

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2012

Jana Sehovcová

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
Katedra environmentálního inženýrství a ochrany prostředí

Vliv konstrukcí elektrického vedení na bariérový efekt populace volně žijících ptáků
Effect of construction of power lines on the barrier effect of the population of wild
birds

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Hana Soudková

Vypracovala: Jana Sechovcová

2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra geoenvironmentálních věd

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Sehovcová Jana

Územní technická a správní služba - kombinované Praha

Název práce

Vliv konstrukcí elektrického vedení na bariérový efekt populace volně žijících ptáků

Anglický název

Effect of construction of power lines on the barrier effect of the population of wild birds

Cíle práce

V dnešní moderní době je v důsledku nárůstu spotřeby elektrické energie nutno zvyšovat kapacitu výroby a její přenos. V důsledku toho roste počet liniových staveb sloužících k přenosu elektrické energie. Výrazný negativní vliv venkovního elektrického vedení na životní prostředí se projevuje ve více formách působení. Podstatný moment negativního působení se projevuje bariérovým efektem liniových staveb elektrovodů, který vzniká v důsledku nárazu migrujícího ptactva do vodičů, jakožto nepřírozených technických prvků v krajině.

Studentka se zaměří se na problematiku bariérového efektu, který je způsoben danou liniovou stavbou ve vybraném území, na populace volně žijících ptáků.

Metodika

Studentka vypracuje přehlednou literární rešerši, ve které shrne informace z českých i zahraničních zdrojů k dané problematice, která bude především zaměřena na:

- výchozí stav daného problému
- významné ptačí oblasti
- vymezení zájmového území, které bude hodnoceno
- popis elektrického vedení a sloupů, které se podílí na fragmentaci dané krajiny
- rozhodující kritéria ohrožení
- kategorizace ptactva pro hodnocení průchodnosti krajiny
- migrační aktivita ptáků v daném území
- typy ohrožení
- legislativní podmínky ochrany
- plánování zabezpečení nebezpečných úseků vedení

Harmonogram zpracování

25.11.2011 - studium literatury

31.12.2011 - termín odevzdání rešerše

28.02.2012 - termín odevzdání I. verze práce

25.04.2012 - termín odevzdání bakalářské práce

Rozsah textové části

30 stran

Klíčová slova

Elektrická energie, liniová stavba, bariérový efekt, negativní vliv, legislativa, ptáci

Doporučené zdroje informací

Autorka využije informační zdroje SIC CZU (odborné časopisy a jiné) vědecké publikace dostupné na internetu, zvláště pak Google Scholar, Science Direct a dalších veřejných a vědeckých knihoven.

AVIAN POWER LINE INTERACTION COMMITTEE (APLIC), 2006: Suggested Practices for Avian Protection on Power Lines: The State of the Art in 2006. Edison Electric Institute, APLIC, and the California Energy Commission, Washington, D.C and Sacramento

DWYER J.F, MANNAN R.W., 2007: Preventing raptor electrocutions in an urban environment

ČEZ, 2009a: Ochrana ptactva - Chráníme ptáky před úrazem elektrickým proudem.

MARTIŠKO J., 1999: Ochrana dravců a sov v zemědělsky využívané krajině. EkoCentrum Brno

OTÁHAL I., ČMELÍK P., KRÍŽEK P., PLESNÍK J., STÝBLO P., 1997: Ochrana ptáků před zraněním na venkovních elektrických vedení. Ministerstvo životního prostředí ČR, Základní stanice 70/2 ČSOP Nový Jičín

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

Vedoucí práce

Soudková Hana, Ing.

doc. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Vedoucí katedry



V Praze dne 27.3.2012

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Hany Soudkové a uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 24.4.2012

.....

Abstrakt

V této bakalářské práci je pozornost věnována stále aktuální problematice negativního působení bariérového efektu konstrukcí elektrického vedení na populace volně žijících ptáků. Práce poukazuje na typy zranění, které jsou výsledkem negativního působení těchto antropogenní struktur. Dále řeší bariérový efekt z časového hlediska a dělí území podle stupně nebezpečnosti. Tyto dva jevy spolu samozřejmě úzce souvisí a ovlivňují život volně žijících ptáků. Jejich každodenní činnosti např. lov či sezónní chování např. páření, přispívá k hodnocení vlivu bariérového efektu a slouží i pro vyvozování obecných zákonitostí.

Na druhou stranu je paradoxně na sloupy elektrického vedení pohlíženo jako na součást krajiny a přírody, kterou ptáci využívají při každodenním životě. Sloupy jsou pro ptáky velice atraktivní například proto, že jsou jediným vyvýšeným místem, odkud se dá pozorovat potrava či strávit chvilku odpočinku po vyčerpávajícím letu.

Abstract

This thesis is focused on the problem of the barrier effect and the negative influence of barrier effect of constructions of power lines on the population of wild birds. The thesis points to the types of injuries which are caused by the negative effects of the anthropogenic structures. The barrier effect is also dealt with time aspect and territories are divided by the various levels of hazard. These two phenomenons are closely related and affect each other. Daily activities of birds such as hunting or seasonal behavior such as mating help to find out the impact of barrier effect and deduce general rules.

On the other hand, the electric power lines are taken as a part of the landscape and nature and they are used by birds in their daily life. Electricity pylons attract birds because observing food or taking a rest during a flight is possible there.

Klíčová slova

sloupy elektrického vedení, liniová stavba, bariérový efekt, negativní vliv, ptáci

1. Úvod	7
2. Cíle práce	7
3. Elektřina a její výroba	8
4. Přenos elektrické energie	10
5. Sloupy elektrického vedení a sloupy smrti	11
6. Fragmentace krajiny	17
7. Natura 2000	18
8. Bariérový efekt sítě elektrovodů	21
9. Mechanické poranění	22
10. Zranění elektrickým výbojem	23
11. Využití sloupů elektrovodů ptáky	24
12. Ochrana na elektrovozech	24
13. Monitoring a posuzování území	29
14. Legislativní ochrana a mezinárodní úmluvy	31
15. Diskuse	34
16. Závěr	35
17. Přehled použitých zdrojů	36
Příloha č. 1 - Ochranné prvky řady „Green Line“ (Ensto 2007)	39
Příloha č. 2 - drop velký (otis tarda), časopis Ochrana přírody, 2012	40
Příloha č. 3 - orel mořský (haliaeetus albicilla), Naturfoto 2012	41

1. Úvod

Elektrická energie je součástí dnešního moderního člověka jednadvacátého století. Můžeme si svítit pouhým zmáčknutím vypínače. Zatopíme si. Uvaříme si. Volný čas vyplňujeme poslechem hudby, sledováním televize, hraním na počítači. Je součástí našich životů doma i zaměstnání. Symbolizuje pohodlí, kterého se nám dostává. Ale vše dobré je i pro něco špatné. Elektřina představuje rys rozvoje naší civilizace, který sebou přináší také rozvoj doprovodných negativních vazeb, se kterými je nutné při dalším pokroku lidské společnosti počítat. Enormní nárůst potřeby i spotřeby elektrické energie představuje skutečnou podstatu bytí či nebytí lidské společnosti. Jsme na ni závislí, jako na droze. Přesvědčit se o tom můžeme při odstávkách elektrické energie ať z důvodu preventivní údržby či z důvodu opravy poruchy. Každé sebemenší přerušování energie pro nás znamená omezení typické ztrátou komfortu. Za naši závislost platíme velikou daň v podobě vzniklých ekologických rizik již při samotné výrobě, ale i při jejím přenosu, kterému byla v této bakalářské práci věnována pozornost, respektive negativnímu vlivu elektrického vedení na život ptáků.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je seznámit se s bariérovým efektem populace volně žijících ptáků, který vzniká v důsledku negativního vlivu elektrického vedení. S negativním vlivem úzce souvisejí typy zranění, popis lokalit s kritérii největším počtem zraněných a uhynulých ptáků, legislativa ošetřující tuto problematiku, aplikovaná ochranná opatření, apod. Pro lepší pochopení výše popsaného problému a snazší vyčlenění ohrožení ptáků bylo dále důležité studium druhů elektrického vedení, druhů sloupů elektrického vedení, výroby a přenosu elektrické energie vůbec.



obr. č. 1 - zraněný dravec (KŘÍŽEK 2001)

3. Elektřina a její výroba

Bez elektřiny je, jak již bylo zmíněno, život jen těžko představitelný. Kde se ale elektřina bere? Michael Faraday (1831) objevil elektromagnetickou indukci a zkonstruoval první generátor, ve kterém se mechanická energie mění na energii elektrickou. Získaná energie by však pro dnešní moderní dobu, kterou symbolizuje rostoucí spotřeba elektrické energie pro průmysl, dopravu i domácnosti, byla nedostatečná. Proto byly postaveny a zdokonaleny dostatečně výkonné elektrárny. A tak od Faradayova objevu dochází k dalšímu vývoji (KUSALA 2003).

Výroba elektřiny byla založena na využívání fosilních paliv např. uhlí, zemní plyn atd. Tyto zdroje jsou ale vyčerpitelné, a tak nezbývalo než hledat alternativní způsoby výroby elektřiny. Energie jaderného štěpení je jednou z možností. Nesmí ale být opomenuto riziko, které představuje jaderný odpad a otázka jeho ukládání. Jako alternativní zdroj umí lidé využít dále teplo a světlo ze Slunce (solární energie), energii větru (větrná energie), energii vln oceánů (přílivové elektrárny). Účel plní také energie zemského jádra (geotermální energie). Dokonce i rostliny při palování poskytují energii (HUGES 1999).

Česká republika se může pochlubit elektrickou energií vyrobenou v tepelných, vodních a jaderných elektrárnách.



obr. č. 2 – elektrárny v ČR (KUSALA 2003)

3.1 Tepelné elektrárny

Tento typ elektrárny pracuje na principu koloběhu spalování fosilních paliv (uhlí), kdy dochází k přeměně tepla na požadovanou elektrickou energii. Toto vzniklé teplo ohřívá kotel s vodou tak, aby vzniklá pára začala pohánět turbínu, která uvede v pohyb i generátor. A právě generátor nebo také alternátor vyrábí energii. Pára z turbín se zchladí vodou z chladících věží a v kapalném stavu se vrátí opět do kotle (KUSALA 2003).

3.2 Vodní elektrárny

Hydroelektrárny využívají sílu vody, která roztáčí lopatky turbín. Vodní elektrárny se dělí na druhy podle toho, jak sílu vody využívají. Proto se dělí na průtočné, akumulaci a přečerpávací (KUSALA 2003).

3.3 Jaderné tepelné elektrárny

Zdrojem tepla potřebného ke vzniku páry je v tomto případě jaderný reaktor. Využívá se přitom jaderného štěpení uranu 235. Vzniká vysoké teplo, a tak jaderný reaktor podléhá neustálému důkladnému systému chlazení. Jaderné elektrárny podléhají neustálému dozoru výše radiace ve vzduchu (KUSALA 2003).

