



EIA - IPPPC - SEA



HODNOCENÍ VLIVU NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ U STRATEGIÍ (HIA - SEA)

*Eva Rychlíková
str. 2 – 5*

ZEMĚDĚLSKÉ BIOPLYNOVÉ STANICE V PROCESU EIA

*Radek Přílepek
str. 17 – 19*

ZÁSADY ÚZEMNÍHO ROZVOJE, SEA A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

*Libor Krajíček
str. 6 – 11*

STANOVENÍ AKUSTICKÉHO KLIMATU NA ÚZEMÍ ČR

*Libor Ládyš
str. 20 – 27*

POSUZOVÁNÍ VLIVŮ VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

*Vladimír Lapčík
str. 12 – 16*



HODNOCENÍ VLIVU NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ U STRATEGIÍ (HIA - SEA)

Eva Rychlíková

*MUDr. Eva Rychlíková,
Česká inspekce životního prostředí*

Posledních několik let jsou zpracovávány mnohé strategické dokumenty, krátkodobé, střednědobé i dlouhodobé. Ty je nutno hodnotit z hlediska vlivu na životní prostředí a veřejné zdraví. Povinnost přinesly environmentální zákony, vstup do Evropské unie, nutnost hodnotit operační programy, možnost začlenit zdraví do hodnocení v rámci analýz nákladů a přínosů a další.

Metodika: Hodnocení vlivů na veřejné zdraví je u nás prováděno pro záměry a tvoří součást hodnocení vlivů na životní prostředí podle zákona 100/2001 Sb. Podobně je prováděno i pro strategické dokumenty, mezi něž patří koncepce, politiky, strategie, plány a programy. Je nazýváno Health impact assessment (HIA) a může být vyjádřeno širokou škálou vztahů mezi tlakem prostředí a výsledným efektem. Lze vyjádřit mnohými zdravotními dopady včetně dopadů sociálních.

Pokud lze dopad strategie číselně vyjádřit a pokud lze vliv determinant modelovat, je s výhodou používáno hodnocení zdravotního rizika a to podle postupů EPA nebo založeného na důkazu, příkladem je posuzování strategie EU Clean Air for Europe (1), kde v analýze nákladů a přínosů bylo využito vztahů koncentrace a účinku pro ozón, aby byla vyčíslena strategií odvrácená úmrtí a vztahů koncentrace částic PM_{2,5} a ztracených let dožití, po budoucích strategických opatřeních pokrácených (1). Pokud nelze determinant kvantifikovat, můžeme vliv popsat jen verbálně a hodnotit shodu s adekvátními referenčními cíli zdravotních politik, které mohou být zpracovány dokonce na úrovni měst. Kraje mohou mít zpracovány zdravotní politiky, např. kraj Liberec (2) nebo Vysočina (3), stejně jako města, třeba Litoměřice mají Zdravotní plán Zdravého města Litoměřice (4). Tyto politiky je nutné při hodnocení nezdravotnických strategií pro dané území zohlednit. Vznikly prací odborníků v kontaktu s veřejností a byly schváleny zastupitelstvy.

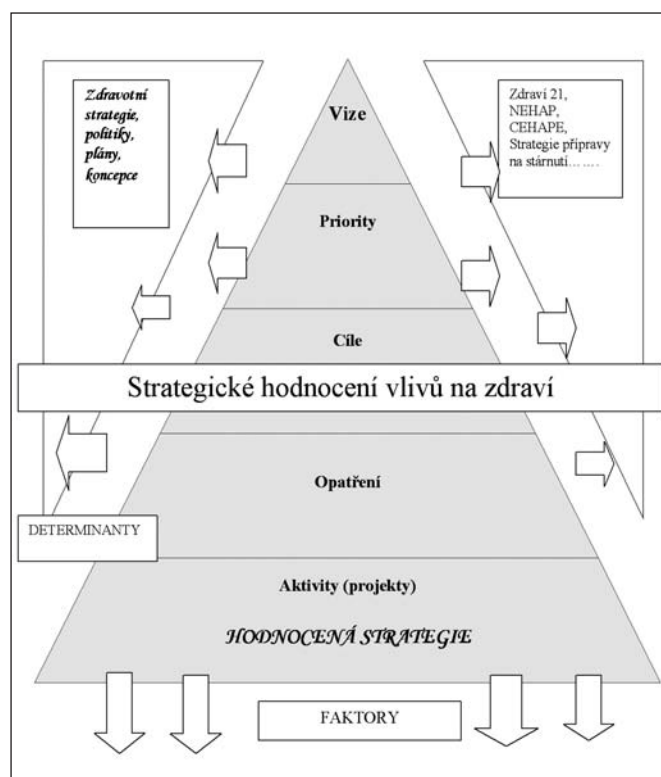
Vyjádření hodnoceného rizika závisí na vědecky prokázaném vztahu dávka-odpověď. Představuje porovnání expozičních a referenčních koncentrací, pravděpodobnost nádorového onemocnění, dále predikovanou nemocnost, úmrtnost, specifickou nemocnost, obtěžování, poruchy spánku, „prokašlané dny“, absenci ve škole či v práci, dny s omezenou aktivitou, nízkou porodní váhu, kojeneckou úmrtnost, potřebu léků či inhalátoru, poruchy reprodukce... a lze je hodnotit různými metodami v závislosti na čase ke zpracování, dostupnosti dat a hloubce hodno-

cení a také na modelech chemických, fyzikálních, biologických a dalších faktorů. Dohromady na determinantech zdraví. Stavba nebo technologie, přesněji záměr, je zjevně realizovatelný. Studie šíření v mediích a scénáře expozice modelují dávku či koncentraci a jsou předpokladem hodnocení.

Politika je systém řízení veřejných věcí a strategie je způsob dosažení cíle. Program má vizi, priority, cíle, vychází z něj aktivity nebo projekty. A ty mohou být doprovázeny modelem šíření faktoru v prostředí či jinak modelovanou determinantou zdraví.

Strategie má různé časové horizonty (a podle toho lze stanovit pro periodická hodnocení i indikátory). Na rozdíl od záměru politiky, koncepce a strategie nemají fyzický tvar, nejsou vidět a jsou někdy i těžko pochopitelné pro obyčejného člověka. Hodnocení vlivů může být pouze virtuální s využitím publikovaných koeficientů a vzorců. Vliv na zdraví však mohou mít významný a navíc strategické dokumenty tvoří rámec pro záměry, které mohou být hodnocené v rámci EIA.

Na území **Evropské unie** se strategické **posuzování vlivů na životní prostředí** řídí **Direktivou 2001/42/ES (5)**. Řídicím mezinárodním dokumentem SEA je **Protokol o strategickém posuzování životního prostředí (6)**.



Obr.1: Vyjádření hodnocení vlivů na zdraví a hodnocených dokumentů

Pojem zdraví je možno vnímat různě. Běžně vnímáme nemocného člověka jako osobu, jejímuž neduhu byla přiřčena diagnóza. Podle WHO je však „zdraví člověka stav fyzické, psychické a sociální pohody, není to jen absence nemoci“. Tato definice WHO plně vyhovuje potřebám HIA v SEA. Stejně by měla fungovat v EIA (a také v životě).

Veřejné zdraví je definováno v českém zákoně č. 258/2000 Sb. (7), v platném znění takto: **Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života (7).**

V zajímavých doporučeních pro HIA, publikovaných v Austrálii v roce 2001, je také definice zdraví environmentálního – součást veřejného zdraví související s podmínkami a riziky životního prostředí, které mohou mít nebo skutečně mají efekt na lidské zdraví a to jak přímo, tak nepřímo. Zahrnuje ochranu dobrého zdraví, rozvoj estetických, sociálních a ekonomických hodnot a pohody a prevenci nemocí a poranění rozvojem pozitivních faktorů a redukcí potenciálního nebezpečí a to fyzikálního, biologického i chemického a radiologického (8).

Definice je podobná naší, zdůrazňuje ale i pozitivní vlivy a estetickou hodnotu, u nás se zdravím nespojovanou (Možná ke škodě věci. Lidé často protestují proti znečištění, které bude posléze technicky řešeno, proti hluku, též technicky ovladatelnému. Estetiku stavby pojmenovat neumějí a tak u průmyslových staveb dost často chybí.)

HIA je praktický přístup použitý k ověření pravděpodobného zdravotního efektu u politiky, programu nebo projektu na zdraví populace, zejména zranitelných nebo znevýhodněných skupin. Doporučení je předkládáno těm, kteří rozhodují a investorům, s cílem maximalizace pozitivních efektů na zdraví posuzovaného strategie a minimalizace efektu negativního (9).

V průběhu hodnocení vlivu na zdraví je třeba mít na paměti základní atributy tohoto procesu, kterými jsou: **demokratické principy prosazování, trvale udržitelný rozvoj, etické principy, správné využití důkazů a předběžnou opatrnost.**

V HIA se pracuje se základním pojmem – **determinanta, tj. faktor**, který ovlivňuje zdraví. **Zdravotní determinant** může být kategorizován jako: osobní chování a životní styl, vlivy uvnitř komunit, které mohou ovlivnit zdraví pozitivně i negativně, životní a pracovní podmínky a přístup ke zdravotnickým službám, a obecné socioekonomické, kulturní a environmentální podmínky (10).

Determinanty: WHO dělí determinanty obdobně: sociální a ekonomické prostředí, fyzické prostředí a osobní individuální charakteristiky osob a jejich chování. Do uvedených se promítají zejména další:

- ✓ Příjem sociální status – vyšší příjem a sociální status je spojen s lepším zdravím. Větší rozdíly mezi chudými a bohatými lidmi znamenají i velké rozdíly ve zdraví

- ✓ Vzdělání – nízká úroveň vzdělání je spojena se špatným zdravím, vysokým stresem a nízkým sebevědomím
- ✓ Fyzické prostředí tvořené bezpečnou vodou čistým ovzduším, zdravá pracovní místa, zaměstnaní lidé jsou zdravější, zejména ti, kteří si mohou pracovní podmínky regulovat
- ✓ Sociální síť – velká pomoc je očekávána od rodin, přátel a komunit, ovlivňujících zdraví. Kultura, zvyky a tradice a důvěra v rodinu a společenství ovlivňují zdraví
- ✓ Genetika – dědičnost hraje roli ve zdraví určuje délku života, personální chování, používané dovednosti a zvyklosti – vyvážená strava, pohyb a aktivita, kouření a pití a umění zacházet se stresem a výzvami – vše má vliv na zdraví
- ✓ Zdravotnické služby – přístup ke službám předchází nebezpečím onemocnění s vlivem na zdraví
- ✓ Pohlaví, protože muži žijí v různém věku různými chorobami (11)

Průmět determinantů do zdraví, jejich vliv, související s hodnocenou strategií, politikou nebo koncepcí by měl být popsán na základě důkazu (evidence based) pomocí indikátorů.

WHO uvádí tyto významné determinanty zdraví, kde existuje důkaz o jejich vlivu.

- Transport
- Potraviny a zemědělství
- Bydlení
- Odpady
- Energie
- Průmysl
- Urbanizace
- Voda
- Radiace
- Nutrice a zdraví (11)

Indikátor, tj. ukazatel zdravotního stavu nebo schématu dávka-odpověď. V příčinném řetězci environmentálního efektu vypovídají indikátory o jeho člancích, nebo lépe o rámci, daném vztahem dose-response nebo dose-effect. DPSEEA = Driving Forces, Pressures, State, Exposure, Effects and Action (12) nebo DPSIR = Driving Forces, Pressures, State, Impact, Response (13).

Indikátor vztažený ke vlivu na zdraví musí mít vypovídací hodnotu, musí být dlouhodobě dosažitelný a měřitelný stejně jako ukazatele jiných prvků. Prakticky při zpracování HIA používáme dostupných statistických ukazatelů, nebo z nich odvozených indikátorů.

Při přípravě HIA je vhodné postupovat stejně jako u environmentálního hodnocení podle této osnovy:

- ✓ identifikace možných vlivů dopadů na zdraví a jeho determinanty včetně zajištění informací o těchto vlivech;
- ✓ objasnění strategických témat a zájmů stanovených v hodnocené koncepci;

- ✓ stanovení časového prostoru nezbytného vedení individuálního jednání, včetně přípravy takového jednání a zvážení možnosti racionalizace či redukce takového jednání;
- ✓ posouzení možné integrace faktorů životního prostředí a determinant zdraví do sektorově specifického rozhodování, rozvaha a příprava jasných, přijatelných a v diskusi obhajitelných návrhů na změny a doplnění posuzované koncepce (14)

Sadler doporučuje splnění zásad: relevance – zaměření na cíl – udržitelnost – relevance rozhodování (úřad, zastupitelstvo) – integrace – transparence – cenová efektivita (14)

Z praxe lze doplnit ještě další zásady, jimiž jsou rozsah a čas ke zpracování. Hodnocení vlivů obecně vzato jsou zbytečně rozsáhlá a „mnohomluvná“. Dále lze uvést způsoby hodnocení flexibilně reagující na specifické situace.

„Mini HIA“ – provádí ji skupina odborníků s pomocí dostupných informací s ad hoc dostupným číselným vyjádřením. Hodnocení lze využít v časové tísní.

„Blesková HIA“, „desk top HIA“, „rapid HIA“ - jde o způsob zpracování HIA bez numerického vyjádření. Může nastat situace, kdy hodnocený plán, program, politika, strategie sice nemá číselné parametry, ale signifikantní vliv na životní prostředí lze očekávat. Hodnocení je možno vyjádřit určením vlivů, popisem efektu na cílové skupiny obyvatel dotčených koncepcí a výsledek vyjádřit v tabulce. Hodnocení lze využít v časové tísní.

S úspěchem se používá v „rychlých“ hodnoceních vlivů v průběhu zpracování politiky. Je prováděn skupinou odborníků a zástupci veřejnosti na workshopech a musí být předem dobře organizován. Vysvětlit problém, připravit si sběrnou tabulku, omezit časově diskusi jednotlivých determinant a jejich váhy, demokraticky zařadit názory laiků atd. V praxi má takový postup blíže k tzv. brain-stormingu (15).

V anglických publikacích lze najít ještě další členění HIA a časového zařazení procesu do zpracování koncepce. Záleží na tom, ve které fázi zpracování politiky je proces hodnocení proveden a zda se týká již zpracované koncepce, aby tak byly získány informace pro budoucí hodnocení (16). HIA lze rozdělit podle časové osy na: **prospektivní, retrospektivní, souběžnou (14).**

Písemné výstupy pak představují report, nebo zprávu o hodnocení vlivů na veřejné zdraví a jsou pro vlastní rozhodování o politice použitelné.

