

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

Ekonomika větrné energie z pohledu investora v České republice – Maglev VAWT

Lukáš Steinbach

© 2011 ČZU v Praze

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky

Akademický rok 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Steinbach

obor Provoz a ekonomika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze
čl. 16 určuje tuto bakalářskou práci.

Název práce: **Ekonomika větrné energie z pohledu investora v
České republice - Maglev VAWT**

Osnova bakalářské práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše (charakteristika využití větrné energie, popis systému Maglev vawt -
technická specifikace, vhodné lokality, vhodné území ke stavbě dle územního plánu)
4. Výsledky (optimální síla větru vzhledem k návratnosti investice, rentabilita dle typu
elektrárny)
5. Závěr
6. Seznam použitých zdrojů
7. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 30 - 40 stran

Doporučené zdroje:

Balák, R.: Nové zdroje energie, 2. přeprac. vydání, Praha, Státní nakladatelství technické literatury, 1989

Hájek, M. a kol.: Obnovitelné zdroje energie pro venkov i teplárenství, 1. vydání, Praha, Parexpo, 2005
ISBN: 80-7212-345-9

Motlík, J.: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice; Praha: ČEZ, 2007; ISBN 978-80-7306-283-5

Večeř J.: Energie napůl zdarma, Horizont, 1. vydání, Praha, 1985

Kolektiv ČEZ a.s.: Velká kniha o energii, Vzdělávací program ČEZ a.s., Reiseclub, 2002, ISBN 80-238-6578-1

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Michal Malý, Ph.D.**

Termín odevzdání bakalářské práce: březen 2011


.....
Vedoucí katedry




.....
Děkan

V Praze dne: 28. 2. 2011

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekonomika větrné energie z pohledu investora v České republice – Maglev VAWT" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Na tomto místě chci poděkovat všem, kteří mi pomohli během mého bakalářského studia.

Zvláštní poděkování patří především Ing. Michalu Malému, Ph.D. z Katedry ekonomiky ČZU v Praze, vedoucímu mé bakalářské práce za vedení, konzultace a čas, který mi po celou dobu věnoval.

Dále chci poděkovat firmě Yixion za poskytnutí veškerých informací k systému Maglev VAWT a Mgr. Davidu Hanslianovi z Výzkumného ústavu fyziky atmosféry za údaje z měření síly větru v lokalitě Pavlíkov.

Moje poděkování patří též mé rodině za podporu během doby studia.

Ekonomika větrné energie z pohledu investora v České republice – Maglev VAWT

Economics of wind energy from the perspective of an investor in the Czech Republic – Maglev VAWT

Souhrn

Tématem bakalářské práce je ekonomický rozbor (analýza) moderního systému větrných elektráren Maglev VAWT. Za účelem ekonomické analýzy byl zpracován potenciální projekt do větrné elektrárny Maglev VAWT 1 MW na konkrétní lokalitu vhodnou k instalaci tohoto zařízení v České republice. Dále je tématem také teoretické zpracování povolenacího řízení větrného projektu pro potenciálního investora. Součástí je též historie větrné energie v České republice, popis systému Maglev VAWT a nastínění problematiky ekonomiky obnovitelných zdrojů.

Bakalářská práce chce potvrdit, či vyvrátit argumentaci firmy Yixion o výhodnosti (efektivnosti) investice do systému Maglev VAWT. Firma udává návratnost investice cca 5 let. Dále se zabývá nejdůležitějšími tématy, která souvisejí s větrnou energií a mohou být velmi užitečná pro případný investorský projekt.

Klíčová slova: Obnovitelné zdroje, větrná energie, Maglev VAWT, investor, ekonomická analýza, efektivnost, projekt

Summary

The theme of this bachelor work is an economic analysis of modern system wind power plants Maglev VAWT. A potential project for the wind power plant Maglev VAWT 1 MW for a particular location suitable for installation of this appliance in the Czech Republic. Has been created in order to analyse this in order to carry out the analysis. Furthermore theoretical processing of the authorization procedure of the wind project for a potential investor is the topic of this thesis as well. History of wind energy in the Czech Republic, description of system Maglev VAWT and outlines of the problems of economics of renewable resources are also discussed in the thesis.

