

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA EURÓPSKYCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO  
ROZVOJA**

**VPLYV VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ NA VYBRANÚ  
ZLOŽKU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA**

**Bakalárska práca**

Študijný program:	Environmentálne manažérstvo
Študijný odbor:	4.3.3 Environmentálny manažment
Školiace pracovisko:	Katedra ekológie
Školiteľ:	Ing. Žaneta Pauková, PhD.

**Nitra 2010**

**Matej Gulik**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaný Matej Gulik vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému Vplyv veterných elektrární na vybranú zložku životného prostredia vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 15. mája 2010

.....

podpis

## **Pod'akovanie**

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie Ing. Žanete Paukovej, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce. Moje pod'akovanie patrí aj starostovi obce Zbehy Ing. Ivanovi Habiňákovi a vedúcemu odboru krajinného plánovania, špecialistovi pre KEP, EIA Ing. Petrovi Chomjakovi za cenné rady.

## Abstrakt

Predložená práca približuje problematiku využívania obnoviteľných zdrojov energie so zameraním na využívanie energie vetra. Využívanie energie vetra prostredníctvom veterných elektrární sa môže v určitom prípade stať problematické doslovne, v súvislosti s negatívnym dopadom na životné prostredie. Takéto prípady môžu nastať, ale vďaka vývoju a zdokonaľovaniu veternej energetiky, ktorej účelom je minimalizovanie vplyvov na životné prostredie, máme k dispozícii množstvo opatrení na predchádzanie takýmto negatívnym dopadom. Každá forma výroby energie má negatívne dopady na životné prostredie. Veterná energia sa v porovnaní s tradičnými zdrojmi vyznačuje minimálnymi negatívnymi vplyvmi. Prevádzka veternej elektrárne neprodukuje žiadne tuhé odpady, odpadové vody ani plynné emisie. Za negatívny vplyv nemôžeme považovať ani záber poľnohospodárskej pôdy, lebo je minimálny a po ukončení prevádzky veternej elektrárne je možné pôdu vrátiť do pôvodného stavu. Teoretická časť tejto práce poukazuje na problematiku obnoviteľných zdrojov. Pojednáva o spotrebe energie, histórii a súčasnom stave využívania energie. Praktická časť je zameraná na jeden z najdôležitejších negatívnych vplyvov veterných elektrární, a to vplyv na vtáctvo, či už ide o priame usmrcovanie alebo narušenie prirodzených prípadne hniezdnych podmienok. Tento vplyv je možné zmierniť výberom vhodnej lokality, ktorému predchádza dôkladné preskúmanie biotických podmienok. Každá plánovaná veterná elektrárňa podlieha zákonu č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Tento zákon je účinným nástrojom na predchádzanie negatívnemu vplyvu na vtáctvo o čom pojednáva aj táto práca. Práca priblíži skutočnosť ako tento zákon plní svoj účel na konkrétnom príklade z praxe. Ide o navrhovaný veterný park Nitra – lokalita Zbehy.

**Kľúčové slová:** obnoviteľné zdroje energie, veterná energia, posudzovanie vplyvov,

Nitra – lokalita Zbehy

## **Abstrakt**

The work presents the use of renewable energy sources focusing on the use of wind energy. The use of wind energy through wind farms may be in some cases problematical, because of negative impact on the environment. In such cases it may occur, but due to development and innovation of wind energetics, which seeks to minimize environmental impact, we have a number of measures to prevent such negative impacts. Every form of energy has negative impacts on the environment. Wind energy is compared to traditional sources characterized by minimal negative effects. Operation of wind turbines produces any solid waste, any waste water even any gas emissions. We can not consider the contact of agricultural land with turbines as a negative impact because it is minimal and after the operation usage of wind turbine land can be renewed. The theoretical part of this work aims on renewable energy. It discusses about energy consumption, history and current state of energy usage. The practical part aims to one of the most negative impacts of wind power, the impact on birds, whether direct kill's, disturbing natural or breeding conditions. This effect can be alleviated by selecting a suitable location, which is thoroughly reviewed of its biotic conditions. Any planned wind farm is subject to Law No. 24/2006 about Environmental impact assessment. This bachelor work discusses about law as a effective tool to avoid negative impacts on birds. Work aims to that how this law applied to real example. It is about planned wind park Nitra - Zbehy site.

**Key words:** renewable energy sources, wind energy, impact assessment, Nitra – Zbehy site

## Obsah

ÚVOD .....	8
<b>1 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY .....</b>	<b>9</b>
1.1 Obnoviteľné zdroje energie.....	9
1.2 Trvalo udržateľný rozvoj a spotreba energie .....	11
1.3 Využívanie obnoviteľných zdrojov .....	14
1.3.1 Využívanie obnoviteľných zdrojov energie vo svete.....	14
1.3.2 Využívanie obnoviteľných zdrojov energie v Slovenskej republike .....	16
1.4 Veterná energia.....	18
1.4.1 Potenciál veternej energie .....	19
1.4.2 Súčasný stav využívania veternej energie na Slovensku .....	21
1.4.3 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (EIA) .....	22
<b>2 CIEĽ PRÁCE .....</b>	<b>25</b>
<b>3 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>26</b>
3.1 Vymedzenie záujmového územia.....	26
3.2 Charakteristika prírodných podmienok územia .....	26
3.2.1 Geomorfologické pomery.....	26
3.2.2 Geologické pomery .....	26
3.2.3 Pôdne pomery .....	27
3.2.4 Hydrologické pomery.....	28
3.2.5 Klimatické pomery.....	29
3.2.6 Biotické pomery.....	30
3.3 Pracovné postupy a metódy .....	30
<b>4 VÝSLEDKY PRÁCE .....</b>	<b>32</b>
4.1 Vplyv veterných elektrární na životné prostredie .....	32
4.2 Plánovaný Veterný park Nitra, lokalita Zbehy.....	33
4.3 Vplyv plánovaného veterného parku Nitra – lokalita Zbehy na vtáctvo .....	35
4.3.1 Monitoring vtáctva.....	36
4.3.2 Vhodnosť variantu výstavby z hľadiska vplyvu na vtáctvo .....	38

<b>5</b>	<b>DISKUSIA</b> .....	39
<b>6</b>	<b>NÁVRHY NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV</b> .....	42
<b>7</b>	<b>ZÁVER</b> .....	43
<b>8</b>	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY</b> .....	44
<b>9</b>	<b>PRÍLOHY</b> .....	48

## Zoznam použitých označení

EIA	Environmental Impact Assessment (Posudzovanie vplyvov na životné prostredie)
EÚ	Európska únia
CHKO	chránená krajinná oblasť
MH	Ministerstvo hospodárstva
MŽP	Ministerstvo životného prostredia
OZE	obnoviteľné zdroje energie
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
VE	veterná energia, veterná elektrárň
TUR	Trvalo udržateľný rozvoj
ŠÚ	Štatistický úrad
Z.z.	zbierka zákonov
NR	Národná rada
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
ZSE	Západoslovenská energetika
TTP	trvalo trávne porasty
PHSR	Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja
BPEJ	bonitovaná pôdno ekologická jednotka
OZ	Odštepný závod
ŠPR	Štátna prírodná rezervácia
SOVS	Spoločnosť pre ochranu vtáctva na Slovensku
kW	kilowatt $10^3$ W
MW	megawatt $10^6$ W
GW	gigawatt $10^9$ W
Wh	watthodina
GWh	gigawatthodina $10^9$ Wh
TJ	tera Joule (1 012 J)



Mtoe	milión ton ekvivalentu ropy
°C	stupen Celsia
m.s <sup>-1</sup>	meter za sekundu
m.n.m.	meter nad morom

# ÚVOD

Energia je nevyhnutná v dnešnej modernej spoločnosti. Všetci sme závisí na spoľahlivej a konštantnej dodávke energie pre naše domácnosti, priemysel alebo dopravu. Je preto potrebné popri spotrebe tejto spoľahlivej energie zamyslieť sa nad pôvodom jej zdroja. Väčšina elektrickej energie pochádza zo spaľovania fosílnych palív ako je napr. ropa alebo uhlie a na každom kroku je možné počuť o ich zásobách. Využívanie obnoviteľných zdrojov energie ako je slnečná, veterná a hydraulická energia je veľmi staré. Využívanie týchto zdrojov bolo používané mnoho storočí v priebehu dejín a to až do "priemyselnej revolúcie", ktorou sa v dôsledku nízkej ceny ropy, upustilo od ich využívania. V posledných rokoch, vzhľadom k nárastu cien fosílnych palív a environmentálnych problémov spôsobených používaním tradičných palív, sa obraciamе späť k obnoviteľným zdrojom energie. Jedným z obnoviteľných zdrojov energie je aj energia vetra. Každá forma výroby elektrickej energie má popri výhodách aj nevýhody. Aj napriek nevýhodám ide o najrýchlejšie vyvíjajúce sa odvetvie v oblasti energetiky. Tento trend prevláda na celom svete.

Táto práca približuje problematiku využívania veternej energie ako formy výroby elektrickej energie a poukazuje na jej históriu, priebeh a budúcnosť.

Slovenská republika vstupom do EÚ prijala opatrenia na zvýšenie jej podielu na výrobe elektrickej energie. Potenciál veternej energie na Slovensku ponúka možnosti naplnenia vízie zvýšenia tohto podielu. Jedným z krokov môže byť, popri troch vybudovaných veterných elektrárňach na Slovensku, vybudovanie nových. Takýto zámer na výstavbu podlieha prísnemu posudzovaniu vplyvov na životné prostredie.

# 1 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

## 1.1 Obnoviteľné zdroje energie

Teplo aj elektrinu nie je ťažké vyrobiť. Súčasný spôsob výroby z uhlia, ropy, zemného plynu alebo uránu však nie je ani čistý, ani trvalo udržateľný, pretože sa využívajú len fosílné zdroje palív a jadrová energia. Zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja a spoľahlivého zásobovania palivami však vyžaduje vyrábať energiu využívaním obnoviteľných (alternatívnych) zdrojov energie a vyriešením ukladania vyhoreného jadrového paliva (Lauro, 2009).

Podľa autorov Janíček a kol. (2007) sú energetické zdroje, zdroje energie, ktoré sa využívajú alebo je ich možné využívať v národnom hospodárstve pre potreby ľudstva. Zdroje energie sa rozdeľujú podľa rôznych kritérií, napríklad:

Rozdelenie podľa obnoviteľnosti:

- a) Obnoviteľné zdroje energie. Ich energetický potenciál sa trvalo obnovuje prírodnými procesmi alebo činnosťou ľudí. Patrí k nim slnečná energia, vodná energia, energia vetra, energia morí a oceánov, energia z biomasy.
- b) Neobnoviteľné zdroje energie. Využívaním sa zásoby týchto zdrojov postupne vyčerpávajú. Patria k nim fosílna a jadrová palivá.

Rozdelenie podľa miesta v procese premien:

- a) Prvotné zdroje energie sa v prírode nachádzajú priamo. Patria k nim fosílna jadrová palivá, slnečná energia, veterná energia, vodná energia a geotermálna energia.
- b) Druhotné zdroje energie sú zdroje energie získané premenou prvotných zdrojov. Napríklad z uhlia (prvotný zdroj energie) sa jeho spálením získa teplo, ktoré ďalej využiteľným druhotným zdrojom energie.

Podľa § 7 zákona č. 17/1992 o životnom prostredí sa delia prírodné zdroje na:

- (1) Prírodné zdroje sú tie časti živej alebo neživej prírody, ktoré človek využíva alebo môže využívať na uspokojovanie svojich potrieb.

(2) Obnoviteľné prírodné zdroje majú schopnosť sa pri postupnom spotrebúvaní čiastočne alebo úplne obnovovať, a to samy alebo za prispenia človeka. Neobnoviteľné prírodné zdroje spotrebúvaním zanikajú.

Obnoviteľnými zdrojmi energie nazývame zdroje, ktoré sú z ľudského hľadiska nevyčerpatelne ako napr. slnečná energia, ktorá by nám mala byť k dispozícii ešte minimálne ďalšie 4 miliardy rokov. Využívanie obnoviteľnej energie poskytovanej prírodou nie je nové. Starí Gréci i Peržania uplatňovali princípy pasívneho slnečného designu už pred 2500 rokmi. Veterné mlyny sa objavili približne v tej istej dobe a vodné koleso o tisíc rokov neskôr. Mlyny poháňané morským prílivom používali Normani a svojho času boli celkom bežne na pobreží južného Anglicka, Francúzska a Španielska. Zariadenia na slnečný ohrev vody sa predávali v USA už v minulom storočí (Bédi, 1993).

Obnoviteľné zdroje energie sú z pohľadu národných ekonomík domácimi zdrojmi, ktoré majú potenciál v budúcnosti úplne nahradiť fosílna palivá. Tieto zdroje už v súčasnosti ponúkajú možnosť významne diverzifikovať energetické zdroje v každej krajine. Ich rozvoj je tiež považovaný za dôležitý nástroj na ochranu národnej ekonomiky pred budúcimi šokmi (Bodonská, Repaská, 2007). Súbežne so zvyšovaním populácie ľudstva, urbanizácie, industrializácie, rozširovaním technológií a zvyšovaním blahobytu, spotreba energie rastie. Spotreba energie a teda aj dodávka energie, v čo najnižšom množstve a cene sú hlavným cieľom trvalo udržateľného rozvoja, ktorý zabezpečuje ekonomický a sociálny rozvoj s najmenej deštruktívnym dopadom na životné prostredie (Ozturk, 2009).

Do obnoviteľných zdrojov energie sa zahrňuje vodná energia, energia vetra, slnečná energia, energia morských vln, energia prílivu a odlivu a konečne geotermálna energia. V poslednej dobe sa často používa pojem „nové obnoviteľné zdroje energie“, pričom tento pojem ani nie je potrebné definovaný. Nepochybne medzi nové energetické zdroje patrí, využívanie energie vetra pre výrobu elektrickej energie, aj keď sa skôr využívala, predovšetkým pri veterných mlynoch, ale i k pohonu lodí (Kadrnožka, 2004). Energiu vetra spolu s energiou malých vodných zdrojov energie, moderným využívaním biomasy, slnečnou, geotermálnou energiou a energiou biopalív zahrňuje medzi tzv. nové obnoviteľné zdroje aj autor Bilgen (2004).