Zpracování koncepce, strategie, politiky, plánu a programu obsahuje kroky používané při tvorbě strategií, po deskripci situace následuje zpracování mapy vazeb cílů, účelu, efektu, výstupů a „mapy problémů“, (terms of reference, inventury dat a informací), dojde k analýze stavu věcí, kterých se koncepce dotýká.

Výsledky: Uvedenými metodami jsme vyhodnotili s „HIA-týmem“ na ZÚ Kolín 15 strategických dokumentů

1. Národní rozvojový plán a SRR
2. Operační program česko-polské spolupráce
3. Operační program Doprava
4. Operační program Gepardi
5. PRLK
6. SPRSML
7. SPRMUL
8. SPRMK
9. SPRMML
10. SPRMOP
11. PZKOMSK
12. NÚPMB
13. ZURKP
14. ZURKV
15. PRVKÚ

Bylo potěšením pracovat v rámci SEA-týmu s kolegy z environmentálních poradenských firem. Hodnocení veřejného, a v kontextu s environmentálním hodnocením, se lidské zdraví stalo důležitým a zajímavým stavebním kamenem hodnocení, osvědčila se různost přístupů a originalita řešení.

Diskuse: O čem nelze diskutovat je to, zda je či není nutné, jak strategické, tak projektové hodnocení vlivů na veřejné zdraví provádět. Zákonné povinnosti problém jasně upravují. Diskuse je o tom, jakým způsobem hodnotit, jak hodnocení prezentovat a jak zkrátit konečnou zprávu o vlivu na veřejné zdraví, která obvykle narůstá až do nekonečných rozměrů, čemuž se v případě multifaktoriality vzniku lidských nemocí a na druhé straně četným efektům hodnocených strategií lze těžko ubránit.

Závěr: Pomocí zákona 258/2000 Sb. a naplňováním jeho požadavků pro zpracování hodnocení vlivu na veřejné zdraví byla dána možnost zdokonalovat a hledat způsoby hodnocení strategických dokumentů. Novelizace zákona 100/2001 Sb. a strategická hodnocení vlivů umožnila zavedení cílů prevence a podpory zdraví do strategií, plánů, programů, koncepcí a politik. Výsledky zkoumání a sledování vlivu životního prostředí na zdraví zjišťované v České republice, stejně jako nové publikace WHO se s výhodou mohou pro posuzování použít, protože poskytují zjištění založená na vědeckém důkazu. Užitečná je také znalost zpracování strategických dokumentů a hodnotitelských přístupů.

Použitá literatura

1. Impact Assessment of the Thematic Strategy on Air Pollution and the Directive on “Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe” SUMMARY, dostupné na: http://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/pdf/ia_report_en050921_summary.pdf
2. Zdravotní politika Libereckého kraje-Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatel, 2007, dostupný na: <http://www.khslbc.cz/politika/politika.pdf>
3. Zdravotní plán kraje Vysočina, verze 1.2, listopad 2007, dostupný na: http://www.zdravi-vysociny.cz/UserFiles/File/zdravotni_plan.pdf
4. Zdravotní plán zdravého města Litoměřice, dostupný na <http://dataplan.info/index.shtml?apc=1238029q2092399p>

5. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/42/ES ze dne 27. června 2001 o posuzování vlivů některých plánů a programů na životní prostředí dostupná na: [http://www.env.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_eia_sei/\\$FILE/OPVZP-smernice_2001_42_ES-20081119.pdf](http://www.env.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_eia_sei/$FILE/OPVZP-smernice_2001_42_ES-20081119.pdf)
6. Protocol on strategic environmental assessment to the convention on environmental impact assessment in transboundary context, dostupný na: <http://www.unece.org/env/eia/>
7. Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, Sbírka zákonů
8. Health Impact Assessment Guidelines, National Public Health Partnership, 2001
9. WHO – Health Impact Assessment, dostupné na: <http://www.who.int/hia/en/>
10. Public health – Health determinants, dostupné na: http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/healthdeterminants_en.htm
11. WHO – Determinants of Health, dostupné na: <http://www.who.int/hia/evidence/doh/en/index.html>
12. ENHIS – European environment and health information system, dostupné na: http://www.enhis.org/object_class/enhis_about_indicators.html
13. DPSIR model, dostupné na: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/evalsed/sourcebooks/themes_policy/boxes/dpsir_model_en.htm
14. SADLER, B: Strategic Environmental Assessment: Institutional Arrangements, Practical Experience and Future Directions Institute of Environmental Assessment International Workshop on Strategic Environmental Assessment Organised by the Japan Environment Agency Tokyo, November 26-27, 1998
15. MINDEL, J., ISON, E., JOFFE, M. A glossary for health impact assessment. J. Epidemiol. Community Health, 2003, vol. 57, no. 9, p. 647–651.
16. TAILOR, L., BLAIR-STEVENSON, C. (ed.). Introducing Health Impact Assessment (HIA): Informing the decision – making process. London: Health Development Agency, 2002. 19 p. ISBN 1-84279-069-2.

ZÁSADY ÚZEMNÍHO ROZVOJE, SEA A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Libor Krajíček

RNDr. Libor Krajíček

Zásady územního rozvoje, SEA a udržitelný rozvoj

Atelier T-plan, s.r.o., Na Šachtě 497/9,

170 00 Praha 7 – Holešovice

e-mail: krajicek@t-plan.cz

Abstrakt

Cílem příspěvku je shrnutí a zobecnění zkušeností z prací na návrhu Zásad územního rozvoje Moravskoslezského kraje včetně vyhodnocení vlivů ZÚR na udržitelný rozvoj území. Diskuse je zaměřena na vazby mezi obsahem ZÚR a legislativními, resp. metodologickými aspekty jejich vyhodnocení z hlediska vlivů na životní prostředí, hospodářský rozvoj a soudržnost společenství obyvatel v území s důrazem na specifika a limity „strategického“ posuzování územně plánovací dokumentace včetně příkladů použitých řešení. Příspěvek ve své druhé části diskutuje metodické problémy spojené s obecně deklarovaným a všeobecně akceptovaným principem „vyváženosti“ základních pilířů udržitelného rozvoje a upozorňuje na limity a rizika prosazování principů udržitelného rozvoje v systémech založených na zásadách demokracie a liberálně tržní ekonomiky.

1. Úvod

V porovnání s ostatními koncepčními dokumenty měla územně plánovací dokumentace (ÚPD) vždy specifický charakter, který nutně ovlivňuje také metodiku jejího „strategického“ posuzování vlivů na životní prostředí (SEA). Hlavním specifikem je (v závislosti na měřítku zobrazení) graficky vyjádřený územní průmět navrhovaného řešení. Tato skutečnost způsobuje, že jsou na SEA posouzení ÚPD často (neprávem) kladeny nároky odpovídající posuzování na projektové úrovni (EIA). Dosavadní vývoj metodiky posuzování vlivů ÚPD na životní prostředí od nabytí účinnosti zák. č. 244/1992 Sb. lze charakterizovat jen jako „průzkum bojem“ bez významnějších příležitostí k diskusi mezi zainteresovanými subjekty (MŽP, autorizované osoby, pořizovatelé a projektanti ÚPD).

Nový stavební zákon¹ (SZ) zásadním způsobem redefinoval strukturu a obsahovou náplň jednotlivých stupňů ÚPD a společně se zák. č. 186/2006 Sb. („změnový zákon“) převedl proces posuzování vlivů na životní prostředí do „své působnosti“. Především v případě zásad územního rozvoje (ZÚR) se jedná o zcela nový dokument s jehož „uchopením“ jsou konfrontováni pořizovatelé, projektanti a v neposlední řadě také zpracovatelé SEA.

V současné době má většina krajů ČR své první ZÚR včetně posouzení vlivů na životní prostředí zpracovány a některé kraje i schváleny. Na základě čerstvě získaných zkušeností tak nastává vhodná situace pro diskusi nad nejobecnějšími otázkami posuzování vlivů ZÚR na životní prostředí – tzn.:

- ⇒ vymezení předmětu posouzení („co“?)
- ⇒ způsob posouzení („jak“?)
- ⇒ podrobnost posouzení

Na příkladu návrhu ZÚR Moravskoslezského kraje² je proto následující část textu věnována rozboru vybraných hlavních částí ZÚR dle přílohy č. 4 k vyhl. č. 500/2006 Sb., v platném znění z hlediska tří výše uvedených otázek. Závěrečný oddíl pak je věnován zasazení SEA do kontextu hodnocení vlivů ZÚR na udržitelný rozvoj území.

2. Vyhodnocení vlivů ZÚR na životní prostředí

Jedním z hlavních znaků nového stavebního zákona je jeho provázanost se zák. č. 500/2004 Sb. (správní řád). Tomu odpovídá i obsahové členění na vlastní „návrh ZÚR“ a „odůvodnění ZÚR“. Předmětem hodnocení vlivů je logicky pouze návrh ZÚR, který lze zjednodušeně charakterizovat jako „manuál“ určený pro orgány územního plánování v rámci kraje, obsahující jednotlivé „výroky“. Na rozdíl od územních plánů VÚC (dle předchozí právní úpravy), kde předmětem hodnocení byly téměř výhradně jednotlivé záměry, jsou integrální součástí ZÚR (kromě vymezených koridorů a ploch nadmístního významu) také požadavky na využití území, kritéria a podmínky pro rozhodování o změnách v území a úkoly pro územní plánování. Veškeré doplňující informace nezbytné pro hodnocení vlivů těchto „výroků“ na životní prostředí by měly být obsaženy v příslušných částech odůvodnění.

Hodnocení vlivů na životní prostředí je metodicky založeno na hodnocení celého obsahu ZÚR ve stejné míře podrobnosti, dané měřítkem tiskových výstupů výkresové části (v případě ZÚR zpravidla 1:100 000). Hodnocení vlivů na obyvatelstvo a složky ŽP ve všech případech vychází z identifikace potenciálních vlivů a z expertního odhadu jejich rozsahu a významnosti. Míra podrobnosti hodnocení, včetně kvantifikace jejich rozsahu a významnosti, odpovídá míře podrobnosti v jaké je konkrétní jev (záměr/požadavek) v rámci ZÚR definován nebo vymezen.

Návrhové části ZÚR bez územního průmětu (priority ÚP, požadavky na využití území, kritéria a podmínky pro rozhodování o změnách v území) jsou ve vztahu ke složkám životního prostředí posuzovány formou extra-

¹ Zákon č. 183/2006 Sb., v platném znění

² Atelier T-plan, s.r.o. 09/2008

polace předpokládaných vlivů. Návrhové části ZÚR s konkrétním územním průmětem ve výkresové části (koridory a plochy nadmístního významu) jsou (s výjimkou vlivů na ovzduší) posuzovány především na základě své prostorové superpozice vůči průmětům environmentálních limitů zobrazitelných v měřítku ZÚR:

- ⇒ obyvatelstvo – zastavěná území sídel, lázeňská území
- ⇒ voda – CHOPAV, ochranná pásma vodních zdrojů, svrchní útvary podzemních vod, vodní toky, vodní plochy, záplavová území, ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů
- ⇒ půda – třídy ochrany ZPF, plochy PUPFL
- ⇒ horninové prostředí – ložiska nerostných surovin, poddolovaná území, svahové deformace
- ⇒ příroda a krajina - zvláště chráněná území přírody, ÚSES (NR+R), přírodní parky a ostatní území se zvýšenou hodnotou krajinného rázu, Natura 2000, polygony ÚAT, lokality zvláště chráněných druhů
- ⇒ kulturní a historické hodnoty území - památkové zóny a rezervace, archeologické lokality.

Výchozím podkladem pro toto vyhodnocení jsou datové sady příslušných oborových registrů, periodicky poskytované jejich správci (AOPK ČR, ČGS-Geofond, ČHMÚ, VÚMOP, ÚHÚL, ÚVU TGM, NPÚ, atp.) pořizovatelům ÚPD pro potřeby zpracování tzv. „územně analytických podkladů“ (ÚAP)³. V měřítku hodnocení ZÚR tyto sady v současné době již celkem uspokojivě pokrývají problematiku všech složek životního prostředí. Pro hodnocení vlivů na obyvatelstvo zatím většinou není k dispozici datová vrstva „zastavěných ploch“ ve standardním funkčním členění (bydlení/občanská vybavenost/sport a rekreace/výroba a sklady/technická infrastruktura), která by umožnila přesnější specifikaci rozsahu a závažnosti potenciálních vlivů. Tento nedostatek by mohl být odstraněn (v gesci krajských úřadů) vytvořením jednotné datové vrstvy sjednocením relevantních dat z ÚAP zpracovaných na úrovni obcí s rozšířenou působností (ORP).

Závěry a doporučení SEA formulovaná v kap. 7 textové části SEA⁴ na základě zjištění a vyhodnocení potenciálních vlivů je možno dle jejich charakteru rozdělit na:

- ⇒ opatření „koncepční“ – tj. požadavky na výběr koncepčních variant, úpravy a doplnění priorit ÚP v rámci ZÚR
- ⇒ opatření „prostorová“ – požadavky na úpravy šířkového vymezení navržených koridorů v rámci ZÚR, příp. v rámci jejich upřesněného vymezení v ÚPD obcí s cílem minimalizace vlivů na potenciálně dotčené složky ŽP
- ⇒ opatření „projektová“ – požadavky na řešení daných problémů v dalších fázích projektové přípravy záměrů včetně „projektové“ EIA.

STANOVENÍ PRIORIT ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ KRAJE PRO ZAJIŠTĚNÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE ÚZEMÍ

Základním východiskem pro návrh priorit územního plánování kraje k zajištění udržitelného rozvoje území jsou jednak republikové priority formulované Politikou územního rozvoje ČR (PÚR ČR) a jednak závěry rozboru udržitelného rozvoje území (RURÚ), zpracovaného v rámci územně analytických podkladů (ÚAP) kraje. V případě ZÚR MS kraje, kdy krajské ÚAP ještě nebyly zpracovány, splnily tuto funkci Průzkumy a rozboru v rozsahu ÚAP⁵. Zároveň byly zohledněny (z hlediska územního plánování) relevantní priority, formulované ostatními koncepčními dokumenty pro územní obvod MS kraje. V navazujících kapitolách ZÚR by tyto priority měly být podrobněji konkretizovány formou požadavků na využití území, resp. úkolů pro územní plánování v rámci rozvojových oblastí, rozvojových os a specifických oblastí (kap. B. a C.)⁶, vymezení koridorů a ploch nadmístního významu (kap. D.) a v rámci upřesnění územních podmínek koncepce ochrany a rozvoje civilizačních, kulturně historických a přírodních hodnot území kraje (kap. E.). Z těchto důvodů i z důvodu následného posuzování je vhodné, aby počet těchto priorit byl limitován a jejich formulace byly stručné a výstižné.