The aim of the bachelor work is to confirm or to reboot the opinion of Yixion advantages of investment in to the Maglev system. In to the mentions return of investment

in approximately which are connected with wind energy and can be very useful for possible investor project.

Keywords: renewable resources, wind energy, Maglev VAWT, investor, economic analysis, efficiency, project

OBSAH

1 Úvod.....	12
2 CÍL PRÁCE A METODIKA	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika práce.....	14
3 HISTORIE A SOUČASNOST VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN V ČESKÉ REPUBLICE	19
3.1 Využití větrné energie na území Čech od minulosti po současnost.....	19
Tabulka 1. Instalace větrných elektráren v ČR k 31. 12. 2009	21
3.2 Princip činnosti větrné elektrárny	22
3.3 Výrobci větrných elektráren dle instalovaného výkonu v ČR	22
4.1 Povolovací řízení větrných projektů	22
4.2.1 Výběr vhodné lokality – větrný potenciál	23
Obrázek 1. Pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem.....	25
4.2.2 Výkupní cena a zelený bonus pro větrné elektrárny	25
Tabulka 2. Výkupní ceny a zelené bonusy pro větrné elektrárny:	26
4.2.3 Životní prostředí a větrné elektrárny.....	27
Obrázek 2. Území vhodná ke stavbě větrných elektráren dle ochrany přírody.....	28
5 MAGLEV VAWT.....	29
5.1 Magnetická levitace (Maglev).....	29
5.2 Maglev vlaky.....	29
Obrázek 3. Vlak Maglev – působení magnetů	30
5.3 Maglev VAWT (vertical axis wind turbine)	30
6 EKONOMICKÁ SPECIFIKACE OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ SE ZAMĚŘENÍM NA VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY	31
6.1 Ekonomika obnovitelných zdrojů - větrných elektráren.....	31

Tabulka 3. Porovnání ceny energie z uhlí bez a se započtením externalit a srovnání s obnovitelnými zdroji.....	33
6.3 Ekonomické předurčení technologického rozvoje	34
6.4 Problematika záměrů výstavby – účel stavby	35
6.5 Rozbor rizik rozvoje obnovitelných zdrojů.....	35
Tabulka 4. Předpoklady a rizika ovlivňující ekonomickou stránku větrných projektů.....	36
6.6 Ekonomické hodnocení.....	36
6.7 Energetické plánování s nejnižšími náklady	37
6.8 Způsoby ekonomického hodnocení.....	38
7 HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI INVESTICE DO ELEKTRÁRNY MAGLEV VAWT 1 MW	38
7.1 Vymezení potencionálního projektu	38
7.2 Investiční náklady	39
Tabulka 5. Vyčíslení investičních nákladů	40
7.3 Provozní náklady.....	40
Tabulka 6. Vyčíslení provozních nákladů.....	41
7.4 Roční výnosy z výroby	41
Tabulka 7. Výpočet roční výroby el. energie ze systému Maglev VAWT	42
7.5 Odpisy	43
Tabulka 8. Použité typy odpisů.....	43
Zdroj: Vlastní zpracování.....	43
7.6 Daň z příjmu.....	43
7.7 Ceny a cenové eskalace.....	43
7.8 Finanční projekce.....	44
Tabulka 9. Finanční projekce	45
Tabulka 10. Čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento.....	46
Graf 1. Ukazatele výnosnosti investice (CF, DCF, ČSH).....	46

7.9 Ekonomická efektivnost investice.....	46
8. ZÁVĚR.....	48
9 SEZNAM POUŽITÝCH ZROJŮ.....	49
10 PŘÍLOHY.....	50

1 Úvod

Lidé na zemi potřebují energii již od dob, kdy na zemi přišel život. Vývoj civilizace jde neustále kupředu a snaha získat energii jednodušeji, levněji, stabilněji, ekologičtěji je neustávající.

