

Posuzování vlivů větrných elektráren na životní prostředí v České republice

Vladimír Lapčík¹

Environmental Impact Assessment of Wind Generators in the Czech Republic

The article summarizes author's experience with environmental impact assessment in branch of wind generators. The introductory part of paper describes legislative obligations of the Czech Republic in frame of fulfilling the European Union's limits in branch of renewable energy resources utilization. Next part of paper deals with analysis of impacts of wind generators on the environment. The final part of paper deals with experience with implementation of the environmental impact assessment process (pursuant to the Act No. 100/2001 Coll.) in the field of wind power in the Czech Republic.

Key words: wind power, environmental impact assessment

Úvod

Potřebu využívání větrné energie z pohledu legislativního zdůvodňuje povinnost České republiky plnit limity Evropské unie v oblasti využívání alternativních zdrojů energie (Směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropy č. 2001/77/ES ze dne 27. září 2001 o podpoře výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů na vnitřním trhu s elektrickou energií), což přimělo vládu České republiky k přijetí rozhodnutí o podpoře investičních záměrů využívajících potenciál větrné energie. Cíle a závěry výše zmíněné Směrnice 2001/77/ES, týkající se využití obnovitelných zdrojů energie, byly v České republice implementovány jak do Státní energetické koncepce České republiky (schválené usnesením vlády České republiky č. 211 ze dne 10. března 2004), tak do zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů [8].

Realizace větrných elektráren má pozitivní vliv na naplnění cílů při využití obnovitelných zdrojů energie, resp. naplnění indikativního cíle podílu elektřiny z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny v České republice ve výši 8 % k roku 2010 (Pozn.: V současné době se v rámci Evropské unie jedná o zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů, který by měl činit 20 % v roce 2020). Na úrovni státu lze mezi přínosy větrné energetiky uvést také omezení emisí znečišťujících látek (NO_x, SO₂, prachu) a též látek, které způsobují skleníkový efekt (CO₂), rozvoj nového druhu podnikání, plnění cílů Kjótského protokolu atd. Evropská asociace pro větrnou energetiku (EWEA) zveřejnila již 1. února 2006 informaci o stavu a vývoji tohoto zdroje energie na trhu s elektřinou v rámci Evropské unie, z níž vyplývá, že celkový instalovaný výkon větrných elektráren vzrostl v roce 2005 o 18 % a dosáhl 40 504 MW (oproti 34 372 MW na konci roku 2004). Již v roce 2005 se tedy podařilo dosáhnout cíle Evropské komise pro rok 2010, tedy mít v provozu 40 000 MW větrných turbín (Zpravodaj MŽP ČR č. 4/2006). Pro srovnání je nutno uvést, že v České republice bylo do poloviny roku 2006 uvedeno nově do provozu celkem sedm nových větrných elektráren na třech lokalitách a celkový instalovaný výkon dosáhl 38 MW s tím, že do konce roku 2006 předpokládali investoři uvést do provozu další stroje, takže celkový instalovaný výkon větrných elektráren v České republice měl dosáhnout hodnoty cca 50 MW [1].

Analýza vlivů větrných elektráren na životní prostředí

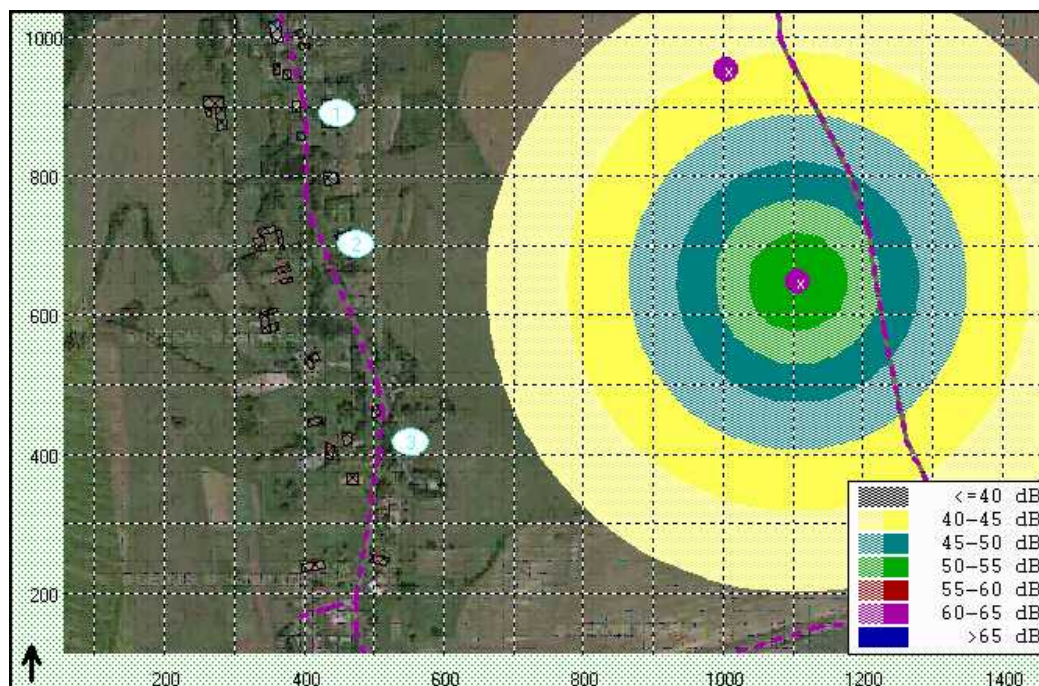
Při posuzování vlivů záměrů z oblasti větrné energetiky na životní prostředí je nutno sledovat zejména následující faktory:

