

Environmentálne predpoklady výstavby veterných elektrární na Slovensku

P. Chomjak, P. Tomič: Environmental Presumption of Wind Power Turbines Building in Slovakia. Život. Prostr., Vol. 42, No. 6, p. 297 – 301, 2008.

If we want to talk about renewable energy sources utilization we have to respect their environmental limits. Especially for wind power turbines there is a principle we need to evaluate all negative effects on inhabitants, land and other activities which are already build or practise in the territory and we expected them in preparation level. Among other tasks in Slovak Environmental agency – Centre of Landscape Planning, Natural and Energy Sources in Prešov there was elaborate concept about environmental limits in using of renewable energy sources (biomass, wind turbines) was elaborated in last few years. In this article we present brief description about using of wind energy utilizing and detailed proposal for location limits for wind turbines in Slovakia.

Jednou z priorit prijatej Energetickej koncepcie SR, schválenej 11.1. 2006 uznesením vlády SR, je zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie (OZE) na výrobe elektriny a tepla a vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu. Rast cien fosílnych palív v posledných rokoch posúva túto energetickú alternatívu do centra ekonomickej a politickej pozornosti.

Aj napriek tomu, že v súčasnosti je podiel OZE malý a záujem o ich komplexnejšie a systémové využívanie nie je prioritný, existuje veľa faktorov, ktoré predurčujú ich podstatne vyššie využívanie. Obmedzenosť zásob fosílnych palív a ich postupné vyčerpávanie je dostatočne známe. Ďalším dôležitým faktorom je vysoká závislosť SR od dovozu primárnych energetických surovín zo zahraničia. V Európskej únii je podiel dovážaných surovín 47 %, ale na Slovensku je to až 90 % (vrátane palív pre dopravu). Ďalším faktorom je prudký rast cien surovín (hlavne ropy) v posledných rokoch. Ciele v oblasti uplatňovania obnoviteľných zdrojov, stanovené v dokumentoch Európskej únie, záväzné pre SR, nie je možné dosahovať bez rešpektovania environmentálnych kritérií.

Veterná energia

V poslednom období sa zvýšil záujem o výstavbu veterných parkov v lokalitách, ktoré vykazujú dobré veterné podmienky na základe vlastných meraní rýchlosti vetra jednotlivých investorov. *Realizovaný potenciál* veternej energie je technický potenciál daný do sú-

vislosti s územnými plánmi. Ide o prvé priblíženie sa realite pri spracúvaní štúdií o možnostiach výroby elektrickej energie vo veterných elektrárnach na konkrétnych miestach. Musíme konštatovať, že územie Slovenska (na rozdiel od Českej republiky) nemá vypracované priestorové rozloženie hustoty vetra ($W.m^2$).

Základné environmentálne limity lokalizácie veterných elektrární:

- **Hlučnosť** – veterné elektrárne produkujú pri svojej činnosti určitú hladinu hluku. Tento hluk vo vzdialenosti asi 200 – 300 m od elektrárne splyva s prirodzeným hlukom krajiny spôsobovaným voľnej krajine predovšetkým vetrom (na poliach, v korunách stromov a pod.). Veterné elektrárne treba plánovať vo voľnej krajine v určitej bezpečnej vzdialenosti od zastavaného územia tak, aby sa dodržali predpisy o ochrane pred hlukom a vibráciami. Táto vzdialenosť sa posudzuje individuálne, napr. podľa osobitosti terénu a veľkosti veterného parku. Otázky hlučnosti riešia Regionálne úrady verejného zdravotníctva na základe príslušných právnych predpisov a noriem.
- **Vtáctvo** – vplyv na vtáctvo je jedným z podrobne sledovaných vplyvov veterných elektrární na životné prostredie. Na území Slovenska sa síce robia rôzne prieskumy, ale zatiaľ chýbajú komplexné informácie o výskyte druhov a o ich migračných pásmach.