Elektřinu tedy vyrábějí generátory, jejichž rotory se otáčejí vysokou rychlostí za pomoci různých energií (viz výše).

Samozřejmě, že uvedenými způsoby nebyly možnosti výroby elektřiny v dnešní době vyčerpány.

Je pouhou otázkou budoucnosti, zda člověk bude umět získat elektřinu i z jiných látek, vezmeme-li v úvahu omezenost fosilních paliv, problém skladování jaderného odpadu, závislost výroby na přítomnosti přílivu a odlivu, slunečního záření a další slabé stránky ostatních zdrojů.

Velký vliv na vývoj zisku elektrické energie z jiných než fosilních paliv má bezesporu i velký rozmach průmyslové výroby a neustálé zvyšování životní úrovně, ke které dynamicky dochází již od druhé poloviny 20. století. Domácnosti doslova přetékají elektrickými spotřebiči a spotřeba elektřiny tak roste. Elektřina se stala velmi cenným předmětem obchodu, jehož cenu samozřejmě ovlivňovala, ovlivňuje a ovlivňovat v budoucnu nadále bude i společenská situace a mezinárodní vztahy (BEHENSKÝ et al. 2008). Neustálé zvyšování cen ropy na východě, které zaznamenáváme v současné době, sice nesouvisí přímo s problematikou této BP. Je ale ukázkou toho, jak křehké mohou mezinárodní vztahy být a jakým způsobem můžou a budou přispívat k intenzivnějšímu objevování náhradních zdrojů.

Evropská unie má za cíl upřednostnit výrobu energie z obnovitelných zdrojů a na základě evropské politiky i Česká republika jako jeden z členských států míří stejným směrem. Proto byl přijat zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů a o změně některých zákonů (ANONYM 2008c).

Jak je vidět z mapky výše, nachází se na území naší republiky velký počet vodních elektráren a dále dvě jaderné elektrárny, které se výrazně podílí na celkové produkci elektrické elektřiny.

4. Přenos elektrické energie

Přenos elektrické energie je proces, který je umožněn elektrickou přenosovou soustavou. Elektrická vedení přenášejí energii od primárních zdrojů, tedy elektráren k rozvodnám, nebo od sekundárních zdrojů, to znamená od rozveden ke spotřebiteli, které reprezentují domácnosti. Distribuční sítě se myslí právě přenos do domácností. Smyslem přenosu je hospodárnost, spolehlivost, bezpečnost a co nejmenší zásahy do životního prostředí (PROCHÁZKA 2007a).

Přenosová soustava by se dala zhruba přirovnat k dálniční síti – tvoří páteř přenosu elektrické energie a zajišťuje přenosy na velké vzdálenosti a ve velkých objemech.

Území České republiky je protkána přenosovými trojfázovými soustavami s nízkým napětím (NN), vysokým napětím (VN) a velmi vysokým napětím (VVN) (PROCHÁZKA 2007a). Každý typ má své normalizované napětí viz kapitola Sloupy elektrického vedení a sloupy smrti.

Přenosová soustava musí splňovat nejrůznější požadavky. Musí spolehlivě bez přerušení dodávat elektřinu, odolávat mechanickému namáhání, jejich provedení by mělo pamatovat i na budoucí provoz. Po stránce ekonomické musí plnit předpoklad minimálních nákladů na provoz a údržbu. Sít elektrického vedení, kterou vidíme při každé jízdě z auta nebo pohledu z okna domu, není jen tak bezmyšlenkovitě vytvořená. Podle pravidel dobré dostupnosti, propojení s elektrárnami a dalšími prvky vedení, umístění poblíž komunikací atd. je vytvořen dokonale propojený systém (PROCHÁZKA 2007a). Elektrická energie je výjimečná tím, že je v celé síti nutné zajistit rovnováhu mezi její okamžitou výrobou a spotřebou. Nelze ji bohužel nijak skladovat. Jako náhradou skladů slouží záložní elektrárny.

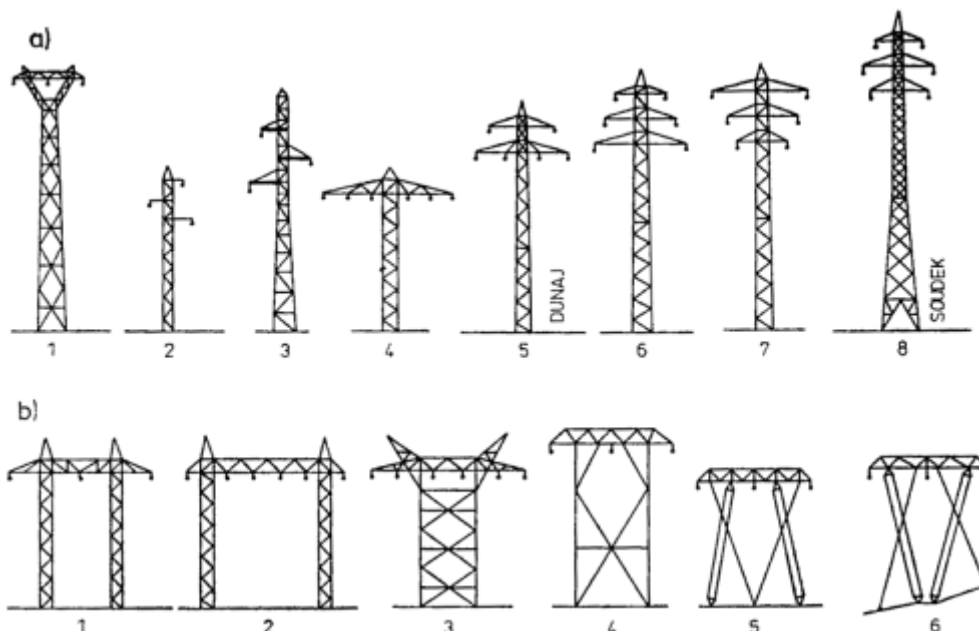
5. Sloupy elektrického vedení a sloupy smrti

Elektrické vedení představuje pro volně žijící ptáky hrozbu v podobě nárazu do vedení. Kromě kabelů i sloupy elektrického vedení znamenají pro středně velké a velké ptáky nebezpečí. Na jednu stranu jsou pro ptactvo atraktivním místem odpočinku po dlouhém a vyčerpávajícím letu a zároveň je ptáci využívají jako rozhlednu při lovu. Právě po úspěšném lovu na sloupech trhají svoji kořist. Není výjimkou, že někteří jedinci na sloupech v období páření kopulují. Na druhou stranu se krátká či delší zastávka na sloupech stává pro velkou část ptačí populace osudnou. Vzdálenost, na kterou dokáže elektrický výboj zasáhnout dravce, záleží na výši napětí daného vedení a okolních vlivech (např. klimatické podmínky, technický stav přenosové soustavy atd.). Ve většině případů úrazy elektrickým výbojem končí smrtí. Okamžitá smrt je ale pro takto raněné zvíře vysvobození. Zraněná zvířata elektrickým proudem trpí. Ta, která se podaří zachránit, se již nikdy do volné přírody nevrátí. Následky zranění jim neumožní plnohodnotný život divokých zvířat. Platí vysokou daň a stávají se tak závislými na péči člověka v záchranných stanicích (ZS) jako jsou ZS Merlin pro dravé ptáky a sovy v Praze – Modřany, ZS pro ptáky Aves Kladno, Ptačí centrum o.p.s. v Brně, ZS pro handicapované dravce a sovy ve Znojmě a mnoho dalších po celé České republice. Sloupy elektrického vedení jako antropogenní struktura, která zasahuje do volné krajiny a narušuje její funkci, se tak stává negativně působící překážkou.

Přes jejich negativní vliv na přírodu jsou stožáry důležitou částí celého rozvodného systému. Vodiče se musí udržovat v potřebných vzdálenostech mezi sebou, dále od vlastní konstrukce, od země a jiných objektů. Stožáry dálkového vedení jsou rozlišovány podle výšky napětí elektrického vedení.

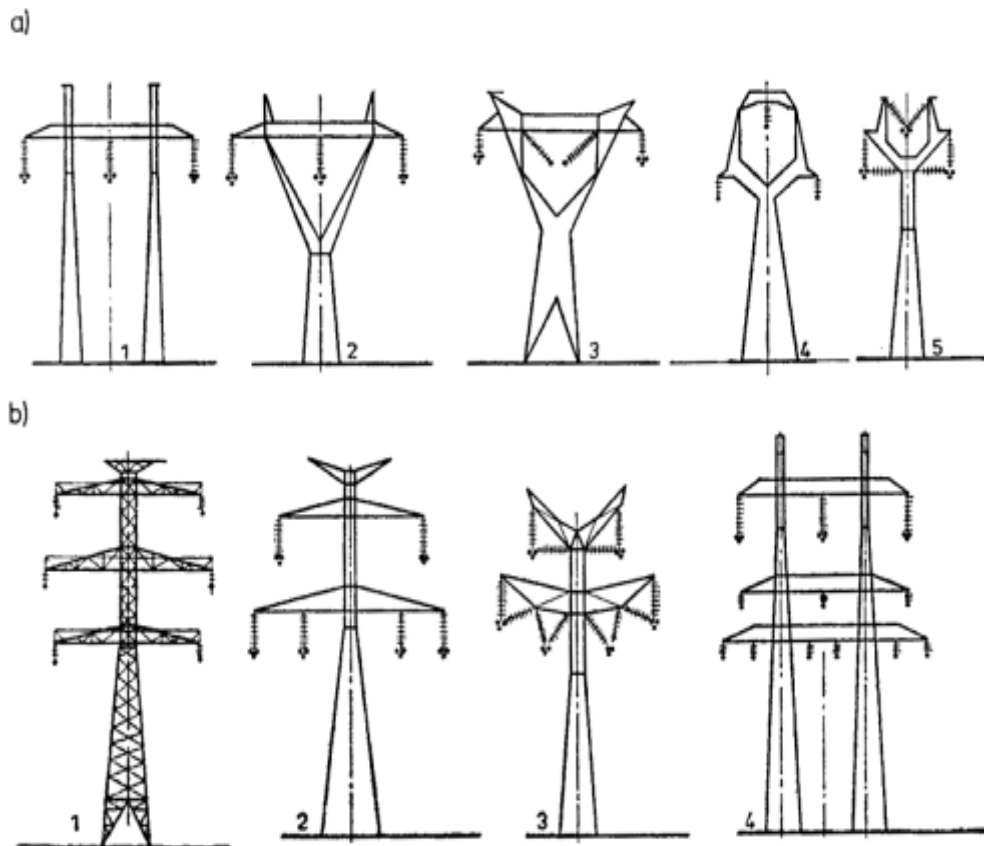
O tvaru a konstrukčním řešení stožárů rozhodují funkční požadavky, stavební technika, údržba, podmínky staveniště, výroby a podmínky montáže (PROCHÁZKA 2007a). Typy stožáru se odvozují od mnoha faktorů. Výkon, napětí, systém, vodiče a zemnicí lana a izolátory tedy parametry vedení, geometrie včetně uspořádání vodičů, zatížení závislé především na vodičích, funkce v trase, větrné a námrazové oblasti, konstrukce prvků a v neposlední řadě i použité materiály (PROCHÁZKA 2007b). Dle výše uvedeného vyplývá, že hledisek upravující typy sloupů je řada. Pro účely této bakalářské práce budou stožáry děleny dle hlediska napětí elektrického vedení, podle kterého se dělí nejen sloupy ale i celé sestavy vedení. V České republice se dnes užívají přenosové trojfázové soustavy s normalizovaným napětím. Toto napětí odpovídá potřebám jeho přenosu dle vzdálenosti. Čím větší vzdálenost, tím se přenáší větší množství energie. Tomu musí odpovídat vodiče i typ stožáru. Nízkému napětí (NN) odpovídají hodnoty napětí 0,23 kV, 0,4 kV a 0,5 kV. Pro vysoké napětí (VN) je normalizované napětí stanoveno pro 6 kV, 10 kV, 22 kV, 35 kV a pro vysoké napětí (VN) jsou v České republice normalizované hodnoty 110 kV, 220 kV a 400 kV. Od 70. let se ve světě používá též napětí 750 kV (PROCHÁZKA 2007a).