Navržené priority územního plánování jsou zpravidla posuzovány ve vztahu k vnitrostátním cílům ochrany životního prostředí. Výběr těchto cílů (referenční rámec), je generován analýzou relevantních národních a krajských koncepčních dokumentů (kap. 1 textové části SEA dokumentace⁷). Hlavním kritériem výběru resp. formulace cílů referenčního rámce je míra jejich dosažení, resp. ovlivnění řešením navrženým v rámci územního plánování v měřítku podrobnosti ZÚR. Vlastní posouzení ZÚR ve vztahu k uvedeným cílům je realizováno v rámci kapitoly 8. V rámci kapitoly 5 je vhodné formou extrapolace možných důsledků upozornit na hlavní rizika případné aplikace priorit vlivů na jednotlivé složky ŽP. Závěrem obou částí tohoto hodnocení jsou doporučení pro doplnění a formulační úpravy navrhovaných priorit v rámci návrhu ZÚR.

ROZVOJOVÉ OBLASTI, ROZVOJOVÉ OSY A SPECIFICKÉ OBLASTI

ZÚR zpřesňují vymezení rozvojových oblastí a rozvojových os vymezených v PÚR ČR a vymezují další rozvojové oblasti, které svým významem přesahují území několika obcí – tzv. rozvojové oblasti a rozvojové osy nadmístního významu. Obdobným způsobem jsou vymezovány i tzv. specifické oblasti. U rozvojových oblastí a rozvojových os se předpokládá zvýšená četnost požadavků na změny ve využívání území v souvislosti s rozvojem veřejné infrastruktury a umísťováním aktivit mezinárodního, republikového nebo regionálního významu. V případě specifických oblastí patří k jejich základním znakům dlouhodobé problémy z hlediska udržitelného rozvoje území v porov-

³ §26 zák. č. 183/2006 Sb., v platném znění + §4 vyhl. č. 500/2006 Sb., v platném znění.

⁴ Opatření pro předcházení, snížení nebo kompenzaci zjištěných nebo předpokládaných vlivů na životní prostředí

⁵ Atelier T-plan, s. r. o., 11/2007

⁶ Odkazy na jednotlivé kapitoly ZÚR vycházejí z členění dle přílohy č. 4 vyhl. č. 500/2006 Sb., v platném znění.

⁷ Odkazy na jednotlivé kapitoly SEA vycházejí z členění dle přílohy k zák. č. 183/2006 Sb., v platném znění (stavební zákon).

nání s ostatním územím ČR nebo kraje. Zároveň se jedná o území se specifickými hodnotami anebo se specifickými problémy republikového nebo nadmístního významu.

Na základě požadavku PÚR ČR jsou rozvojové oblasti, rozvojové osy a specifické oblasti vymezovány v rozsahu správních obvodů obcí. Pro jejich vymezení v ZÚR MS kraje byla použita metoda tvorby souhrnného indikátoru, složeného z dílčích ukazatelů, které charakterizují environmentální, sociodemografické a hospodářské potenciály a limity jednotlivých obcí MS kraje, vycházející z vlastností, hodnot a vývojových trendů daného území.

Vlastní vymezení žádné z těchto kategorií není proto zdrojem žádných pozitivních ani negativních vlivů na životní prostředí. Pozornost SEA by se v této části měla zaměřit na bilanci nejvýznamnějších environmentálních limitů, resp. na jejich zohlednění v kritériích a podmínkách pro rozhodování o změnách v území ve vztahu k formulovaným požadavkům na využití území.

PLOCHY A KORIDORY NADMÍSTNÍHO VÝZNAMU VČETNĚ ÚZEMNÍCH REZERV

Definice koridorů a ploch nadmístního významu je uvedena v § 2, písm h) a i) stavebního zákona. Plochou nadmístního (republikového) významu se rozumí plocha, která svým významem, rozsahem nebo využitím ovlivní území více obcí (krajů). Jako koridor je plocha vymezená pro umístění trasy dopravní nebo technické infrastruktury, příp. pro opatření nestavební povahy (ÚSES).

Podpůrným kritériem je zobrazitelnost plochy, resp. koridoru v měřítku výkresové části ZÚR. V měřítku 1:100 000 lze rámcový limit minimálního rozlohy plochy stanovit na 25 ha, v případě koridorů je nejmenší zobrazitelná šířka koridoru 200 m. Standardní šířka většiny vymezených koridorů dopravní a technické infrastruktury se pohybuje zpravidla v rozmezí cca 400 – 600 m, ve výjimečných případech i více. V případě záměrů dopravní a technické infrastruktury umožňuje toto pojetí alespoň rámcové vymezení „koncepční“ a „projektové“ úrovně řešení. Variantní koridory vymezené v ZÚR lze považovat za „koncepční varianty“, které jsou předmětem posouzení SEA. Invariantní koridor by měl být vymezen tak, aby umožňoval umístění více „projektových“ variant, jejichž hodnocení vlivů na životní prostředí je realizováno v rámci EIA.

Vymezení koridoru je opět posuzováno ve vztahu k hlavním „environmentálním limitům“ dotčeného území. SEA by v tomto případě měla dát odpověď na otázku, „zda“ a „za jakých podmínek“ je možné z hlediska vlivů na složky životního prostředí v rámci koridoru záměr umístit. Pokud nejsou identifikovány závažné negativní vlivy, které by vylučovaly umístění záměru, resp. vymezení koridoru v rámci ZÚR, mohou závěry SEA obsahovat doporučení orientovaná na minimalizaci vlivů na složky ŽP tj.:

- ⇒ k úpravě šířkového, příp. směrového vymezení koridoru
- ⇒ k doplnění a úpravě podmínek a kritérií pro rozhodování o změnách v území

Míra dotčení (kvantifikace vlivů) složek životního prostředí není v rámci hodnocení ZÚR účelná. Vzhledem k výše popsanému způsobu vymezení koridorů a (v nejlepším případě) pouze obecné představě o základních technických parametrech záměru je v měřítku ZÚR zatížena řádovou chybou, která relativizuje z ní odvozené závěry. Z těchto důvodů je kvantifikace závažnosti a rozsahu zjištěných vlivů logicky delegována na úroveň EIA.

Zásadním rozdílem koridorů a ploch vymezených v kategorii územních rezerv (§36, odst. 1 SZ) je skutečnost, že nejsou vymezovány za účelem umístění záměru, ale za účelem „prověření možnosti budoucího využití“. Dosavadní využití těchto ploch nesmí být měněno způsobem, který by toto případné budoucí využití znemožnil nebo podstatně ztížil. Jedná se tedy o specifickou formu „ochrany území“. Převedení koridoru/plochy z kategorie územních rezerv do „návrhu“ je možná výhradně procesem pořízení změny ZÚR včetně opětovného hodnocení vlivů na ŽP a projednání dle příslušných ustanovení stavebního zákona.

Tento fakt samozřejmě nic nemění na tom, že vymezené územní rezervy jsou též předmětem hodnocení v rámci SEA. Riziko vymezení územních rezerv spočívá pouze v omezení „rozvojového potenciálu území“, které může mít závažnější negativní vliv pouze v případech, které by znamenaly omezení rozvoje dotčených sídel. Ve vztahu ke složkám životního prostředí nepředstavují územní rezervy žádné negativní vlivy, naopak posilují ochranný režim v území. Identifikace hlavních potenciálních rizik případné realizace záměru je žádoucím výstupem SEA. Především v případech, kdy nelze vyloučit veřejný zájem na realizaci, který může v budoucnu převážit nad veřejným zájmem ochrany území, neměla by tato zjištění být důvodem pro rezignaci na vymezení příslušné územní rezervy v rámci ZÚR.

UPŘESNĚNÍ ÚZEMNÍCH PODMÍNEK KONCEPCE OCHRANY A ROZVOJE PŘÍRODNÍCH, KULTURNÍCH A CIVILIZAČNÍCH HODNOT

ZÚR v tomto oddíle jednak vymezují nejvýznamnější přírodní, kulturní a civilizační hodnoty území a jednak stanovují zásady a úkoly pro upřesnění územních podmínek jejich ochrany a rozvoje. SEA by se v této části měla zaměřit na tyto aspekty:

- ⇒ kontrola úplnosti vymezení (především) přírodních a kulturně historických hodnot
- ⇒ vyhodnocení předpokládaného přínosu navržených zásad a úkolů z hlediska posílení ochrany přírodních hodnot území a zlepšení stavu složek životního prostředí
- ⇒ vyhodnocení navržených zásad a úkolů pro upřesnění územních podmínek koncepce ochrany a rozvoje civilizačních hodnot z hlediska možných negativních dopadů na složky životního prostředí

POŽADAVKY NA KOORDINACI ŘEŠENÍ V ÚPD OBCÍ

ZÚR stanovují požadavky na koordinaci územně plánovací činnosti obcí při upřesňování vymezení ploch a koridorů republikového a nadmístního významu (včetně

územních rezerv). V dosud zpracovaných ZÚR se v zájmu maximální adresnosti ustálila praxe vyjádření těchto požadavků formou přehledu všech obcí (v členění dle správních obvodů ORP), které jsou dotčeny vymezením jednotlivých koridorů a ploch nadmístního významu včetně územních rezerv. Z této části ZÚR nevyplývají pro SEA žádné úkoly. Navržené koridory a plochy nadmístního významu byl posouzeny samostatně.

ZÚR MS kraje dále stanovují požadavky na řešení a vzájemnou koordinaci na řešení v ÚPD dotčených obcí v těch případech, kdy:

- ⇒ se jednoznačně jedná o záměry nadmístního významu,
- ⇒ k přesnému vymezení koridoru (plochy) je nezbytná koordinace řešení v ÚPD nejméně dvou obcí.
- ⇒ měřítko ZÚR neumožňuje dostatečně přesné vymezení ploch a koridorů potřebných k umístění a zajištění realizace stavby a nemůže tedy být ani podkladem pro identifikaci dotčení vlastnických práv k pozemkům.

Hodnocení vlivů těchto záměrů v měřítku ZÚR je vzhledem k neexistenci územního průmětu velmi problematické. Rámcová doporučení se mohou odvíjet pouze od charakteru záměrů konfrontovaných s environmentálními limity dotčeného území.

PLOCHY A KORIDORY, VE KTERÝCH JE PODMÍNKOU PRO ROZHODOVÁNÍ PROVĚŘENÍ ZMĚN ÚZEMNÍCH STUDIÍ, NEBO VYDÁNÍ REGULAČNÍHO PLÁNU

Tato část ZÚR vymezuje plochy a koridory, ve kterých je zvažováno umístění významného záměru se závažnými územními dopady, které není možné z nejrůznějších důvodů v rámci ZÚR dostatečným způsobem vyhodnotit. Doporučení SEA mohou být v tomto případě směřována k formulaci zadání územních studií, resp. regulačních plánů v zájmu adekvátního zohlednění ochrany složek životního prostředí.

ZÚR MS kraje navrhuje k prověření změn využití území územní studii v plochách 4 lokalit morfologicky a hydrologicky vhodných pro akumulaci vod (LAPV)⁸. Jedná se o plochy, které jsou navrženy k územní ochraně zejména z důvodu současných nejistot spojených vývojem vodo-hospodářské bilance území souvisejících s předpokládanými vlivy globální změny klimatu a možnými problémy v zásobování obyvatelstva pitnou a užitkovou vodou. V případě růstu rizika negativních vlivů globálního oteplování planety na ekosystémy a koloběh vody v přírodě nelze vyloučit budoucí potřebu akumulovat srážkovou vodu v retenčních prostorech zejména v územích, kde je srážková voda hlavním přirozeným zdrojem vody.

SEA v tomto případě upozorňuje na důležitý aspekt, že tak jako nejsou k dispozici konkrétní údaje o technických parametrech uvažovaných nádrží, má také stav biotopů a výskyt jednotlivých druhů v přírodě v čase dynamický charakter a v současnosti provedené hodnocení nemu-

sí být (např. s ohledem na potenciální změny klimatu) v dlouhodobém výhledu (ve kterém může být o případné realizaci některé z těchto nádrží uvažováno) věcně relevantní.

3. Hodnocení vlivů ZÚR na udržitelný rozvoj území

OBECNĚ METODICKÉ ASPEKTY

Podobně jako má udržitelný rozvoj (UR) ve svém základním principu zakomponováno „vyváženost všech tří základních pilířů“, také v případě hodnocení vlivů na UR se (automaticky) předpokládá jeho „vyváženost“. Z tohoto předpokladu je (bohužel) automaticky odvozován požadavek na obdobný (vyvážený) rozsah výstupů hodnocení vlivů na jednotlivé pilíře, míru konkrétnosti a (především) závaznosti navrhovaných řešení. Naplnění výše uvedeného požadavku vyžaduje:

- srovnatelnou míru přesnosti predikce budoucího vývoje jednotlivých pilířů UR a informací obsažených v předmětu posouzení (koncepti),
- metodický aparát umožňující vyhodnotit vlivy na komponenty UR ve srovnatelné podrobnosti a přesnosti.

Hlavním metodickým problémem je rozdílný charakter přírodních a společenských věd. Hodnocení vlivů na životní prostředí (environmentální pilíř) se opírá o poznatky „exaktních“ přírodních věd, které pracují s konkrétně měřitelnými postupy, které lze (v ideálním případě) formulovat až do podoby „zákonů v čase trvale platných“. Naproti tomu „neexaktní“ společenské vědy, včetně disciplín zabývajících se ekonomickou a sociální oblastí, pracují pouze s přibližnými předpoklady, odvozenými maximálně na základě statistických metod. Formulace teorií, vysvětlujících budoucí vývoj společenských systémů a procesy v nich probíhající je proto nutně zatížena řádově nižší mírou přesnosti.