Jednou z možností, jak získávat energii, je využití obnovitelných zdrojů. Tzn. nevyčerpatelných statků jako např. větru, vody, biomasy, slunce. Je zcela nepochybné, že využívání těchto zdrojů v sobě skýtá vysoký potenciál a snahou lidstva bude v budoucnu se co nejvíce odpoutat od závislosti na fosilních palivech, jejichž zásoby nejsou nevyčerpatelné. Je zde též faktor ekologie a stabilního zásobování. Rozložení fosilních paliv po zeměkouli je nepravidelné, což je nevýhodné pro některé státy, které mají své zdroje malé, popř. žádné.

Ve své práci se budu zabývat větrnou energií a jejím využitím, detailněji rozeberu nový systém Maglev VAWT, který je založen na principu magnetické levitace.

Pro dostatečné zásobování země pomocí obnovitelných zdrojů jsou nové technologie zcela nezbytné. Prozatím je energie vyrobená z obnovitelných zdrojů většinou dražší a bez dotací nekonkurenceschopná, což ji velmi limituje.

2 CÍL PRÁCE A METODIKA

2.1 Cíl práce

Cílem práce je ekonomický rozbor moderního systému větrných elektráren Maglev VAWT. Je to velmi moderní zařízení, pro jehož vývoj bylo použito množství nejmodernějších vědeckých poznatků a jeho využití se zdá pro budoucnost velmi reálné, proto bude podrobena analýze ekonomické efektivity a návratnosti investice v podmínkách České republiky. Ve světě je již řada těchto zařízení úspěšně provozována a v budoucnu zasáhne tento trend pravděpodobně i Českou republiku. Ekonomická efektivnost investice je pro investory nepochybně jedním z nejdůležitějších faktorů, a z tohoto důvodu tato část práce bude brána jako stěžejní. Tato praktická část bude zařazena jako poslední část po teoretickém vymezení všech dílčích částí.

První část práce bude zaměřena na historii větrné energie v České republice, současné výrobce větrných elektráren a ten nejzákladnější popis činnosti větrné elektrárny. Tyto informace budou shromážděny s cílem možného historického srovnání, předpokládaného vývoje využití energie větru v České republice a pochopení využití energie větru s představením těch výrobců a jejich technologií, které na českém trhu mají největší zastoupení.

Cíl druhé části práce bude teoretické zpracování povolení řízení větrného projektu pro potenciálního investora. Tzn. od rozhodnutí pro možnou investici do větrné energie až po konečné připojení do přenosové soustavy. Nejdůležitější kroky, tj. výběr vhodné lokality, životní prostředí a větrné elektrárny a výkupní cena a zelený bonus budou samostatně analyzovány a popsány.

Třetí část práce představí systém Maglev VAWT a nabídne veškeré o něm dostupné informace, a to jak z odborných knih, tak přímo od čínského výrobce firmy Yixion. Pro přiblížení tohoto systému, jak už napovídá jeho název, budou nejprve zmíněny nejdůležitější informace k magnetické levitaci a vlakům Maglev.

Čtvrtá část práce bude pojednávat o ekonomice obnovitelných zdrojů. Samozřejmě se zaměřením na větrnou energii. Jejím cílem bude vymezení základních ekonomických

souvislostí týkajících se obnovitelných zdrojů, jejich vlivů a možných rizik. Nejprve bude pojednáno obecně o ekonomice obnovitelných zdrojů, veřejné podpoře, ekonomickém předurčení technologického rozvoje, účelu stavby, rozboru rizik rozvoje obnovitelných zdrojů. Poté bude charakterizováno ekonomické zhodnocení s cílem využití v následující praktické části.