Výše napětí tedy rozděluje sloupy vysokého napětí do tří kategorií podle konstrukce. Relativně lehké konstrukce se používají pro napětí 110 kV a obdobné konstrukce i pro napětí 220 kV. Jsou však vyšší a samozřejmě že podléhají vyššímu namáhání.



obr. č. 3 - Typy a tvary stožárů vedení 110 kV (220 kV) (PROCHÁZKA 2007b)

Pro napětí 400 kV jsou typické těžké vodiče a velké rozměry stožárů. Těžké konstrukce jsou tedy v tomto případě samozřejmostí.



obr. č. 4 - Typy a tvary stožárů vedení 400 kV (PROCHÁZKA 2007b)

Tvarem stožáru se dají určit dispozice a nosný systém a podle funkce a polohy stožáru v trase se dají stožáry dělit na nosné stožáry (N), výstužné/kotevní stožáry (V) a rohové stožáry (R).

Kromě výše uvedených typů dělení ať už dle funkčních vlastností či umístění v téměř nekončících labyrintech vedení, setkáváme se též s označením „sloupy smrti“. Vzhledem k počtu smrtelných případů je název skutečně výstižný. Jedná se o technologii využívající rovinnou konzoli s podpěrnými izolátory. Technické řešení však bylo tak nešťastné, že má za následek nejvíce obětí mezi středně velkými a velkými druhy ptáků. Tyto sloupy jsou běžně používány na tratích středního napětí. Dle praktických výzkumů mohou tyto střety ptáků se sloupy způsobit snížení populace a dokonce ohrožovat ptactvo vyhoubením (KŘÍŽEK 2003).

5.1 Sloupy smrti



obr. č. 6 (Foto archiv OFČR)



obr. č. 7 (Foto archiv OFČR)

Na obrázku jsou příklady nebezpečných sloupů.

Pavel Křížek, český ornitolog, problematice negativního vlivu elektrického vedení na ptactvo věnuje velkou pozornost. Snaží se na veřejnost působit prostřednictvím médií, aby zvýšil povědomí o této problematice. Upozorňuje na velkoplošnou zemědělskou činnost, která změnila podobu krajiny v ploché, bezstromé lány, kde jedinou pozornost ptactva poutají právě jediné vysoké body, sloupy.

Sloupy smrti, typ rozvodných betonových sloupů s připevněnou rovinnou konzolí, se staly pro ptactvo nebezpečným a ohrožujícím faktorem. Začaly se hojně používat ve druhé polovině 60. let. Bohužel tato konzole není pro ptáky vhodná. Ve druhé polovině 70. let dochází k zaznamenávání negativního působení a 80. léta jsou na území dnešní České republiky spojována se jménem Ing. Ivo Otáhalem, který začal instalovat ochranné prvky tzv. „lavičky“ (KŘÍŽEK 2001).

Přídavná konstrukce „lavičky“ byla vytvořena na základě výzev J. Kumbery na konferenci Dravci 77, která se konala v Davli. Výsledkem konference byl zájem tuto problematiku řešit. Rok 1980 je spojen s použitím „lavičky“ v praxi. V průběhu používání se však tato konstrukce tvaru T ukázala jako nedostatečnou (OTÁHAL 1997).

90. léta jsou spjata s konferencemi, zvýšené angažovanosti státní správy spojené s legislativními kroky a kladným přístupem energetiků. V roce 1996 začal projekt Ochrana ptáků

před elektrickým vedením v rámci Českého svazu ochránců přírody a od roku 1998 na tento projekt navázal projekt Ochrana fauny ČR (KŘÍŽEK 2001).

Tento stav prevence na poli legislativy, státní správy, ochranných spolků, energetiků a postupného zdokonalování v praxi trvá do dnešních dní.

Sloupy smrti se nenacházejí jen na našem území. Také Polsko, Maďarsko a jiné státy, tedy vesměs všechny země bývalého Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP) na svém území tyto mají na svém území. Dále Španělsko, Indie či Turecko se potýkají se zvýšenou úmrtností ptáků (KŘÍŽEK 2001).

5.2 Bezpečné sloupy



obr. č. 8



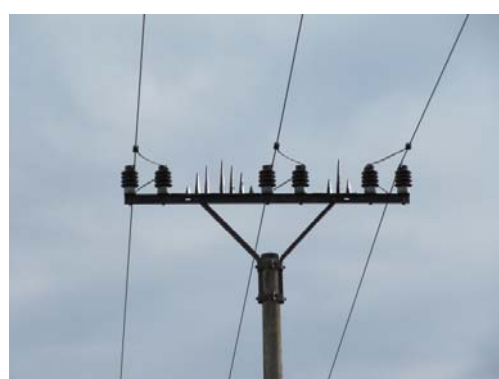
obr. č. 9

obr. č. 8 nainstalována tzv. „tělka“, na která ptáci dosedají (Foto archiv OFČR)

obr. č. 9 plastové krytky zabrání kontaktu ptačího těla s vodiči (Foto archiv OFČR)



obr. č. 10



obr. č. 11



obr. č. 12

obr. č. 10 dráty jsou zavěšeny a ptáci mohou na konzoli bezpečně usednout (Foto archiv OFČR)

obr. č. 11 usednutí je znemožněno plastovými hřebeny (Foto archiv OFČR)

obr. č. 12 ptáci nemají kam usednout (Foto archiv OFČR)

5.3 Sloupy elektrického vedení v okolí Hýskova

Obec, kde bydlím, je součástí CHKO Křivoklátsko. Jsou zde k vidění sloupy s ochrannými prvky, ale i sloupy, které jsou pro ptactvo nebezpečné.



obr. č. 13



obr. č. 14



obr. č. 15



obr. č. 16

obr. č. 13 – řada sloupů zabezpečených konzolí typu „pařát“ (SECHOVCOVÁ 2012)

obr. č. 14 – konzole typu „pařát“ (SECHOVCOVÁ 2012)

obr. č. 15 a obr. č. 16 – všechny sloupy nejsou zabezpečeny (SECHOVCOVÁ 2012)

6. Fragmentace krajiny

Fragmentace neboli rozpad, rozbití či dělení na kusy (SLOVNÍK CIZÍK SLOV PRO NOVÉ STOLETÍ 2005) naznačuje, že se jedná o zásah do celku. Přidáním slova krajina, získáme již konkrétnější význam tohoto zásahu, který je negativní a samozřejmě nepřírozený ke krajině. Fragmentace krajiny představuje v dnešní době nejvýznamnější problém negativně ovlivňující přírodní charakter krajiny a svůj dopad má i na populace volně žijících živočichů. Jakákoliv změna v krajinné struktuře má vliv na celkovou funkčnost krajiny a to nejen pro živočichy ale samozřejmě i pro lidstvo. Dochází k ovlivnění ekologické stability, změnám průchodnosti krajiny a též obyvatelnosti (LIPSKÝ 2000). Fragmentace krajiny je jedním z mnoha globálních problémů ochrany přírody přírodních prostředí živočichů. A nejen živočichů. Stejný dopad jako na faunu má samozřejmě i na flóru a celé ekosystémy. Výsledkem je štěpení přírodních lokalit ekosystémů na menší izolovaná místa a tím představuje jednu z největších hrozeb ochrany přírody a biologické různorodosti v celosvětovém měřítku (BROKER, VASTENHOUT 1995). Rozdělení však není jediným výsledkem. Při fragmentaci dochází též k tvorbě migračních bariér (MŽP 2012b).

Za katastrofickou považujeme fragmentaci především z důvodu vlivu na vymírání druhů na Zemi (ROSENZWEIG 1995, VERBOOM et al. 2007). K fragmentaci může dojít přírodními podmínkami nebo lidskou činností. Přestože se jedná v obou případech o narušení přirozeného prostředí, nedají se považovat za totožné. Fragmentaci přírodními podmínkami se často fauna i flóra přizpůsobí. Naopak fragmentace způsobená antropogenní činností má často negativní důsledky (HILTY et al. 2006). Vývoj člověka s fragmentací tak úzce souvisí. Každá lidská činnost, která nějakým způsobem zasáhla do krajinné sféry, se projevila na její funkčnosti. Proces fragmentace však zažil skutečný rozkvět až v moderních dobách, kdy se rozšířila těžba nerostných surovin, rozvíjel se průmysl železniční a silniční dopravy. (MŽP 2012b). Výstavbou dálnic, železnic, elektrických vedení a abiotických bariér dochází také k izolaci populací, tedy k dalšímu z důsledků fragmentace (SKLENIČKA 2003). Venkovní elektrické vedení téměř vždy degraduje kvalitu tahové zastávky či zimoviště. (KŘÍŽEK 2003) Fragmentace krajiny je bezesporu v režii lidského konání a to vše za dosažení vysoké kvality životní úrovně. V důsledku toho vzniká onen bariérový efekt. Pomocí různých legislativních nástrojů je cílem chránit celistvost cenných území, a to nejen na národní, ale v současnosti rovněž na celoevropské úrovni, protože je třeba na krajinu a přírodu nahlížet jako na součást národního bohatství (ANDĚL et al. 2006).

7. Natura 2000

Natura 2000 je síť chráněných území evropského významu. Tato území vytváří na svém území všechny státy Evropské unie za účelem zabezpečit ochranu živočišných i přírodních druhů a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejvzácnější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (MŽP 2012c). Vznik těchto chráněných území je normativně podložen dvěma právními předpisy Evropské unie, které se týkají ochrany přírody, a to směrnicí Rady 2009/147/EC, o ochraně volně žijících ptáků, (nahrazuje směrnicí Rady 79/409/EHS) a směrnicí Rady 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (ANONYM 2006a).