Najväčšia pozornosť pri ornitologickom skúmaní sa venuje chráneným oblastiam, kde je výskyt vtáctva zmapovaný na pomerne vysokej úrovni. Tieto územia sú kvôli výskytu vzácných druhov ornitologickej zaujímavé a v konečnom dôsledku práve preto boli takéto lokality vyhlásené za osobitne chránené (chránené krajinné oblasti, chránené vtáčie územia a pod.). I z tohto dôvodu je výstavba veterných elektrární v chránených územiach, najmä v chránených vtáčích územiach, vylúčená. Podrobnejšie kritériá stanovuje Štátna ochrana prírody SR.

- **Vplyv na krajinný obraz.** Posúdiť vplyv na krajinný obraz možno až po vizualizácii projektu. Vo všeobecnosti je ťažké vymedziť územia, kde nie je výstavba elektrární možná z hľadiska rušenia krajinného obrazu. Do takejto mapy by sa musela vyznačiť každá vizuálna hodnota v krajine a premietnutím veterných elektrární na pozadia pohľadov zo všetkých strán by sa dal posúdiť ich vizuálny dôsledok. Pochopiteľne, dajú sa stanoviť aj určité rozsiahlejšie územia, kde je vizuálny vplyv nežiaduci. Sú to územia národných parkov či chránené územia v 4. a 5. stupni ochrany a lokality s významnými regionálnymi a národnými prvkami. Tam sú priemyselné aktivity vrátane výstavby veterných elektrární nežiaduce.

Na riešenie tejto problematiky sú navrhnuté 2 skupiny kritérií, ktorých cieľom je minimalizovať negatívne vplyvy výstavby veterných elektrární na krajinný obraz a krajinný ráz:

1. skupina kritérií vyplýva z reálnych vlastností krajinného priestoru:

- *relatívne príпустné*, kde vizuálny vplyv na krajinný obraz a charakteristický vzhľad krajiny je bez ujmy na vzhľad a charakter krajiny, za predpokladu, že ide o neosídlené územie, vzdialené pohľady s odstupom minimálne 25 km tak, aby veže veternej elektrárne neboli zreteľné a vizuálne identifikované, okraje nížinných oblastí, pahorkatiny, podvrchoviny, mimo vizuálne exponovaných horizontov, kde nehrozí riziko prekročenia vizuálnej kapacity horizontu,
- *podmienečné* – „prechodné“ oblasti, ktoré čiastočne spĺňajú uvedené kritériá,
- *rizikové s negatívnym vizuálnym vplyvom*:
 - vizuálna kapacita horizontov a obzoru – vertikály veternej elektrárne vytvárajú rušivý kontrast,
 - blízkosť významných lokalít ochrany prírody a krajiny – narušenie charakteristického vzhľadu krajiny v blízkosti území s vysokou krajinárskou, krajinnoekologickou a krajinnoestetickou hodnotou, predovšetkým niektorých chránených území – národných parkov a chránených krajinných oblastí alebo vo voľnom priestore medzi nimi,

- blízkosť významných geomorfologických útvarov, ktoré vytvárajú charakteristické horizonty (ako sú horské hrebene, horizonty vrchovín, hornatín a vysocín, krasové planiny, planiny neovulkanitov),
- blízkosť významných kultúrnohistorických lokalít, lokalít svetového kultúrneho dedičstva, významných kultúrnych pamiatok, mestských pamiatkových rezervácií, pamiatkových rezervácií ľudovej architektúry (narušenie siluety podľa zákona č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu), špecifické formy roztrateného laznického a kopaničiarskeho osídlenia,
- prítomnosť dominant kultúrno-historických (ako napríklad hrady, hradišťa, siluety historických sídiel, kostoly) a prírodných (vystupujúce bralá, bradlá, kaňonovité útvary),
- blízkosť osídlených lokalít, funkčne špecifikovaných ako liečebné oblasti, kúpeľné mestá, oblasti s primárnou rekreačno-turistickou funkciou, centrá cestovného ruchu a i.