- hluk,
- vliv na krajinný ráz,
- vliv na tahové cesty a hnízdění ptáků, vliv na faunu, flóru a ekosystémy,
- stroboskopický efekt,
- vlivy na půdu a povrchové a podzemní vody,
- další vlivy.

¹ doc. Ing. Vladimír Lapčík, CSc., Institut environmentálního inženýrství HGF, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 708 33 Ostrava-Poruba, Česká republika, vladimir.lapcik@vsb.cz
(Recenzovaná a revidovaná verze dodaná 3. 11. 2008)

2.1. Hluk

V případě větrných elektráren je nutno se zaměřit na hluk technologický, jehož zdrojem je převodové ústrojí a vlastní generátor větrného motoru. V souvislosti s konstrukčními změnami by měl být v blízké budoucnosti hluk z převodových ústrojí značně snížen, nicméně v současnosti je s ním nutno počítat. Hodnocení hluku je prováděno pomocí hlukové studie, která hodnotí hluk u nejbližší okolní zástavby. Někdy se stává, že není dodržena přípustná ekvivalentní hladina hluku v nejhlučnější hodině v noční době ve venkovním chráněném prostoru. V těchto případech je nutno omezit režim větrných elektráren z vyššího výkonu na výkon nižší, s čímž souvisí i snížení akustického výkonu (např. ze 109,4 dB na 102,0 dB). V některých případech je nutno ovšem přikročit i k vypínání některých strojů v noční době (Obr. 1) [3].



Obr. 1. Ekvivalentní hladiny hluku – provoz větrných elektráren v noční době. Pozn.: Větrná elektrárna č. 1 (nahore) je v noční době vypnuta.

Fig. 1. Equivalent sound level – operation of wind generators in the night-time. Note: The wind generator No. 1 (above) is out of operation in the night-time.

Dopravní hluk, vznikající v době výstavby a provozu větrných elektráren, je časově omezen a je většinou méně významný. V období výstavby je nutno zabezpečit odvoz výkopové zeminy o objemu cca 770 m³ a dovoz betonu o objemu cca 490 m³ na jeden stroj a dovoz vlastního technologického zařízení [3]. V období provozu se jedná pouze o jednu až dvě cesty dodávkového vozidla týdně.

Vliv dopravního hluku a jeho změny v souvislosti s výstavbou a následně i provozem větrných elektráren se projeví hlavně v denní době v okolí příjezdové komunikace, po které bude doprava probíhat. Jelikož výpočtové body, ke kterým bývá proveden výpočet hluku ze stacionárních zdrojů, jsou často od této komunikace značně vzdáleny, je nutno změny hlukové situace popsat v hlukové studii změnou ekvivalentních hladin hluku v normované vzdálenosti od komunikací (např. 7,5 m od osy nejbližšího jízdního pruhu).