Exaktní charakter přírodních věd kromě toho zakládá výzkum přírodních procesů a predikci jejich vývoje na objektivní racionalitě. V porovnání se společenskými vědami jsou výstupy přírodních věd mnohem přesnější a „hodnotově neutrální“. To je zásadní rozdíl od analýz a prognózování vývoje ekonomických a společenských systémů, pro které je míra ekonomických a občanských svobod zásadní veličinou. Z toho je patrné, že v demokratické společnosti s liberálně tržní ekonomikou je nutné možnosti budoucího vývoje v rámci ekonomického a sociálního pilíře formulovat mnohem šířeji a obecněji. Stejně opatrně je nutno formulovat návrhy na řešení zjištěných problémů jednak s vědomím rámce občanských práv garantovaných ústavou a jednak s ohledem na cykličnost a omezenou předvídatelnost ekonomického vývoje. Zatímco v rámci environmentálního pilíře lze tedy poměrně jednoznačně formulovat konkrétní cíle a postupy k řešení zjištěných problémů včetně nástrojů k jejich realizaci, v ekonomické a sociální sféře nemůže být smyslem většiny navrhovaných řešení víc než „vytvá-

⁸ Spálené na řece Opavici, Spálov na Odře, Čeladná na Čeladence a Horní Lomná na říčce Lomná.

ření podmínek a předpokladů“ pro ekonomický a sociální rozvoj, aniž by dosažení stanovených cílů mohlo být bezesbýtku garantováno.

Z výše uvedeného plyne celkem jednoznačný závěr, že zatímco míru a rozsah nejvýznamnějších vlivů na životní prostředí, resp. riziko jejich vzniku lze v závislosti na měřítku podrobnosti alespoň orientačně identifikovat, v případě ekonomického a sociálního pilíře zůstává v této rovníci převaha neznámých.

UDRŽITELNÝ ROZVOJ V ÚPD

„Problém neurčitosti“ spojený s ekonomickým a sociálním pilířem UR, definovaný v závěru předchozího oddílu, je ve sféře územního plánování umocněn jeho zaměřením na „územní problematiku“ – tedy řešení problémů spojených s uspořádáním a využíváním území.

Ve vztahu k environmentálnímu pilíři není tento problém tak vyhraněný, neboť v rámci územního plánování působí složky životního prostředí převážně ve funkci „limitů využití území“. Jejich koncepční rozvoj a jeho management řeší příslušné složkové zákony. Odlišná je situace ve vazbě na ekonomický a sociální rozvoj. Územní plánování nepředjímá dobu realizace konkrétních záměrů a jen v omezené míře dané zákonem limituje nebo reguluje konkrétní formu nebo intenzitu využití dotčených ploch. Zjednodušeně řečeno, pro rozvoj těchto dvou pilířů vytváří územní plánování de facto pouze „předpoklady pro vznik předpokladů“, přičemž ostatní faktory (fáze hospodářského cyklu, situace na finančních trzích, daňová zátěž, náklady na pracovní sílu, legislativní omezení, aspekty rodinné, náboženské, kulturní, sociální, regionální, historické) ovlivňují jejich problematiku podstatně výrazněji.

Před těmito problémy stály všechny řešitelské týmy, které se podílely a podílejí na zpracování „první vlny“ ZÚR, resp. na hodnocení jejich vlivů na udržitelný rozvoj území v období cca od ledna 2007 do června 2009. Vzhledem k poměrně značné odlišnosti nového stavebního zákona od předchozí právní úpravy územního plánování⁹ a původně také k velmi krátké lhůtě pro pořízení nové ÚPD krajů (31. 12. 2009¹⁰) bylo nutné vyvinout a ověřovat metodické postupy ad hoc v průběhu řešení konkrétních projektů. Hlavní zkušenost z těchto projektů lze shrnout do jediné zásady:

- Pro kvalitní vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území je rozhodujícím faktorem kvalita a úplnost zpracování územně analytických podkladů včetně rozboru udržitelného rozvoje území.

HODNOCENÍ VLIVŮ ZÚR DLE PŘÍLOHY 5 VYHLÁŠKY Č. 500/2006 SB.

Bod A přílohy (Vyhodnocení vlivů ZÚR na životní prostředí) byl podrobně diskutován v první části tohoto příspěvku.

Vyhodnocení vlivů na území Natura 2000 (bod „B“ přílohy) je upraveno interní metodikou MŽP odvozenou

z požadavků zák. č. 114/1992 Sb., v platném znění. Zpracování tohoto vyhodnocení je záležitostí autorizovaných osob podle téhož zákona a nepřísluší jej tedy podrobně komentovat. Ve vztahu k ust. §45i) tohoto zákona snad jen obecný námět k zamyšlení na téma „zda“ a do jaké míry je možné v měřítku ZÚR seriózně „vyloučit“, resp. „nevyloučit“ významný vliv na evropsky významnou lokalitu nebo ptáčí oblast.

Vzhledem k tomu, že oba předchozí body přílohy jsou orientovány výhradně na problematiku životního prostředí, je vhodné vyhodnocení podle bodu „C“ přílohy (vybrané jevy sledované v ÚAP) zaměřit na jevy vypovídající o hospodářském a sociodemografickém profilu území. V rámci přílohy č. 5 vyhlášky je to jediný oddíl, kde je možné, v zájmu vyváženého přístupu ke všem pilířům UR, samostatně vyhodnotit možné vlivy ZÚR na podmínky hospodářského rozvoje a soudržnost společenství obyvatel v území.

V rámci bodu „D“ přílohy je možné hodnocení vlivů ZÚR vztáhnout k výsledkům SWOT analýz na různé úrovni, avšak na základě dosavadních zkušeností asi ještě nelze vybrat nejvhodnější postup. Hodnocení ve vztahu ke SWOT analýzám jednotlivých tematických okruhů dle §4, odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 500/2006 Sb. se přibližuje k pojetí Obnovené strategie udržitelného rozvoje ČR z r. 2007, která podrobněji strukturuje hlavní komponenty UR do konkrétních témat. Tento postup je vzhledem k poměrně značné pracnosti nepochybně „pocitový a odpovědný“, nicméně je spojen s rizikem obtížné orientace ve finálním výstupu z důvodu značného množství dílčích závěrů. Vztahení návrhu ZÚR k výsledkům SWOT analýz tří hlavních pilířů UR, případně k souhrnné SWOT analýze je postupem nepochybně efektivnějším a efektnějším. Zde je však na místě upozornit na riziko přílišné všeobecnosti formulovaných závěrů. Žádoucí by z tohoto pohledu bylo sjednocení definice základních kategorií SWOT analýzy.

Komentář k bodu „E“ přílohy, který ukládá vyhodnocení přínosu ZÚR k naplnění priorit územního plánování schválených v PÚR, nelze začít jinak než bonmotem, že „méně je někdy více“. V PÚR ČR 2006 byly priority formulovány vcelku úsporně, výstižně a zahrnovaly nejdůležitější požadavky celostátního významu, které je nutné v navazující územně plánovací činnosti krajů a obcí respektovat. Implementace tzv. „Lipské charty o udržitelných městech“ do republikových priorit v rámci PÚR ČR 2008 zatížila bohužel tuto kapitolu „slovním eurobalastem“ bez výraznějších vazeb na problematiku řešenou v rámci zásad územního rozvoje.

Bod „F“ přílohy je deklarován jako celkové shrnutí vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území. Tomu odpovídá i část F.I. zaměřená na vyhodnocení vlivů ZÚR na „vyváženost vztahu územních podmínek..., jak byla zjištěna v rozboru udržitelného rozvoje území“. Podobně jako pro předcházející části hodnocení je kvalitní zpracování této kapitoly bezprostředně závislé

⁹ Zák. č. 50/1976 Sb.

¹⁰ Zák.č. 191/2008 Sb. upraveno na 31.12. 2011

na kvalitě zpracování rozboru udržitelného rozvoje území v rámci územně analytických podkladů. Za mimořádně spornou však považují část F.II. Hlavní problém vidím v omezených možnostech definice „potřeb života současné generace“, resp. v predikci „podmínek života budoucích generací“. Riziko formálního přístupu ke zpracování nejen této kapitoly ale celého vyhodnocení vlivů považují za vysoké a mezi projektanty bohužel už vcelku akceptované („... to stačí něco spíchnout na tři stránky...“). Nemyslím si, že je v tomto případě na vině „pohodlnost“ projektanta.

Použitá literatura

1. ZÚR Ústeckého kraje včetně vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území (Atelier T-plan, s.r.o. 04/2008)
2. Návrh ZÚR Moravskoslezského kraje včetně vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území (Atelier T-plan, s.r.o. 09/2008)
3. Vyhodnocení vlivů PÚR ČR 2008 na udržitelný rozvoj území (Atelier T-plan, s.r.o. 12/2008)
4. Aktualizace Strategie udržitelného rozvoje ČR – základní teze (Integra Consulting Services, s.r.o. – 05/2008)
5. Obnovená strategie udržitelného rozvoje ČR 2007 (www.udrzitelny-rozvoj.cz)
6. KRAJÍČEK L.: Udržitelný rozvoj (nejen) v územním plánování (Urbanismus a územní plánování č. 1-2/2009)

POSUZOVÁNÍ VLIVŮ VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vladimír Lapčík

*Doc. Ing. Vladimír Lapčík, CSc.
Institut environmentálního inženýrství HGF
Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
708 33 Ostrava-Poruba
vladimir.lapcik@vsb.cz*

Abstrakt

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.

Klíčová slova: *Větrná energie, větrné elektrárny, posuzování vlivů na životní prostředí (wind power, wind generators, 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 do zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů).

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. Z posledních jednání příslušných orgánů Evropské unie plyne, že do roku 2020 by měla EU dosáhnout 20% podílu obnovitelných zdrojů na výrobě elektrické energie a rovněž snížení emisí CO₂ o 20 % (v současné době patří Česká republika k největším producentům

oxidu uhličitého na obyvatele v Evropské unii). Pro Českou republiku má činit podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů cca 13 %.

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 (především se jedná o CO₂), rozvoj nového druhu podnikání, plnění cílů Kjótského protokolu atd.

Evropská asociace pro větrnou energetiku (EWEA) zveřejnila 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 (Zpráva MŽP ČR č. 4/2006). Pro srovnání je nutno uvést, že v České republice byl do poloviny roku 2006 celkový instalovaný výkon větrných elektráren 38 MW (Alternativní energie, roč. 2006). Koncem března letošního roku disponovaly u nás větrné elektrárny celkovým instalovaným výkonem 150 MW (E15, 2009).

Metodika

Pro zpracování oznámení o vlivu stavby větrných elektráren na životní prostředí je v drtivé většině případů použita metodika přímého hodnocení výsledků získaných ze zpracovaných studií, z projekčních a firemních materiálů, výzkumných zpráv, z platné legislativy a z rekognoskace terénu in situ. Metodika přímého hodnocení podkladových výsledků je založena na přímém hodnocení stávajícího stavu životního prostředí v dané lokalitě, resp. faktorů, které ovlivňují životní prostředí v lokalitě v současnosti.

Prognózní zhodnocení vlivu záměru na životní prostředí je provedeno na základě znalostí stávajících podmínek a vývoje struktury dané lokality ve vztahu záměru k životnímu prostředí jako celku.

Analýza a dosažené výsledky

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

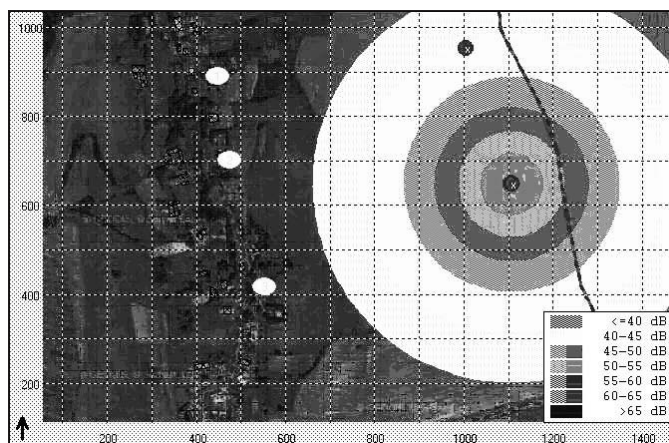
1. hluk,
2. vliv na krajinný ráz,
3. vliv na tahové cesty a hnízdění ptáků, vliv na faunu, flóru a ekosystémy,
4. stroboskopický efekt,
5. vlivy na půdu a povrchové a podzemní vody,
6. další vlivy.

Hluk

V případě větrných elektráren je nutno se zaměřit na hluk technologický, jehož zdrojem je u většiny větrných motorů

jak převodové ústrojí, tak i elektrická část strojovny (generátor včetně ventilátoru). Pominout nelze ani aerodynamický hluk lopatek stroje. V souvislosti s konstrukčními změnami by měl být v blízké budoucnosti hluk z převodových ústrojí značně snížen (již dnes některé firmy nabízejí agregáty bez klasických planetových převodovek), nicméně v současnosti je s ním ve většině případů 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 nejhluchnější 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 - viz obr. 1 (Lapčík, 2006).



Obr. 1: Ekvivalentní hladiny hluku – provoz větrných elektráren v noční době

Pozn.: Větrná elektrárna č. 1 (nahore) je v noční době vypnuta

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 (Lapčík, 2008). 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).