2. skupina kritérií – simulácia návrhu ako zmena stavu krajiny: každý návrh musí byť odbornou zdokumentovaný s vizualizáciou a adekvátnou interpretáciou zmien v krajine:

- súčasný stav a varianty návrhov vo fotopanoramach z kvalifikovane vybraných stanovíšť s primeranou rozľahlosťou krajiny, šírkou a vizuálnym odstupom,
- 3D modely krajiny so simuláciou dohľadnosti a vizuálnej exponovanosti,
- mapy s územným priemetom dohľadnosti a kolíznymi vplyvmi podľa uvedených kritérií,
- v prípade neodborne vypracovaného krajinárskeho stanoviska (posudku) zamietnuť tento dokument ako nedopracovaný.

Limity technického charakteru:

- vplyv na leteckú dopravu,
- existencia 110 kV veľmi vysokého napätia, resp. 110/22 kV trafostaníc,
- veternosť,
- pripojenie do distribučnej elektrickej siete,
- dopravná dostupnosť lokality (založenie stavby),
- možná chyba odhadu.

Veternosť lokality predstavuje najväčší limit, a zároveň najťažšie odhadnuteľný faktor. Vietor je vlastne palivo veternej elektrárne, a preto je jej výstavba silne viazaná na dostatočnú veternosť lokality. Pri výbere lokality je rozhodujúca čo najvyššia priemerná rýchlosť vetra, čo najnižšia turbulencia prúdenia a malá smerová variabilita vetra. Množstvo veternej energie zachytenej veternou turbínou závisí od rýchlosti prúdenia vetra, hustoty vzduchu a plochy rotora. V zásade ale informácie o veternosti lokalít použiteľné na účely prognóz výstavby veterných

elektrární pre celé územie Slovenska neexistujú. Merania na účel výstavby veterných elektrární sa nezískavajú štandardným meteorologickým postupom, ale meraniami v rôznych výškach nad terénom na jednom mieste a prepočtami. Skúma sa priemerná sila a častosť vetra v danej meranej oblasti vo výške stredu rotora plánovanej veternej elektrárne. Takéto merania prakticky k dispozícii nie sú a záleží od ochoty investora, resp. prevádzkovateľa a rizika investovať do takýchto meraní vo vybraných lokalitách. Až z výsledkov týchto niekoľko-ročných meraní možno usúdiť, ktoré lokality sú ekonomicky zaujímavé a do ktorých sa oplatí investovať.

Súhrn environmentálnych limitov na umiestňovanie veterných parkov a veterných elektrární na území Slovenska

Environmentálne limity na umiestňovanie veterných parkov predstavujú ucelený návrh podmienok, za akých je možné rozvíjať využívanie veternej energie bez väčších negatívnych vplyvov na krajinu a obyvateľstvo. Návrh bol spracovaný na základe odborných konzultácií spracovateľov nielen s odborníkmi z rezortu životného prostredia, ale aj ostatných dotknutých rezortov (napr. obrany, zdravotníctva, dopravy, kultúry a pod.).

Územia vhodné na výstavbu veterných parkov:

- územia s 1. stupňom ochrany mimo pohľadovo exponovaných turistických centier, krajinársky a pamiatkovo významných území (v prípade požiadavky orgánov štátnej ochrany prírody alebo Pamiatkového úradu SR treba vypracovať štúdiu viditeľnosti a vizualizácie v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie,
- územia poľnohospodársky využívané so zastúpením technických prvkov (najmä okolie klasických energetických zdrojov, energovodov veľmi vysokého napätia, skladových a priemyselných komplexov – nížinné a pahorkatinové polohy): napr. Podunajská rovina a pahorkatina, Východoslovenská nížina a Záhorské pláňavy, Juhoslovenská kotlina a pod.,
- pri posudzovaní vplyvu treba vykonať intenzívny ornitologický a chiropterologický monitoring druhov v trvaní minimálne 1 roka.