Směrnice Rady 2009/147/EC, o ochraně volně žijících ptáků, se zabývá ochranou všech druhů ptáků, které se přirozeně vyskytují na území členských států, jejich vejce, hnízda i stanoviště. Z důvodu poklesu, který představuje hrozbu pro bohatství budoucí populace, zahrnuje směrnice ochranu, regulování a péči o druhy těchto ohrožených ptáků. Členské státy tato ochranná opatření přijímají z důvodů dosažení pozitivní životní úrovně ohrožených druhů především proto,

že pokles jakéhokoli druhu narušuje biologickou rovnováhu. Vzhledem k tomu, že volně žijícími druhy ptáků se myslí především druhy ptáků stěhovavých, ochrana tak nezná státních hranic a je třeba na tento druh ochrany pohlížet jako na mezinárodní úsilí. Opatření, která vznikají, mají apelovat především na následky lidské činnosti, zejména na ničení a znečišťování stanovišť ptáků, na odchyt a usmrcování ptáků člověkem a obchod vyplývající z takových postupů. A to vše za cílem ochrany a zachování druhů ptáků jako nedílnou součást dědictví evropských národů. (SMĚRNICE RADY 2009/147/EC, 2009) Na základě Směrnice Rady 2009/147/EC jsou vyhlášovány tzv. ptačí oblasti (PO) (Special Protection Areas - SPA).

Směrnice Rady 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin přispívá k biologické rozmanitosti prostřednictvím ochrany stanovišť na evropském území členských států především zachováním či obnovou příznivého stavu těchto stanovišť. Veškerá opatření, která jsou uvedena v této směrnici, přijímají členské státy s ohledem na individuální hospodářské, sociální a kulturní požadavky a dále regionální a místní charakteristiky. (SMĚRNICE RADY 92/43/EHS, čl. 2, odst. 1, odst. 2, odst. 3) Na základě Směrnicí Rady 92/43/EHS jsou vyhlášeny evropsky významné lokality (EVL) (Sites of Community Importance – SCI) za účelem ochrany přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

Obě uvedené směrnice ve svých přílohách obsahují seznamy druhů rostlin, živočichů a typů přírodních stanovišť, které mají být lokalitami soustavy Natura 2000 chráněny. Tzv. „prioritní druhy“ jsou označeny hvězdičkou před názvem a platí pro ně přísnější kritéria ochrany. Požadavky obou směrnic jsou implementovány prostřednictvím zákona č. 114/1992, o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

Ptačí oblasti (PO) a evropsky významné lokality (EVL) tvoří dohromady soustavu chráněných území Natura 2000. (ANONYM 2006a).

Nesmíme si ale oblast Natura 2000 představovat jako oblasti, které jsou bez zásahů lidské činnosti. Lidská činnost je v těchto územích nezbytnou, ale myslí se tím ta kladná lidská činnost. Pozitivní pro druhy zvířat, rostlin a pro přirozená stanoviště. Dle směrnice o ochraně přírodních stanovišť je nutné veškeré projekty nechávat posuzovat. Vše musí být v souladu s požadavky Evropské unie na ochranu těchto oblastí. Soustava Natura 2000 tak zasáhne do života především vlastníků a uživatelů pozemků, obcí, zájmových organizací a skupin.

7.1 Česká republika a oblasti Natura 2000

V České republice zodpovídá za vytvoření soustavy Natura 2000 Ministerstvo životního prostředí. Ptačí oblasti a evropsky významné lokality jsou vyhlášovány vládou České republiky dle platných nařízení vlády. Financování realizace soustavy Natura 2000 umožňuje státní rozpočet a některé fondů EU. Oblasti Natura 2000 se nerovnají chráněným územím na našem území, ale jejich účelem je ochrana, stejně jako chráněných území ČR, vybraných druhů živočichů a rostlin. Na rozdíl od chráněných území je tento výběr rostlinných a živočišných druhů zaměřen na ohrožené druhy v měřítku celé EU.

Ptačích oblastí (SPA – Special Protection Areas) bylo v ČR vymezeno celkem 41 (MŽP 2012d) Dochází zde k monitoringu, který je plánován v tříletých cyklech z důvodu povinnosti jeho zasílání každé tři roky Evropské komisi, jak je stanoveno ve směrnici Rady 2009/147/EC, 2009.

Na našem území mluvíme o PO Beskydy, PO Doupovské hory, PO Křivoklátsko, PO Krkonoše, PO Šumava, atd. (GRYGOVÁ 2010)

Chráněnými ptačími druhy jsou například čáp černý (*Ciconia nigra*) či orel mořský (*Haliaeetus albicilla*).



obr. č. 17 - Ptačí oblasti ČR (MELCEROVÁ et al 2011)

Zákaz se týká pouze negativně působících činností, které bezprostředně ohrožují úroveň biologické rozmanitosti a tak ohrožují vzácné druhy a prostředí. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, na základě kterého jsou do legislativy ČR implementovány myšlenky směrnic EU (viz výše), jasně určuje tyto negativní činnosti (úmyslné usmrcování, úmyslný odchyt, úmyslné vyrušování, ničení vajec a hnízdišť či třeba rušení v době rozmnožování nebo výchovy mláďat, atd.). V §5a, odst. 5, o ochraně volně žijících ptáků, věnuje pozornost problematice této BP, tedy zabezpečení vedení vysokého napětí viz níže.

8. Bariérový efekt sítě elektrovedů

Elektroenergetika je odvětví lidské činnosti s jasnou budoucností, která se žene neustále kupředu. Pro dnešní domácnost je více než nepostradatelná. Lidé ale i energetické společnosti zaznamenávají nárůst spotřeby energie a to vede k rozšiřování sítě elektrovedů pro přenos elektřiny až ke spotřebiteli. Dochází tak ke každoročnímu zvětšení pavučiny vedení. Důsledkem toho je všudypřítomnost sloupů v krajině, které jsou považovány za samozřejmý a přirozený rys krajiny (MARTIŠKO 1999).

Ale společnost by si měla položit otázky: „Opravdu se nám kilometry drátů ve volné přírodě tak moc líbí? Nebo jsme ochotni je tolerovat za cenu našeho pohodlí?“ Jednoznačně dnes jde o kulturní „krajinnou“ dominantu, jejíž případná masová kabelizace elektrovedů do země je, z důvodu finanční náročnosti, pouhou utopií. Vzniká tedy problémem neestetického dojmu. Není to však jediná překážka, se kterou se musí společnost potýkat. Důsledky přenosu elektrické energie k jejím spotřebitelům pomocí elektrického vedení mají přímý vliv i na přírodu, konkrétně vznik bariérového efektu ptactva. Je tedy zapotřebí, aby se dva tak různé protipóly, jako jsou civilizace a příroda, navzájem negativně neovlivňovaly. Člověk je ten, kdo musí své potřeby skloubit s okolní přírodou. Tím se myslí například i ochrana ptactva za trvalé přítomnosti elektrovedů.

Z kapitoly o fragmentaci krajiny je zřejmé, že vznik bariérového efektu je podmíněn působením přírodní fragmentace i fragmentace antropogenních činností. Liniové stavby, do kterých řadíme i elektrické vedení, patří samozřejmě k činitelům antropogenní fragmentace. Nejzávažnějším problémem bariérového efektu je jeho vliv na zachování druhové diverzity a genetické rozmanitosti působením na migraci jedinců.

Každoročně můžeme zaznamenat v médiích informace o tazích obojživelníků přes komunikace k vodě, aby se mohli rozmnožit a vychovat další generace. Mnoho jich přijde o život při zdolávání silnice, tedy nepřírozené překážky. Jejich život ale není veřejnosti lhostejný, a tak

se staví zábrany podél silnic a řady ochránců i dobrovolníků bezpečně dopravují jedince k vodě, jejich cíli. Nejen obojživelníci, ale i plazi, malí savci nebo bezobratlí se často stanou obětí. Dokonce častěji než například větší savci jako je spárkatá zvěř (*Salus ferina*). Takže nežádoucí bariérový efekt není tvořen jen sítí elektrického vedení, viz výše, ale i komunikacemi a samozřejmě i železnicemi. Tato bakalářská práce však věnuje pozornost vlivu bariérového efektu v důsledku elektrického vedení na volně žijící ptáky. Na území ČR byl doložen úhyn ptáků v důsledku srážek s vedením či elektrickým výbojem u více než 40 druhů volně žijících ptáků (ANONYM 2009d).

V minulosti nebyly vůbec brány na vědomí možnosti negativního vlivu na životní prostředí. Výběr konstrukcí sloupů a stožárů se neřídil pravidly (KŘÍŽEK 2003).

Elektrická vedení hrozí úrazem především středně velkým až velkým ptákům. Nejohroženějším druhem jsou dravci – káně lesní (*Buteo buteo*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), raroh velký (*Falco cherrug*), luňák červený (*Milvus milvus*) a zejména sokol stěhovaný (*Falco peregrinus*).

Časté jsou také úrazy sov (*Strigiformes*) a čápů bílých (*Ciconia ciconia*). U některých druhů ptáků úmrtnost na sloupech představuje významný faktor ohrožení jejich druhu, u jiných přímo vylučuje jejich existenci v krajině (ČEZ 2012a).

Na území České republiky je situována řada sloupů velmi nebezpečných. Nebezpečí hrozící populacím ptactva lze rozdělit na mechanické, nebezpečí elektrickým zkratem a v ojedinělých případech také úrazy jako například zachycení na sloupu.

9. Mechanické poranění

Mechanické poranění znamená jednoduše náraz letícího ptáka do drátů elektrického vedení. V tomto případě dochází nejčastěji k poranění kostí a kloubů končetin, dochází k poranění hlavy a zraku, trupu a páteře. Tato zranění jsou většinou smrtelná. Do vedení naráží jak menší, tak středně velcí i velcí ptáci. Podstatnou roli hraje trasa elektrického vedení. Pokud vedení křížuje místa s častou migrací ptactva, s největší pravděpodobností dojde ke střetu. Jedná se o území kolem řek, horská sedla a území, přes která ptáci letí do teplých krajin. V údolích řek, tedy oblastech s vyšším výskytem mlhavých oparů, dochází ke střetu vodních a mokřadních druhů ptáků. Zvýšené nebezpečí nárazu je také v době toku a vyvádění mláďat i v okolí hnízdišť. Synantropní druhy ptáků jako jsou poštolky, vlaštovky a třeba i sovy pálené (*Tyto alba*) je riziko o to větší z důvodu větší hustoty vedení v obcích (OTÁHAL 1997, MARTIŠKO 1999).

10. Zranění elektrickým výbojem

Co se týče zranění způsobených elektrickým výbojem, při lehčích formách dochází pouze k šoku a sežehnutí praporů per, které výboj zasáhl. Na druhou stranu těžší formu provází poškozená tkáň končetin. Na spodní části běháků a prstů se objeví tmavé, hnědočervené skvrny. Peří je seškvařené a později vypadá. Zasažená tkáň začne po čase mokvat a nezřídka nastupuje nekrotizace zasažených částí, křídel prstů. Velmi těžké zásahy elektrickým výbojem končí okamžitou smrtí nebo utržením končetiny. Zvíře nepředstavitelně trpí, pokud neuhyne okamžitě. Většinou se poranění ptáci stávají snadnou kořistí pro ostatní predátory nebo v letních měsících bývají sežráni zaživa larvami much. Nepatrná část raněných zvířat je nalezena člověkem a patřičně ošetřena. Značné procento zachráněných je však trvale handicapovaných a není jim tak umožněn zbytek života v přírodě. Mnohdy ale snaha o záchranu končí eutanazií.