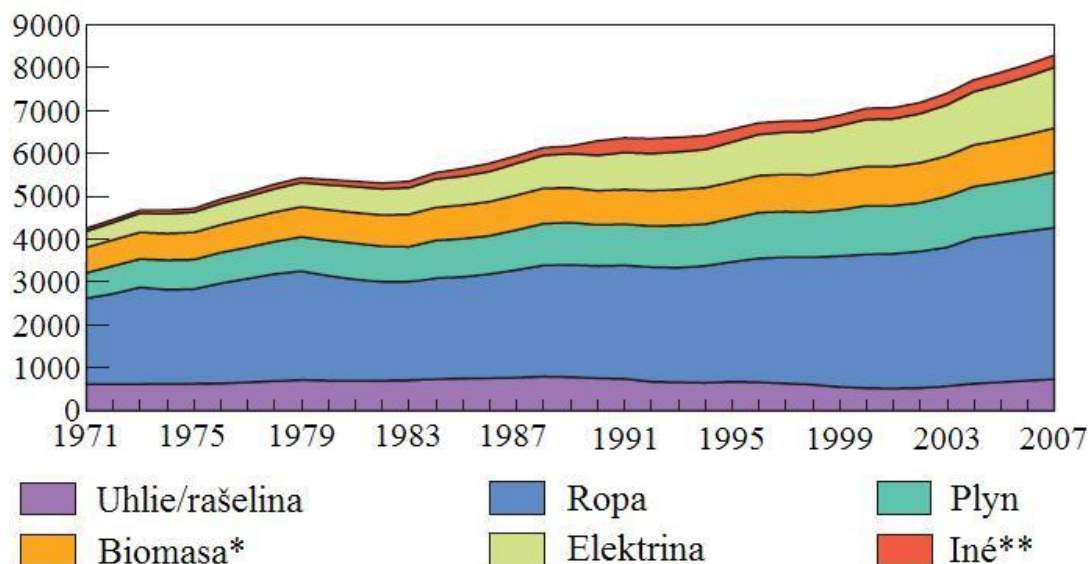
Využívanie OZE ako domácich energetických zdrojov zvyšuje bezpečnosť a diverzifikáciu dodávok energie a súčasne znižuje závislosť ekonomiky od nestabilných cien ropy a zemného plynu. Ich využívanie je založené na vyspelých a environmentálne šetrných technológiách, výrazne prispieva k znižovaniu emisií skleníkových plynov a škodlivín. Zvýšenie

podielu OZE predstavuje významný prvok v balíku opatrení na dosiahnutie cieľov Kjótskeho protokolu (MH SR, 2007).

## 1.2 Trvalo udržateľný rozvoj a spotreba energie

Zabezpečovanie našich energetických potrieb znamená, že každý rok sa na Zemi spotrebuje ekvivalentné množstvo približne 10 miliárd ton ropy. Vývoj svetovej spotreby energie podľa typu zdroja energie o období rokov 1971 až 2007 vyjadruje obr. 1. Približne 40 % tejto energie je vo forme ropy, ktorej podiel spolu s uhlím a zemným plynom predstavuje viac ako 90 % spotrebovanej energie. V priemyselne vyspelých krajinách je spotreba palív na jedného obyvateľa viac ako 6-násobne vyššia ako v rozvojových krajinách. V absolútnych číslach vyspelé krajiny spotrebovávajú až dvakrát viac palív ako menej rozvinuté krajiny, hoci ich počet obyvateľov predstavuje sotva tretinu počtu obyvateľov v rozvojových krajinách. Je evidentné, že tento stav je z dlhodobého hľadiska neudržateľný a bude predstavovať vážny problém už v blízkej budúcnosti, kedy tlak na surovinové zdroje bude rásť úmerne tomu, ako bude rásť ekonomika hlavne v ázijských krajinách (Bédi, 2001).

**Obr. 1.** Vývoj svetovej spotreby energie podľa typu zdroja energie (Mtoe) v období 1971-2007



(Zdroj: International Energy Agency (IEA), 2008 + vlastné spracovanie)

Pojem trvalo udržateľný rozvoj (TUR) bol prvýkrát použitý v správe komisie Naša spoločná budúcnosť, v tzv. Bruntlandovej správe. Správa potreby novej hospodárskej éry, ktorá je reakciou na neudržateľnosť súčasného stavu, prejavujúceho sa hlavne v plytvaní vyčerpatelnými zásobami surovín, vo využívaní prírodných zdrojov nad rámec ich regeneračnej schopnosti a v ničení základných podmienok pre život všetkých rastlín a živočíchov, spôsobom ľudskou činnosťou. Vyzýva k dosahovaniu ekonomickej prosperity pre znižovanie a úplné odstránenie chudoby, zabezpečenie kvalitného životného prostredia, sociálnej rovnosti a k udržiavaniu prirodzených základov života. Čo sa týka trvalej udržateľnosti dodávok energie, uvádzajú sa argumenty, že využívanie obmedzených zdrojov je v rozpore s koncepciou TUR, takže je potrebné podstatne znižovať spotrebu energie a prechádzať najmä k obnoviteľným zdrojom energie (Janíček, 2007). Ak neexistuje primeraný politický rámec plnej internalizácie externých nákladov na životné prostredie a keď sa zvyšuje dopyt po energii, pokles cien energií nepodnecuje investície do úspor energií a môže povzbudiť jej spotrebu (EEA, 2002).

Podľa autorky Králiková (2007) sú bezpečné a obnoviteľné zdroje energie s trvalou udržateľnosťou plne dostupné bez technických či ekonomických bariér. Podporou a rozvojom obnoviteľných zdrojov energie, zavádzaním úspor energie a energeticky efektívnych technológií je možné dospieť k optimálnym riešeniam. Takto vyrobená energia môže byť ekonomickejšie dostupná, nákladovo efektívna a environmentálne prijateľná.

V indikátorovej správe *Energetika a jej vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2007* (GUŠTAFÍKOVÁ, 2008) sa uvádza, energetická efektívnosť je prierezová oblasť, ktorá zasahuje do všetkých oblastí ekonomiky, pokrýva tak opatrenia zabezpečujúce úsporu energie na strane výroby ako aj na strane spotreby. Zvýšenie energetickej efektívnosti je výsledkom mnohých rozhodnutí najmä na strane štátnej a verejnej správy, tretieho sektora, samotných spotrebiteľov ako aj výrobcov spotrebičov, ale aj na strane výroby a to najmä využívaním nových dostupných technológií, úsporných opatrení pri prenose, preprave a distribúcii energie. Zvýšenie energetickej efektívnosti sa v konečnom dôsledku prejaví ako celková úspora energie. Zvyšovaním energetickej efektívnosti sa dosiahne zníženie spotreby primárnych zdrojov energie, čo sa prejaví znížením závislosti na ich dovoze, znížením zaťaženia životného prostredia ako aj znížením vplyvu cien energie na spotrebiteľov

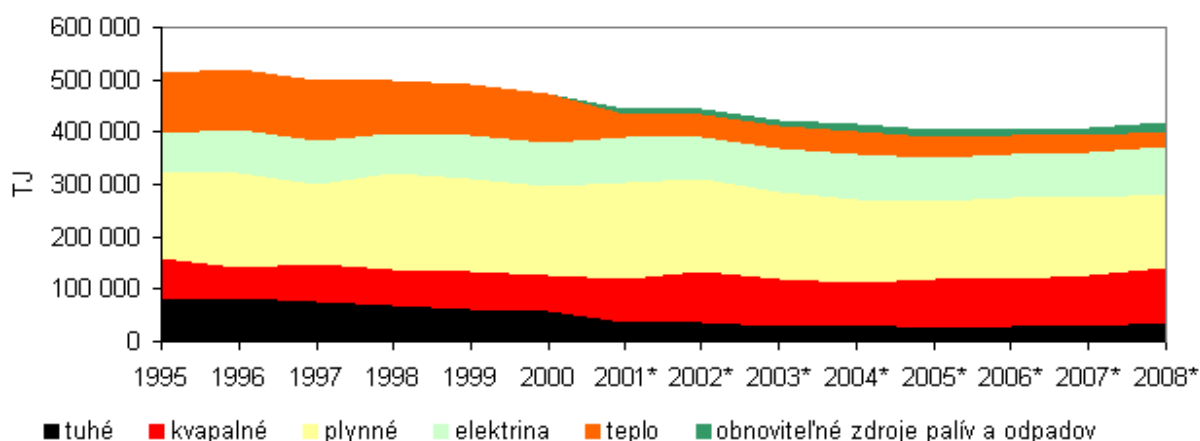
Podľa autorky Králiková (2007) vychádzajúc zo súčasných požiadaviek na výrobu energie sa budú perspektívne kombinovať technológie výroby, uskladnenia a dodávok do integrovaného, udržateľného a bezpečného systému, ktorý poskytne prístupnú obnoviteľnú

energiu v každom čase a vo všetkých obdobiach. Takýto systém umožňuje produkovať energiu, ktorá :

- je všade dostupná a nevyčerpatel'ná,
- simultánne rieši alebo zlepšuje viacero problémov naraz - ukládanie jadrového odpadu, znečistenie vzduchu, globálne otepľovanie, kyslé dažde a závislosť na zmenšujúcich sa zásobách ropy,
- eliminuje devastáciu životného prostredia spojenú s priemyselnou ťažbou uránu, uhlia a ropy,
- je mnohostrannejšia ako výroba energie z jadrových a fosílnych palív,
- poskytuje rovnaký prístup k energii pre všetkých ľudí, pretože slnečné žiarenie, vietor a biomasa sú dostupnejšie ako zásoby ropy, uhlia a uránu,
- je prirodzeným spôsobom decentralizovaná a tým aj integrovanejšia do miestnych.

V spojitosti s konečnou spotrebou energie podľa palív v SR sa v indikátorovej správe *Energetika a jej vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2007 (SAŽP, 2008)* sa uvádza, že v období 1995 – 2006 klesá podiel použitých tuhých palív aj ich celkové spotrebované množstvo. Vývoj konečnej spotreby energie podľa palív vyjadruje obr. 2. Najpoužívanejším energetickým zdrojom sú plynné palivá. Štruktúra použitej palivovej základne je pestrá, prevládajú plynné palivá a teplo. Od roku 1995 postupne klesá množstvo použitých tuhých palív, tuhé palivá zaznamenávajú oproti ostatným druhom palív najvýraznejší pokles od roku 1995 oproti poslednému roku 2006. Od roku 1995 najvýraznejší nárast v množstve aj v podiele na celkovej spotrebovanej energii zaznamenali kvapalné palivá. Od roku 2002 zmena metodiky ŠÚ SR, použitá aj spätne na rok 2001 umožňuje sledovať aj spotrebu obnoviteľných zdrojov palív a odpadov, ktoré sa však podieľajú na konečnej spotrebe v hospodárstve najmenej, avšak ich podiel postupne narastá.

**Obr. 2.** Vývoj konečnej spotreby energie podľa palív v SR



\* Podľa revidovanej metodiky ŠÚ SR 2002, (Zdroj: ŠÚ SR; Spracoval: SAŽP, 2008)

### 1.3 Využívanie obnoviteľných zdrojov

#### 1.3.1 Využívanie obnoviteľných zdrojov energie vo svete

Podľa autora Cenka (2001) je rozsah a štruktúra obnoviteľných zdrojov energie v jednotlivých oblastiach a jednotlivých krajinách rozdielna. Napríklad vo Švédsku, v Nórsku, v Rakúsku a vo Švajčiarsku prírodné podmienky predurčujú predovšetkým využívanie hydraulického potenciálu. Na Islande je základným obnoviteľným zdrojom energie geotermálna energia. V oblastiach so stálym prúdením vetra s dostatočnou rýchlosťou to môže byť veterná energia. V Kanade sa dosť využíva hydraulický potenciál vo veľkých i v malých vodných elektrárňach. V Dánsku, Nemecku, Holandsku, vo Veľkej Británii a v Španielsku sú vo veľkom rozsahu prevádzkované veterné elektrárne. V oblastiach s veľkou intenzitou slnečného svitu môže byť účelná výroba elektrickej energie v slnečných elektrárňach a miestach s neexistujúcou elektrizačnou sústavou to môžu byť i pomerne malé fotovoltaické zdroje elektrickej energie.

Janíček a kol. (2007) vo svojej literatúre uvádzajú, že pokrok a zvyšovanie životného štandardu sú spojené so stále sa zvyšujúcou spotrebou a výrobou energie. V nedávnej minulosti prevládal industriálny model ekonomiky s vysokými vstupmi a pomerne nízkou efektívnosťou. Súčasná ekonomika sa čoraz viac orientuje na využívanie moderných technológií, ktoré

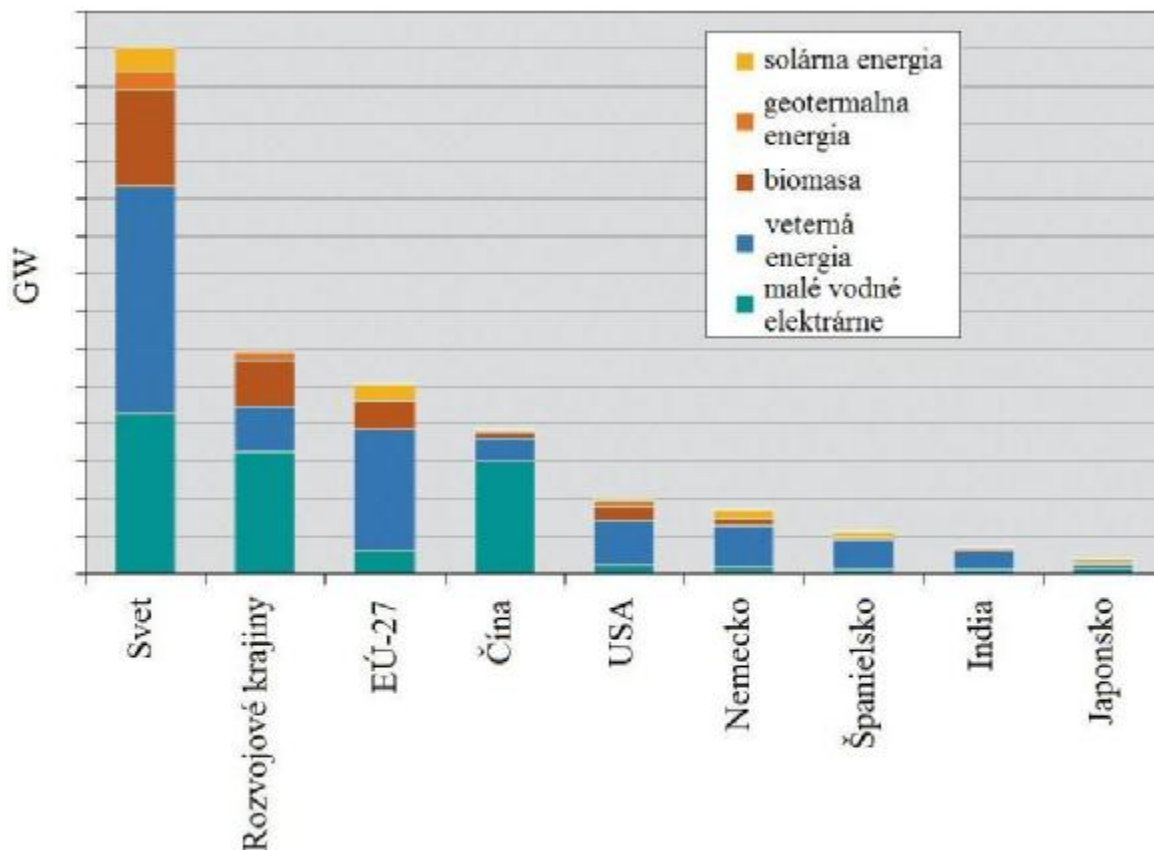


sa vyznačujú zvyšovaním efektivity výroby a minimalizáciou spotreby energie. Energetika sa tomuto procesu zmeny tiež nevyhla. Nastávajúce zmeny v energetike sa preto orientujú na :

- a) zníženie energetickej náročnosti a zvýšenie efektívnosti, čo vedie k úsporám energie,
- b) náhradu tradičných zdrojov, t. j. na zvýšenie podielu využívania obnoviteľných zdrojov energie a postupné znižovanie podielu neobnoviteľných zdrojov energie,
- c) modernizáciu technológií, čo následne vedie k zníženiu environmentálneho zaťaženia prostredia.