Územia podmienične vhodné na výstavbu veterných parkov:

- územia s 2. stupňom ochrany mimo pohľadovo exponovaných turistických centier, krajinársky a pamiatkovo významných území (vyžaduje sa krajinárska štúdia),
- vo vizuálnom kontakte s existujúcimi kultúrno-historickými a krajinársky významnými dominantami (vyžaduje sa štúdia viditeľnosti a vizualizácia prípadne krajinárska štúdia v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie a stanovisko Pamiatkového úradu SR),

- ochranné pásma minerálnych a liečivých vôd a prírodných liečivých zdrojov 2. stupňa (vybrané – nezaraďené v kategórii území nevhodných) a 3. stupňa,
- ochranné pásma pozemných leteckých zariadení v rádiovom tieni technických zariadení (potreba spracovania rádiotechnickej/radarovej štúdie) – vyžaduje sa stanovisko Vojenského leteckého úradu a Leteckého úradu SR,
- pri posudzovaní vplyvu treba vykonať intenzívny ornitologický a chiropterologický monitoring druhov v trvaní minimálne 1 roka.

Územia nevhodné na výstavbu veterných parkov:

- územia v 3., 4. a 5. stupni ochrany a navrhované a vyhlásené územia sústavy NATÚRA 2000,
- plochy územného systému ekologickej stability: na lokalitách s regionálnymi a nadregionálnymi prvkami by sa nemali navrhovať veterné parky,
- oblasti s výskytom druhov vtákov a netopierov, na ktoré má výstavba a prevádzka veterných elektrární negatívny vplyv,
- okolie vodných tokov v šírke minimálne 100 m, okolie regionálnych biokoridorov minimálne 200 m, pri nadregionálnych hydrických biokoridoroch min. 800 m (odstupové vzdialenosti na konkrétnej lokalite veternej elektrárne upresní ornitológ v procese posudzovania vplyvov na životné prostredie),
- okolie turistických centier regionálneho a nadregionálneho významu vo vzdialenosti min. 1000 m (obmedzenia a podmienky na konkrétnej lokalite veterných elektrární spresní posudzovanie vplyvov na životné prostredie na základe štúdie viditeľnosti a vizualizácie alebo krajinárskej štúdie),
- okolie diaľnic, rýchlostných ciest a ciest I. a II. triedy minimálne 200 m od hranice ich ochranného pásma (potrebné posúdiť možný optický vplyv točiacej sa vrtule veternej elektrárne),
- ucelené lesné komplexy,
- oblasti lazov (laznícke osídlenie) chránené podľa Európskeho dohovoru o krajine,
- tiché oblasti v otvorenej krajine v zmysle § 2 ods. 2 zákona č. 2/2005 Z. z.,
- okolie letísk: ochranné pásma letísk a leteckých pozemných zariadení,
- priestory určené na plnenie úloh ozbrojených síl Ministerstva obrany SR,
- kúpeľné miesta a kúpeľné územia, klimatické kúpele, aquaparky, ochranné pásma minerálnych a liečivých vôd a prírodných liečivých zdrojov 1. a 2. stupňa (vybrané).

Návrh limitácie umiestnenia a veľkosti veterného parku:

- maximálne do 20 stožiarov v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie dbať na miestne pod-

- mienky a obmedzenia z pohľadu ochrany životného prostredia a obyvateľstva,
- výškové obmedzenia podľa miestnych podmienok, resp. požiadaviek krajinárskej štúdie alebo podľa odporúčaní v rámci procesu posudzovania EIA,
 - odstupová vzdialenosť od trvalo obývaného územia 600 m (zastavaného územia obce i schváleného územným plánom na obytnú zástavbu) a odstupová vzdialenosť od hranice územia s osobitnou ochranou pred hlukom 1 000 m (odstupové vzdialenosti na konkrétnej lokalite veternej elektrárne spresní hlučnosť a akustická štúdia v procese posudzovania vplyvov na životné prostredie),
 - pri umiestňovaní veternej elektrárne prihliadať na minimalizáciu záberu chránenej poľnohospodárskej pôdy zaradenej do 1. – 4. kvalitatívnej skupiny podľa prílohy č. 3 zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy.