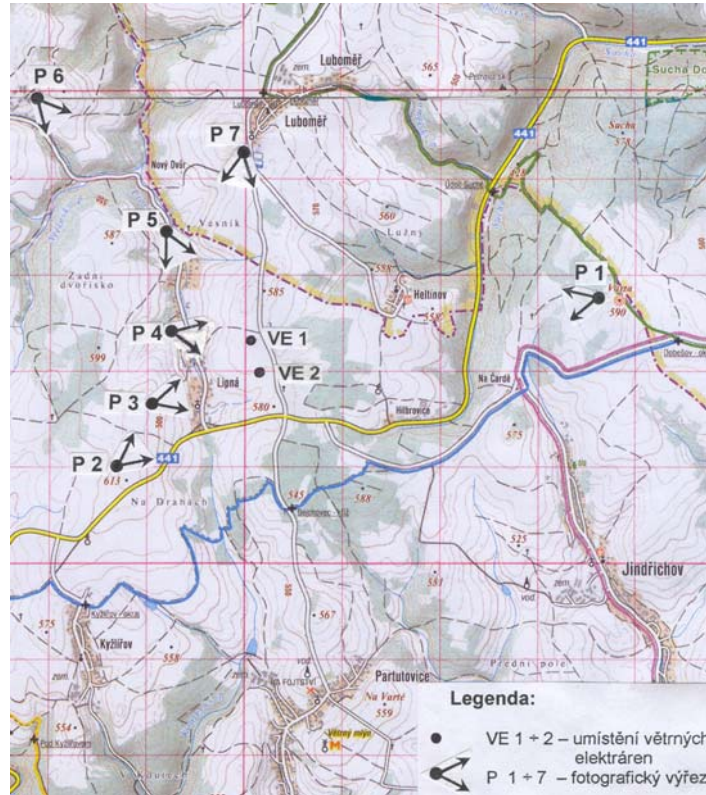
2.2. Vliv na krajinný ráz

Pojem krajinný ráz zavedl do praxe zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Krajinný ráz je v něm definován jako přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti. Krajinný ráz je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umísťování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonického měřítko a vztahů v krajině.

Pokud jde o vliv na krajinný ráz, lze v případě respektování opatření, která řeší zájmy ochrany zdraví před nepříznivými účinky hluku a zájmy ochrany přírody, vliv na krajinný ráz označit za dominantní aspekt související s posuzovaným typem záměru.

Je nesporné, že realizace větrných elektráren představuje nepřehlédnutelný zásah do krajinného rázu. Z hlediska ochrany krajinného rázu je třeba především zjistit, zda-li zamýšlená stavba neleží na území přírodního parku. Ten ze zákona představuje jedno z nejcitlivějších území v ochraně krajinného rázu a stavba větrné elektrárny by na takovém místě neměla být realizována. Přírodní parky představují krajinu, v níž jsou soustředěny významné estetické a přírodní hodnoty a pro její zachování byly zřízeny (dle § 12 odst. 3 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění). Předmětem jejich ochrany je výhradně ochrana krajinného rázu.

Za účelem posouzení vlivu na krajinný ráz je obvykle za pomoci počítačové animace zpracovávána vizualizace větrných elektráren, při které je využito fotografií stávající krajiny (Obr. 2 a 3) [3].



Obr. 2. Mapa pohledů na větrné elektrárny.
Fig. 2. Map of views to the wind generators.



Obr. 3. Pohled na fotovizualizovanou větrnou elektrárnu č. 1.
Fig. 3. View (computer simulation) to the wind generator No. 1.

Místem krajinného rázu, dotčeného posuzovanými stavbami větrných elektráren (tedy plochy, ze kterých mohou být větrné elektrárny potenciálně vidět), je většinou rozsáhlá oblast. Za místo krajinného rázu, tedy území, které může být zkoumanou stavbou pohledově ovlivněno, je bráno z hlediska dálkových pohledů u okruhu silné viditelnosti 2 až 5 km a u okruhu zřetelné viditelnosti 10 km - dle MP č. 8/2005 [5]. Z těchto kruhů jsou vyňaty plochy, které jsou zastíněny utvářením georeliéfu.

Poměrně často je vyslovována otázka, zda by nebylo možné vyrobit stejný objem elektrické energie větrnými elektrárnami i při případném snížení jejich věží a zmenšení průměrů rotorů, neboť takto by byl méně ohrožen krajinný ráz. Výpočty je možno provést na základě známých vztahů pro výpočet větrného ($P_{v\bar{e}}$) a následně elektrického (P_{el}) výkonu:

$$P_{v\bar{e}} = \frac{c^3}{2} \rho S^\circ \quad P_{el} = 0,3 - 0,35 P_{v\bar{e}},$$

kde: c rychlost větru [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$],
 ρ měrná hmotnost vzduchu [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$],
 S plocha rotoru [m^2],
 d průměr rotoru [m].