Svojou povahou sú obnoviteľné zdroje všadeprítomné, tvrdí autor Bédi (2001). Táto skutočnosť preto volá po ich decentralizovanom použití. Prechod od tradičných fosílnych palív na obnoviteľné preto znamená prechod od malého počtu veľkých zdrojov k miliónom malých nezávislých zdrojov, kde v princípe každý dom môže byť zdrojom energie. Pri takejto obrovskej zmene energetiky sa tradičné chápanie zdrojov veľmi mení. Táto zmena však nie je možná bez zmeny myslenia ľudí a spôsobu chápania energetiky. Pochopenie, že ide nielen o energiu, ale predovšetkým o životné prostredie, udržateľný rozvoj spoločnosti, bezpečnosť, oživenie miestnej výroby, tvorbu nových pracovných príležitostí i celých priemyselných odvetví, je preto prvoradé. O tom, že takýto čiastočný prechod je možné uskutočniť, svedčí príklad rozvoja veternej energie v Dánsku. Trh s veternými elektrárnami tu bol vytvorený vďaka iniciatíve malých výrobcov podporovaných aktivistami z radov verejnosti. Výsledkom je v súčasnosti už cenovo konkurencie schopná technológia, ktorá má stále rastúci podiel na trhu s energiou. V Nemecku bolo za 6 rokov inštalovaných viac ako 4000 MW (kapacita štyroch atómových elektrární) vo veterných elektrárnach. Je zrejme že veterne elektrárne potrebujú vhodné poveternostné podmienky. Inštalované kapacity OZE v rozvojových krajinách, EÚ a 6 najväčších krajín počtom inštalácií v roku 2008 vyjadruje obr. 3. Nie je však pravdou, že tieto sú pre jej rozvoj rozhodujúce. Príkladom môže byť napr. Írsko, kde pri najlepších podmienkach v Európe bolo inštalovaných len 70 MW. V Dánsku (s porovnateľnou rozlohou) vďaka politike štátu to bolo až 1700 MW.

**Obr. 3.** Inštalované kapacity OZE v rozvojových krajinách, EÚ a 6 najväčších krajín počtom inštalácií v roku 2008 (u vodnej energie len malé zdroje)



(Zdroj: REN21, Renewables global status report 2009 updates + vlastné spracovanie)

### 1.3.2 Využívanie obnoviteľných zdrojov energie v Slovenskej republike

Obnoviteľné zdroje energie (OZE) majú na Slovensku špecifické postavenie. Existuje tu síce dlhá tradícia vodných elektrární, ale využívanie iných typov zdrojov je ešte stále nedocenené alebo zanedbávané. Veľa sa publikovalo o úspešných zahraničných skúsenostiach a rozvoji obnoviteľných zdrojov, napriek tomu medzi verejnosťou pretrváva množstvo mýtov a poloprávd o ich skutočnej prevádzke a prínosoch. Slovensko sa pri vstupe do Európskej únie zaviazalo nastúpiť na cestu širšieho využívania OZE a zvyšovania energetickej efektívnosti v celonárodnom meradle. Tieto ciele však možno dosiahnuť len vytvorením vhodného prostredia, ktoré podnieti nové investície do tejto oblasti (Polonec, 2006).

Obnoviteľné zdroje energie sú domáce zdroje energie, ktoré napomáhajú zvyšovaniu bezpečnosti dodávky energie a jej diverzifikácii. Využívanie týchto zdrojov spĺňa požiadavku environmentálnej prijateľnosti. Zvýšenie využívania OZE pri výrobe tepla aj elektriny je jed-

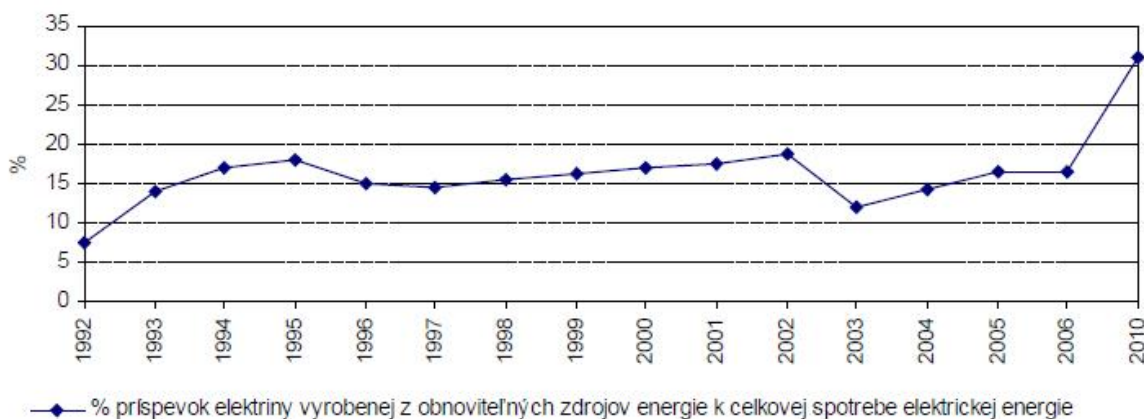
nou zo stratégií Európskej únie, ako bojovať proti zmenám klímy a napomáha znižovať emisie skleníkových plynov. Zvýšenie výroby elektriny z OZE predstavuje významný prvok v balíku opatrení členských krajín potrebných na dosiahnutie cieľov z Kjótskeho protokolu. OZE majú veľkú úlohu v oblastiach lokálneho a regionálneho rozvoja a v zamestnanosti (MH SR, 2004).

Energetická politika SR pre dosiahnutie hlavných cieľov v oblasti OZE stanovuje ako prioritu zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu. Ďalej sa problematikou OZE zaoberá Stratégia vyššieho využitia OZE, Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie, Správa o pokroku v rozvoji obnoviteľných zdrojov energie, vrátane stanovenia národných indikatívnych cieľov pri využívaní obnoviteľných zdrojov energie. Konkrétne opatrenia zastrešujúce podporu využívania OZE, za predpokladu zníženia množstva emisií skleníkových plynov obsahoval aj *Operačný program Základná Infraštruktúra*. Nepriamou cestou zvyšovania efektívnosti využitia primárnych energetických zdrojov v procese premeny energie, znižovanie energetickej náročnosti procesov spojených s výrobou, premenou a rozvodom energie, zníženie spotreby primárnych surovín pre výrobu energií a rozsiahlejšie využívanie alternatívnych zdrojov energií, znižovanie závislosti na dovoze primárnych energetických zdrojov je podpora využívania OZE zakotvená v *Sektorovom operačnom programe Priemysel a služby 2004 – 2006*. Podpora OZE, použitím štrukturálnych nástrojov, je v súčasnosti zakotvená v *Operačnom programe Konkurencieschopnosť a hospodársky rast* a v *Operačnom programe životné prostredie*.

Problematika obnoviteľných zdrojov energie je v SR upravená zákonom NR SR č. 656/2004 Z.z. o energetike a o zmene niektorých zákonov, nariadením vlády SR č. 124/2005 Z.z., ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s elektrinou a vyhláškou Ministerstva hospodárstva SR č. 136/2005 Z.z., ktorou sa ustanovujú pravidlá na výrobu tepla a elektriny kombinovanou výrobou tepla a elektriny (SAŽP, 2008).

V uznesení vlády Slovenskej republiky č. 383 z 25. apríla 2007 k návrhu stratégie vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR sa uvádza, že zvyšovanie podielu OZE na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu je aj jednou zo základných priorít Energetickej politiky SR. Rast cien fosílnych neobnoviteľných palív v posledných rokoch posúva túto energetickú alternatívu do centra ekonomickej a politickej pozornosti (MH SR, 2007). Vývoj príspevku elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie k celkovej spotrebe elektrickej energie znázorňuje obr. 4.

**Obr. 4.** Vývoj príspevku elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie k celkovej spotrebe elektrickej energie



(Zdroj: EUROSTAT; Spracoval: SAŽP, 2008)

## 1.4 Veterná energia

Energia vznikajúca z pohybu vzduchu je označovaná ako veterná energia. Tento druh energie je zaradený medzi obnoviteľné zdroje energie bez priameho dopadu na životné prostredie. Využívanie veternej energie je veľmi staré. Veterné mlyny slúžili po mnohé stáročia na mletie obilia, čerpanie vody do zavlažovacích systémov a pod (Vagaský, 2005). Ministerstvo životného prostredia (2007) uvádza, vietor je forma energie, ktorá sa vytvára pri nerovnomernom ohrievaní povrchu Zeme slnečným žiarením, pri ktorom vzniká vertikálne prúdenie vzduchu. Z energie, ktorú Slnko vyžaruje smerom k Zemi sa približne 1 % až 2 % premieňa na veternú energiu, čo je 50 až 100 krát viac ako energia, ktorú premieňajú rastliny na živú biomasu. Vietor, ktorý je prítomný všade a je zadarmo sa stáva veľmi prít'azlivým zdrojom energie. Navyše jeho využívanie neprodukuje žiadne odpady, neznečisťuje ovzdušie a nemá negatívny vplyv na zdravie ľudí. To sú najdôležitejšie dôvody rozvoja využívania vetra ako zdroja energie vo všetkých kútoch sveta.

Veterná energia bola odnepamäti využívaná pri veterných mlynoch a pri čerpaní vody. Takéto využívanie energie vetra je spravidla započítavané medzi klasické obnoviteľné zdroje energie. Medzi nové obnoviteľné zdroje energie sa započítava využitie energie vetra na pre výrobu elektrickej energie, ktoré sa v posledných pätnástich rokoch pomerne dosť rozšírilo. Veterná energia je obnoviteľným zdrojom energie s veľmi malou energetickou hustotou

a získateľný výkon je závislý od tretej mocniny rýchlosti vetra. Preto je využívanie energie z vetra vhodná iba v lokalitách s ustálenou a dost' veľkou rýchlosťou vetra (Kadrnožka, 2006).

#### 1.4.1 Potenciál veternej energie

Veterná energia má veľký potenciál v globálnom meradle, pričom ponúka možnosti centralizovanej, ako aj decentralizovanej výroby. V EÚ majú najväčší potenciál oblasti v blízkosti Atlantického pobrežia, na Slovensku horské oblasti, ale aj Podunajská nížina (potenciál v nových štátoch EÚ nie je dostatočne zmapovaný). V súčasnosti už bežné turbíny dosahujú inštalovaný výkon nad 2 MW (s priemerom rotora 80 – 90 m), nové prototypy siahajú na hranicu 5 MW (rotor s priemerom 124 m uložený na veži vysokej viac ako 100 m). Význam vývoja turbín s vyšším výkonom rastie v súvislosti so zvyšujúcim sa záujmom o budovanie veterných elektrární na morskom šelfe. Motívom budovania elektrární na Atlantickom pobreží Európy je veľký potenciál vetra, ako aj snaha vyhnúť sa priesťahom pri lokalizácii zariadení na pevnine. Koncom r. 2003 bol inštalovaný výkon veterných turbín vo svete 39 300 MW, čím podiel vetra na svetovej výrobe elektriny dosiahol 0,5 %. Lídrami na svetovom trhu sú Nemecko (14 600 MW), USA (6 400), Španielsko (6 200), Dánsko (3 100) a India (2 110). Na porovnanie – v desiatich nových štátoch EÚ dosiahol celkový inštalovaný výkon iba 100 MW. Súčasný celosvetový výkon veterných elektrární je schopný zabezpečiť elektrinou domácnosti 35 miliónov občanov Európy. Najvyšší podiel vetra na celkovej výrobe elektriny má Dánsko (20 %), v Nemecku a Španielsku dosahuje 5 % (Šúri, 2004).

Ministerstvo hospodárstva SR (2007) uvádza v *Stratégii vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR* nasledujúce významy termínov:

- Celkový potenciál: energia obnoviteľného zdroja, ktorú je možné premeniť na iné formy energie za jeden rok a jej veľkosť je daná prírodnými podmienkami. Vo svojej podstate je z krátkodobého a strednodobého hľadiska nemenný.
- Technický potenciál: časť celkového potenciálu, ktorá sa dá využiť po zavedení dostupnej technológie.
- Využitelný potenciál: technický potenciál znížený v dôsledku legislatívnych bariér a nevybudovanej infraštruktúry.

Vhodnými miestami na využitie veternej energie sú tie oblasti, kde priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje vo výške merania 60 m minimálne 6,0 m/s. Územia s menšou priemernou rýchlosťou sa nepokladajú za vhodné, pretože sa neprodukuje dostatočný výkon. Vhodné ob-

lasti pre inštalovanie veterných elektrární ležia v horských oblastiach a na nížinách. Výstavba veterných turbín je vylúčená na územiach národných parkov. Tým sa celkový potenciál výrazne redukuje. Hoci pre efektívne využívanie zostávajúceho potenciálu sú vhodné iba niektoré oblasti, ktoré predstavujú malú časť územia Slovenskej republiky, možno konštatovať, že existuje relatívne dosť vhodných lokalít na výstavbu veterných parkov. Treba však spomenúť, že okrem dobrých veterných podmienok, rozhodujúcim faktorom pre výstavbu veterného parku je aj možnosť pripojenia do distribučnej siete, nezasahovanie do chránených krajinných území a členitosť osídlenia jednotlivých území. Tieto faktory vylúčia veľa veterne vhodných lokalít. V súčasnosti, keď sa používajú turbíny s výkonom 1 500 až 2 000 kW a na základe doterajších skúseností možno predpokladať, že využiteľný potenciál Slovenska je cca 1 135 GWh – pri 600 MW inštalovaného výkonu. S dynamicky sa vyvíjajúcou technológiou veterných turbín sa tento potenciál môže zvýšiť až na 1 200 MW inštalovaného výkonu pri ročnej produkcii 2 280 GWh elektriny. V poslednom období je zvýšený záujem o výstavbu veterných parkov v lokalitách, ktoré vykazujú dobre veterné podmienky na základe vlastných meraní rýchlosti vetra jednotlivých investorov. Výsledkom projektu zameraného na využívanie veterného potenciálu je napríklad štúdia o potenciáli veternej energie v regióne Spiš. Celkovo je možné bez podstatného vplyvu na bezpečnosť a spoľahlivosť dodávok elektrickej energie postaviť na Slovensku 300-400 MW, čo predstavuje okolo 5% celkového inštalovaného výkonu elektroenergetických zariadení v Slovenskej republike. Pri využiteľnosti 1500-2000 hodín ročne to predstavuje výrobu na úrovni 600 GWh.