Návrh iných podmienok:

- využiť zasieťovanie veterného parku do jedného odovzdávacieho miesta na verejnú rozvodnú sieť,
- prednostne používať podzemné vedenie veľmi vysokého napätia 22 kV,
- vyvedenie výkonu z veterného parku do vysokonapäťovej distribučnej siete stanoví územne príslušná distribučná spoločnosť (110 kV a 22 kV),
- prednostne budovať veterné elektrárne v blízkosti vhodných spotrebiteľov elektrickej energie alebo zdrojov na možnú akumuláciu vyrobenej elektrickej energie v inej forme (teplo, stlačený vzduch),
- povinne používať biodegradovateľné oleje a mazadlá pri prevádzke veterných elektrární,
- monitorovať biotu (zoozložku) najmenej 1 rok pred výstavbou veternej elektrárne a minimálne 1 rok po uvedení do prevádzky,
- na stanovenie vhodnosti lokality uskutočniť meranie veternosti minimálne počas 1 roka a na stožiaroch vo výške 60 m,
- nesplnenie podmienok stanovených v procese posudzovania vplyvov na životné prostredie (všeobecne dohodnutých) bude mať za následok zníženie alebo odňatie tarify za odber dotovaný štátom.

Jednou z prioritných podmienok navrhovania lokalít veterných parkov je spracovanie štúdií pripojiteľnosti na jednotlivé uzlové obvody distribučných sietí a súhlasné stanovisko správcu územne príslušnej distribučnej siete k napojeniu výkonu veternej elektrárne, resp. veterného parku.

Kritériá vyplývajúce z Európskeho dohovoru o krajine

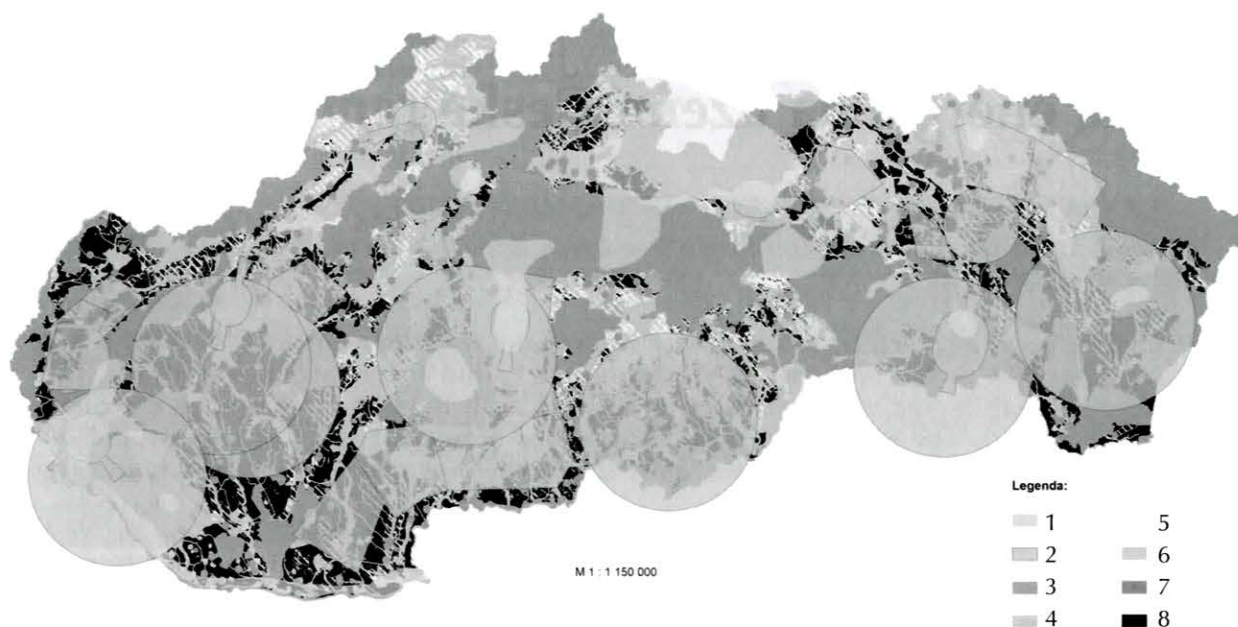
Od 1. decembra 2005 nadobudol platnosť v Slovenskej republike Európsky dohovor o krajine.