Vliv na krajinný ráz

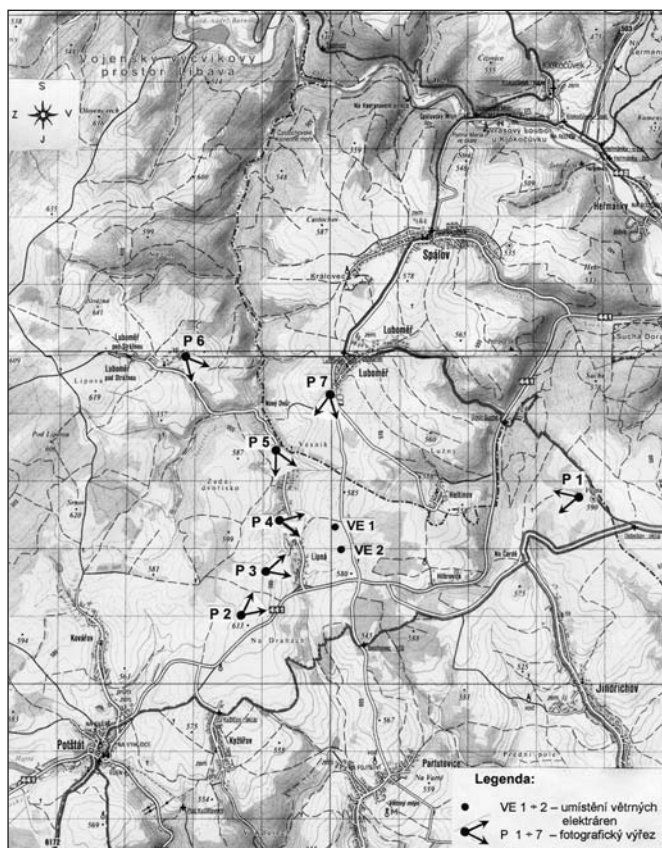
Pojem krajinný ráz zavedl do praxe zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Krajinný ráz je v něm definován jako přírodní, kulturní a historická charakteristika

určitého místa či oblasti. Krajinný ráz je chráněn před činnostmi 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 měřítka 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, zdali 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 jejíž 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 – viz obr. 2 a 3 (Lapčík, 2006).



Obr. 2: Mapa fotovizualizovaných pohledů na větrné elektrárny



Obr. 3: Fotovizualizovaný pohled na větrnou elektrárnu (výřez P4 – viz obr. 2)

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 (Metodický pokyn MŽP č. 8, částka 6, červen 2005). 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_{ve}) a následně elektrického (P_{el}) výkonu:

$$P_{ve} = \frac{c^3}{2} \cdot \rho \cdot S \quad P_{el} = 0,30 \div 0,35 P_{ve}$$

kde c rychlost větru (m/s),
 ρ měrná hmotnost vzduchu (kg/m³),
 S plocha rotoru (m²),
 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 $c = 8,5$ m/s a $c = 6,5$ m/s) 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) – (Lapčík, 2006).

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).

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 (Winkelman, 1992) vyplývá, 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 (Šťastný et al., 2000) 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 přírodně 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.

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).

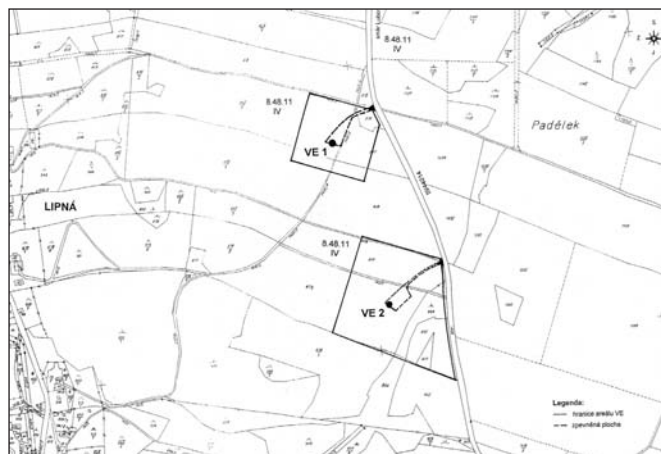
Pokud bychom uvažovali, že se rotor u dnes běžně používaných větrných elektráren pohybuje v rozsahu 8 až 17 otáček za minutu, pak by frekvence záblesků byla na úrovni cca 0,4 Hz až 0,9 Hz. Tedy na úrovni, jež je bezpečně mimo rozsah kmitočtu 5 až 30 Hz, při kterém by mohlo u senzitivních osob v blízkosti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

Vlivy na půdu a povrchové a podzemní vody

Pro jednu větrnou elektrárnu se běžně počítá se zábořem

zemědělského půdního fondu v rozsahu 0,10 až 0,13 ha, z čehož vlastní zastavěná plocha pro stroj je v rozsahu cca 256 m² - viz obr. 4 (Lapčík, 2006). 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: Zábor půdy při stavbě větrných elektráren

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.

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 námrazy účinně zabránit (výrobou listů rotoru z takových materiálů, které zabrání ulpívání ledu na lopatkách, příp. 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).

Doporučení a závěr

V České republice je připravována výstavba mnoha větr-

ných elektráren i větrných parků. Nicméně realizace, a to i již schválených staveb, postupuje poměrně pomalu.

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., ve znění pozdějších předpisů, v kategorii II (záměry vyžadující zjišťovací řízení), 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. Jedná se o hlukovou studii, posouzení vlivu na krajinný ráz, posouzení vlivu větrných elektráren na ptáky a na další obratlovce, příp. posouzení vlivu záměru na evropsky významné lokality a ptačí oblasti podle §45i zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Některá oznámení obsahují i hodnocení zdravotních rizik, která zákon požaduje až při zpracování dokumentace dle přílohy č. 4 k zákonu č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Přes tyto skutečnosti (oznámení vlastně naplňuje všechny znaky dokumentace) nicméně nebývá v současnosti v drtivé většině případů proces posuzování vlivů v případě větrných elektráren ukončen v rámci zjišťovacího řízení, ale je nutno v něm dále pokračovat v plném rozsahu, mnohdy i s několikerým doplňováním dokumentace před zpracováním posudku.

Tato situace vyplývá jak z negativního přístupu krajů k větrné energetice, tak z postoje veřejnosti, která je ve většině případů negativně naladěna vůči tomuto obnovitelnému zdroji energie. Nicméně je nutno konstatovat, že připomínky veřejnosti jsou často prezentovány ve velmi obecné rovině a také se neustále opakují některé výtky, které byly již dávno diskutovány a vyvráceny.

Vzhledem k výše zmíněnému vztahu veřejnosti a krajů k větrným elektrárnám, je proces posuzování vlivů na životní prostředí u těchto zařízení zdoluhavý a problematický. Ve většině případů je tedy nutno počítat s celým procesem posuzování (zpracování oznámení, zjišťovací řízení, zpracování dokumentace, zpracování posudku, veřejné projednání), i když zákon hypoteticky umožňuje podrobit záměr

pouze zjišťovacímu řízení a tedy ukončit proces posuzování vlivů na životní prostředí v tzv. zkráceném řízení.

Použitá literatura

1. Alternativní energie (časopis). Praha: 2006.
2. LAPČÍK, V. Posudek k dokumentaci o hodnocení vlivů na životní prostředí ve smyslu přílohy č. 5 k zákonu č. 100/2001 Sb., v platném 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.
3. 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).
4. LAPČÍK, V. Oznámení ve smyslu přílohy č. 3 k zákonu č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, na záměr „Větrné elektrárny Partutovice“. Ostrava: červenec 2008. 77 s. 17 příloh, fotodokumentace a vizualizace VE (7).
5. LAPČÍK, V. Nový zákon o posuzování vlivů na životní prostředí č. 100/2001 Sb. v České republice. Ostrava: Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - TUO (recenzovaný vědecký časopis), číslo 2, rok 2001, ročník XLVII, řada hornicko-geologická, s. 33 - 42. ISBN 80-248-0086-1, ISSN 0474-8476.
6. LAPČÍK, V. Výrobní technologie a jejich vliv na životní prostředí. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU, HGF, 2009. ISBN 978-80-248-2015-6. 315 s. Kapitola 8, Energetika, s. 123–185.
7. Metodický pokyn MŽP č. 8, částka 6, červen 2005.
8. ŠTASTNÝ, 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.
9. WINKELMAN, J.E. The Impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum, the Netherlands, on Birds. RIN Rep. 92. Arnheim: DLO Instituut voor Bosen Natuuronderzoek (The Netherlands), 1992.
10. Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů).
11. Zpravidaj MŽP č. 4/2006.

ZEMĚDĚLSKÉ BIOPLYNOVÉ STANICE V PROCESU EIA

Radek Přílepek

Ing. Radek Přílepek
Farmtec, a.s., OBŘ Tábora
Chýnovská 567, 390 02 Tábor
Foto: M. Křivka Farmtec, a.s.

Klíčová slova: posuzování vlivu staveb,
bioplynová stanice

Úvod:

Vlivem podpory obnovitelných zdrojů energie, která je garantována zákonem č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie se v období posledních tří let setkáváme v hojné míře s posuzováním bioplynových stanic v procesu EIA. Bioplynové stanice (BPS) můžeme na základě vstupujících surovin rozdělit na 3 základní typy tak, jak to bylo učiněno i Metodickým pokynem MŽP „K podmínkám schvalování bioplynových stanic před uvedením do provozu“:

- zemědělské
- čistírenské
- ostatní

Vzhledem k mým praktickým zkušenostem se budu dále věnovat především problematice zemědělských bioplynových stanic.

Zařazení záměru:

Vzhledem k tomu, že bioplynové stanice se objevily v roce 2006 jako nová věc, nebylo z počátku jasné podle jakého bodu přílohy č. 1 zákona č. 100/2001 Sb. budou v rámci procesu EIA posuzovány. V té době jsme se setkávali s nejednotností postupu na jednotlivých krajských úřadech od názoru, že „pokud bychom měli posuzovat BPS (zemědělského typu), pak budeme muset posuzovat každý spalovací motor automobilu“ až po názory zařazující tyto BPS pod bod 10.1. „Zařízení ke skladování, úpravě nebo využívání nebezpečných odpadů; zařízení k fyzikálně-chemické úpravě, energetickému využívání nebo odstraňování ostatních odpadů“, kategorie II, př. č. 1. zákona č. 100/2001 Sb. Toto bylo dále komplikováno i různými názory na to zda je hnůj a kejda při použití v BPS odpadem nebo statkovým hnojivem. Následně se ustálilo posuzování BPS podle bodu 10.15. „Záměry podle této přílohy, které nedosahují příslušných limitních hodnot, jsou-li tyto limitní hodnoty v příloze uvedeny;...“, kategorie II, přílohy č. 1 k citovanému zákonu, jako podlimitní záměr k bodu 3.1 „Zařízení ke spalování paliv o jmenovitém tepelném výkonu od 50 do 200 MW“, kategorie II, přílohy č. 1 k citovanému zákonu a takto byly zemědělské BPS posuzovány až do novely zákona č. 216/2007 Sb., kterou byl bod 10.15. zrušen. Tento

postup byl nahrazen oznámením podlimitního záměru, na jehož základě krajský úřad posoudí, zda bude vyžadovat zjišťovací řízení. Vzhledem k tomu, že většina krajských úřadů z principu předběžné opatrnosti vyžaduje zjišťovací řízení vždy, předkládáme rovnou oznámení dle př. č. 3 k cit. zákonu, oznámení podlimitního záměru dle př. č. 3a jsou předkládána spíše výjimečně.

Dosavadní průběh:

Od srpna roku 2006 jsme předložili celkem čtrnáct oznámení dle př. č. 3 pro záměry zemědělských bioplynových stanic, 1 oznámení v rozsahu dle př. č. 4 a jedno oznámení podlimitního záměru dle přílohy 3a. I když se v celkovém rozsahu posuzovaných BPS jedná o cca 10 %, nelze z hlediska statistiky hovořit o reprezentativním vzorku, přesto bych vás rád seznámil s výsledky posouzení. V jedenácti případech bylo ukončeno zjišťovací řízení s výsledkem, že záměr není nutné dále posuzovat, tři záměry investoři ukončili z jiných důvodů. V případě oznámení dle př. č. 4 bylo uznáno za dokumentaci, zpracován posudek připravuje se vydání stanoviska. V případě oznámení dle př. 3a nebylo vyžadováno zjišťovací řízení. U všech záměrů dle přílohy č. 3 se jednalo o typové řešení s elektrickým výkonem cca 500 kW a dvěma fermentory umístěnými systémem „kruh v kruhu“ a externím plynojemem. Drobné odlišnosti se týkaly především výrobce kogenerační jednotky, skladování vstupních substrátů a následného nakládání s digestátem.

Vliv BPS na ovzduší:

Mezi hlavní argumenty veřejnosti v průběhu posuzování vlivů BPS patří ovlivnění ovzduší provozem BPS. Je to způsobeno jak několika skutečně závažnými případy provozovaných BPS, které své okolí významně obtěžují nebo obtěžovaly (nejedná se však o zemědělské BPS), tak i nedostatkem informací, které veřejnost získává z mnohdy neobjektivních a rovněž málo informovaných sdělovacích prostředků.

Na tomto místě je nutno připomenout, že správně zabezpečená a správně fungující BPS (jakákoliv) nemůže být zdrojem obtěžujícího zápachu. V případě, že k zápachu z BPS dochází, je to způsobeno zanedbáním základních technologických postupů, na příjmu surovin nebo nedostatečně prokvašeným digestátem, který je BPS produkován.

Pro každou BPS je vždy nejdůležitější složení vstupních substrátů a jejich maximální stabilita v průběhu času, jen tak lze dosáhnout tolik žádané stability procesu vývinu bioplynu. Pro toto mají samozřejmě nejlepší dispoziční zemědělské BPS, založené na příjmu např. pouze kukuřičné siláže, travní senáže a hovězí kejdy, tyto substráty jsou dostupné celoročně a proces fermentace není nijak narušován např. jen sezonně dostupnými substráty.

Místa kde může docházet k emisím pachových látek:

- zásobník dávkovače substrátů – do zásobníku jsou dávkovány rostlinné substráty popř. hnůj - otevřená plocha

zásobníku je průměrně 20 m² je velmi malá, nevznikají žádné významnější emise pachových látek



Foto 1: Zásobník dávkovače substrátů – zemědělská BPS Chotýčany

- příjmová jímka – jímka na kejdu, do jímky je kejda navážena nebo přitéká kanalizací přímo ze stájí v areálu, otevřená plocha je cca 30 m² je velmi malá, nevznikají žádné významnější emise pachových látek, v případě umístění BPS mimo farmu s chovem zvířat poblíž obytné zástavby doporučuji tuto jímku zakrýt.



Foto 2: Příjmová jímka – zemědělská BPS Krásná Hora n. Vlt.

- fermentory - jsou uzavřené nádrže většinou z monolitického železobetonu, které jsou plynotěsné - emise pachových látek nevznikají, veškerý plyn je spalován v kogenerační jednotce



Foto 3: Fermentor – zemědělská BPS Krásná Hora n. Vlt.

- skladovací jímka digestátu – vzhledem k dlouhé době zdržení substrátu ve fermentoru v průměru 60 dní, minimálního obsahu organické sušiny lze očekávat u digestátu minimální emise pachu, tyto jsou dále minimalizovány ponecháním digestátu v klidu a vytvořením kalového stropu.