V globálnom meradle ide o veľmi perspektívny zdroj energie, ktorého využívanie sa prudko rozvíja. V európskom meradle sú lídrami Nemecko (16 400 MW, 3 % spotreby), Španielsko (6 200 MW, 6 % spotreby) a Dánsko (3 100 MW, 20 % spotreby). Už dnes sa cena elektrickej energie z vetra blíži cene energie z uhlia a je lacnejšia ako energia z plynu (Végh, 2000). Podľa autora Sequens (2006) sú veterné elektrárne čisté zdroje energie. Pomáhajú znížiť príspevok ku globálnym klimatickým zmenám a závislosť na cudzích zdrojoch. Vytvárajú nové pracovné miesta a môžu predstavovať významný zdroj príjmov pre obce. V obciach, kde sa veterné elektrárne plánujú, vyvolali tieto zámery živú debatu. Pritom postoje mnohých ľudí majú dôležitú rolu v rozhodovaní o realizácii projektu. Mnoho odporu v obciach však spôsobili nepodložené informácie a obavy, ktoré sa o veterných elektrárnach šíria. Každá forma výroby elektrickej energie vytvára negatívne vplyvy na životné prostredie. Výroba elektrickej energie veternými elektrárnami sa vyznačuje v porovnaní s tradičnými elektrárenskými technológiami, minimálnou mierou týchto negatívnych vplyvov, uvádza v literatúre autor Fischer (2005).

V indikátorovej správe *Energetika a jej vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2007* (SAŽP, 2008) sa uvádza, že pre efektívne využívanie veternej energie sú vhodné iba oblasti s najlepšimi veternými podmienkami, ktoré však predstavujú len veľmi malú časť územia Slovenskej republiky (inštalovanie veterných elektrární v národných parkoch je vylúčené). Do roku 2010 je pri súčasných podmienkach predpoklad výroby elektriny z veternej energie 200 GWh. Na základe uvedeného rozvojové zámery možno smerovať na:

- výstavbu nových veterných parkov,
- zvýšenie kapacity súčasných veterných parkov.

#### **1.4.2 Súčasný stav využívania veternej energie na Slovensku**

Na Slovensku je momentálne v prevádzke len 9 veterných turbín v troch veterných parkoch pripojených na elektrickú sieť (parky Cerová, Ostrý Vrch a Skalité), v ktorých sa ročne vyrobí okolo 6 GWh elektriny (údaj z roku 2004). Slovensko tak využíva svoje možnosti len na približne 1%. Príčinou je celý rad ekonomických, legislatívnych ako aj environmentálnych bariér, z ktorých sa zavedením pevných cien za výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov odstránili aspoň niektoré. Vysoko aktuálnou otázkou, ktorá rozdeľuje odbornú verejnosť je hodnotenie vplyvov výstavby veterných elektrární na životné prostredie (Iliaš, 2006). Podľa zákona NR SR č.24/2006 Z.z., prílohy č.8 veterné elektrárne zaradené v kapitole č.2 Energetický priemysel ako zariadenia na využívanie veternej energie a podliehajú povinnému hodnoteniu v zmysle uvedeného zákona NR SR č.24/2006 Z.z.. V *Koncepcii využívania obnoviteľných zdrojov energie* (MH SR, 2003) sa uvádza, vhodnými miestami na využitie veternej energie sú tie oblasti, kde priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje minimálne 6,5 m/s. Oblasti s menšou rýchlosťou sa nepokladajú za vhodné, pretože sa neprodukuje dostatočný výkon. Z posledného výskumu v SR vyplýva, že oblasti na umiestenie veterných turbín s rýchlosťou vetra presahujúcou 5,5 m/s sú obmedzené (191 km<sup>2</sup>, čo je iba 0,4% územia Slovenska). Ostatné oblasti majú ešte horšie veterné podmienky (na 16,4% plochy dosahuje priemerná rýchlosť vetra viac ako 3,5 m/s a na 2,4% je vyše 4,5 m/s). Pre výpočet technického potenciálu sa zahrnuli iba územia s rýchlosťou vetra viac ako 4,4 m/s. Potenciál bol vypočítaný na základe predpokladu, že sa použijú veterné turbíny s výkonom 500 až 1000 kW. Podľa mapy veterných podmienok, spracovanej SHMÚ, oblasť s rovnakou rýchlosťou vetra je rozdelená na 23 lokalít. Národné parky sú úplne vylúčené z environmentálnych príčin. Je pritom zaujímavé, že všetky oblasti, v ktorých rýchlosť vetra presahuje 5,5 m/s, sú v národných

parkoch. Tieto oblasti by boli aj tak ťažko využiteľné vzhľadom na obmedzený prístup a vysoké náklady na stavbu zariadení. Väčšina oblastí s vetrom vyše 4,5 m/s leží vo väčších chránených krajinných oblastiach a preto iba 50% oblastí s rýchlosťou nad 4,5 m/s je zahrnutých do využiteľnej plochy. V obci Cerová boli postavené štyri turbíny s výkonom 4 x 600 kW. Boli vybudované s čiastočnou podporou z programu Phare a mali by pokrývať potrebu 2000 – 2500 bytov na území obce, s celkovým výkonom 3 600 MWh ročne. Podľa autorov Kudelas a Rybár (2006) sa doterajšie využívanie veternej energie na Slovensku obmedzuje na niekoľko nedávnych a zatiaľ ojedinelých prípadov:

- *Cerová.* Od augusta 2003 je v prevádzke prvá veterná farma na Slovensku – Cerová – so štyrmi veternými generátormi s jednotkovým inštalovaným výkonom 660 kW. Prevádzkovateľom veternej farmy je obec a prostredníctvom distribučného závodu ZSE sa vyrobený elektrický prúd dodáva do verejnej siete. Elektráreň má projektovanú životnosť 25 rokov. Celkové investičné náklady dosiahli 132 mil. Sk (4,4 mil.eur), na realizáciu projektu získala Cerová podporu z fondu Phare vo výške 1,8 mil. eur a štátny rozpočet prispel 0,5 mil. eur. Praktická využiteľnosť inštalovanej kapacity doteraz dosiahla 18 % teoretického maxima (t. j. výkon 0,66 MW počas 8 760 h.rok-1). Vyrobená elektrická energia pokrýva spotrebu asi 1 500 priemerných domácností. Prevádzka tejto veternej farmy predstavuje elimináciu produkcie CO<sub>2</sub> na úrovni 3 000 t ročne v porovnaní s ekvivalentnou výrobnou kapacitou, založenou na využívaní fosílnych palív.
- *Ostrý vrch.* Ďalším realizovaným projektom je veterná elektráreň na Ostrom vrchu (Myjava) s výkonom 500 kW, ktorá bola daná do skúšobnej prevádzky v júli 2004.
- *Skalité.* Najnovším projektom je výstavba veterného parku Skalité (Kysuce) s kapacitou 4 x 500 kW. Náklady na inštaláciu predstavujú okolo 45 mil. Sk (1,5 mil. eur).

### **1.4.3 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (EIA)**

Dôležitosť procesu posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA) pozostáva v zisťovaní, opisovaní a vyhodnocovaní pozitívnych a negatívnych dôsledkov plánovanej činnosti na životné prostredie pred jeho realizáciou a v hľadaní vhodných opatrení, ktoré zabránia alebo zmenšia poškodzovanie životného prostredia. Zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie dáva úradom životného prostredia kompetencie vyjadrovať sa k plánovanej činnosti ako dotknutým orgánom (Seková, 2005).



Nový zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý nadobudol účinnosť 1. februára 2006, upravuje posudzovanie vplyvov na životné prostredie komplexne. Predmetom nového zákona je:

- proces posudzovania vplyvov strategických dokumentov na životné prostredie,
- proces posudzovania vplyvov stavieb, zariadení a iných činností na životné prostredie,
- posudzovanie vplyvov strategických dokumentov a navrhovaných činností presahujúcich štátne hranice,
- pôsobnosť orgánov štátnej správy v oblasti posudzovania vplyvov na životné prostredie.

### **Účastníci procesu posudzovania**

Na procese posudzovania vplyvov strategických dokumentov a navrhovaných činností na životné prostredie sa zúčastňujú:

- *príslušný orgán* – orgán štátnej správy, ktorý riadi proces posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa zákona a je ním Ministerstvo životného prostredia SR, krajský úrad životného prostredia, obvodný úrad životného prostredia,
- *rezortný orgán* - ústredný orgán štátnej správy, do pôsobnosti ktorého patrí posudzovaná činnosť,
- *obstarávateľ* - právnická alebo fyzická osoba, ktorá zabezpečuje vypracovanie strategického dokumentu,
- *navrhovateľ* - právnická alebo fyzická osoba zamýšľajúca vykonávať činnosti, ktorá má byť posudzovaná podľa tohto zákona,
- *schvaľujúci orgán* – orgán verejnej správy, príslušný na schválenie strategického dokumentu,
- *povoľujúci orgán* - orgán štátnej správy, príslušný na vydanie rozhodnutia o povolení činnosti podľa osobitných predpisov,
- *dotknutý orgán* - orgán štátnej správy, ktorého záväzný posudok, súhlas, stanovisko alebo vyjadrenie, vydávané podľa osobitných predpisov, podmieňuje povolenie činnosti,
- *dotknutá obec* - obec, na území ktorej sa má činnosť realizovať a obec, ktorej územie zasiahne vplyv činnosti,
- *verejnosť* – chápaná v najširšom slova zmysle, vrátane zainteresovanej verejnosti (občianska iniciatíva, občianske združenie, mimovládna organizácia),

- *odborne spôsobilé osoby* - odborníci (znalci, experti atď.) z rôznych oblastí vedy, techniky a praxe zapísaní v zozname odborne spôsobilých osôb (Husková, 2006).

## **2 CIEĽ PRÁCE**

Cieľom bakalárskej práce bolo poukázať na:

- problematiku využívania obnoviteľných zdrojov energie so zameraním na využívanie veternej energie
- analyzovať proces plánovanej výstavby veterného parku Nitra – lokalita Zbehy na životné prostredie
- zhodnotiť možné dopady plánovaného veterného parku so zameraním na avifaunu

## **3 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE**

### **3.1 Vymedzenie záujmového územia**

Dotknutá lokalita pre posudzovanú činnosť administratívne patrí do katastrálneho územia obcí Zbehy a Aleksince, okres Nitra. Miesto realizácie stavby leží v priestore vrcholovej časti miernych svahov západným smerom od intravilánu obce Zbehy, vo výške cca 200 až 220 m.n.m (Haltmar, 2006). Zbehy sa nachádzajú na juhozápadnom Slovensku, v severnej časti okresu Nitra a v severozápadnej časti Nitrianskeho kraja, na významnej železničnej trati a križovatke ciest III. triedy, s priamym napojením na štátnu cestu I/64 Nitra – Topoľčany a II/513 Nitra – Hlohovec. Obec Zbehy je situovaná 8 km severozápadne od krajského mesta Nitra, 18 km juhovýchodne od Hlohovca a 25 km juhozápadne od Topoľčian (REGINOVA, 2008). Miesto realizácie stavby leží v priestore vrcholovej časti miernych svahov západným smerom od intravilánu obce Zbehy, vo výške cca 200 až 220 m.n.m. Dotknutou lokalitou pre účely charakteristiky prírodných pomerov rozumieme príslušné biotopy, resp. kvázihomogénne prírodné komplexy. Z hľadiska socioekonomických pomerov považujeme za dotknutú lokalitu katastrálne územie obcí Lehota a Veľké Zálužie, resp. okres Nitra (Haltmar a kol., 2006).

### **3.2 Charakteristika prírodných podmienok územia**

#### **3.2.1 Geomorfologické pomery**

V zmysle regionálneho geomorfologického členenia je predmetná lokalita súčasťou podunajskej nížiny a patrí do podcelku – Nitrianskej pahorkatiny, resp. jej časti – Zálužianskej pahorkatiny. Z morfológického hľadiska má územie pahorkatinový ráz (Haltmar a kol., 2006).

#### **3.2.2 Geologické pomery**

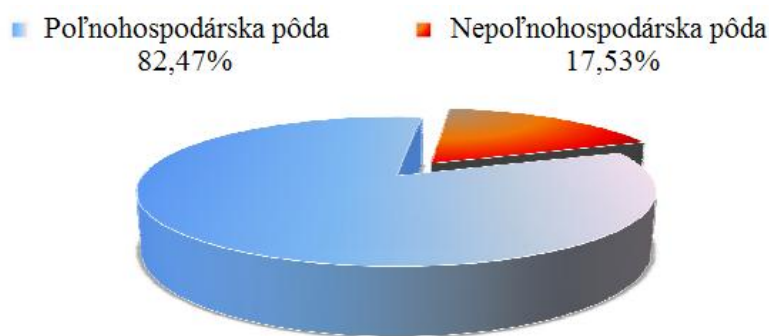
Dotknutá lokalita je súčasťou Podunajskej panvy. Sedimentárna výplň panvy je v tejto časti reprezentovaná sedimentmi kvartéru a v ich podloží vystupujúcimi sedimentmi neogénu

v stratigrafickom stupni pontu. Z kvartérnych sedimentov majú plošne i objemovo najpodstatnejšie rozšírenie eolické sedimenty resp. ich kombinácie so stratigrafickým rozpätím od mladšej časti stredného pleistocénu po vrchný pleistocén. Mocnosť kvartérnych sedimentov dosahuje v širšom okolí do 10 až 15 m. Sú reprezentované sprašovými hlinami, sprašami, piesčitými hlinami a štrkami. V okolí Alekšíniec dosahuje hrúbka spraší až 17 a viac metrov. Ďalej nasledujú fluviaálne sedimenty dolinných nív a terás so stratigrafickým rozpätím od staršej časti stredného pleistocénu po holocén. Vyskytujú sa nielen v nivách, ale aj v starších, vyšších erózných úrovniach vo forme riečnych terás, zatiaľ doložených od staršej časti stredného pleistocénu. Terasové fluviaálne sedimenty zväčša pokryté sprašami a splachmi. Deluviaálne sedimenty sa nachádzajú najčastejšie v miestach s výstupom neogénneho podložia, alebo v jeho blízkosti. Ich stratigrafický rozsah sa pohybuje v rozmedzí vrchný pleistocén – holocén. Sedimenty pontu sú litologicky zastúpené prevažne pestrými ílmi, v ktorých sú vyvinuté polohy pieskov ojedinele polohy piesčitých štrkov. Piesky sú prevažne kremité jemno až strednozrné s rôznym podielom ílovitej frakcie. Z hľadiska štruktúrno-tektonického je územie súčasťou Nitrianskej hráste, obmedzenej na západe zálužianskymi a na východe mojmirovskými zlomami. V blízkosti dotknutej lokality sa nachádzajú opustené ložiská tehliarskych surovín v Alekšinciach a v Lužiankach. V oboch spomenutých sa v súčasnosti neťaží. Ťažba tehliarskych surovín v súčasnosti pokračuje v obci Ivánka pri Nitre (Haltmar a kol., 2006).