Jak ale vznikne elektrický výboj? Přímý kontakt těla ptáka s vodičem a jiné vodivé části elektrovedu či jiným vodičem vznikne elektrický výboj, a to při dosedání či vlétání a při jiných činnostech jako kopulace, čištění zobán apod. Nebezpečí zásahu se zvyšuje za deště a mlhavého počasí, kdy vlhký vzduch, vlhké peří a vedení mají zvýšenou vodivost. Ohroženější skupinou jsou mladí nezkušení letci, kteří vylétli z hnízda. Četnost úrazů limituje, jako v případech mechanického zranění, umístění vedení v oblastech s vysokým výskytem jedinců. Dále pak typy sloupů a jejich konstrukce. Mimo jiné zemědělské kultury nízkých porostů píce, na kterých bývá zvýšen výskyt hlodavců tedy potravy pro dravce. Dravci při lovu rádi využívají vyvýšených míst a sloupy jsou pro ně doslova lákadlem. Nebezpečí se stupňuje v období gradace hraboše polního (OTÁHAL 1997, MARTIŠKO 1999).

Nejvíce ptáků uhne na sloupech v období od června do srpna, tedy v období, kdy se vyvádí mláďata, která nemají žádné letové schopnosti a sami se ohrožují na životě přestávkami strávenými na sloupech. Dochází tak k propojení vodivých částí, které znamenají jistou smrt. V tomto období, tedy v období žní se na polích zdržuje více hrabošů (potrava), kteří se živí zbytky obilí a vojtěšky. Sloupy se stanou tak vhodným místem pro číhání na svoji kořist. Podobně je tomu tak na podzim a zimu (OTÁHAL 1997, MARTIŠKO 1999, KŘÍŽEK 2003).

Počty ptáků, kteří jsou po usednutí na venkovní elektrické vedení vystaveni smrtelnému nebezpečí, jdou do statisíců. Podle terénního mapování zahyne tímto způsobem v ČR ročně několik desítek tisíc ptáků (ČEZ 2012a).

11. Využití sloupů elektrovodů ptáky

Sloupy elektrovodů jsou nedílnou součástí české krajiny. V posledních 10 – 15 let se rozmohlo hnízdění na sloupech mezi havranovitými ptáky (*coracoideus avis*), jako jsou krkavci velcí (*Corvus corax*) či vrány obecné (*Corvus corone*). Havranovití svá hnízda opouštějí, a tak dávají možnost k uhnízdění dravcům a sovám. Hnízda jsou však dočasná a rychle se rozpadají. Tento jev je však výjimečný. Dravci a sovy využívají sloupy především jako místo pro odpočinek či číhání na kořist. Člověk začal ale sloupy elektrovodů využívat pro umístování budek a podložek pro zajištění hnízdních příležitostí ptáků v našem případě dravců a sov. Budky jsou umístovány na nižších místech (do 10 metrů), ve vyšších patrech se umísťují podložky. Sloupy jsou nejčastěji obývány poštolkou obecnou (*Falco tinnunculus*), která ráda obsazuje nápadná hnízda. Vzhledem k tomu, že na sloupech jsou budky vystavovány neustálému slunci, je žádoucí funkční větrací systém, který je zajištěn vytvořením vletového otvoru v horní části budky, a dále rozhodně neumísťovat vletový otvor na jižní či jihovýchodní a jihozápadní stranu.

Umělá hnízdiště se nemůžou instalovat na sloupy elektrovodů jen tak. K tomu jsou oprávnění pouze pracovníci energetiky nebo je třeba alespoň jejich asistence. Takže instalaci je důležité projednat s příslušnými rozvodnými závody. Využívání sloupů elektrického napětí sebou také nese určitá rizika. Jak jsem se již zmínila, výstup na sloupy je povolen pouze vyškoleným pracovníkům se složenou zkouškou, nebezpečí vysokého dotykového napětí může znamenat pro neznalého člověka jistou smrt. Roli hrají také častější poruchy vedení a usmrcování usedavých ptáků. Při opravách a rekonstrukcích vedení může dojít k poškození umělých hnízdišť. A samozřejmě přítomnost budek zvyšuje zájem okolí o ně, tím pádem se zvyšuje návštěvnost člověka na sloupech, a to i neškoleného. Může se jednat i o děti školního věku a tím tedy smrtelné ohrožení člověka. Na našem území je řada starých a nevyužívaných sloupů elektrického vedení ze dřeva či betonu. Dají se tedy využít pro umístění budek či podložek. Je ale nutné se domluvit, aby nebyly tyto sloupy a s nimi i umělá hnízdiště odstraněny (MARTIŠKO 1999).

12. Ochrana na elektrovozech

První zmínky o úhynech na území dnešní České republiky pocházejí z konce 70. let minulého století. Od té doby však v dané oblasti nedocházelo k velkým pokrokům ani pokusům o nápravu. Na toto zanedbání má kromě jiného velký vliv desítky let trvající izolace našeho státu od západních států, kde technický a etický pokroku a průmyslová vyspělost byly na takové úrovni, že tato problematika venkovního elektrického vedení a jeho negativního vlivu na volně žijící ptáky byla řešena již v polovině 60. let (ČEZ 2012a).

Počty uhynulých a zraněných ptáků na našem území se rapidně zvedly až s příchodem rovinné konzoly na betonovém sloupu, jak je uvedeno níže.

Severoamerická energetika začala realizovat první ochranná opatření již v 80. letech minulého století. Jednalo se o tzv. lavičky ve tvaru vodorovné tyče umístěné asi půl metru nad vrcholem izolátorů. Tato opatření se prováděla na základě vyhlášky Sm KNV č. 132/1982, které se však časem ukázaly jako méně účinné a dnes se téměř nepoužívají. Od té doby byla odzkoušena celá řada dalších způsobů, jak zabránit ptákům usednout na dráty, izolátory vedení vysokého napětí nebo za špatné viditelnosti do vedení narazit (ČEZ 2012a).

Sloupy elektrického vedení protínají ptačí tahové cesty, vedou v blízkosti hnízdišť a dráty křížují plochy s bohatými zásobami potravy. Tvoří překážku v přirozeném způsobu jejich života. Přesto se tyto antropogenní stavby naučili ptáci využívat např. jako místo pro odpočinek, osvědčily se i jako místa s dobrým rozhledem, takže z nich vyhlíží kořist. Neuvědomují si nebezpečí, které jim hrozí. Jednak jde o přímou srážku s vedením, a jednak o vznik elektrického výboje, jehož vznik je spojován s dosedáním a vzletem ptáků ze sloupů. Srážky s elektrovody se stávají osudnými všem velikostním kategoriím ptáků. Nejčastěji se ptáci srazí za špatné viditelnosti např. v mlze či v noci, dále v době „svatebních letů“ a v období vyvádění mláďat, kdy přicházejí o život nezkušené a nevlétané letci. Synantropní ptáci jsou v podstatě ohroženi větším nebezpečím v důsledku husté sítě elektrického vedení v blízkosti lidských sídel. Vznik elektrických výbojů je limitován přímým kontaktem či nebezpečnou blízkostí vodiče s částí ptačího těla a jiné neizolované části vedení. Podmínky pro zranění elektrickým výbojem se vytvoří za deště či mlhy. Dochází ke zvlhnutí vzduchu a navlhnutí ptačího peří a z toho vyplývá zvýšená vodivost. K elektrickému výboji tak může dojít ještě před přímým kontaktem ptačího těla s vodičem. Jsou tak v nebezpečí ptáci nejen vzlétající ale i přisedající. Možnost vzniku elektrického výboje je tedy dále limitována typem sloupu a výší napětí. Vlastně se dá říci, že nebezpečná jsou všechna zařízení, na kterých může přijít část těla ptáka do kontaktu či nebezpečné blízkosti s vodičem.

S rozvojem energetiky dochází též k rozvoji ochranných opatření na elektrovodech. Rozvodná elektrická zařízení jsou projektována z hlediska požadavků na ochranu před úrazem elektrickým proudem prioritně na bezpečnost osob. Vzhledem k ochraně životního prostředí je však nutno pamatovat i na ochranu živých tvorů. Cílem je účinná ochrana ptactva před nárazy do vedení, přisedající či vzlétající ptáky z vedení a ochrana malých živočichů pohybujících

se po elektrickém zařízení. Realizace ochranných opatření je výsledkem spolupráce společností distribuujících elektřinu, spolků a organizací na ochranu přírody.

Metody ochrany limituje typ a charakter elektrorozvodného zařízení. Vliv má jednoznačně také prostředí, v němž se toto zařízení nachází. Můžeme zabezpečit stávající trasy vedení, což spočívá především v zakrytí nebezpečných částí vedení nebo instalaci přídavných konstrukcí zabraňujícím dosednutí ptáků. Ochranné kryty jsou z plastu a instalují se na izolátory a části vodičů. Pokročila též výroba sloupů vedení. Pozornost je zaměřena na vrcholovou sestavu stožáru, aby byla vyloučena anebo aspoň minimalizována možnost zranění či smrti. Takzvané bezpečnější sloupy vytlačují staré a nebezpečné typy.

Typy zranění nám rozdělují i typy ochranných opatření. Srážky s elektrovody se stávají osudnými všem velikostním kategoriím ptáků, jak bylo uvedeno výše. Velmi nebezpečné jsou lokality s vyšší biodiverzitou druhů.

Ochranné metody proti srážkám se dají rozdělit na optickou a opticko-akustickou. Optická metoda není nic jiného než zviditelnění vedení. Dochází k barvení vodičů nebo připevňování plastových koulí, se kterými se můžeme dnes setkat i u nás. Optická ochrana zahrnuje praporečky, destičky a siluety dravců. Siluety dravců můžeme vidět na plexisklech dálničních mostů a také na oknech provozně-ekonomické fakulty Zemědělské univerzity. Princip fungování spočívá v umístění zmíněných předmětů v pravidelné vzdálenosti na nebezpečných úsecích vodičů a zviditelnit tak kabel vedení ve vzduchu a zvýraznit průhledná skla.

Instalace ochranných prvků může probíhat i pod napětím, takže nedochází k přerušení dodávek elektřiny spotřebitelům. Skupina ČEZ každý rok ve spolupráci s ornitology, Agenturou ochrany přírody a krajiny a Ministerstvem životního prostředí vytipovávala oblasti s nejvyšším výskytem dravců. Na základě této spolupráce docházelo ke zdokonalování ochranných prostředků (ANONYM 2009d).