V rámci implementácie tohto dohovoru do legislatívy SR sú najdôležitejšie články 5 a 6, ktoré obsahujú dovedna 14 opatrení (úloh), medzi ktorými je aj požiadavka na spracovanie opatrenia v článku 9 – *identifikovať vlastné typy krajiny s cieľom zlepšiť úroveň poznania krajiny*. Zmluvné krajiny majú povinnosť analyzovať typy krajiny na celom svojom území, ich charakteristiky, zaznamenávať ich zmeny a vyhodnocovať ich. Podľa uznesenia vlády SR č. 201 zo 16. marca 2005 sa ministri životného prostredia ukladajú v spolupráci s ministrom výstavby a regionálneho rozvoja, ministrom kultúry a ministrom pôdohospodárstva zabezpečiť vykonávanie Dohovoru.

Vzhľadom na svoju veľkosť, prírodné danosti a historický vývoj predstavuje Slovensko veľmi zaujímavú a unikátnu krajinu s charakteristickými črtami. Krajina a jej obraz sa často mení v rozsahu malých vzdialeností. Nakoľko doteraz neexistuje ucelené spracovanie a vyhodnotenie typológie krajiny Slovenska (typizácia územia z hľadiska prírodných a krajinárskych daností), vypracovalo Ministerstvo životného prostredia SR projekt na riešenie tejto úlohy. Rieši ho odbor starostlivosti o krajinu MŽP SR v spolupráci s expertmi z Ústavu krajinnej ekológie SAV, Geografického ústavu SAV, Ústavu etnológie SAV, Pamiatkového úradu SR, Technickej univerzity vo Zvolene Fakulty ekológie a environmentalistiky a vybranými odbornými pracovníkmi z iných vysokých škôl. Projekt je naplánovaný na viacročné obdobie, v úvodnej fáze sa spracovala metodika riešenia. Spracovaná typológia krajiny Slovenska pomôže pri rozhodovaní o umiestňovaní rôznych aktivít, ako sú aj veterné elektrárne na území SR.

Nakoľko spomínané environmentálne limity na umiestňovanie veterných parkov a veterných elektrární na území Slovenska neprešli rezortným, medzirezortným ani odborným pripomienkovaním, treba ich považovať iba za orientačný podklad, ktorý možno použiť pri plánovaní výstavby a posudzovaní vplyvov navrhovaných veterných elektrární a veterných parkov na životné prostredie.