### **3.2.3 Pôdne pomery**

Katastrálne územie obce Zbehy sa rozprestiera na ploche 1955,8 ha. Z celkovej výmery pôdneho fondu zaberá poľnohospodárska pôda 82,47%. V rámci poľnohospodárskej pôdy má najväčší záber pôda orná. Zbytok tvoria trvalé kultúry (vinice, záhrady). Najmenšiu výmery predstavujú trvalé trávne porasty (TTP). Členenie pôdneho fondu obce Zbehy je zobrazené na obr. 5. V rámci nepoľnohospodárskeho pôdneho fondu má najväčšie zastúpenie zastavané územie – zaberá 42,02 % z celkovej výmery nepoľnohospodárskej pôdy, a lesná pôda, ktorá zaberá 41,53% z celkovej výmery nepoľnohospodárskej pôdy (REGINOVA, 2008).

**Obř. 5.** Členenie pôdneho fondu obce Zbehy roku 2008



(Zdroj: PHSR obce Zbehy, REGINOVA, 2008)

Priamo dotknutá lokalita (miesto stavby) patří do areálu s kódom BPEJ 0144002 - teply nížinný región, černozele pseudoglejové, bez skeletu, stredne ťažké pôdy. Na lokalite sa vyskytujú prevažne hlinité a ílovito-hlinité pôdne druhy. V menšej miere sa môžu vyskytnúť piesčito-hlinité prípadne hlinito-piesčité pôdne druhy. Ílovito-hlinité pôdne typy sa viažu najmä na hnedozemné pôdne typy a subtypy s dôvodu procesu zaílenia a vzniku podpovrchového Bt horizontu. Zastúpenie ťažších pôdnych druhov môže byť tiež vyššie v oblasti aluvií riek (Radošinka, Nitra) prípadne vodných nádrží. Na lokalite sa vyskytujú pôdy s veľkou a strednou retenčnou schopnosťou a pôdy so strednou priepustnosťou. Z pohľadu zastúpenia skeletu respektíve kamenitosti ide o neskeletnaté až slabo kamenité (0 až 20%) pôdy. Lokálne sa môžu vyskytnúť erodované miesta v pôdnom pokryve.

Pôdy na lokalite môžu byť náchylné na tzv. pedokompakciu čiže zhutnenie resp. utlačenie pôdy. Podľa atlasu krajiny SR sa na lokalite nachádzajú pôdy so strednou až silnou odolnosťou proti tomuto javu. K tomuto javu najčastejšie dochádza vplyvom prejazdov ťažkých mechanizmov, najmä pri zvýšenej pôdnej vlhkosti. Pôdy sú relatívne stabilné čo sa týka poklesu ich pôdnej reakcie. Ten je v pôdach tlmený reakciou uhličitanu vápenatého, ktorý je súčasťou sprašového pôdotvorného substrátu, prípadne vápenatých aluviálnych sedimentov (Haltmar a kol., 2006).

### 3.2.4 Hydrologické pomery

Katastrálnym územím obce pretekajú vodohospodársky významné vodné toky: Nitra, Radošinka a Perkovský potok. Rieka Nitra a potok Radošinka sú regulované a majú vybudované obojstranné hrádze, Perkovský potok po cestný most Zbehy – Nové Sady je

obojustranne ohradzaný. V k. ú sa nachádzajú dva drobné vodné toky: Andač a Slivačský potok. Uvedené vodné toky sú v správe SLOVENSKEHO VODOHOSPODÁRSKEHO PODNIKU, š.p., OZ Piešťany, Správa povodia dolnej Nitry. Typ režimu odtoku je dažďovo – snehový, s maximálnymi prietokmi v mesiaci marec a minimálnymi v mesiaci september. V obci je potrebné pravidelne udržiavať otvorené záchytné rigoly a odvodniť pozemky v povodí rieky Radošinky. V katastrálnom území obce sú vybudované nasledovné hydromelioračné zariadenia: závlaha pozemkov Lužianky – Zbehy (505 ha) v juhozápadnej časti k. ú. odvodňovacie rigoly – 5 otvorených odvodňovacích kanálov v celkovej dĺžke 5,64 km. V Zbehoch sa nachádza vodomerný profil monitorovacej siete povrchových vôd (tok: Andač). Kvalita povrchových vôd v záujmovom území býva zisťovaná len na rieke Nitra. Najbližšie odberné miesta sa nachádzajú na jej toku, a to v Lužiankach.

Režim podzemných vôd je ovplyvňovaný vodnými tokmi pretekajúcimi územím, s ktorými sú podzemné vody v hydraulickej spojitosti. Kolísanie hladiny podzemnej vody ovplyvňujú klimatické pomery a hydrologické stavy tokov (REGINOVA, 2008). V širšom okolí dotknutej lokality sa síce nachádza viacero vodných zdrojov, ich súčasné využívanie je však minimálne. Využívané sú čiastočne pramene v úpäťnej zóne Zoborských vrchov (Dražovce, Dolné Štitáre). Miestne vodné zdroje nivy Nitry boli využívané asi do r. 1980, v súčasnosti slúžia ako zálohové vodné zdroje (Haltmar a kol., 2006).

### **3.2.5 Klimatické pomery**

Dotknutá lokalita patrí podľa *Atlasu krajiny* (2002) do teplej klimatickej oblasti (T), okrsku T2 – teplý suchý s miernou zimou, kde sa priemerné teploty v januári pohybujú nad -3°C. Priemerná ročná hodnota relatívnej vlhkosti vzduchu tu dosahuje 74%, pričom najväčšia vlhkosť je zaznamenaná v decembri (85%) a najmenšia v apríli (65%).

Pre charakteristiku zrážkového režimu územia sú najreprezentatívnejšie priemerné hodnoty z dlhších časových radov klimatických pozorovaní, resp. meraní. Priemerný ročný úhrn zrážok v posudzovanej oblasti dosahuje hodnotu 561 mm.

Podľa dlhodobých pozorovaní dosahuje priemerná ročná teplota hodnoteného územia hodnotu 9,7°C. Maximálne teploty vzduchu boli zaznamenané v auguste (38,9°C) a minimálne v januári (-26,6°C) (Haltmar a kol., 2006).

### 3.2.6 Biotické pomery

Vegetácia, vyskytujúca sa v súčasnosti v blízkosti dotknutej lokality je na prevažnej väčšine plochy podstatne odlišná od pôvodnej vegetácie. Vegetácia, najbližšia pôvodnej vegetácii sa nachádza južne od miesta realizácie parku v komplexe lesa (Berbecín a Háj) a výskyt menšej lesnej plochy na severnom okraji veterného parku (Oder). Ide komplex hospodárskych lesov s prevahou dubín v oblasti pahorkov. Časť lesných porastov je znehodnotená výskytom agáta bieleho (*Robinia pseudacacia*). Asi 2,5 km severozápadne od plánovaného parku sa nachádza zamokrené územie v susedstve potoka Andač. Zvyšná časť hodnoteného územia a jeho širšieho okolia je odlesnená a je tvorená prevažne monokultúrnymi vegetáciami na ornej pôde. Porasty drevín sú obmedzené na niekoľko medzí, porastov popri ceste a niekoľkých solitérov. Tieto porasty majú väčšinou nepôvodný charakter, zväčša s dominanciou agáta bieleho (*Robinia pseudacacia*).

Podľa zoogeografického členenia Slovenska patrí územie do panónskej oblasti, jej juhoslovenského obvodu a dunajského okrsku. Toto začlenenie znamená, že v druhovom zložení živočíšstva prevažujú najmä teplomilné, často stepné druhy. Prevažnú časť územia však tvoria intenzívne poľnohospodársky využívané plochy s rozsiahlou výsadbou monokultúr. Spoločenstvá kultúrnej stepi v porovnaní s lesnými spoločenstvami sú pomerne chudobné na druhy. Všetky lokality však ležia mimo dosahu a vplyvu veterného parku.

V širšom okolí hodnoteného územia - cca 10km od miesta realizácie parku - sa nachádzajú nasledujúce biocentrá – ŠPR Lupka, Dobrotka – Nitra, biocentrá Báb, Bažantnica a biocentrum Hunták-Dobrotka (Haltmar a kol., 2006)

### 3.3 Pracovné postupy a metódy

Zvolený metodický postup a spracovanie informácií sledovali dosiahnutie zvoleného cieľa práce na základe analýzy možností dostupnej odbornej literatúry a časopisov. Súčasťou pracovného postupu bolo aj získanie informácií formou rozhovoru so starostom dotknutej obce Zbehy, v ktorej je plánovaná výstavba veterného parku. Ďalšie informácie pre spracovanie tejto práce boli nadobudnuté návštevou a rozhovorom s kompetentnými v oblasti veternej energetiky, či už z Centra krajinného plánovania, prírodných a energetických zdrojov



v Prešove alebo Energetickej agentúry v Nitre. Informácie a údaje potrebné k vypracovaniu práce som čerpal najmä z dokumentov:

- Zámer výstavby veterného parku Nitra –lokalita Zbehy, 2006
- Správa o hodnotení vypracovaná podľa § 31 ods. 1 a 2 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, 2009
- Záverečné stanovisko vydané Ministerstvom životného prostredia SR podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie
- Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja obce Zbehy 2008-2013
- Indikátorová sektorová správa - Energetika a jej vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2007
- Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR 2007

Značnú časť informácií som získal prostredníctvom článkov z odborných časopisov ako je napr. Enviromagazín alebo Životné prostredie dostupných na internete alebo na webových stránkach, ktoré sa svojím obsahom dotýkali problematiky práce.

## 4 VÝSLEDKY PRÁCE

### 4.1 Vplyv veterných elektrární na životné prostredie

Na začiatku rozvoja veternej energetiky vo svete bol vývoj a výroba malých veterných turbín. Tieto sa spočiatku využívali ako zdroj energie pre jednotlivé domácnosti, no potom ako ich výkon začal narastať, toto ich využitie stratilo význam. Keďže v súčasnosti je výkon veterných turbín omnoho väčší ako je spotreba energie v domácnosti, dodávajú prakticky všetky turbíny elektrickú energiu do siete. Z tohto dôvodu sa veterné turbíny budujú prevažne v blízkosti urbanizovanej krajiny. Dôležitým krokom vo využívaní veternej energie bol začiatok budovania takzvaných veterných fariem/parkov. Základnou myšlienkou veterných parkov je maximálne využiť ich danú polohu. Preto je na jednom mieste účelovo vybudovaných niekoľko turbín. Každá forma výroby elektrickej energie vytvára negatívne vplyvy na životné prostredie. Výroba elektrickej energie veternými elektrárnami sa v porovnaní s tradičnými elektrárenskými technológiami vyznačuje minimálnou mierou negatívnych vplyvov. Na mnohých miestach sveta sú veterné turbíny prijímané ako ekologické riešenie problému výroby elektrickej energie.

Podľa Petra Socháňa (2007) z Centra energetických alternatív medzi najvýznamnejšie negatívne vplyvy veternej energie na životné prostredie patria:

- hluk,
- stroboskopický efekt,
- odhadzovanie ľadu (icing),
- vplyv na vtáctvo,
- vplyv na netopiere,
- vplyv na ráz krajiny.

Výberu vhodnej lokality na umiestnenie veternej elektrárne predchádza podrobná analýza vytipovaného územia z pohľadu možných vplyvov na životné prostredie. Potrebné je predbežne analyzovať aspekty ako možná prítomnosť okolitých chránených území a pásiem, vodných tokov a plôch, lesných celkov, obytných zón. Nemenej dôležitým je analyzovať lo-

kalitu z pohľadu možných vplyvov na vtákov, netopierov, scenériu a krajinný obraz, dopravnú dostupnosť či umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky.

Ďalším dôležitým faktorom je samozrejme veternosť lokality, ktorá sa vyhodnocuje na základe dlhodobých meraní v dostatočnej výške. Po meraní nasleduje kalkulácia očakávanej produkcie elektriny a vyhodnotenie efektívnosti veterného parku na základe konkrétnych nákladov výstavby a prevádzky.

Mapa veternosti územia SR podľa *Atlasu krajiny SR* (2002) na základe údajov SHMÚ (viď. príloha č. 2) vyjadruje priemerné ročné charakteristiky veterných pomerov na Slovensku vo vybraných lokalitách. Na jednotlivých lúčoch veterných ružíc zodpovedajúcich smerom vetra sú vyznačené počty výskytu pozorovaných smerov vetra z celkového počtu pozorovaní vo všetkých smeroch, graficky sú odlíšené hodnoty výskytu rôznych rýchlostí vetra.

Každý projekt musí prejsť komplikovaným posudzovaním vplyvov na životné prostredie (EIA), ktoré si vyžaduje platná legislatíva. V tejto fáze sa pripravuje množstvo analýz a štúdií vrátane hlukovej štúdie, krajinárskej štúdie a analýzy viditeľnosti. Súčasťou prípravnej fázy každého projektu je tiež pozorovanie vtákov resp. netopierov v danej lokalite nezávislou inštitúciou (najmä z pohľadu ich letových koridorov, výskytu ohrozených druhov atď.).

Podľa zákona NR SR č.24/2006 Z.z., prílohy č.8 sú veterné elektrárne zaradené v kapitole č.2 Energetický priemysel ako zariadenia na využívanie veternej energie a podliehajú povinnému hodnoteniu v zmysle uvedeného zákona.