Výrobou ochranných zařízení a jejich dalším vývojem se zabývá například finská společnost Ensto, která byla založena v roce 1958, a její výrobky hrají významnou roli při výstavbě a údržbě energetických sítí. Produkty na ochranu před zásahem živočichů proudem představuje řada „Green Line“. Výstražné koule SP 43 a SP 48 se řadí do kategorie optická ochrana. Jako další formu ochrany, budeme instalovat mlýnky, vrtulky nebo destičky s vloženými větrnými píšťalkami. Jejich rozmístění je opět v pravidelné vzdálenosti (ENSTO 2007). Princip funkce ochranných zařízení je zamezit nebezpečnému přiblížení ptáků k živé části elektrického vedení. Kromě optických a opticko-akustických metod toho můžeme také dosáhnout konstrukční

úpravou sloupů. Na nových a rekonstruovaných vedení se využívá konzola typu „Pařát“ a konzola typu „Delta“. Typu „Delta“ má izolované exponované části plastovou fólií. Bez tohoto doplňku by byl typ „Delta“ pro ptáky velmi nebezpečný. Stávající vedení můžeme konstrukčně upravit nebo použít přídavné prvky zamezující usednutí do nebezpečné blízkosti. Konstrukčními úpravami se rozumí úprava či uspořádání sloupů, izolátorů a vodičů tak, aby se vyloučila možnost dotyku části ptačího těla s vodičem. Přídavné prvky jsou zařízení, která se umístí mezi podpěrné izolátory. Můžeme si vybrat z více tvarů např. plastové hřebeny a trojúhelníky, plašící praporky nebo konstrukci tvaru T „tzv. lavičky“. Poslední zmíněný typ je ale dnes považován za překonaný díky jeho nedostatečné účinnosti u nás i v zahraničí. Stávající vedení lze dále zabezpečit krytkami či kabely z izolačních hmot nebo použitím méně vodivých či nevodivých materiálů (OTÁHAL 1997). Dřevěné tělo sloupu, nosná konzole ze dřeva a sklolaminátu nejsou v dnešní krajině raritou.

Ochrana na vedení je záležitostí energetiků. Provozovateli nadzemního elektrického vedení jsou na území České republiky ČEZ a.s., Pražská energetika a E. ON Bohemia (ČEZ 2009a).

12.1 Skupina ČEZ

Aktivity spojené s ochranou životního prostředí zaměřené konkrétně na ochranu ptactva před úrazem elektrickým proudem zastřešuje dceřiná společnost ČEZ Distribuce, prostřednictvím které Skupina ČEZ spravuje cca 200 000 km vedení v ČR a je považována za první velkou průmyslovou společnost, která se zabývá instalací ochranných prvků proti úmrtím na elektrickém vedení (ANONYM 2009d).

V počátcích elektrizace v Čechách nebyla úhynu ptactva v důsledku úrazu elektrickým proudem věnována velká pozornost. Pro přenos vysokého napětí totiž sloužily nevodivé dřevěné sloupy s jiným uspořádáním vodičů. Komplikace nastartovalo až používání rovinné konzoly na betonovém sloupu (ČEZ 2009a).

Dnes je však situace jiná. Na jedné straně působí zvýšení povědomí o nutnosti chránit přírodu, faunu i flóru, ale především novelou zákona č. 114/1992, o ochraně přírody a krajiny, která ochranu ptactva řeší konkrétně. Každoročně Skupina ČEZ investuje do instalování ochranných prvků řádově miliony korun, na základě mapování a výzkumů, které provádí za spolupráce s ochránci přírody a ornitology.

Nejen Skupina ČEZ hospodaří na našem území. Také Pražská energetika a E-ON Bohemia provozují nadzemní elektrické vedení. Kromě ČEZ Distribuce, která spravuje cca dvě třetiny elektrického vedení na území ČR, distribuují elektrickou energii dále PRE, a.s. a E.on Distribuce, a.s. Skupina ČEZ nemá tedy monopol, ale rozhodně obhospodařuje největší plochy naší země, neboť na území, které obhospodařuje, se nachází 26 z 38 ptačích oblastí soustavy Natura 2000. Skupina ČEZ instaluje u starých vedení plastové krytky, tzv. hřebeny, které jsou limitovány životností. Dále využívá instalaci podpěrných bodů, které se instalují ve vzdálenosti cca 50 cm od nebezpečných vodivých částí (ANONYM 2009d).

Dle platného znění zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, je každému, kdo rekonstruuje či buduje vedení vysokého napětí, uložena povinnost použití ochranných prostředků. Proto se na nové vedení vysokého napětí instalují již nové tvary konzol, které zamezují vzniku smrtelných zranění.

Takové typy konzol představuje tzv. pařát, konzole se závěsnými izolátory, či konzole Delta. ČEZ Distribuce testuje již více jak 10 let různá ochranná opatření a jejím cílem je zabezpečit vedení vysokého napětí po celé ploše jejich hospodaření. Testování ochranných prvků prováděla např. v roce 2002 v obci Libouchec, v roce 2003 v obci Nakléřov atd. Základem pro tento výzkum a následnou instalaci je spolupráce s ochránci přírody. Snahou je využívat veškeré moderní metody a instalovat bezpečné typy konzol (ČEZ 2012a).

Dle novely tzv. energetického zákona, tedy zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích, je povinností provozovatelů distribuční soustavy vybavit veškerá existující vedení prvky proti úrazům ptactva (Zákon č. 458/2000 Sb., § 25, odst. 12, písm. g).

ČEZ Distribuce využívá pro instalaci ochranných prvků metodu práce pod napětím. Nejsou tak přerušeny dodávky elektrického proudu zasaženy ani podniky ani domácnosti (ČEZ 2011c).

Další provozovatel nadzemního elektrického vedení E-ON svůj program na ochranu ptactva zaměřil na instalaci konzole typu „pařát“, který minimalizuje vznik elektrického výboje. Dále používá vyřazené sloupy v oblastech CHKO po dohodě se správci a odbornou konzultací s ochránci přírody a montuje na ně tzv. „čáposedy“. Čápi tyto staré nepoužívané sloupy využijí pro výstavbu hnízd. Na již existující sloupy tato společnost instaluje armatury, na které ptáci usedají (ANONYM 2012b).

13. Monitoring a posuzování území

Na našem území se zatím nacházejí nebezpečné sloupky a typy vedení prakticky všude. Na míru nebezpečnosti má ale nemalý vliv prostředí, kterým se vedení ubírá, a také hustota výskytu ptáků, kteří se stávají oběťmi. Přitom prostředí limituje výskyt ptáků. Jedná se o jevy, které se bezprostředně ovlivňují. Abychom mohli aplikovat ochranná opatření, je v našem zájmu vytipovat nejnebezpečnější oblasti za pomoci obecných vlivů.

Jedním z nejdůležitějších indikátorů nebezpečnosti vedení je roční období. Přesněji jeho vliv. Období červen až srpen je bezpochyby poznamenáno vysokou křivkou úmrtnosti ptáků. Jednak probíhá důležitá etapa každého ptačího páru, tedy vyvádění mlád'at, a dále probíhají žně a posečená pole se stávají více než přitažlivými a přehlednými lovišti. Mladí letci hynou nejčastěji z důvodu jejich neohrabanosti a minimálním zkušenostem. Přitažlivost posečených lánů obilí, vojtěšky a jiných plodin se stávají ve zmíněném období osudnými samozřejmě i dospělým zkušeným letcům, kteří využívají sloupů jako jediných vyvýšených míst. Nejen letní měsíce, ale i zimní období si můžeme v některých oblastech zapsat jako období s vysokým úhynem především kání lesních (*Buteo buteo*). Důvodem je přemnožení hraboše polního (*Microtus arvalis*), neodolatelné pochoutky, na kterých přežívají dravci nehostinnou zimou.

Vliv umístění vedení v krajině hraje další podstatnou roli v našem pozorování nebezpečnosti vedení. Rovinatými oblastmi, či mírně zvlňným terénem navíc bez stromů, prochází ta nejnebezpečnější vedení. Také vedení procházející v blízkosti vod znamenají pro ptactvo ohrožení. Vysvětlení se přímo nabízí. Jednak v otevřených prostranstvích, kde vedení nelemují stromy, a tím na dráty ptáky neupozorní. Pokud pták zpozoruje strom, má tak šanci zaregistrovat v plné rychlosti letu i drát, který se mu může stát osudným. V oblastech stojatých vod i řek se zdržuje řada vodních ptáků, kteří zde loví a dráty tak narušují jejich přirozený způsob života.

Odnepaměti chtějí lidé umět létat jako ptáci. Podle jejich vzoru lidstvo sestrojilo letadla. Stejně jako letadla, i ptáci využívají při vzletání a přistávání sílu protivětru. Vítr, který vane ve směru vodičů, tedy kolmo na konzolu je pro ptáka výhodný. Protivítr ale zvedá riziko poranění či úhynu, a to především pro mladé ptáky. Ani zkušené letce však nejsou výjimkou. Velkou roli hraje náhoda.

Kontrolami získáme nějaký počet uhynulých a raněných ptáků. Čím více proběhne kontrol, zvyšuje se také získaný počet doložených případů. Doložené počty jsou však pouze zlomkem reálného počtu. Kontroly jsou totiž několikadenní, ale možnost srážky a úhynu je celoroční. O spoustu mrtvých a zraněných ptáků se postarají ostatní predátoři, v období veder těla projdou

rozkladem. Ranění ptáci se mohou dostat, pokud mají sílu, vlastní vůlí i mimo kontrolovaná pásma podél vedení. No a v neposlední řadě spoustu těl pohřbí zemědělské stroje při obdělávání a orbě. Tyto případy jsou nezahrnuty v počtech získaných z kontrol. Pro posuzování nejrizikovějších oblastí jsou tedy kontroly relativní.

Monitoring není v našich končinách cizí činností. Mapovací akce probíhá za účasti široké veřejnosti, zástupců Českého svazu ochránců přírody a České společnosti ornitologické, členů ornitologické společnosti, mysliveckých sdružení, energetických závodů atd. Jednou z cílových skupin jsou také organizace a instituce zaměřené na práci s dětmi. Sama jsem několik besed především o dravcích zúčastnila ještě na základní škole.

Znalost uvedených obecných vlivů, provádění monitoringu nebezpečných sloupů a tras elektrického vedení a dále pohyby ptáků nám rozdělují naše území na oblasti do níže uvedených tří kategorií podle naléhavosti použití ochranných opatření. Rozdělení území na tyto kategorie je důležité, protože nelze zabezpečit všechny trasy vedení najednou. Upřednostní se tak ty oblasti s nejvyšší naléhavostí (OTÁHAL 1997).

13.1 Území s největší naléhavostí

Tato kategorie zahrnuje především rovinatá území říčních niv, kde převažuje zemědělská krajina. Zde tvoří sloupy dominantní prvky krajiny, na kterých často dravci vyhlízejí svoji kořist, odpočívají, kopulují. Riziko zranění či úhynu se tak rapidně zvyšuje. Pro tyto oblasti jsou typické hnízdiště našich nejohroženějších dravců např. luňáka hnědého (*Milvus migrans*), hnízdí zde též početné kolonie brodivých ptáků, jako jsou volavky popelavé (*Ardea cinerea*) (OTÁHAL 1997).