Foto 4: Skladovací jímka digestátu – zemědělská BPS Chotýčany

Další možností jak s digestátem po fermentaci nakládat je možnost jeho separace (oddělení pevné a tekuté složky), pevná složka (separát) může být dále kompostována nebo aplikována na pozemky, tekutá (fugát) je skladována v jímkách podobně jako digestát rovněž bez problémů se zápachem a následně aplikována na obhospodařované pozemky.

Z hlediska emisí jsou vlastní kogenerační jednotky zařazeny podle nařízení vlády č. 146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší, příloha č. 4, položka 2.B, emisní limity jsou jednotlivými výrobci garantovány a v provozu není problém je dodržet.



Foto 5: Budova kogenerační jednotky – zemědělská BPS Krásná Hora n. Vlt.

Využití tepla produkovaného BPS:

Každá bioplynová stanice produkuje kromě elektrické energie i cca stejné množství energie tepelné. Motor

kogenerační jednotky je chlazen vodou a teplo je částečně využíváno pro ohřev fermentorů cca 20 %, zbývající teplo je potom využíváno např. pro vytápění ostatních objektů v zemědělských areálech (administrativa, dílny, atp.). Zbývající teplo musí být mařeno na chladičích. Problémem je využití tepla především v letním období, proto je vhodné teplo využít např. pro sušení řeziva, dřevní štěpky, ... Ze zahraničí jsou známy i případy, kdy je sušen separát produkováný BPS, následně je lisován do pelet a prodáván jako žádané organické hnojivo. V oblasti využití tepla z BPS tak v České republice zatím značně zaostáváme.

Vliv BPS na povrchové a podzemní vody:

Vliv BPS na povrchové a podzemní vody je dalším velmi často diskutovaným tématem na jednáních s občany dotčených obcí.

Zde je třeba mít na paměti především důkladné zabezpečení fermentoru a jímek (vstupní a koncové), v případě realizace těchto staveb z vodostavebního (nepropustného betonu) lze realizovat kontrolní systém pod jímkou, který postihne případné úniky. Z praxe však vyplývá, že k problémům s těmito stavbami, pokud jsou realizovány osvědčenými dodavateli, nedochází.

Dalším z možných problémů může být aplikace produkovaného digestátu na zemědělsky obhospodařované pozemky. U zemědělských bioplynových stanic se však jedná o analogii s aplikací kejdy s tím, že je třeba dodržet stejné legislativní požadavky např. na množství dusíku a období

aplikace. Proto je nutné zabezpečit dostatečnou skladovací kapacitu pro digestát v koncové jímce, v praxi obvykle navrhujeme 6 měsíců.

Vliv na hlukovou situaci:

Jedním z možných vlivů bioplynových stanic na okolní prostředí mohou být i emise hluku. Z nepřetržitě působících je to hluk vlastní kogenerační jednotky, ta může být umístěna buď ve zděné budově, nebo v kontejnerovém provedení, přičemž její provoz není vnímán negativně. V blízkosti BPS může být konfliktní hluk působený ventilátory na chladičích pro maření tepla a hluk působený dmychadlem, které stlačuje produkováný bioplyn. Tato zařízení mají proměnné parametry, a proto je obzvláště u těchto dvou typů zařízení důležité jejich situování ve vztahu k obytné zástavbě a ve vztahu k ostatním objektům tak, aby byla odstíněna. Ostatní zařízení jako jsou např. motory míchadel na fermentoru, nejsou z hlediska hluku problematické.

Závěr:

Současná nejistá situace v zemědělství nutí mnoho investorů k úvahám o výstavbě zemědělské bioplynové stanice, která jim může dát jistotu stálého finančního příjmu. Výstavba na stávajících farmách má výhodu především v úspoře nákladů na dopravu vstupních substrátů a rovněž zde lze částečně využít i odpadní teplo. Nevýhodou může být malá vzdálenost od obytné zástavby, proto je zapotřebí řešit umístění BPS především s ohledem na výše uvedené skutečnosti. V případě správně vedeného provozu nejsou vlivy zemědělské bioplynové stanice na okolí významné.

STANOVENÍ AKUSTICKÉHO KLIMATU NA ÚZEMÍ ČR

Libor Ládyš

*Ing. Libor Ládyš
EKOLA group, spol. s r.o.
Praha 10, Mistrovská 4
Email: libor.ladyš@ekolagroup.cz*

Abstrakt

Projekt „Stanovení akustického klimatu na území ČR“ se zabývá problematikou hlukového zatížení území a krajiny, a to včetně respektování významu tichých oblastí v aglomeracích a tichých oblastí ve volné krajině (v souladu se směrnicí 2002/49/ES a příslušnou českou legislativou). Projekt byl vyhlášen Ministerstvem životního prostředí ČR a byl řešen v rámci projektů výzkumu a vývoje (VaV). Celý úkol byl rozplánován pro období let 2007–2009. Řešení je založeno jak na teoretické, tak i praktické úrovni moderními výpočtovými metodami pomocí softwaru CADNA A a měření v terénu.

The project „Determination of acoustic climate in the Czech Republic“ deals with the acquisition of elementary data on environmental noise in the Czech Republic, especially with an emphasis on the quiet areas in the agglomerations and the quiet areas in open country (in accordance with Directive 2002/49/EC and the relevant Czech legislation). The project was launched by Ministry of Environment of the Czech Republic and has been addressed as the project of the research and development (R & D). The whole task was planned for the period 2007–2009. The solution is based on both theoretical and practical levels by modern calculation methods using the software CADNA A and the field measurements.

Klíčová slova: *Akustické klima, výpočtové metody, terénní měření, hlukové mapování, 3D model
Acoustic climate, calculation methods, field measurements, noise mapping, 3D model*

1. Úvod

Cílem tohoto příspěvku je vzhledem k dosavadnímu rozsahu informací a získaných dat pouze stručné seznámení s obsahem a hlavními cíli projektu „Stanovení akustického klimatu na území ČR“ vyhlášeného Ministerstvem životního prostředí ČR a řešeného v rámci projektů výzkumu a vývoje (VaV). Celý úkol je řešen v průběhu let 2007–2009.

Projekt „Stanovení akustického klimatu na území ČR“ se zabývá problematikou hlukového zatížení území a krajiny, a to především s důrazem na tiché oblasti a tiché oblasti ve volné krajině (v souladu se směrnicí 2002/49/ES a příslušnou českou legislativou).

Projekt je řešen jak s využitím teoretických poznatků, průzkumů na místě, výpočtových metod, tak i terénních měření hluku.

Projekt byl rozdělen do tří postupových fází.

První fází řešení projektu byl sběr dat, katalogizace a kategorizace území a krajiny z hlediska zatížení hlukem v rámci vybraného regionu. Druhou fází řešení projektu byla studie proveditelnosti v rámci vybraného regionu, kterým byl Liberecký kraj, třetí fází projektu je řešení celého území ČR a zpracování výstupu z projektu, jímž bude publikace „Atlas akustického klimatu v ČR“ s grafickými a digitálními výstupy.

Výstupy z projektu budou exportovatelné do systémů spravovaných CENIA a budou sloužit především pro informaci o zdrojích hluku a zatížení krajiny hlukem zejména ze silniční dopravy a dalších zdrojů hluku a měly by být využitelné i jako podklady pro územní plánování a pro SEA a EIA.

Projekt je řešen především v teoretické rovině pomocí výpočtových metod. Akustickou situaci nelze však výpočtem pro vzdálené okolí zdrojů hluku kvantifikovat s dostatečnou přesností, protože ticho kvantifikovat výpočtem prakticky nelze. Z těchto důvodů jsou v rámci řešení projektu používány i metody terénní práce, a to měření a průzkumy.

2. Problematika akustických vlastností krajiny

Problematikou akustických vlastností krajiny se zabýváme v ČR právě v rámci tohoto projektu, ale samozřejmě se touto problematikou zabývají i v zahraničí, kde lze v současnosti z dostupných podkladů z let 2006 – 2008 zřetelně rozeznávat dvě tendence, a to v obecně teoretické rovině (typickým příkladem jsou práce publikované v Proceedings of INTERNOISE 2007, resp. 2008) a v rovině aplikační (reprezentované především výsledky příspěvků na konferenci EURONOISE 2006 v Tampere).

V obecně teoretické rovině se ukazuje, že:

1. Pro komplexní postižení akustických kvalit prostředí nepostačují jenom fyzikální deskriptory.
2. Dosud se však nedospělo ke společnému názoru, jaké a které další charakteristiky akustické situace by měly být pro postižení akustických kvalit prostředí ještě používané.
3. V žádné legislativě (pokud pro akustické vlastnosti prostředí vůbec existuje) není – ani fakultativně – obsažena neakustická parametrizace kvalit akustické situace.

Výše uvedené body 1 – 3 jsou v rámci akustiky předmětem dalšího výzkumu, neobsahujícího ovšem jenom striktně akustickou objektivizaci akustických charakteristik krajiny, ale rovněž i hlediska další – např. hledisko územně-plánovací, hledisko dostupnosti krajiny a území o vhodných akustických vlastnostech, hledisko subjektivního hodnocení stavu akustické situace v krajině a území člověkem, apod.

Proto se zatím v teoretické rovině stále obecně preferuje přístup multifaktoriálního hodnocení akustických kvalit venkovního prostředí a doporučuje se i nadále používat objektivní fyzikální deskriptory pro popis akustických vlastností venkovního prostředí, ovšem s vědomím toho, že je to jenom jedna z jevových stránek problematiky akustických vlastností prostředí. Zpracováváný projekt pro MŽP by tedy měl přinést další poznatky i v této oblasti.

V aplikační rovině má již v zahraničí konkrétní podobu ve formě centrálně vyvinuté procedury (vypracované v TRL – Transport Research Laboratory, Wokingham) především pro posuzování akustických vlastností krajiny v „tichých oblastech v aglomeraci“ a v „tichých oblastech ve volné krajině“. Poznatky zjištěné TRL pro problematiku identifikace „tichých oblastí v aglomeraci“ a „tichých oblastí ve volné krajině“ lze stručně v základních parametrech shrnout takto:

1. Z přehledu vypracovaného pro členské státy Evropské unie vyplývá, že limitní hodnota pro „tiché oblasti v aglomeraci“ se pohybuje v deskriptoru L_{Aeq} v rozmezí 45 – 55 dB, limitní hodnota L_{Aeq} pro „tiché oblasti ve volné krajině“ se pohybuje v rozmezí 40 – 45 dB.
2. Toto fyzikálně postavené kritérium pro identifikaci „tichých oblastí v aglomeraci“ ovšem nepostačuje. V úvahu je ještě nutné vzít reliéf terénu a tvar takových území, jakož i možnosti dosažení (dostupnosti) takových území veřejnosti.
3. Pro identifikaci „tichých oblastí v aglomeraci“ se připouští použití postupů jak krátkodobých (v české terminologii „akustických sond“), tak dlouhodobých (v české terminologii „24 hodinových kontinuálních měření“), pro identifikaci „tichých oblastí ve volné krajině“ se připouští použití jenom dlouhodobých procedur.
4. Preferovaným deskriptorem pro identifikaci „tichých oblastí“ je $L_{Aeq, D}$ vzhledem k tomu, že k rušení hlukem dochází v době, kdy pro většinu veřejnosti existuje časově přirozená a všeobecně obvyklá možnost využívání pobytu v akusticky kvalitním prostředí (jímž by „tichá oblast“ logicky měla být).
5. Při použití krátkodobých postupů (akustických sond) v identifikaci „tichých oblastí v aglomeraci“ se pro dotčené území postupně aplikují tyto filtry:
 - a) akustický filtr (je definován hodnotou izofony $L_{Aeq, D} = 55$ dB),

- b) filtr minimální plochy „tiché oblasti v aglomeraci“ (podle TRL je definován plošnou velikostí 9 hektarů, což je území o velikosti 300 x 300 metrů, po jehož hranicích může vést komunikace; všechna území plošně menší než 9 hektarů nejsou brána v úvahu),
 - c) filtr minimální tiché plochy v „tiché oblasti v aglomeraci“ (je definován plošnou velikostí 4,5 hektarů, na níž jsou hodnoty $L_{Aeq, D} < 55$ dB).
6. Při použití dlouhodobých procedur se rovněž postupně aplikují typu filtry a), b), c). Jejich definice pro použití při identifikaci „tichých oblastí ve volné krajině“ doposud není vypracovaná. Je tedy otázkou volby v konkrétních situacích a územích.
 7. Použití dlouhodobých procedur při identifikaci „tichých oblastí v aglomeraci“ je z hlediska objektivnosti získaných výsledků kvalitativně lepší (poskytuje přesnější výsledky), než použití krátkodobých procedur. Je však časově i finančně náročnější než použití krátkodobých procedur. Jeho použití je proto potřebné posoudit i vzhledem k těmto uvedeným hlediskům.

3. Zvolené přístupy v rámci řešeného projektu

Práce na projektu vycházely z poznatků zahraničních prací. Nicméně snahou řešitelského týmu bylo posunout celou problematiku o kousek dále a podívat se na krajinu nejen z pohledu fyzikálních vlastností, ale i z hlediska vnímání celkového akustického klimatu v krajině. V rámci řešení byly zkoušeny např. i různé plošné filtry a zkoumány jejich dopady do území a do fragmentace krajiny.

Jako možné postupy byly využity poznatky RNDr. V. Petříčka (AOPK), který se v rámci tohoto projektu VaV zaměřil jednak na obecně akustické vlastnosti krajiny, ale i na krajiny specifického typu (např. na potenciální „tiché oblasti ve volné krajině“), kdy vyplynulo, že jako nejvhodnější území lze za potenciální „tiché oblasti ve volné krajině“ pokládat především přírodní parky. Proto se v řešeném projektu navrhovala dlouhodobá akustická měření (24 hodinová kontinuální měření akustické situace) právě do oblastí přírodních parků a krátkodobá akustická měření (jedno- či dvouhodinové měřicí sondy v denní/noční době) pak byla navržena i do jiných lokalit (spadajících např. do CHKO).

3.1 Teoretické krajinářské hledisko

Hluk je obecně považován (vnímán) jako lidskému zdraví škodlivý jev v životním prostředí člověka, mnohem méně je vztah k hluku studován a znám u fauny. Ticho je v tomto směru pozitivní pro všechny živočišné druhy, i když určité výjimky existují a individuálně ticho může působit i jako stresující faktor a určitý typ hluku je, však individuálně, vyhledáván pro katarzi (diskotéky, techno-party, apod.).