## **4.2 Plánovaný Veterný park Nitra, lokalita Zbehy**

Účelom plánovaného veterného parku je využiť veterno-energetický potenciál daného územia pre výrobu elektrickej energie. Súčasťou navrhovanej činnosti je aj realizovanie 22 kV káblového podzemného vedenia, ktoré bude zabezpečovať dodávku elektrickej energie z veterných elektrární do energetickej siete a rekonštrukcia (spevnenie) a čiastočne výstavba nových prístupových komunikácií. V území pôjde o novú činnosť.

Veterno-energetický potenciál v dotknutom území bol preukázaný meraním rýchlosti a smeru vetra a výsledok merania bol zaznamenaný. Na základe uskutočnených nameraných rýchlosti a smeru vetra v lokalite Nitra - Zbehy sa teoreticky predpokladá, že veterná elektrárň vyrobí cca. 4 500 000 kWh (Variant č. 2) alebo 5 500 000 kWh (Variant č. 1) za rok.

V rámci variantu č. 1 navrhovanej činnosti je navrhovaných 6 veterných elektrární typu VESTAS V 90 - 2,0 MW, s inštalovaným menovitým výkonom 2,0 MW, priemerom rotora 90,0 m a výškou náboja 105 m a v rámci variantu č. 2 navrhovanej činnosti je navrhovaných 5 veterných elektrární toho istého typu, výkonu, priemeru rotora a výšky náboja. Parametre veternej elektrárne VESTAS V 90 - 2,0 MW sú uvedené v tab. 1.

**Tab. 1.** Parametre veternej elektrárne VESTAS V 90 - 2,0 MW

Výrobca	VESTAS Deutschland GmbH, D – 258 13 Husum
Typ	V 90 - 2,0 MV
Menovitý výkon	2 000 kW
Priemer rotora	90,0 m
Pretretá plocha	6 362 m <sup>2</sup>
Výška náboja	105,0 m
Rotor	4 - bodový
Počet listov	3
Materiál	GFK (epoxidová živica) zabudovaná ochrana pred bleskom
Otáčky rotora	variabilné, od 9,0 do 17,7 za minútu
Rýchlosť vetra pri zapínaní	4 m.s <sup>-1</sup>
Rýchlosť vetra pri vypínaní	23 m.s <sup>-1</sup>
Menovitá rýchlosť vetra	14 m.s <sup>-1</sup>
Generátor	asynchrónny
Frekvencia	50 Hz
Menovité napätie	690 V
Hlavný brzdiaci systém	hydraulický, centrálné ovládanie listov
Núdzový brzdiaci systém	hydraulický, samostatné ovládanie listov
Parkovací brzdiaci systém	kotúčová brzda

Zdroj: Správa o hodnotení (Peřková a kol. , 2009)

### 4.3 Vplyv plánovaného veterného parku Nitra – lokalita Zbehy na vtáctvo

Podľa autora Fischera (2005) procese rozhodovania o umiestnení veterného parku z hľadiska vtáctva je potrebné brať do úvahy predovšetkým:

- priestor hniezdenia,
- priestor hľadania obživy,
- migračné trasy.

Podľa Petra Socháňa (2007) z Centra energetických alternatív môžeme rozdeliť vplyvy veterného parku nasledovne:

- priame vplyvy na vtáctvo:
  - a) **kolízie vtákov** s rotujúcimi časťami VT alebo samotnými stožiarimi
  - b) **rušenie** v čase realizácie stavby a samotnou prevádzkou veterných elektrární
  - c) **zmena v ich správaní** v blízkosti veterných turbín
- nepriame vplyvy na vtáctvo:
  - d) **strata alebo poškodenie** hniezdných a potravných biotopov a ich fragmentácia
  - e) **narušenie migračných trás** alebo komunikačných koridorov (tzv. bariérový efekt)

Podľa autorov Janíček a kol. (2007) je potrebné zhodnotiť najmä vplyv hluku na hniezdenie vtákov, správanie živočíchov a celkový dosah na druhovú diverzitu v okolí veternej elektrárne. Rovnako je potrebné preveriť výskyt chránených živočíchov v záujmovom území. V prípade ich výskytu je potrebné vyjadrenie príslušného orgánu ochrany prírody, či bude na tomto území realizácia stavby veternej elektrárne vhodná.

Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti bola požiadaná Spoločnosť pre ochranu vtáctva na Slovensku (SOVS) o vydanie predbežného zhodnotenia vhodnosti umiestnenia navrhovaného veterného parku z pohľadu ochrany vtáctva. SOVS považuje navrhovanú lokalitu pre veterný park za podmiennečne dobrú, vzhľadom na to, že sa nachádza v poľnohospodárskej krajine, v agrocénózach, ktoré sú potenciálnym hniezdiskom kane popolavej *Circus pygargus* a loviskom volavkovitých vtákov a dravých vtákov, najmä v zimnom období. Veterný park Zbehy sa nachádza v blízkosti vodnej nádrže Veľké Zálužie. Vtáctvo sa v tomto území ale vo vysokých koncentráciách nenachádza (Hatmar a kol, 2006).

Autorka Zacharová (2009) uvádza, Kaňa popolavá patrí medzi živočíšne druhy, ktoré hniezdia na zemi v agrocénózach nížinných oblastí (močaristé lúky, obilné kultúry aj repka) a živia sa predovšetkým hrabošom poľným, zriedkavejšie je zastúpená aj iná korisť - malé vtáky, hmyz, obojživelníky a plazy. Kaňa popolavá je sťahovavý druh, na naše územie prilieťa v apríli, opúšťa ho koncom augusta až začiatkom septembra. Spoločenská hodnota jedného exemplára kane popolavej (resp. jej vývojového štádia v čase znášky) je v zmysle prílohy č. 32 vyhlášky MŽP SR č.24/2003 Z.z. stanovená na 2323,57 €

#### 4.3.1 Monitoring vtáctva

Na zaznamenanie teritoriálnych a menších druhov vtákov bola pri výskume použitá metóda bodového transektu. Línia transektu bola vedená cez priestor plánovaného veterného parku tak, aby pokryla všetky typy biotopov nachádzajúcich sa v tomto priestore a taktiež podľa možností a priechodnosti terénu. Na transekte bolo vyznačených 6 bodov, medzi ktorými bola vzdialenosť minimálne 300 m, aby sa minimalizovali opakované registrácie tých istých jedincov vtákov. Sčítanie sa prevádzalo v rôznych častiach dňa, počas hniezdneho obdobia hlavne v ranných hodinách a v poobedňajších hodinách. Sčítanie bolo uskutočnené pomalým prechádzaním transektu so zastávkami na pozorovacích bodoch. Na každom pozorovacom bode boli zaznamenané všetky videné a počuté druhy s opisom počtu, aktivity a výšky letovej hladiny. Počas každej kontroly sa zhodnotili lokalizácie vtákov všetkých pozorovacích bodov na transekte. Všetky pozorovania sa zaznamenávali do poznámkového zošita s opisom situácie pozorovania a aktivitou pozorovaného jedinca. Zaznamenávala sa výška letovej hladiny (3 triedy: pod zónou dosahu vrtúl 0 – 75 m, v zóne dosahu 75 – 175 m, nad zónou dosahu nad 175 m). V čase hniezdenia bol preskúmaný celý priestor a okolie plánovaného veterného parku s cieľom zaznamenania všetkých druhov vtákov a ich hniezdenia v závislosti na jednotlivých typoch biotopov. Pri zisťovaní hniezdičov lokality nebola použitá metóda priameho vyhľadávania hniezd, avšak za hniezdiče boli považované aj tie vtáky, ktoré na lokalite vykazovali teritoriálne správanie sa voči jedincom rovnakého druhu, príp. iného, intenzívne obhajovali svoj okrskok spevom a pod.

#### Najvýznamnejšie výsledky monitoringu vtákov

- sledované územie je jediným pravidelným hniezdiskom a lovným teritóriom kane popolavej (*Circus pygargus*) na Slovensku v počte 1 – 7 párov, pričom ide o kriticky

ohrozený druh nielen v Slovenskej republike, ale je to súčasne aj celoeurópsky ohrozený druh. Výstavbou navrhovanej činnosti bude zmenená kvalita lovného a potravného teritória, s otáznym vplyvom na hniezdnu populáciu tohto druhu,

- v blízkom kontakte s plochami navrhovanej činnosti sa nachádzajú mokradňové ekosystémy, ktoré predstavujú lokality hniezdenia (nidifikácie) viacerých vzácných druhov vtákov (*Circus pygargus*, *Circus aeruginosus*, *Botaurus stellaris*, *Porzana porzana*, *Motacilla flava*, *Locustella luscinioides*, *Locustella fluviatilis*, *Locustella naevia* a ďalšie z radu spevavcov),
- plánované územie pre výstavbu navrhovanej činnosti je aj pravidelným lovným teritóriom hniezdneho páru orla kráľovského (*Aquila heliaca*) hniezdiaceho v katastrálnom území obce Šurianky,
- dotknuté územie je pravidelne využívané pre zber potravy aj dvoma chránenými druhmi avifauny: včelárikom pestrým (*Merops apiaster*) a brehuľou riečnou (*Riparia riparia*), ktoré hniezdia v dvoch blízkyh kolóniách, z ktorých jedna sa nachádza v tesnej blízkosti zamýšľanej výstavby navrhovanej činnosti. Oba druhy patria medzi ohrozené druhy, ohrozované najmä stratou vhodných hniezdných lokalít, odkrytých, nezarastených kolmých stien,
- lokalita je pravidelne navštevovaná párom bocianov bielych (*Ciconia ciconia*) za účelom zberu potravy, hniezdiacim v obci Zbehy,
- lokalita v k.ú. Zbehy je hniezdiskom nasledovných ohrozených druhov: 7 – 8 párov kane močiarnej, 6 – 10 párov trasochvosta žltého, 2 – 3 párov strnádky lúčnej, 0 – 1 páru chriašteľa bodkovaného a 4 – 6 párov cíbika chochlatého,
- celkovo je územie veľmi vzácne pre okres Nitra svojou vysokou diverzitou hniezdiacich druhov vtákov, sústredných na malej ploche územia. Na sledovanom území bolo zistených až 97 druhov vtákov, z toho 65 druhov hniezdičov (dokázaných resp. predpokladaných).

Na základe uvedeného možno konštatovať, že výsledky ornitologického výskumu potvrdili, v rámci okresu Nitra, výnimočnú lokalitu s vysokou biodiverzitou, hniezdením 65 druhov vtákov, včítane hniezdenia európsky významných chránených druhov dravcov: kane popolavej a kane močiarnej. Pričom u kane popolavej sa jedná o najvýznamnejšiu hniezdnu lokalitu na Slovensku (Peťková a kol., 2009).

#### 4.3.2 Vhodnosť variantu výstavby z hľadiska vplyvu na vtáctvo

Na základe uvedených výsledkov ročného ornitologického monitoringu možno konštatovať, že variant č. 2 (variant s 5-timi vežami) zasahuje do územia severnejšie ako variant so 6 vežami (variant č. 1) a teda bližšie k hniezdiskám oboch druhov kaní (*Circus pygargus* a *Circus aeruginosus*), k hniezdiskám širokého spektra vtáctva mokraďových ekosystémov pri Zbehoch a k hniezdiskám včelárika pestrého (*Merops apiaster*). Z tohto dôvodu je jeho vplyv na avifaunu významnejší a bol z hľadiska vplyvov na avifaunu vyhodnotený ako nevhodný (vplyvy významné). Variant č. 1 (so 6-timi vežami) je v území lokalizovaný južnejšie a teda vo väčšej vzdialenosti od hniezdisk oboch druhov kaní (*Circus pygargus*, *Circus aeruginosus*), k hniezdiskám širokého spektra vtáctva mokraďových ekosystémov pri Zbehoch a k hniezdiskám včelárika pestrého (*Merops apiaster*), čo umožňuje realizovať výstavbu veterného parku v tomto variantnom riešení (vplyvy menej významné), s podmienkou následného minimálne 2-ročného monitorovania vtákov (Peťková a kol., 2009).



## 5 DISKUSIA

V predchádzajúcej kapitole 4.3 sme sa dopracovali výsledku a rozhodnutiu príslušného orgánu a a to v pozmenení pôvodného zámeru výstavby veterného parku Nitra – lokalita Zbehy. Výslednou zmenou sa zredukoval navrhovaný počet veterných turbín z pôvodných 9 na variant so 6-timi turbínami, čo umožňuje realizovať výstavbu veterného parku s podmienkou následného minimálne 2-ročného monitorovania vtákov. Pôvodný zámer výstavby veterného parku nitra – lokalita Zbehy s 9-timi turbínami sa variantne líšil v spôsobe elektrického vedenia a to buď vzdušným alebo podzemným. Pôvodný zámer plánovaného parku zobrazuje príloha č. 3.

Výsledky štúdií ovplyvnili vhodnosť variantov, či už ide o počet alebo rozmiestnenie turbín, aj pri iných plánovaných veterných parkoch na Slovensku. Pre určenie súboru kritérií na výber optimálneho variantu sa zvažuje optimálne rozmiestnenie veterných elektrární vzhľadom na čo najefektívnejšie využitie veterných podmienok a produkciu elektriny v danej lokalite v kombinácii s nasledovnými kritériami:

- **Environmentálne** – hodnotenie je založené na metóde porovnávania environmentálnych indikátorov navrhovaných variantov činnosti so stavom, ktorý by nastal, ak by sa daná činnosť v území nerealizovala (nulový variant).
- **Technické a technologické** – hodnotenie je založené na zhodnotení stupňa a úrovne technického a technologického riešenia navrhovanej činnosti.
- **Socio-ekonomické** – hodnotenie je založené na metóde porovnávania relevantných socio-ekonomických indikátorov navrhovaných variantov činnosti so stavom, ktorý by nastal, ak by sa daná činnosť v území nerealizovala (nulový variant)

Pre porovnanie sme si vybrali plánované veterné parky Mokrý Háj (okres Skalica) a veterný park Chropov (Okres Skalica).

### **Plánovaný veterný park Mokrý Háj**

Navrhovaná činnosť je riešená variantne. Ide o 2 varianty:

- variant 1 – predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 15 ks veterných elektrární typu Repower 92,.

- variant 2 – predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 15 ks veterných elektrární typu Vensys 100.
- variant 0 – predstavuje stav, ak by sa navrhovaná činnosť v území nerealizovala.