13.2 Území s poměrnou naléhavostí

Pahorkatiny, vrchoviny, na kterých je převážně zemědělská výroba, pokrývají naprostou většinu území České republiky. Vedení vysokého napětí táhnoucí se uprostřed polí, luk a na březích rybníků představuje nebezpečí. Na druhou stranu vedení, které je v těsné blízkosti vzrostlých stromů či úzkých údolí, jsou relativně neškodné. Tyto oblasti jsou domovem běžných druhů dravců, jako je káně lesní. Můžou se však vyskytovat i vzácné druhy. Místy často dochází k přemnožení hraboše polního. V této práci jsme se již tomuto problému věnovali (OTÁHAL 1997).

13.3 Území s nižší naléhavostí

Tato oblast představuje pohraniční hory, lesnaté a výrazně členité hory. Z důvodu menší hustoty sítě VN a nižší hustoty zastoupených dravců je zde malá míra nebezpečných sloupů. Právě proto, že se zde snižuje možnost srážky či úmrtí.

14. Legislativní ochrana a mezinárodní úmluvy

Praktická ochrana kráčí samozřejmě ruku v ruce s legislativou, která zabezpečuje právní ochranu volně žijícím živočichům. Pro svoji nenahraditelnost v přírodě samotné i pro lidstvo bylo třeba usilovat o sepsání předpisů, které se zaměřily na všeobecnou stránku ochrany přírody nebo se zaměřily na konkrétnější odvětví ochrany. Touha po zachování všech forem živé přírody pro budoucí generace byla rozhodující a stála tak na počátku každého pokusu o její legislativní podobu (OTÁHAL 1997).

Právní předpisy, které všeobecně omezují nespecifikované činnosti vedoucí k úrazu, utrpení či smrti, představuje zákon č. 246/1992 Sb., o ochraně zvířat proti týrání a zákon č. 23/1962 Sb., o myslivosti. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, se již zabývá omezeními konkrétních činností vedoucích ke zraněním nebo smrti zvířat (OTÁHAL 1997). Zákonem o ochraně přírody a krajiny jsou řešeny oblasti živé i neživé přírody. Zahrnuje problematiku obecné ochrany rostlin a živočichů, registrace významných krajinných prvků, ochranu dřevin. Paragrafy byly mimo jiné upraveny i poměry základních ochranných podmínek národních přírodních rezervací, zvláštní ochrana nerostů, opatření ke zlepšení životního prostředí a spousta dalších.

Účelem zákona je přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji a vytvořit v souladu s právem Evropského společenství v České republice soustavu Natura 2000. Přitom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry (Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 1).

Zákon o ochraně přírody a krajiny má slovo ochrana již v samotném názvu, a tak toto slovo blíže specifikuje. Ochranou přírody a krajiny se myslí vymezení péče státu a fyzických i právnických osob (Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 2, odst. 1).

Ochrana přírody a krajiny podle tohoto zákona se zajišťuje zejména obecnou ochranou druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů a zvláštní ochranou těch druhů, které jsou vzácné či ohrožené, pozitivním ovlivňováním jejich vývoje v přírodě a zabezpečováním

předpokladů pro jejich zachování, popřípadě i za použití zvláštních pěstebních a odchovných zařízení (Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 2, odst. 2, pís. b).

Všechny druhy rostlin a živočichů jsou chráněny před zničením, poškozováním, sběrem nebo odchytem, který vede nebo by mohl vést k ohrožení těchto druhů na bytí nebo k jejich degeneraci, k narušení rozmnožovacích schopností druhů, zániku populace druhů nebo zničení ekosystému, jehož jsou součástí. Při porušení těchto podmínek ochrany je orgán ochrany přírody oprávněn zakázat nebo omezit rušivou činnost (Zákon 114/1992 Sb., § 5, odst. 1).

Povinností fyzických i právnických osob je věnována pozornost v § 5. Fyzické a právnické osoby jsou povinny při provádění zemědělských, lesnických a stavebních prací, při vodohospodářských úpravách, v dopravě a energetice postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému úhynu rostlin a zraňování nebo úhynu živočichů nebo ničení jejich biotopů, kterému lze zabránit technicky i ekonomicky dostupnými prostředky. Orgán ochrany přírody uloží zajištění či použití takovýchto prostředků, neučiní-li tak povinná osoba sama (Zákon 114/1992 Sb., § 5, odst. 3).

V případě § 5 působí na poli ochrany ptactva na vedení elektrického napětí na úrovni dobrovolnosti. Na rozdíl od § 5a, který tuto problematiku řeší konkrétně, a to jako povinnost.

Jakékoli činnosti způsobující smrt, zranění či úmyslné narušování života volně žijících ptáků je zakázána. Úmyslné usmrcení či odchyt jakýmkoli způsobem je v zájmu ochrany druhů ptáků, kteří volně žijí na evropském území členských států Evropských společenství zakázáno (Zákon 114/1992 Sb., § 5a, odst. 1, pís. a).

Zákon 114/1992 Sb., přímo nařizuje povinnost zabezpečit elektrické vedení ochrannými prvky. Každý, kdo buduje nebo rekonstruuje nadzemní vedení vysokého napětí, je povinen opatřit je ochrannými prostředky, které účinně zabrání usmrcování ptáků elektrickým proudem (Zákon 114/1992 Sb., § 5a, odst. 5). Nedodržení povinností § 5a je sankcionováno dle § 87 nebo § 88.

Mezinárodní problematika ochrana volně žijících živočichů byla nastíněna v Úmluvě o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů. Byla předložena k podpisu v roce 1979 v německém městě Bonn a je tedy známa též i jako „Bonnská úmluva“. Smluvní strany Úmluvy, kterých je k dnešnímu dni 116 a to včetně Evropského společenství, uznávají nenahraditelnost volně žijících živočichů jako součásti přírodního systému. Česká republika se stala smluvní stranou Bonnské úmluvy dnem 1. května 1994 a ve stejném roce byl text úmluvy vyhlášen ve Sbírce zákonů pod č. 127/1994 Sb., (MŽP 2012a).

Ochrana stěhovavých druhů živočichů, bude dle hlavního cíle provedena kdykoli vhodnými a nezbytnými akcemi, při kterých státy budou věnovat pozornost druhům, jejichž záchovný status je nepříznivý. Tyto akce podniknou samy nebo ve vzájemné spolupráci (Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů, čl. 2, odst. 1). K nepříznivému záchovnému statusu stěhovavého druhu dochází v případě, kdy se snižuje počet populace stěhovavého druhu nebo se zmenšuje oblast jeho výskytu, kterými se myslí hnízdiště, tahové cesty i zimoviště. (Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů, čl. 1, odst. 1, pís. d, c). Ačkoli se Úmluva týká především problematiky stěhovavých ptáků, myslí ve svých ustanoveních též na stěhovavé savce, jako jsou letouni a kytovci, či bezobratlé, přesněji hmyz a některé korýše (OTÁHAL 1997). Ochranné akce, které státy podnikají, mají především preventivní charakter a v jejich zájmu je zabránit tomu, aby se z některého stěhovavého volně žijícího druhu stal druh ohrožený (Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů, čl. 2, odst. 2). Dle Úmluvy lze výše uvedený cíl zabezpečit třemi způsoby a to zaprvé přísnou ochranou kriticky ohrožených druhů, zadruhé podporou uzavírání dohod a memorand, rozvíjejících úzkou spolupráci areálových států a zabezpečujících ochranu konkrétního druhu či skupiny druhů a zatřetí podporou společných výzkumných projektů, které se týkají volně žijících stěhovavých druhů (MŽP 2012a). Součástí Úmluvy jsou dvě přílohy, které zahrnují seznam druhů živočichů, na něž se Bonnská úmluva vztahuje. Příloha I vede stěhovavé druhy, které jsou ohroženy. Ohroženým druhem v seznamu se stěhovavý druh stane na základě vědeckých důkazů, které jeho ohroženost naznačují. Na základě vědeckých důkazů může být ohrožený stěhovavý druh též ze seznamu vyškrtnut. (Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů, čl. 3, Příloha 1, odst. 1, odst. 2, odst. 3) Státy, na jejichž území zasahuje areál druhů uvedených v Příloze 1, se musí snažit o jejich ochranu, o ochranu stanovišť, minimalizovat riziko vyhynutí a v neposlední řadě také reagovat na nepříznivé činnosti lidí či jiný živočichů.

Podle Přílohy I se upravuje ochranné chování areálových států. (Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů, čl. 3, Příloha 1, odst. 4, odst. 5). Na seznamu přílohy I. je z našich druhů uveden např. orel mořský (*Haliaeetus albicilla*) a drop velký (*Otis tarda*). Příloze II se věnuje stěhovavým druhům, které mají být předmětem „dohod“. Smyslem mezinárodních dohod je zachování druhů uvedených v Příloze II a hospodaření s nimi, tedy mají druhům přinést prospěch na základě mezinárodní spolupráce smluvních stran. (Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů, čl. 4, Příloha 2, odst. 1, odst. 2, odst. 3) V současné době existuje sedm mezinárodních dohod, vztahujících se k zachování jednoho nebo více druhů stěhovavých

živočichů. Pro tuto bakalářskou práci je podstatné zmínit Dohodu o ochraně africko-euroasijských stěhovavých vodních ptáků (AEWA) a Memorandum o ochraně stěhovavých dravců a sov Afriky a Eurasie a Memorandum porozumění o ochraně středoevropské populace dropa velkého které mají svůj nemalý význam i pro Českou republiku. V České republice aktivity dle Úmluvy plní nejen vládní a odborné státní instituce jako AOPK ČR či správy národních parků, ale i mnohé nevládní organizace např. Česká společnost ornitologická, Česká společnost pro ochranu netopýrů aj. (MŽP 2012a).

15. Diskuse

Podle mého názoru by se k problematice řešené v této BP neměla společnost stavět zády. Ale naopak se jí hrdě postavit čelem. Přestože zažíváme jakési odcizení člověka od všeho přírodního, od všeho přirozeného v důsledku vysoké modernizaci a také rychlému životnímu stylu, existuje spousta sdružení, ochranných spolků a organizací, které se o přírodu stále intenzivně zajímá. Podle ornitologa Křížka, který je problematikou sloupů smrti a jejich bariérovým efektem na volně žijící ptáky doslova pohlcen, se na našem území od roku 2001 úroveň ochrany ptáků výrazně zvýšila. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že naposled jsem našla uhynulého ptáka pod vedení před několika lety. Samozřejmě, že u nezavěšených lidí, kteří jdou na odpolední procházku a nezaměří se na hledání uhynulých těl, hraje velkou roli náhoda. Nicméně obec, kde bydlím, se nachází v CHKO Křivoklátsko, je velká druhová rozmanitost. Distribuci elektrické energie zde zajišťuje Skupina ČEZ. Na naprosté většině sloupů VVN jsou již umístěny bezpečné konzole i tzv. konzole typu „pařát“. Přestože se kolem obce nachází velká zemědělsky obdělávaná pole a přirozené porosty jsou jen v podobě aleje kolem silnice, nenašla jsem při pravidelných procházkách v tomto roce ani jedno uhynulé ptačí torzo. A ta to osobní zkušenost mě samotnou přesvědčila o účinnosti ochranných prvků.