Z výsledků výpočtů však plyne, že při snížení výšky stožáru větrné elektrárny ze 100 metrů na 70 metrů (při rychlostech větru $c = 8,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $c = 6,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) a při použití rotoru o průměru 90 metrů by elektrický výkon klesl ze 100 % (výška stožáru 100 m) na 45 % (výška 70 m). Při použití rotoru o průměru 50 metrů (místo 90 m) by elektrický výkon klesl na 31 % (výška stožáru 100 m), resp. na 14 % (70 m) [2].

Je tedy zřejmé, že při snížení výšky stojanu nebo při zmenšení průměru rotoru větrné elektrárny by došlo ke značné ztrátě na zisku elektrické energie, přičemž by se muselo vybudovat prakticky obdobné zařízení se všemi negativními dopady na životní prostředí (emise hluku, zábor půdy – základy zařízení, přístupové komunikace, energetická infrastruktura atd.) jako při realizaci zařízení větrné elektrárny o výšce stojanu 100 metrů a průměru rotoru 90 metrů. Přitom vliv na krajinný ráz by byl u menších zařízení v podstatě stejný, pouze by tato zařízení vypadala, jako by byla umístěna ve větší vzdálenosti od pozorovatele, než by tomu bylo u zařízení větších (vyšší výška stojanu a větší průměr rotoru).

2.3. Vliv na tahové cesty a hnízdění ptáků, vliv na faunu, flóru a ekosystémy

Z literatury není znám podstatný negativní vliv větrných elektráren na ptactvo. Z výsledků výzkumu vlivu větrných elektráren na avifaunu v Nizozemí [7], že nebyl zaznamenán prokazatelný vliv elektráren na hnízdící ptactvo a ptactvo přilétající do blízkosti elektráren za potravou. Z dlouhodobého pozorování 87.000 ptáků v blízkosti elektráren se ve většině případů (97 %) ptáci vyhnuli elektrárnám zcela, pouze zbytek volil průlet rotorem. Ten končí většinou bez střetu s lopatkou, i když k zásahu dojde, nemusí nutně končit těžkým zraněním nebo smrtí ptáka. Existence tlakového pole před otáčející se lopatkou vytváří bariéru, která často ptáka odpudí.

Zkušenosti z pozorování chování ptáků v blízkosti větrných elektráren jsou i z našeho území. Např. v Krušných horách v blízkosti obce Dlouhá Louka byl v letech 1993 a 1994 [6] proveden podrobný výzkum hnízdních společenstev ptáků ve třech nejvýznamnějších biotopech (v lese, na louce a v chatové osadě) před výstavbou větrné elektrárny a poté po její výstavbě. Výsledky prezentované ve studii jsou dokladem, že provoz větrné elektrárny významným způsobem neovlivňoval hnízdní společenstva ptáků.

Možná rizika spojená s činností větrných elektráren (především kolize ptáků a netopýrů se zařízením) nejsou na základě podrobných průzkumů větší než ta, která jsou spojena s provozem jiných podobných staveb (vysoké věže, vodiče elektrického napětí, silnice apod.). Navíc lze dodat, že při použití vhodných technických řešení není důvod očekávat ve většině případů výraznější zhoršení stavu území navrhovaného pro stavbu větrných elektráren z hlediska zájmů ochrany přírody.

Nicméně je vhodné, aby větrné elektrárny byly navrhovány mimo významné tahové cesty a hnízdiště ptáků. Tuto skutečnost je možno ověřit zpracováním studie, která zhodnotí vliv navrhovaných větrných elektráren na ptáky a další obratlovce.

Stavby větrných elektráren bývají v drtivé většině případů situovány mimo skladebné části územního systému ekologické stability, mimo plochy s vyšším stupněm ekologické stability, resp. mimo lokality, kde se vyskytují přírodě blízké ekosystémy. Rovněž případný vliv na zvláště chráněná území a biotopy zvláště chráněných druhů živočichů bývá nevýznamný. Za účelem vyloučení nepříznivých vlivů na flóru a faunu je vhodné zpracovat biologické (floristické a faunistické) hodnocení dotčených lokalit.