Monitoring vtáctva v predmetnom území bol realizovaný od októbra 2007 do septembra 2008 metódou bodového transektu, ktorý prechádzal stredom monitorovacej plochy v dĺžke cca 2,5 km. Na ňom bolo vymedzených 8 sčítacích bodov vzdialených od seba 300m. Na základe monitoringu vtákov a analýzy ich letových hladín v predmetnom území možno z hľadiska kolízií s VTE za najviac rizikové druhy v lokalite Mokry háj pokladať hus divú (*Anser anser*), volavku popolavú (*Ardea cinerea*), cíbika chochlatého (*Vanellus vanellus*), myšiaka lesného (*Buteo buteo*), pinku severskú (*Fringilla montifringilla*), kačicu divú (*Anas platyrhynchos*), myšiaka severského (*Buteo lagopus*), sokola myšiara (*Falco tinnunculus*), havrana poľného (*Corvus frugilegus*), drozda čvíkotavého (*Turdus pilaris*), vranu túlavú (*Corvus corone*) a straku čiernozobú (*Pica pica*). Keďže väčšina týchto druhov sa v území vyskytuje len náhodne alebo príležitostne, k objektívne najviac ohrozeným druhom z tohto hľadiska patrí hlavne myšiak lesný, ktorý je v území stálym druhom s vysokou frekvenciou preletov v potenciálnej výške turbín VE (37,5%). U ďalších druhov z dôvodu charakteru ich výskytu a vzácnejších záletov do územia plánovanej výstavby diela výrazné kolízie s veternými turbínami nepredpokladáme. Tieto možno výnimočne očakávať hlavne za nepriaznivých poveternostných a letových podmienok. Autor pokladá avrhovaný typ veterných turbín a ich rozmiestnenie v území z hľadiska bezpečnosti ako i vizuálneho rušenia vtákov za štandardný a primeraný. Vzhľadom na častejší výskyt dravcov ale aj iných druhov vtákov v severnej časti lokality (bližšie k CHKO Biele Karpaty) však odporúčame koncentrovať veterné turbíny najmä v južnej a západnej časti územia (Trnka a kol., 2008b). Podľa autorov Socháňa a kol. (2009b) z hľadiska vplyvov na životné prostredie je optimálny variant 1 – lepšia lokalizácia znamená i menší negatívny vplyv na faunu (najmä vtáctvo a netopiere), variant 2 v dôsledku menšej vzdialenosti od líniových porastov a lesa (75 m od remíz resp. 250 m od CHKO Biele Karpaty) nevyhovuje odporúčaniam ornitologickej a chiropterologickej štúdie.

### **Plánovaný veterný park Chropov**

Navrhovaná činnosť je riešená variantne. Ide o 2 varianty:

- variant 1 – predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 5 ks veterných elektrární typu Repower MM92.
- variant 2 – predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 7 ks

veterných elektrární typu Vensys 100.

- variant 0 – predstavuje stav, ak by sa navrhovaná činnosť v území nerealizovala.

Výskum vtáctva v predmetnom území bol realizovaný od októbra 2007 do septembra 2008. Bola použitá štandardná monitorovacia metódou bodového transektu. Samotná línia prechádzala stredom monitorovacej plochy a jej dĺžka bola cca 2,25 km. Na nej bolo vymedzených 7 sčítacích bodov, ktoré boli od seba vzdialené 300m. Autor Trnka a kol. (2008a) uvádza, území navrhovaného Veterného parku Chropov preto možno na základe analýzy leto- vých hladín vtákov za najviac rizikové druhy pokladať hus divú (*Anser anser*), včelára lesného (*Pernis apivorus*) a myšiaka lesného (*Buteo buteo*), ktorých letové hladiny dosahovali úroveň listov veterných turbín. Z nich sa však v lokalite pravidelnejšie vyskytoval len myšiak lesný, kým ostatné druhy sme tu zaznamenali iba vzácne. Preto u nich, podobne ako aj u ostatných druhov, u ktorých sme počas nášho prieskumu zaznamenali v porovnaní s inými lokalitami prekvapujúco nízke letové hladiny, možno pokladať ich kolízie s rotujúcimi vrtuľami v skúmanej lokalite za vzácne. Mnohé zo zistených druhov vtákov sú navyše schopné sa veterným turbínam aj cielene vyhnúť. Nie je síce vylúčené, že k možným kolíziám vtákov môže dôjsť. Predpokladáme to najmä v prípade nepriaznivých poveternostných podmienok ako sú hmla, silný vietor, dážď či husté sneženie. Navrhovaný typ, počet a rozmiestnenie veterných turbín v území pokladáme z hľadiska bezpečnosti ako i vizuálneho rušenia vtákov za štandardný a primeraný. Vzhľadom na blízkosť lesného komplexu Bielych Karpát však odporúčame dodržiavať minimálnu vzdialenosť veterných turbín 200 m od jeho okraja (Trnka a kol., 2008a). Podľa autorov Socháňa a kol. (2009a) z hľadiska vplyvov na životné prostredie je optimálny variant 1 – menší počet VE a lepšia lokalizácia znamená i menší negatívny vplyv na faunu (najmä vtáctvo a netopiere), variant 2 v dôsledku menšej vzdialenosti od lesa (110 m) nevyhovuje odporúčaniam ornitologickej štúdie.

## 6 NÁVRHY NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

Z uvedených výsledkov môžeme konštatovať, že monitoring vtáctva v dotknutej lokalite pred výstavbou a v čase prevádzky (v zmysle metodického prístupu Before-After Control Impact – BACI) je veľmi vhodným nástrojom pri výbere vhodnej lokality, s čo najmenším dopadom na vtáctvo. Časť monitoringu, ktorý sa vykonáva v trvaní jedného roka pred výstavbou nám pomáha vyvodiť možné dopady a tým ovplyvniť zámer výstavby, či už ide o počet veterných turbín alebo ich vhodné rozmiestnenie. Po ukončení monitoringu, preskúmaní dotknutej lokality z hľadiska avifauny a zhodnotení možných dopadov sa nám naskytne množstvo opatrení ktoré naše úmysly s najmenším dopadom dokážu podporiť. Medzi takéto opatrenia môžeme zahrnúť napr.:

- realizovanie osvetlenia veterných turbín prerušovaným (teda nie stálym alebo rýchlo pulzujúcim) svetlom, ktoré je v noci pre vtáctvo menej lákavé,
- zviditeľnenie listov vrtúľ farebným značením,
- výsadba trvalo trávnych porastov okolí veterného parku za účelom vytvorenia náhradných lovných možností pre dravce a sovy.

Podstatnejším je podľa môjho názoru časť monitoringu ktorá sa vykonáva po ukončení výstavby a uvedení elektrárne do prevádzky. Táto časť monitoringu nám prezradí na rozdiel od očakávaných vplyvov, vplyvy objektívnejšie a v podstate odzrkadľujúce reálny dopad na vtáctvo. Výsledky a opatrenia je možné aplikovať aj na projekty výstavby veterných parkov v budúcnosti.

## 7 ZÁVER

Bakalárska práca bola zameraná na zmierňovanie negatívnych dopadov výroby elektrickej energie prostredníctvom veterných elektrární poukazovala na účelovú reguláciu v rozhodovacom a plánovacom štádiu povoľovacieho a schvaľovacieho procesu. Dôsledkom tejto skutočnosti je aplikovanie legislatívneho opatrenia vo forme zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Medzi jednotlivé opatrenia riešenej lokality Zbehy (okres Nitra), ktoré zmierňujú negatívne vplyvy na vtáctvo môžeme zaradiť :

- uprednostnenie vhodnejšieho variantného riešenia s miernejším dopadom na vtáctvo,
- dôsledkom rozhodnutia bolo zredukované počtu z 9-tich turbín na počet 6-tich,
- vykonávanie minimálne dvojročného monitoringu vtákov po výstavbe parku,
- realizovanie elektrického pripojenia podzemným vedením,
- nevysádzať potravne atraktívne druhy rastlín pre vtáctvo v okolí veterných turbín.

Medzi potreby človeka patrí dodávka dostatočného množstva energie, predovšetkým elektrickej energie. Výroba tejto energie je takmer plne závislá od dostatočného množstva neobnoviteľných prírodných zdrojov a zároveň spôsobuje výrazné negatívne dopady na životné prostredie. Táto skutočnosť je príčinou vývoja nových technológií na výrobu elektrickej energie z obnoviteľných, medzi ktoré patrí aj veterná energia. Lokalita plánovaného veterného parku Nitra - Zbehy spĺňa požiadavky pre efektívnu výrobu elektrickej energie z vetra bez závažného vplyvu na dotknuté územie. Podrobnejšie výsledky vplyvu na vtáctvo v lokalite prinesú výsledky monitoringu po uvedení veterného parku do prevádzky.

## 8 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. BÉDI, E. 1993. *Obnoviteľné zdroje energie – energia bez konca: publikácia* [online]. Bratislava: Fond pre alternatívne energie, 1993. [cit. 2010-05-08]. Dostupné na internete: <http://www.seps.sk/zp/fond/obnov/index.htm>.
2. BÉDI, E., 2001. *OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE: publikácia* [online]. Bratislava: Fond pre alternatívne energie, 2001. [cit. 2010-05-08]. Dostupné na internete: <http://www.seps.sk/zp/fond/2001/index.htm>.
3. BILGEN, S., 2008. Global warming and renewable energy sources for sustainable development: A case study in Turkey: *Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 12, Issue 2, February 2008, Pages 372-396*
4. BODONSKÁ, L. – REPASKÁ, P., 2007. Potenciál využívania obnoviteľných zdrojov energie a štátna podpora zo strany Slovenskej republiky. In: *Acta montanistica Slovaca* [online]. 2007, roč. 12, mimoriadne číslo 2, s. 241-244 [cit. 2010-05-02]. Dostupné na internete: <http://actamont.tuke.sk/pdf/2007/s2/1bodonska.pdf>
5. CENKA, M. a kol. 2001. *Obnoviteľné zdroje energie*, Praha:FCC PUBLIC, s.r.o., 2001, 208 s., ISBN: 80-901985-8-9
6. EEA, 2002 *Energy and environment in the European Union, Printed in Denmark: Copenhagen. 2002 – 24pages. ISBN 92-9167-424-9* [online]. Dostupné na internete: [http://www.eea.europa.eu/publications/environmental\\_issue\\_report\\_2002\\_31-sum](http://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2002_31-sum).
7. FISCHER, G. 2005. Aspekty potenciálneho vplyvu na avifaunu. In: *Acta montanistica Slovaca* [online]. 2005, roč. 10, číslo 3, 327 – 330 s. [cit. 2010-03-19]. Dostupná na internete: <http://209.85.129.132/search?q=cache:OJPIBIRc4jsJ:actamont.tuke.sk/pdf/2005/n3/9fischer.pdf+Fischer+gabriel+2005+v+pokusnom+centre+v+Tjaereborgu&cd=1&hl=sk&ct=clnk&gl=sk>.
8. GUŠTAFÍKOVÁ, T., 2008 *Indikátorová správa Energetika a jej vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2007*. [online]. [cit. 2010-05-08] Dostupné na internete: [http://enviroportal.sk/pdf/sektor/Energetika\\_sektor\\_07.pdf](http://enviroportal.sk/pdf/sektor/Energetika_sektor_07.pdf)
9. HALTMAR, Ľ. a kol., 2006 *Zámer na výstavbu veterného parku Nitra – lokalita Zbehy* [online]. [cit. 2010-04-04] Dostupné na internete: <http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=20378>

10. HUSKOVÁ, V., 2006. *Nový zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie* In *ENVOROMAGAZÍN*, roč. 11, 2006, č. 3, s 10 – 12.
11. ILIAŠ, I., 2006. *Prečo potrebuje Slovensko veternú energiu?: publikácia* [online]. Bratislava: Energetické centrum Bratislava, 2006. [cit. 2010-05-02]. Dostupné na internete: < [http://www.zves.sk/lite-cms/files/docs/energeticke-centrum-ba\\_precio-potrebuje-slovensko-veternu-energiu.pdf](http://www.zves.sk/lite-cms/files/docs/energeticke-centrum-ba_precio-potrebuje-slovensko-veternu-energiu.pdf)>.
12. JANÍČEK, F. a kol. 2007. *Obnoviteľné zdroje energie 1 : Technológie pre udržateľnú budúcnosť*. Bratislava: Renesans, 2007. 12-79 s. ISBN 978-80-969777-0-3.
13. KADRNOŽKA, J., 2006. *Energie a globální oteplování : země v proměnách při opatřování energie* , Brno : VUTIUM, 2006 - 189 s. ISBN 80-214-2919-4
14. KRÁLIKOVÁ, R., 2007 *Bezpečnosť, udržateľnosť a obnoviteľnosť alternatívnych zdrojov energie*. [online].Medzinárodná konferencia: Technika ochrany prostredia, 2007. Hotel Senec, [cit. 2010-05-08]. Dostupné na internete: <<http://www.agroporadenstvo.sk/oze/oze/oze.pdf>>.
15. KUDELAS, D. - RYBÁR, R. 2006 *Aspekty uplatnenia veternej energetiky na Slovensku* In *ŽIVOTNÉ PROSTREDIE*, Vol. 40, No. 3, p. 133 – 136,2006.
16. LAURO, T. 2009. *Ekonomické a environmentálne prínosy obnoviteľných zdrojov energie* In *ENVIROMAGAZÍN*, roč. 14, 2009, č. 4, s. 6-8.
17. MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR, 2003. *Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie v SR - nové znenie : koncepčný dokument* [online]. Bratislava: MH SR 2003. [cit. 2010-04-18]. Dostupná na internete: <<http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/49B88489BB362AB8C1256CFD0037CA11?OpenDocument>>.
18. MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. 2004. *Správa o pokroku v rozvoji obnoviteľných zdrojov energie vrátane stanovenia národných indikatívnych cieľov pri využívaní obnoviteľných zdrojov*. [online]. Bratislava: MH SR, 2004. [cit. 2010-05-11]. Dostupná na internete: <<http://www.rokovanie.sk/appl/material.nsf/0/94562683740DF504C1256E89003B5456?OpenDocument>>.
19. MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. 2007. *Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR nové znenie : strategický dokument* [online]. Bratislava: MH SR, 2007. [cit. 2010-04-18] Dostupná na internete:

<<http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/92AF7F8727FE82ECC12572C30041823C?OpenDocument>>.

20. MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA et al., 2002. *Atlas krajiny SR : digitálna verzia*. Bratislava: MŽP SR, SAŽP, Esprit, 2002. ISBN 80-88833-33-7.

21. OZTURK, M., 2009. Hydropower–water and renewable energy in Turkey: Sources and policy *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 13, Issue 3, April 2009, Pages 605-615

22. PEŤKOVÁ, E. a kol., 2009 *Spáva o hodnotení : Veterný park Nitra – lokalita Zbehy*[online]. [cit. 2010-04-13] Dotupné na internete: <<http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=67200>>.

23. POLONEC, Ľ., 2006. *Podpora obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku: Ako začať, alebo ako ďalej?* In *ŽIVOTNÉ PROSTREDIE*, Vol. 40, No. 3, p. 122 – 126, 2006.