Nebylo by na škodu, kdyby energetické závody zvážily milionové částky, které každoročně vynaloží na rozšíření bezpečných tras vedení, začaly investovat spíše do trvalejších způsobů a tím je např. kabelizace do země. Tento způsob se mi jeví, jako daleko šetrnější k přirozenému vzhledu krajiny a živočichům. Ale především životnost a provoz kabelů vložených do země nejsou ohroženy přírodními vlivy a nečekanými přírodními katastrofami (vysoké teploty, mráz, vítr apod.), a tak prodlužují jejich životnost. Zároveň by se tak snížily náklady spojené s opravami a plánovanými preventivními revizemi venkovního vedení.

16. Závěr

Téma této práce bylo podmíněno existencí liniových staveb, konkrétně elektrického vedení, jako antropogenní stavby. Tento typ stavby slouží dobře člověku, nicméně se stává nepřírozenou překážkou pro živočichy, především pro středně velké až velké opeřence. Negativním působením elektrického vedení dochází k antropogenní fragmentaci krajiny, se kterou se příroda vyrovnává hůře, než s fragmentací způsobenou přírodními jevy. Fragmentace krajiny má za následek vznik bariérového efektu, který negativně ovlivňuje přirozený život fauny i flóry. V důsledku tohoto bariérového efektu dochází k narušení přirozeného života. Dochází tak k ohrožení druhové diverzity a genetické rozmanitosti působením na migraci jedinců. Dalším neméně důležitým výsledkem negativního vlivu bariérového efektu jsou zranění volně žijících ptáků. Ke zranění může dojít nárazem do vedení či vznikem elektrického výboje. Každé ze zranění má jiný mechanismus vzniku, nicméně se jedná v obou případech o těžší zranění, která většinou končí úhynem. Protože jsou způsobena lidskou stavbou, člověk by se měl snažit o nápravu, která by měla být podložena výzkumy a pozorováním. Jen tak lze dosáhnout úspěchu.

Pro náraz jsou typická místa zemědělsky obdělávaných ploch, kde chybí vzrostlá zeleň, na kterou by ptáci v době lovu usedali. Využívali by ji jako místo pro odpočinek a stanoviště pro sledování potravy apod. Úrazy nárazem do vedení jsou dále běžné v lokalitách stojatých vod, kde mlha znesnadňuje orientaci vodnímu ptactvu. Ke vzniku elektrického výboje dochází často při dosedání či vzletu, neboť se pták tak může dostat do nebezpečně blízké vzdálenosti od vodičů. Proto jsou často elektrickým výbojem nejvíce ohroženi mladí a nezkušení letci, kteří v době vyvádění sbírají zkušenosti. Dále také v období dešťů, kdy je vzduch vlhký a ptačí pera také, dochází k elektrickému výboji, který zasáhne i zkušené letce. Z výše uvedeného je jasné, že nejen místo, ale též období rozhoduje o vzniku zranění.

Česká republika patřila dlouhá léta do izolovanějšího celku světa a vývoj ochranných prvků měl pozdější nástup. Nicméně v dnešní době na poli této problematiky urazila od jejího počátku již velkou část cesty. Významný plus má i kladný postoj legislativy, která určila nekompromisní pravidla a povinnosti energetikům.

17. Přehled použitých zdrojů

- 1) ANDĚL P., GORČICOVÁ I., HLAVÁČ I., MIKO L., ANDĚLOVÁ H. a pracovníci odboru ekologie krajiny CIBULKA J., PRAVEC,** 2006: Metodické doporučení Ministerstva životního prostředí ČR odboru ekologie krajiny a lesa k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami
Online: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/fragmentace_krajiny_dopravou/\\$FILE/OPK-fragmentace_metodicke_doporuc-20080908.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/fragmentace_krajiny_dopravou/$FILE/OPK-fragmentace_metodicke_doporuc-20080908.pdf) (čerpáno dne 11. 3. 2012)
- 2) BEHENSKÝ D., ČERNOCH F., HLAVÁČEK P., LEICHTOVÁ M., LUPTÁK L., PRтина S., WAISOVÁ Š.,** 2008: Evropská energetická bezpečnost.
- 3) BROKER H., VASTENHOUT M.** 1995: Nature across motorwaes.
- 4) HILTY J. A., LIDICKER W. Z Jr, MERENLENDER A. M.,** 2006. Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation.
- 5) HUGHES J.,** 1995: Velká obrazová všeobecná encyklopedie.
- 6) KŘÍŽEK P.,** 2003: Ochrana ornitofauny před úrazy na venkovním elektrickém vedení v České republice
- 7) MELCEROVÁ H. a kolektiv zaměstnanců Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem,** 2011: NAZURA 2000 – Ptačí oblasti, Ochrana volně žijících ptáků.
- 8) OTÁHAL I., ČMELÍK P., KŘÍŽEK P., PLESNÍK J., STÝBLO P.,** 1997: Ochrana ptáků před zraněním na venkovních elektrických vedení.
- 9) ROSENZWEIG M. L.,** 1995: Species diversity in space and time.
- 10) SKLENIČKA P.,** 2003. Základy krajinného plánování.
- 11) VERBOOM J., ALKEMADE R., KLIJN J., METZGER M.J., REIJNEN R.,** 2007: Combining biodiversity modeling with political and economic development scenarios for 25 EU countries.
- 12) ANONYM,** 2006 a: NATURA 2000, Soustava chráněných území evropského významu
Online: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102&akce=&ssHledat=> (čerpáno dne 20.3:2012).
- 13) ANONYM,** 2012b: Ekologie
Online: <http://www.eon.cz/cs/about-corporate/spolecenska-odpovednost/ekologie.shtml> (čerpáno dne 10. 4. 2012)
- 14) ANONYM,** 2008c: Stavby a zařízení pro výrobu energie z vybraných obnovitelných zdrojů
Online: http://www.spvez.cz/pages/met.pokyn_MMR_k_umistovani_OZE.pdf (čerpáno dne 10. 4. 2012).

- 15) ANONYM**, 2009d: Spolupráce Skupiny ČEZ s ochránci přírody při ochraně ptactva před úrazy elektrickým proudem
Online: http://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media/presskit_ochrana_ptactva_tk_liberec_26.11.2009.pdf (čerpáno dne 20. 3. 2012)
- 16) ČEZ**, 2012a: Ochrana ptactva – Chráníme ptáky před úrazem elektrickým proudem.
Online: <http://www.cez.cz/cs/odpovedna-firma/zivotni-prostredi/programy-snizovani-zateze-zp/ochrana-ptactva.html> (čerpáno dne 18. 2. 2012).
- 17) ČEZ**, 2011c: Na Moravě je pro ptactvo bezpečných dalších 614 sloupů elektrického vedení
Online: <http://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/3235.html> (čerpáno dne 10. 4. 2012)
- 18) ENSTO**, 2007: Příslušenství izolovaných a holých vedení VN, jednoduché izolované vodiče
Online: http://www.ensto.com/download/18972_ENSTO_Prislusenstvi_izolovanych_a_holych_vedeni_VN_izolov.pdf (čerpáno dne 22. 12. 2011)
- 19) GRÝGOVÁ L.**, 2012, Ptačí oblasti. Proč vznikají?
Online: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1253> (čerpáno dne 21. 3. 2012)
- 20) KRÍŽEK P.**, 2001: Světlo pro Prahu
Online: <http://www.svetloproprahu.cz/kampan-vystavni-noviny-1.php> (čerpáno dne 11. 4. 2012)
- 21) KUSALA J.**, 2003: Miniencyklopedie elektřina.
Online: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/3-3.htm> (čerpáno dne 22. 12. 2011)
- 22) MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**, a: Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (Bonnská úmluva)
Online: http://www.mzp.cz/cz/bonnska_umluva (čerpáno dne 27. 2. 2012).
- 23) MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**, b: Fragmentace krajiny
Online: http://www.mzp.cz/cz/fragmentace_krajiny (čerpáno dne 11. 3. 2012)
- 24) MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**, c: Natura 2000
Online: http://www.mzp.cz/cz/natura_2000 (čerpáno dne 20. 3. 2012)
- 25) MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**, d: Ptačí oblasti
Online: http://www.mzp.cz/cz/ptaci_oblasti (čerpáno dne 21. 3. 2012)
- 26) PROCHÁZKA R.**, 2007 a: Venkovní vedení VVN (I), Úvod do problematiky přenosové soustavy,
Online: <http://www.tzb-info.cz/4142-venkovni-vedeni-vvn-i> (čerpáno dne 22. 12. 2011)
- 27) PROCHÁZKA R.**, 2007 b: Stožáry VVN (II), Stožáry dálkového vedení,
Online: <http://www.tzb-info.cz/4183-stozary-vvn-ii> (čerpáno dne 22. 12. 2011)
- 28) SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/147/ES** ze dne 30. listopadu 2009 o ochraně volně žijících ptáků
Online: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:01:CS:HTML> (čerpáno dne 20. 3. 2012)

29) SMĚRNICE RADY 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin

Online: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:CS:HTML> (čerpáno dne 20. 3. 2012)

30) Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů

Online: http://portal.gov.cz/wps/portal/s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/.p/8411/s.155/701?PC_8411_number1=127/1994&PC_8411_l=127/1994&PC_8411_pi=0&PC_8411_ps=10⩅ (čerpáno dne 27. 2. 2012).

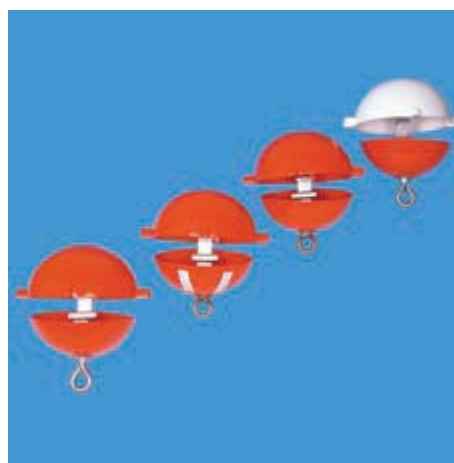
31) Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Online: <http://portal.gov.cz/wps/portal/s.155/701?number1=114%2F1992&number2=&name=&text=> (čerpáno dne 27. 2. 2012).

Příloha 1 - Ochranné prvky řady „Green Line“ (Ensto 2007)



SP 48



SP 43



SP 46.3



SP 45.3



P 31.3



SP 36.3

Příloha 2 – drop velký (*Otis tarda*), časopis Ochrana přírody, 2012



Příloha 3 – orel mořský (*Haliaeetus albicilla*), Naturfoto 2012