2.4. Stroboskopický efekt

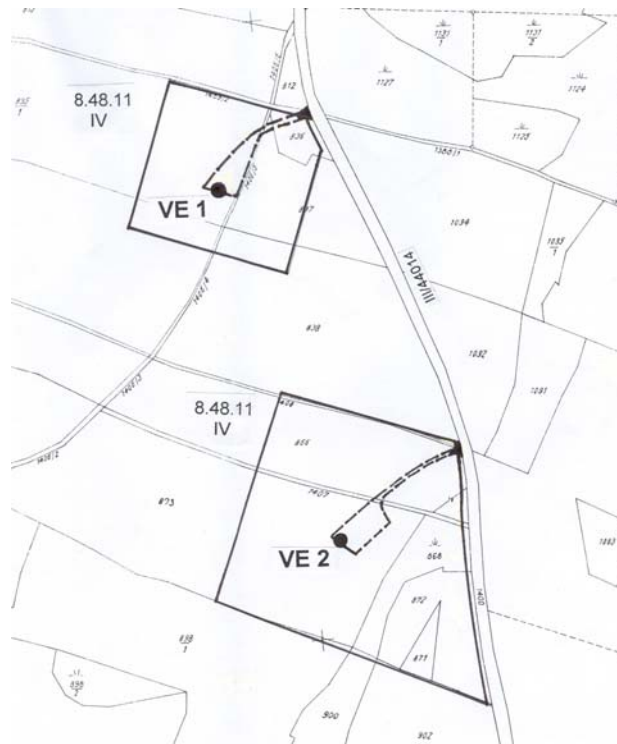
Stroboskopický jev je děj, kdy otáčející se předměty osvětlované periodicky proměnným světlem se zdánlivě nepohybují. V případě provozu větrných elektráren se však jedná spíše o možný efekt světelných záblesků a zastiňování pohyblivým stínem za slunečního svitu. Světelné záblesky z listů rotoru je možno eliminovat matnou povrchovou úpravou listů rotoru (např. v šedé barvě).

Pokud bychom uvažovali, že se rotor u dnes běžně používaných větrných elektráren pohybuje v rozsahu 8 až 17 otáček za minutu, pak by frekvence záblesků byla na úrovni cca 0,4 Hz až 0,9 Hz. Tedy na úrovni, jež je bezpečně mimo rozsah kmitočtu 5 až 30 Hz, při kterém by mohlo u senzitivních osob v blízkosti větrné elektrárny přicházet v úvahu riziko tzv. fotosenzitivní epilepsie.

Zastiňování pohyblivým stínem může být v případě větrných elektráren reálně pozorováno při optimálních světelných podmínkách v rozsahu do cca 250 až 300 metrů od větrné elektrárny. Ve větších vzdálenostech je již prakticky zanedbatelné. Vzhledem k tomu, že většina posuzovaných větrných elektráren bývá lokalizována ve vzdálenosti nad 500 metrů od obytného území, jeví se tento jev jako nevýznamný.

2.5. Vlivy na půdu a povrchové a podzemní vody

Pro jednu větrnou elektrárnu se běžně počítá se záborem zemědělského půdního fondu v rozsahu 0,10 až 0,13 ha, z čehož vlastní zastavěná plocha pro stroj je v rozsahu cca 256 m² – (Obr. 4) [3]. Většinou se jedná o půdy s převážně podprůměrnou produkční schopností, s jen omezenou ochranou. Po ukončení provozu větrných elektráren se ve většině případů předpokládá rekultivace pozemků pro event. zemědělské využití, u zpevněných příjezdů se často předpokládá jejich další využívání pro vjezdy na pozemky z přilehlých komunikací.



Obr. 4. Využití půdy při stavbě větrných elektráren.
Fig. 4. Land use during the construction of wind generators.

V rámci provozu větrných elektráren nevznikají technologické a splaškové odpadní vody. Dešťové vody ze zpevněných ploch příjezdů jsou většinou odváděny gravitačně do okolí a do příkopů.

Vliv na povrchové a podzemní vody se při realizaci těchto záměrů neočekává, avšak je nezbytné zajistit dodržení všech příslušných protihavarijních opatření. Zařízení větrných elektráren neovlivní povrchové vody, ani kvalitu, výšku hladiny a směry proudění podzemních vod a to jak při výstavbě, tak při vlastním provozu. Nicméně je vždy nutno zajistit, aby v rámci výstavby obslužných komunikací i vlastních zařízení větrných elektráren nedošlo ke změně či zhoršení odtokových poměrů a výskytu erozních jevů a zároveň omezit znečištění a vnos zemin do koryt vodotečí v průběhu výstavby na minimum.

