2004): Windenergieanlagen und Fledermäuse – Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 265-271.
- Reichenbach, M. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel – Ausmaß und planerische Bewältigung. – Diss. an der TU Berlin: 207 pp.
- Rodrigues L., Bach L., Biraschi L. et al. (2006): Wind turbines and bats: Guidelines for the planning process and impact assessments (Version 1.0, September 2006). - Annex 1 to Resolution 5.6. Wind turbines and Bat Populations/Ljubljana, 4.-6. Sept. 2006/EUROBATS: 53-77.
- Řehák, Z., Bartonička, T., Kočvara, R., Polášek, Z. & Horáčková, Ž. (2009): Monitoring of bats and their collision with wind turbines. In abstracts 1st Symposium on Bat Migration. Berlin, 16-18 January 2009, 80.
- Sattler, T. & F. Bontadina (2006) : L'évaluation écologique de deux secteurs d'installations éoliens en France sur la base de la diversité et l'activité des chauves-souris. Unpubl. report: 41 pp.
- Trapp, H., D. Fabian, F. Förster & O. Zinke (2002): Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. – Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.
- Traxler, A., S. Wegleitner & H. Jaklitsch (2004): Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen Prellenkirchen – Obersdorf – Steinberg/Prinzendorf.- unpubl. report for WWS Ökoenergie, EVN Naturkraft, WEB Windenergie, IG Windkraft und Amt der Niederrösterreichischen Landesregierung: 107 pp.
- Walter, G. H. Matthes & M. Joost (2004): Fledermausnachweise bei Offshore-Untersuchungen im Bereich von Nord- und Ostsee. – Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) 3(2): 8-12.
- Winkelmann, J.E. (1989): Vogels e het windpark nabij Urk (NOP): aanvarings slachtoffers en verstering van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. – RIN-rapport 89/15: 169 pp.

### Obr. 1: Příklady technického vybavení pro terénní výzkum



Přístrojové vybavení pro pozemní automatický bat-detektoring (bat-detektor D230 pracující v systému „FD – frequence division“, MD rekordér MZ NH 900 (používán i MZ-NH1), propojovací stereokabel, plastový box a stativ).



Nadzemní automatický bat-detektoring s využitím balónů plněných heliem. Sestava menších balónů při vhodných větrných podmínkách umožňuje vynést nahrávací zařízení do žádoucích výšek. Při slabém větru doporučujeme použít balóny větších rozměrů.