Pro většinu naší populace již od šedesátých let minulého století se ticho, resp. klid stal, vedle záchovalosti pří-

rodního prostředí vyhledávanou komoditou. I dnes tiché prostředí zastavěných i eventuálně zastavitelných území zvyšuje cenu pozemků a naopak hlukové znečištění je považováno za věčné břemeno. Klidné prostředí vedlo již v zákoně o ochraně přírody č. 40 z roku 1956 ke zřízení kategorie velkoplošného chráněného území - chráněné krajinné oblasti, kde se ticho implicitně chránilo. Ještě blíže k cílům tichých oblastí měla chráněná území vyplývat z minulého stavebního zákona č. 50 z roku 1976, známé pod názvem „oblasti klidu“. Všechna byla administrativně převedena dle zákona č. 114/92, o ochraně přírody a krajiny pod kategorii „přírodní park“, který je primárně určen k ochraně krajinného rázu.

Přírodní zvuky jsou vesměs vnímány do určité úrovně jako příjemné až léčivé. Některé přírodní zvuky však mohou způsobit i stres. Např. projevy divokých, „agresivních“ zvířat, včetně pískotu komára. Mezi ně je možno počítat i některé nepříjemné monotónní zvuky, např. zvuk hmyzu (sarančat, cvrčků, cikád, apod.), z „přírodních“ zvuků mechanického původu to může být např. lámající se nebo o sebe se otírající větve.

Typy krajiny lze tedy od sebe rozlišit také podle jejich akustických vlastností. Jednoduchým pokusem lze snadno ověřit, že akustické vlastnosti míst se od sebe liší. Vždy záleží na specifických podmínkách prostředí, které ovlivňují šíření a změny spektrálních vlastností zvukových vln. Odrážením zvuku od různých materiálů a jejich vzájemná poloha vytváří v místě charakteristický dozvuk. Akustická charakteristika místa (krajiny) také závisí na typu a blízkosti zdroje zvuku.

Z hlediska kvality zvuku se krajinářsky rozlišují zvuky přirozeného původu (*geofonní*, *biofonní*) a zvuky umělé (*antropofonní*).

Zvuky přirozeného původu lze dále dělit:

- zvuky *geofonní* (tj. zvuky abiotického původu, třeba svahové sesuvy, termické pukání hornin aj., a zvláště pak)
- zvuky *aerofonní* (zvukové projevy větru – třeba šustot listů)
- zvuky *hydrofonní* (proudění vody – třeba bubláni potoka)
- zvuky *biofonní* (tj. zvuky biotického původu, zvláště pak)
- zvuky *ornitofonní* (v naší krajině obzvláště významné postavení)

V jednotlivých typech krajiny z hlediska jejího ovlivnění zdroji hluku (silně ovlivněný, přechodný, relativně přírodní typ) lze pak vyčlenit i kategorie krajiny se sníženou, průměrnou, zvýšenou a specifickou akustickou hodnotou. V akustické typologii krajiny je pro nás nosnou skutečností přítomnost a podíl antropofonního hluku ve vztahu k ostatním zdrojům hluku.

Ticho již několik desítek let se spolu s prudkým rozvojem průmyslu a dopravy stává „komoditou“ a je rozhodující při vyhledávání dočasného (rekreačního) nebo i trvalého pobytu pro lidi, kteří se postupně stávají alergickými na trvalý hluk v místě jejich bydliště či zaměstnání. Stejně tak je ticho vyhledáváno i ke krátkodobým rekreačním vyžitím. V historii našeho státu se začalo o významu této vlastnosti některých území a příznivém dopadu na „národní zdraví“ diskutovat již v šedesátých letech minulého století a tyto diskuse vyústily v právním zakotvení hájení této vlastnosti krajiny formou tzv. oblastí klidu.

3.2. Ochrana oblastí klidu v ČR

Ochrana oblastí klidu má v našem státě již dlouhodobou tradici. První návrhy tzv. klidových oblastí se objevily jako součást územního plánu rajonu Šumava již v 2. polovině 60. let minulého století a postupně se tvořily návrhy i pro další regiony. Postupně se vytvořil institut specifického chráněného území - oblastí klidu. V letech 1970–1978 byla vytipována území vhodná za klidové oblasti (úkol „Územní průmět významných prvků krajiny“). Později se stále více angažovala ochrana přírody, tehdy začleněná do resortu kultury. Již tehdy se zdůrazňoval fakt logického spojení ticha se zachovalou přírodou. V roce 1976 vydalo Ministerstvo kultury ČSR v spolupráci s dalšími 4 ministerstvy **Metodický návod pro zřizování oblastí klidu v ČSR**. Ty definovaly oblasti klidu jako „relativně hodnotné přírodní části krajiny, chráněné v celospolečenském zájmu pro zachování příznivých biologických, krajinných a estetických vlastností prostředí“. Tento metodický návod dále uváděl, že oblasti klidu mají charakter funkční krajinné zóny, dostatečně rozlehlé a mají předpoklady pro rekreaci se zaměřením na koexistenci mezi rekreační funkcí a ekonomickým využíváním pro zemědělství, lesní hospodářství, myslivost a rybářství. Pro oblast klidu stanovovaly ochranný režim, vytvářející vhodné podmínky pro rekreaci. Veškerá činnost v oblasti klidu byla usměrňována, především územním plánem. Vyhlášovány byly okresními (případně krajskými) národními výbory vyhláškou. V roce 1988 se na území naší republiky nacházelo přibližně 60 oblastí klidu o celkové rozloze cca 2 700 km².

V nově vytvořeném zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny byl vymezen nový institut obecné ochrany krajiny - přírodní park. Ten má sloužit zejména k ochraně krajinného rázu daného území. Důležitým právním aktem bylo automatické převedení všech oblastí klidu do kategorie přírodních parků.

V současné době se na území našeho státu nachází 135 přírodních parků, které zaujímají rozlohu přes 7 700 km², což je přibližně 10 % plochy celé ČR.

Je nutné zdůraznit fakt, že za posledních 20 let vzrostl počet klidových oblastí více než dvojnásobně. V roce 1988 byla průměrná velikost tehdejší oblasti klidu cca 46 km². Průměrná rozloha současných přírodních parků dosahuje hodnoty již kolem 57 km².

Z dalších významných norem, které hájí ticho jako součást kvality životního prostředí, je to zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění.

V dokumentaci EIA je na několika místech předepsána analýza i syntéza vlivu zvýšení hlukových emisí na veřejné zdraví, běžně se využívá i tzv. faktor pohody, to vše je promítáno do ev. snížení hodnot pozemků dotčených vlastníků, jak při posuzování staveb tak koncepcí (územního plánu).

4. Zjišťování akustických vlastností území

Z výše uvedených poznatků vyplynuly dva základní směry pro zjišťování akustických vlastností krajiny v rámci řešeného projektu, a to:

- Terénní měření stavu akustické situace.
- Výpočet stavu akustické situace.

Vydeme-li z kategorizace krajiny podle V. Petříčka (AOPK), jsou z akustického hlediska terénní měření stavu akustické situace vhodné všude tam, kde se nepohybuje v oblasti korektně definovaných akustických zdrojů

částech obytného území s hromadnou bytovou zástavbou, v přístupových oblastech k územím s individuální či hromadnou bytovou zástavbou.

Jako zástupce pro měření „tichých oblastí ve volné krajině“ byly vybrány lokality Jizerka a Židlov, kde byly prováděny 24 hod kontinuální měření a to jak v podzimním, tak i zimním a letním období. Dále byly vybrány další lokality, kde byly prováděny sondy v denní i noční době a to v lokalitách Ještěd – západ, Ještěd – východ, Hrad Ralsko, lokalita Peklo.

V potencionálních „tichých oblastech v aglomeraci“ bylo provedeno 24 hodinové kontinuální měření stavu akustické situace, a to v zámeckém parku zámku Hrubý Rohozec v Turnově a akustické sondy v parcích u Baltské ulice, Purkyňovy ulice a Sukova náměstí v Liberci

Foto 1: Pohled na měřicí místo v parku u Baltské ulice v Liberci



hluku v území. Toto konstatování platí globálně pro krajinu neantropofonních typů zdrojů hluku. Z výpočtů stavu akustické situace v území lze pak vycházet v situacích, kdy je k dispozici relativně spolehlivá datová základna o zdrojích hluku a o prostředí, v němž se hluk šíří, tzn. v území kde převládají antropofonní zdroje hluku.

4.1. Měření stavu akustické situace v území

Výběr míst pro měření stavu akustické situace v území vycházel ze záměru získat především globální poznatky o akustických kvalitách krajiny / území. Z tohoto důvodu byl výběr míst měření orientován na měření v potenciálních „tichých oblastech ve volné krajině“, v potenciálních „tichých oblastech v aglomeraci“, v centrálních částech obytného území s individuální zástavbou, v centrálních

V průběhu sběru dat byla provedena celá řada dalších a zajímavých měření v řadě oblastí po celém území ČR, a to i opakovaná v různých ročních obdobích. Výsledky by však překročily rámec tohoto stručného příspěvku, a proto uvádíme pouze stručné shrnutí poznatků.

4.2. Terénní měření – shrnutí poznatků

Na základě výsledků terénních průzkumů a výsledků měření v rámci tohoto projektu lze – s uvážením teoretických poznatků z literatury a praktických zkušeností z terénních měření – konstatovat, že:

1. Předpoklad o výši číselných hodnot L_{Aeq} v potenciálních „tichých oblastech ve volné krajině“ (L_{Aeq} v noční době v pásmovém rozmezí 35 – 40 dB, L_{Aeq} v denní



Foto 2: Pohled na měřící místo v lokalitě Ještěd - západ.

době v pásmovém rozmezí 40 – 45 dB) se na základě získaných výsledků měření jeví jako reálný.

2. Pro relevantní terénní měření stavu akustické situace v potenciálních „tichých oblastech ve volné krajině“ pokládáme za nutné zúžení meteorologického okna pro měření stavu akustické situace, a to z dosavadní hodnoty rychlosti větru do 5 m/s na hodnotu rychlosti větru pouze do 1 m/s.
3. Z provedených terénních měření vyplývá, že pro cílovou parametrizaci při identifikaci a stanovování „tichých oblastí ve volné krajině“ nejlépe vyhovují území přírodních parků a území CHKO.

4.3. Výpočty stavu akustické situace v území

Popis stavu akustické situace v řešeném území je primárně dán dvěma základními oblastmi, které jsou z hlediska jejich vzdálenosti ke zdrojům hluku charakterizovatelné blízkým či vzdáleným akustickým polem zdrojů. V případě oblastí s blízkým akustickým polem zdrojů lze pro postižení stavu akustické situace s výhodou používat známé a ověřené výpočtové postupy, u oblastí se vzdáleným akustickým polem zdrojů je popis stavu akustické situace založen na výsledcích terénních měření. Zatím však nevyřešenou otázkou zůstává přechodová oblast – její definice a rozsah – mezi blízkým a vzdáleným polem zdrojů.

Pro ověření korektnosti výsledků výpočtů byly použité výpočtové postupy verifikovány na základě provedených měření v okolí komunikací v Libereckém kraji.

Z porovnání výsledků takto získaných dat (celkem bylo na 15 měřících místech získáno 28 dvojic hodnot „měření

– výpočet“) byla stanovena nejistota výsledků výpočtů, která pro oblast odchylek, kdy vypočtené hodnoty L_{Aeq} jsou vyšší než naměřené hodnoty L_{Aeq} daná průměrnou hodnotou +1,4 dB (zjištěno pro 13 měřených situací), pro oblast odchylek, kdy vypočtené hodnoty L_{Aeq} jsou nižší než naměřené hodnoty L_{Aeq} daná průměrnou hodnotou -1,1 dB (zjištěno pro 14 situací). V případě jednoho ze získaných srovnávacích vzorků byly vypočítané hodnoty L_{Aeq} stejné jako naměřené hodnoty L_{Aeq} . Z uvedených hodnot odchylek vyplývá, že nejistota výsledků výpočtů je vždy menší než ± 2 dB, což je nejistota výsledků terénních měření. Tím byla ověřena i prokázána korektnost použitých výpočtových postupů.

4.4. Výpočtové postupy

Pro výpočtové modelování stavu akustické situace na území Libereckého kraje byl použit rozšířený výpočtový produkt CADNA A, verze 3.7.

CADNA A je softwarový program pro predikci a hodnocení hluku způsobeného:

- silničním a železničním provozem,
- obchodními firmami a průmyslovými závody,
- sportovními a oddechovými zařízeními,
- leteckým provozem.

Program umožňuje hodnocení hlukových imisí v souladu s národními a mezinárodními předpisy včetně výpočtové metody užívané v České republice a výpočtových metod doporučených směrnici ES 2002/49/EC – Směrnice o hodnocení a řízení hluku v životním prostředí.

Digitální model pro situaci zájmového území byl vytvořen ve výpočtovém programu Cadna A, verze 3.7. Výpočet byl proveden v souladu s českou výpočtovou metodou

kou – viz „Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z pozemní dopravy (VÚVA, Brno 1991)“, „Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy (Zpravodaj MŽP ČR č. 3/1996)“ a „Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2004“ (viz literatura).

4.5. Postup zpracování

Výpočet je prezentován v podobě hlukové mapy ve výšce 4 metry nad terénem. K dosažení maximální možné věrohodnosti byl k výpočtu použit prostorový digitální model území, jež na základě dostupných digitálních dat simuluje geometrii daného území. Sestavení digitálního modelu bylo provedeno v počítačovém programu Cadna A, který mimo jiné pracuje na platformě GIS, a to především na základě údajů o geometrii vrstevnic terénu, obytných a neobytných objektů, geometrii silničních a železničních komunikací a geometrii protihlukových clon.

Výpočet byl proveden ve výpočtovém rastru 10x10 m, čímž je zajištěno, že výsledná hluková mapa kopíruje veškeré přirozené terénní nerovnosti.