2.6. Další vlivy

V rámci zimního provozu může někdy dojít k situaci, kdy odlétá led, resp. ledová tříšť z lopatek stroje (u většiny větrných elektráren dosud nejsou lopatky vyhřívány). U nových větrných elektráren se počítá s tím, že budou vybaveny signalizačním zařízením, které námrazu včas odhalí, případně bude VE odstavena. Rovněž se počítá s použitím technických zařízení, kterými lze vzniku námrazu účinně zabránit (např. vyhříváním listů rotoru).

Minimálním opatřením v této oblasti je instalace výstražných tabulí s upozorněním na možné nebezpečí úrazu odlétajícím ledem z lopatek rotoru u cest v dostatečné vzdálenosti od větrných elektráren (cca 250 m).

Závěr a doporučení

V současné době je v České republice připravována výstavba mnoha větrných elektráren i větrných parků. Větrné elektrárny s celkovým instalovaným výkonem vyšším než 500 kW_e nebo s výškou stojanu přesahující 35 metrů jsou zařazeny dle přílohy č. 1 k zákonu č. 100/2001 Sb., v platném znění, v kategorii II (záměry vyžadující zjišťovací řízení – platí od účinnosti novely zákona č. 93/2004 Sb.), bod 3.2 (záměr je v kompetenci krajských úřadů). Z uvedené skutečnosti plyne, že většina dnes navrhovaných větrných elektráren v České republice musí být podrobena zjišťovacímu řízení.

Součástí oznámení zpracovaného dle přílohy č. 3 k zákonu bývá většinou řada studií, z nichž některé jsou legislativou požadovány až při zpracování dokumentace dle přílohy č. 4 k zákonu č. 100/2001 Sb., v platném znění. Jedná se o hlukovou studii, posouzení vlivu větrných elektráren na ptáky a na další obratlovce, příp. hodnocení zdravotních rizik (toto hodnocení zákon požaduje až při zpracování dokumentace). Ze zkušenosti však plyne, že bez uvedených studií není šance ukončit proces posuzování vlivů větrných elektráren na životní prostředí v rámci zjišťovacího řízení, byť to zákon umožňuje. Vzniká zde tedy jakýsi rozpor, neboť bez doložení studií k oznámení, které jsou současnou legislativou požadovány až při zpracování dokumentace, nemůže oznámení vlastně uspět. Domnívám se, že tato situace by měla být v časově blízkém horizontu řešena z legislativního hlediska, byť tak, že bude již ve stupni oznámení vyžadováno doložit výše uvedené studie.

Nicméně i tak v mnoha případech nebývá proces posuzování vlivů ukončen v rámci zjišťovacího řízení, ale je nutno v něm dále pokračovat, mnohdy i s několikerým doplňováním dokumentace před zpracováním posudku.

Literatura-References

Alternativní energie (časopis, roč. 2006).

Lapčík, V.: Posudek k dokumentaci o hodnocení vlivů na životní prostředí ve smyslu přílohy č. 5 k zákonu č. 100/2001 Sb., v plat. znění, na záměr „Větrný park Rudná pod Pradědem“. Vypracováno na vyžádání Krajského úřadu Moravskoslezského kraje. Ostrava: duben 2006. 41 s., přílohy (2). Místo a datum veřejného projednání: OÚ Rudná pod Pradědem, 23.05.2006.

Lapčík, V.: Oznámení ve smyslu přílohy č. 3 k zákonu č. 100/2001 Sb., v platném znění, na záměr „Větrné elektrárny Potštát - Lipná“. Ostrava: říjen 2006. 75 s., 21 příloh, fotodokumentace (10).

Lapčík, V.: Nový zákon o posuzování vlivů na životní prostředí č. 100/2001 Sb. v České republice. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - TU Ostrava (recenzovaný vědecký časopis), číslo 2, rok 2001, ročník XLVII, řada hornicko-geologická, s. 33 - 42. ISBN 80-248-0086-1, ISSN 0474-8476.

Metodický pokyn MŽP č. 8, částka 6, červen 2005.

Šťastný, K.; Bejček, V.: Červený seznam ptáků ČR. In: Hora J. (ed.), 2000: Směrnice ES o ochraně volně žijících ptáků v České republice. Praha: Česká společnost ornitologická, 2000.

Winkelman, J.E.: The Impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum, the Netherlands, on Birds. RIN Rep. 92. DLO Instituut voor Bosen Natuuronderzoek, Arnheim, The Netherlands, 1992.

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů).

Zpravodaj MŽP č. 4/2006.