V rámci návrhu „Štandardov a limitov na umiestňovanie veterných parkov a veterných elektrární na území Slovenska“ (SAŽP, 2007) sa spracovalo 23 analytických máp a výsledná syntéza vybraných limitov (obr. 1): 1. Stupeň environmentálnej kvality územia, 2. Oblasti riadenia kvality ovzdušia v roku 2005 a návrh nových ORKO na rok 2006, 3. Vyhlásené osobitne chránené územia ochrany prírody a krajiny (podľa § 21-23, 25 a 26 zákona č. 543/2002 Z. z.), 4. Vyhlásené osobitne chránené územia ochrany prírody a krajiny (podľa § 21-23, 25 a 26 zákona č. 543/2002 Z. z.), 5. NATURA 2000 – územia európskeho významu, 6. NATURA 2000



1. Vybrané limity na umiestňovanie veterných elektrární (syntéza)

Legenda: 1 – turistické a rekreačné centrá regionálneho a vyššieho významu, 2 – záujmy civilného a vojenského letectva, 3 – záujmy štátnej ochrany prírody, 4 – prvky nadregionálneho územného systému ekologickej stability, 5 – lazničke osídlenie, 6 – ochranné pásmo vodárenských zdrojov, 7 – záujmy ochrany prírodných liečivých zdrojov, 8 – územie nelimitované.

Zdroj údajov: MŽP SR, MO SR – úrad vojenského letectva, MZ SR, Letecký úrad SR, Pamiatkový úrad SR, SAŽP CEVAP, ŠOP SR, SAŽP CKP Prešov, Atlas krajiny SR. Slovenská agentúra životného prostredia, CKP Prešov.

– navrhované chránené vtáčie územia, 7. Ramsarské mokrade, 8. Mokrade, 9. Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability, 10. Vybrané vodohospodárske záujmy, 11. Lazničke osídlenie a historické krajinné štruktúry, 12. Vybrané aspekty kúpeľníctva a ochrany prírodných liečivých zdrojov, 13. Územia nevhodné na umiestnenie veterných parkov (z hľadiska osídlenia: zastavané územie obce a 1 km ochranné pásmo okolo zastavaného územia obce), 14. Záujmy civilnej a vojenskej leteckej prevádzky, 15. Diaľnice a rýchlostné komunikácie, 16. Záujmy poľnohospodárstva – osobitne chránené bonity pôdy, 17. Záujmy lesného hospodárstva – lesy ochranné a lesy osobitného určenia, 18. Ochrana pamiatkového fondu, 19. Vybrané záujmy cestovného ruchu, 20. Geomorfologické celky s priaznivými veternými pomermi na výstavbu veterných elektrární na území SR – Územná ochrana prírody a krajiny a NATURA 2000 (čiastková syntéza), 21. Geomorfologické celky s priaznivými veternými pomermi pre výstavbu veterných elektrární na území SR – Územný systém ekologickej stability (čiastková syntéza), 22. Navrhované a sledované lokality veterných elektrární, 22 A. Navrhované a sledované lokality veterných elektrární – Územný systém ekologickej stability (čiastková syntéza), 22 B. Navrhované

a sledované lokality veterných elektrární – Územná ochrana prírody a krajiny a NATURA 2000 (čiastková syntéza), 23. Prehľad lokalít veterných parkov, ktoré majú reálne predpoklady napojenia na 110 kV distribučnú sieť, 24. Výsledná syntéza vybraných limitov na umiestňovanie veterných elektrární.

Literatúra

- Európsky dohovor o krajine, Florencia 20. október 2000.
- Krajinnoekologické predpoklady a environmentálne limity využívania krajiny pre OZE na území SR: Geotermálna energia, slnečná energia, veterná energia, biomas. Prešov: SAŽP-CKP, 2005 – 2007.
- Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR. Uznesenie vlády SR č. 383/2007 zo dňa 25. apríla 2007.
- Štandardy a limity na umiestňovanie veterných parkov a veterných elektrární na území Slovenska (návrh). Prešov: SAŽP-CKP, 2007.

Ing. Peter Chomjak, peter.chomjak@sazp.sk
Mgr. Patrik Tomič, riaditeľ CKP, patrik.tomic@sazp.sk
 Slovenská agentúra životného prostredia – Centrum krajinného plánovania, prírodných a energetických zdrojov, Sabinovská 3, 080 01 Prešov