24. REGINOVA, 2008. *Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja obce Zbehy 2008-2013* [online]. [cit. 2010-04-06]. Dotupné na internete: <[http://www.zbehy.sk/VismoOnline\\_ActionScripts/File.aspx?id\\_org=700020&id\\_dokumenty=1033](http://www.zbehy.sk/VismoOnline_ActionScripts/File.aspx?id_org=700020&id_dokumenty=1033)>.

25. SEKOVÁ, E., 2005. *Skúsenosti obvodného úradu životného prostredia v procese EIA* In *ENVIROMAGAZÍN*, roč. 10, 2005, č. 5, s. 14.

26. SEQUENS, E., 2006. *Větrné elektrárny: mýty a fakta – 2. vydání*, České Budějovice – Brno, 2006. 32 s. ISBN 80–86834–09–3

27. SOCHÁŇ, P., 2007. *Environmentálne aspekty veternej energie: publikácia* [online], [cit. 2010-04-06]. Dotupné na internete: [www.<zmz.sk/doc/10\\_Socha\\_Peter\\_CEA.ppt>](http://www.zmz.sk/doc/10_Socha_Peter_CEA.ppt).

28. SOCHÁŇ, P. a kol. 2009a. *Spáva o hodnotení : Veterný park Chropov* [online]. [cit. 2010-04-18] . Dostupné na internete: < <http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=75739>>

29. SOCHÁŇ, P. a kol. 2009b. *Spáva o hodnotení : Veterný park Mokry Háj* [online]. [cit. 2010-04-21] . Dostupné na internete: < <http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=77245>>

30. ŠÚRI, M., 2004. *Výroba elektriny z hľadiska obnoviteľných zdrojov energie* In *ŽIVOTNÉ PROSTREDIE*, Vol. 38, No. 5, 242 – 249, 2004

31. TRNKA, A. a kol., 2008a. *Vplyv veterného parku v lokalite Chropov na vtáctvo: Záverečná správa z ročného monitoringu* [online]. [cit. 2010-04-16] Dotupné na internete: <<http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=75739>>.

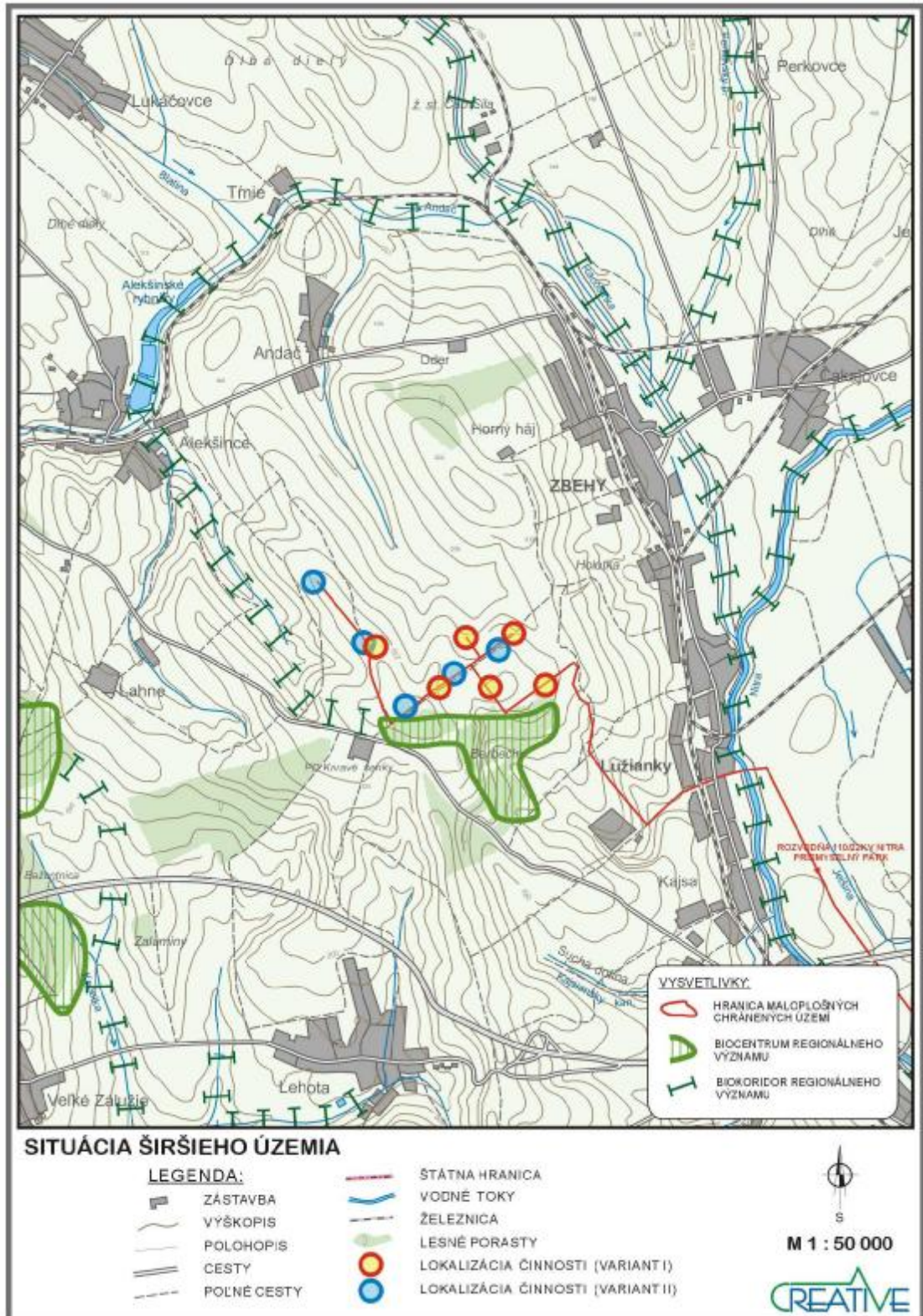


32. TRNKA, A. a kol., 2008b. *Vplyv veterného parku v lokalite Mokry Háj na vtáctvo: Záverečná správa z ročného monitoringu* [online]. [cit. 2010-04-13] Dotupné na internete: <<http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=77246>>.
33. VAGASKÝ, V., 2005 *Je Slovensko vhodnou krajinou na využívanie energie z vetra?* In *ENVIROMAGAZÍN*, roč. 10, 2005, č. 4, s. 22.
34. VÉGH, O., 2005. *Skúsenosti a perspektívy využívania obnoviteľných zdrojov energie*, In *ENVIROMAGAZÍN*, roč. 10, 2005, č. 4, strana 6-7.
35. ZACHAROVÁ, A., 2009 *Environmentálne aspekty veternej energie: publikácia* [online], [cit. 2010-04-06]. Dotupné na internete: [www.<http://www.chvu.dravce.sk/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=9&Itemid=83>](http://www.chvu.dravce.sk/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=9&Itemid=83).
36. *Zákon č.24/2006 Z.z o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.*
37. *Zákon č. 17/1992 o životnom prostredí.*

# 9 PRÍLOHY

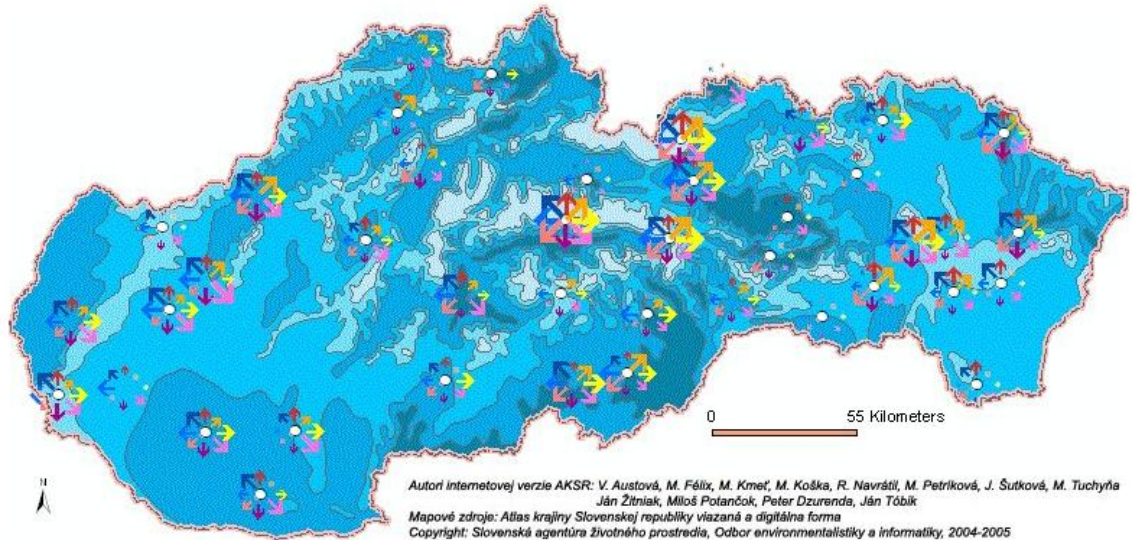
## Príloha č. 1

Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti - lokalita Zbehy



## Príloha č. 2

Mapa veternosti územia SR podľa Atlasu krajiny SR (2002) na základe údajov SHMÚ



### Legenda

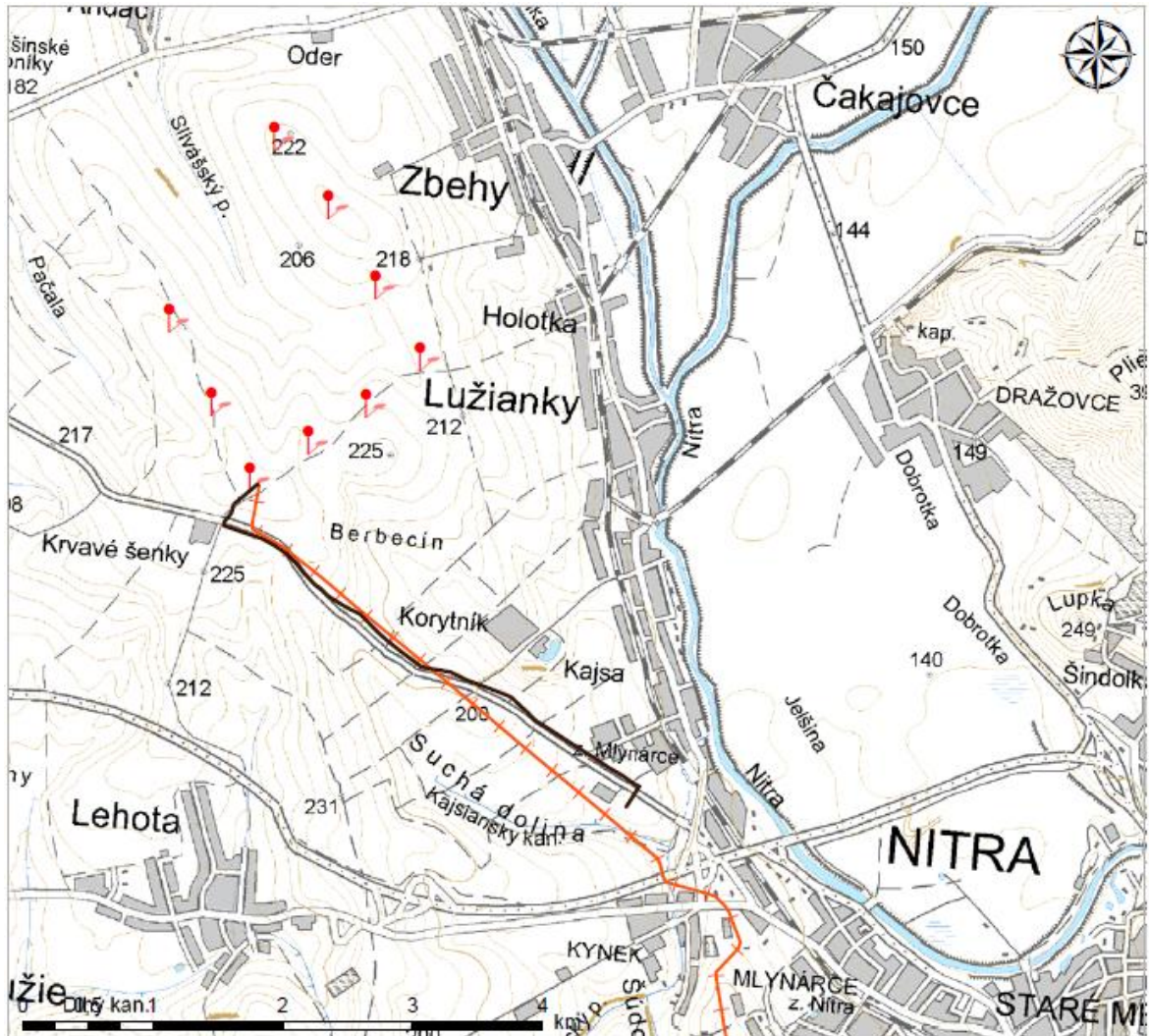
#### RÝCHLOSŤ VETRA (m.s-1) A SMER

S	JV	Z
• 1,80 - 2,20	• 1,30 - 1,90	• 1,40 - 2,10
• 2,21 - 3,10	• 1,91 - 2,60	• 2,11 - 2,70
• 3,11 - 4,40	• 2,61 - 3,40	• 2,71 - 3,20
• 4,41 - 6,80	• 3,41 - 4,30	• 3,21 - 3,90
• 6,81 - 11,00	• 4,31 - 6,30	• 3,91 - 7,80
SV	J	SZ
• 1,50 - 2,20	• 1,50 - 2,00	• 1,80 - 2,50
• 2,21 - 2,70	• 2,01 - 2,70	• 2,51 - 3,30
• 2,71 - 3,30	• 2,71 - 3,40	• 3,31 - 4,00
• 3,31 - 4,20	• 3,41 - 4,20	• 4,01 - 5,30
• 4,21 - 6,70	• 4,21 - 11,10	• 5,31 - 9,80
V	JZ	ZAŤAŽENIE ÚZEMIA PRÍZEMNÝMI INVERZIAMI (1961-1990)
• 1,40 - 1,90	• 1,90 - 2,30	■ silne inverzné polohy
• 1,91 - 2,40	• 2,31 - 2,90	■ priemerné inverzné polohy
• 2,41 - 3,20	• 2,91 - 3,50	■ mierne inverzné polohy
• 3,21 - 4,00	• 3,51 - 4,60	■ málo inverzné polohy
• 4,01 - 5,10	• 4,61 - 8,00	■ zriedkavo inverzné polohy






### Príloha č. 3

Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti - lokalita Zbehy



#### Legenda

-  plánovaná veterná elektrárňa
-  variant 1 - podzemný kábel
-  variant 2 - nadzemné vedenie