Posuzovanými zdroji hluku v území, jejichž hodnocení proběhlo na základě predikčního výpočtu, byly veřejné komunikace I. – III. tříd včetně rychlostních úseků, a úseky železničních tratí včetně stanovení hluku z letecké dopravy. Výpočet hluku z jednotlivých typů zdrojů byl v modelu proveden s použitím konvenčních výpočtových metodik tak, aby respektovaly charakteristické vlastnosti posuzovaných zdrojů na území České republiky. K výpočtu emisních hodnot hluku na silničních komunikacích byla použita „Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy“, jež se v ČR dlouhodobě používá na základě dobré shody měřených a vypočtených hodnot. Pro výpočet hluku z železniční dopravy byla použita německá metodika Schall03, jejíž emisní výstup byl dodatečně korigován na základě porovnání měřených a vypočtených hodnot ve zvoleném testovacím úseku. Pro možné další analýzy byly použity techniky GIS.

Vzhledem k tomu, že se nepodařilo získat detailní údaje o intenzitách dopravy na letištích LB kraje a takováto situace bude i na ostatních letištích v ČR, byla pro hodnocení k akustické kvalitě území v okolí letišť vyvinuta hodnotící metodika.

Zároveň byla obdobným způsobem generalizována i lidská činnost, tj. bydlení a komunální hluku způsobený lidskou činností v okolí obytných objektů.

Všechna tato data nakonec vstupovala do analýz, ze kterých vyplynulo celkové rozložení ploch pro klasifikaci území Libereckého kraje do pěti akustických územních kategorií.

5. Navržené akustické územní kategorie

Na základě získaných výsledků jsou navrhovány pro akustickou kategorizaci území následující kvantitativní akustické kategorie:

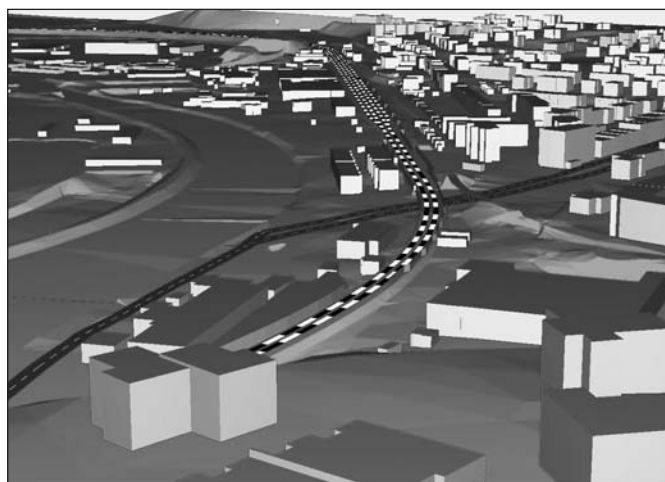
- Území **luxusní** (ve kterých není překračována hodnota 40 dB, jak pro hodnoty $L_{Aeq, Df}$ ani pro $L_{Aeq, N}$.)
- Území **komfortní** (pro která platí, že je zde $L_{Aeq, N} < 40$ dB a hodnota $L_{Aeq, D}$ se pohybuje v intervalu 40-50 dB)
- Území **dobrá** (pro která platí, že se hodnoty $L_{Aeq, N}$ pohybují v intervalu 40-45 dB a hodnoty $L_{Aeq, D}$ se pohybují v intervalu 50-55 dB)
- Území **příjemná** (pro která platí, že se hodnoty $L_{Aeq, N}$ pohybují v intervalu 45-50 dB a hodnoty $L_{Aeq, D}$ se pohybují v intervalu 55-60 dB)
- Území **nepříjemná** (pro která platí, že je buď překročena hodnota $L_{Aeq, N} = 50$ dB, nebo hodnota $L_{Aeq, D} = 60$ dB)

Ke grafické tabulkové prezentaci výsledků výpočtů existují i příslušné databázové či tabulkové sestavy, umožňující další analýzy získaných dat a jsou zpracovány i plošné mapové prezentace.

Jednu ukázkou z možných numerických analýz uvádíme. Jedná se o stanovení velikostí ploch v jednotlivých sídlech Libereckého kraje, zasažených hlukem z provozu na dopravních cestách, které jsou součástí výpočtového modelu. Kromě procentuálního podílu této plochy v sídle a celkové plochy sídla jsou pro jednotlivá sídla uvedeny i počty zasažených objektů u komunikací (bez rozlišování výše zasažení – což je ovšem již jenom záležitostí jinak zadané analýzy).

NÁZEV	VÝMĚRA v ha	Plocha $L_{Aeq, D} > 50$ dB v ha	Podíl zasaženého území v %	Počet zasažených budov
Bedřichov	2426.01	27,42	1,1	101
Bělá	776.05	237,23	30,6	128
Benecko	1651.67	118,21	7,2	185
Desná	1257.76	280,21	22,3	552
Harrachov	3663.36	260,15	7,1	239
Jablonec nad Nisou	3138.37	1007,49	32,1	2937
Liberec	10612.94	2533,78	23,9	4329
Semily	1631.35	410,99	25,2	844
Železný Brod	2251.64	583,57	25,9	837

Tab. 1: Příklad akustické analýzy



Obr. 1. Ukázka 3D modelu v programu CadnaA

Z celkové plochy Libereckého kraje 316 360 ha činí plocha zasažená hlukem o hladině $L_{Aeq,D} > 50$ dB 41 743 ha, což představuje 13,2 %. Tato plocha zasahuje 50 131 budov z celkového souboru 105 759 objektů, což představuje 47,4 %.

5. Závěr

Výsledky získané při řešení projektu ukázaly, že:

1. Kombinovaná technika řešení projektu VaV (terénní měření, přímé akustické výpočty, techniky GIS), která byla použita při řešení projektu je velmi efektivní.
 2. Typickou ukázkou pro doložení předchozích konstatování jsou výsledky terénních měření v přírodních parcích. Pokud by se řešení projektu omezilo jenom na výpovědi získané v rámci přímých akustických výpočtů, nebylo by možné relevantním způsobem navrhovat cílové hodnoty pro akustický výběr (nějakých) území za „tiché oblasti ve volné krajině“. Právě tak by byla nevýhodná – ba až „neprůchozí“ – situace, pokud by šlo o identifikaci toho, zda potenciální tiché území s naměřenými hodnotami $L_{Aeq} < 40$ dB je dostatečně rozlehlé na to, aby vizuální pocitová stránka, která je s tichým územím spjata.
 3. Návrh akustických územních kategorií, který je popsán výše v textu byl pro území Libereckého kraje převeden do konkrétní grafické podoby.
 4. Akustická situace v území, popisovaná v řešeném projektu VaV globálním způsobem, reflektuje současnou českou legislativu týkající se hluku ve venkovním prostředí a akcentuje i doporučení WHO o výši hodnot $L_{Aeq} = 60$ dB v denní době, jejichž překračování je již zdravotně nevhodné. Tomuto posledně uváděnému postoji odpovídá i kvalitativní označení ve škálování akustických vlastností prostředí, které jsou pro takový případ označeny termínem „nepříznivé“.
 5. Za metody získávání primárních údajů o **potenciálních** možnostech kvalit území (zatím pouze
6. Konkrétní výpovědi o **konkrétních** akustických vlastnostech území s teoretickým potenciálem „tichých oblastí ve volné krajině“ lze nejspolehlivěji získávat terénními měřeními.
 7. Dále pokládáme za důležité rovněž to, že horní hranice hodnot L_{Aeq} pro stanovování a vyhlásování „tichých oblastí ve volné krajině“ by měly být definovány jako hodnoty cílové, nikoli jako hodnoty mezní. Za cílovou hodnotu pro „tiché oblasti ve volné krajině“ se navrhuje pro noční i denní dobu stejná cílová hodnota $L_{Aeq} 40$ dB.
 8. Identifikace a stanovování „tichých oblastí v aglomeraci“ budou obecně spojeny s větší náročností na akustické výpočty a měření než „tiché oblasti ve volné krajině“. V případech „tichých oblastí v aglomeraci“ budou dominantním požadavkem pro jejich vyhlásování akustické vlastnosti území, nikoli hlediska další (např. dostupnost území).
 9. Pro zjištění akustických kvalit území sídel jsou nezbytným nástrojem akustické výpočty. Důvod pro toto konstatování tkví v různorodosti typů zdrojů hluku v těchto typech území a v různorodosti urbanistických a morfologických podmínek v závislosti na kterých vzniká akustické klima posuzovaného území.
 10. Při globálním pohledu na akustické kvality obytných území lze jak pro území obytné zástavby individuální, tak i pro bytové zástavby hromadné konstatovat, že v centrálních částech takových území lze očekávat i nepřekročení limitních hodnot hluku pro venkovní prostředí, zatímco u přístupů do těchto území je překročení limitních hodnot hluku velmi pravděpodobné.
 11. Je nutné si uvědomit, že zvolená metoda řešení projektu a dosud dosažené výsledky řešení jsou globálního charakteru, čímž je míněno, že jde o výsledky práce s datovými soubory na celorepublikové úrovni. Těm potom odpovídají i výstupy. Detailnější doklady o stavu akustické situace v konkrétním území lze získat použitím detailnějších výpočtových či experimentálně získaných vstupů (takovými experimentálně získanými vstupy jsou např. výsledky terénních měření v konkrétním posuzovaném území).

6. Literatura

1. DEFRA: Research into Quiet Areas. Recommendations for identification. September 2006
2. Ládyš, L. a kol. Aktualizace hlukové mapy Libereckého kraje v okolí silnic I. třídy na základě nových intenzit dopravy 2007. EKOLA group, spol. s r. o., 2007
3. Liberko, M. Tiché oblasti ve volné krajině. Problematika transpozice Směrnice 2002/49/EC. Enviconsult 2005

4. Liberko, M. Tiché oblasti ve volné krajině. 2008. Enviconsult 2008
5. Petříček, V. Dílčí práce na úkolu VaV - Oblasti ticha. Duben 2008
6. Petříček, V. Dílčí práce na úkolu VaV - Příroda, krajina, ticho a hluk. Část I. Září 2008
7. Petříček, V. Dílčí práce na úkolu VaV - Příroda, krajina, ticho a hluk – oblasti ticha. Část II. Listopad 2008
8. Petříček, V. Dílčí práce na úkolu VaV - Přírodní parky, stav 2006. Listopad 2008
9. EKOLA group, spol. s r. o. Archiv terénních měření stavu akustické situace v území pro potřeby řešení úkolu VaV „Stanovení akustického klimatu na území ČR“.

STRUKTURA ODBORNÝCH ČLÁNKŮ V ČASOPISE EIA IPPC SEA – INSTRUKCE PRO AUTORY

Název (Times New Roman, tučně, velikost písma 14)
**BIOPLYN – ZDROJ ENERGIE NEBO
EKOLOGICKÝCH PROBLÉMŮ**

Zdeněk Pastorek

vynechat řádek, adresa autora, kontakt (Times New Roman, kurzíva, velikost písma 12)

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.,

Praha 6 – Ruzyně

e-mail: zdenek.pastorek@vuzt.cz

Abstrakt

vynechat řádek, v anglickém jazyce (Times New Roman, velikost písma 10, max. 10 řádků) neformátovat text

Klíčová slova: (Times New Roman, kurzíva, max. počet 7)

Úvod

Metodika

Analýza

Dosažené výsledky

Doporučení a závěr

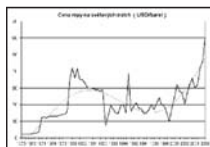
Použitá literatura (Times New Roman, velikost písma 12), seřadit podle abecedy

ŘÍHA, J. Regionální operační programy, nejistoty a rizika. In: Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva, roč. VI, č. 1, s. 21–23. ISSN 1213-7057. URL: <http://www.mvcr.cz/casopisy/112/2007/leden/index.html>

Obr., Graf, Foto, Tab.



Foto 1: Zemědělská bioplynová stanice Trhový Štěpánov



Graf 1: Vývoj cen ropy (podle údajů Eurostatu)



Obr. 1: Rozdělení druhů biomasy jako zdroje energie a průmyslových surovin

Zdroj	Celková roční emise amoniaku
Velký zdroj znečišťování	nad 5 t NH ₃ . rok ⁻¹
Střední zdroj znečišťování	5 – 10 t NH ₃ . rok ⁻¹
Malý zdroj znečišťování	do 5 t NH ₃ . rok ⁻¹

Tab. 2: Nový způsob kategorizace zemědělských zdrojů (Zdroj: nařízení vlády č. 615/2006 Sb.)

Příklady citací:

Monografická publikace

KOSEK, Jiří. Html – tvorba dokonalých stránek: podrobný průvodce. Ilustroval Ondřej Tůma. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. 291 s. ISBN 80-7169-608-0.

Části a stati v monografiích

Kapitoly v knize – jeden autor

KOSEK, J. Html – tvorba dokonalých stránek: podrobný průvodce. Ilustroval Ondřej Tůma. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. 291 s. ISBN 80-7169-608-0. Kapitola 12, Kaskádové styly dokumentu, s. 177–199.

Kapitoly v knize – různí autoři

TOMAN, M. – KREJČÍ, J. Imunita proti infekci. In Veterinární imunologie. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. Kapitola 4, s. 153–229.

Příspěvek ve sborníku

URBAN, Rudolf. Možné přístupy k objektivizaci výdajů v resortu obrany. In Objektivizace výdajů z veřejných rozpočtů. Sborník referátů z teoretického semináře pořádaného katedrou veřejné ekonomie EDF MU v Brně ve spolupráci s Asociací veřejné ekonomie. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Ekonomicko správní fakulta. Katedra veřejné ekonomie, 1997. Část 4. Obrana a životní prostředí. s. 265–271.

Seriálová publikace

CHIP: magazín informačních technologií. Praha: Vogel, 1990–. ISSN 1210-0684.

Články v seriálových publikacích

VAN DER VET, P. E. – MARS, NJ. I. Condocet query engine: an engine for coordinated index terms. Journal of the American society for information science, May 1999, vol. 42, no. 6, s. 485–492.

Elektronické zdroje

V případě elektronických zdrojů je třeba uvést také povinné údaje:

Druh média (nosiče) – u online seriálu, programu a databází. Podle normy ISO 690-2e by tento údaj měl být i u všech dalších online zdrojů (www stránek, dokumentu na FTP apod.)

[online]

[CD-ROM]

[disketa 3,5"]

Přístup ke zdroji – u všech on-line dokumentu povinný údaj.

URL <<http://www.willey.com>>

<<http://www.willey.com>>

Dostupné z: <http://www.willey.com>