Každou část práce bude možné považovat za dílčí informace pro potenciálního investora, avšak jedině komplexním pohledem na celou práci lze uvažovat o jejím skutečném využití s tím, že musí být vždy doplněna vzhledem ke konkrétním specifikám projektu a novinkám jak na trhu, tak v oblasti legislativy apod.

2.2 Metodika práce

Jako metodický postup pro celou literární rešerši bude zvoleno především vyhledání a prostudování odborné literatury. Pro účely větrné energie z technického hlediska bude nutné prostudovat odborné knihy na téma obnovitelné zdroje a vybrat z nich ty kapitoly, které se zabývají právě větrnou energií, popř. prostudovat knihy jen s tímto tématem. Literatura bude vyhledána v Národní technické knihovně, jež disponuje velkým knižním fondem i novými knihami, které na dané téma vyšly. Lze předpokládat, že bude vhodné použití zahraniční odborné literatury, jelikož v takto specifické oblasti, jakou větrná energie bezpochyby je, jsou novinky a výzkumy v českém jazyce uveřejňovány s určitým zpožděním nebo se jimi v České republice téměř nikdo nezabývá. Důležitým pomocníkem bude též internet, a to především webové stránky institucí, které mají co dočinění s větrnou energií v České republice (např. Česká společnost pro větrnou energii nebo Energetický regulační úřad).

V první části práce je předpoklad využití internetu a odborné literatury za účelem zpracování historie větrné energie v České republice, zmapování současných výrobců větrných elektráren a ten nejzákladnější popis činnosti větrné elektrárny. Odborná literatura a užití internetu bude v dalších částech literární rešerše (druhá až čtvrtá část práce) automaticky předpokládáno.

V druhé části práce bude zpracováno povolená řízení větrného projektu pro potenciálního investora. Zde bude nutné vycházet z praktických zkušeností, tj. bude

osloveno několik firem, jež prošly celým tímto řízením, a zpracováno povoloovací řízení na základě jejich podkladů a zkušeností stavebního projektanta.

Třetí část práce bude věnována moderní technologii větrných elektráren Maglev VAWT. Tato technologie je dnes tzv. high-tech, proto získat o ní veškeré informace zatím není dost dobře možné. Bude využito podkladů, které byly získány přímo od čínského výrobce firmy Yixion, a to jak osobně formou rozhovorů, tak tištěnou formou. Tato firma zařízení Maglev VAWT sama vyrábí a chystá se v České republice vstoupit na trh s větrnými elektrárnami.

Čtvrtá část práce bude zaměřena na ekonomiku obnovitelných zdrojů, zejména větrné energie. U některých témat (např. ekonomické předurčení technologického rozvoje nebo veřejná podpora) bude zpracován především obecnější pohled na všechny obnovitelné zdroje, protože by v těchto případech vydělení pouze větrné energie nebylo žádoucí. Takto bude možné určitě srovnání a lepší pochopení daných témat. Naopak např. rozbor rizik stavby bude zaměřen jen na větrnou energii. Vždy bude posouzeno, co je pro dané téma vhodnější.

Praktická část bakalářské práce se bude týkat ekonomického zhodnocení větrné elektrárny Maglev VAWT 1 MW. Pro dosažení ekonomického zhodnocení neboli výslednou finanční projekci a hodnocení ekonomické efektivnosti investice bude nezbytné vhodnou metodou stanovit následující parametry: Investiční náklady, provozní náklady, roční výnos z výroby, odpisy, daň z příjmu a cenová eskalace. Pro ty oblasti, kde bude nutné stanovovat nebo vypočítávat více údajů, bude po slovním popisu následovat vždy tabulka z programu Microsoft Excel.

Investiční náklady, tzn. především nákup zařízení Maglev VAWT v počtu 139 kusů. Jejich cena bude zjištěna formou výpočtu dle zaslaného ceníku firmy Yixion. Dále pak náklady na přípravu a projekt, náklady na měnič a transformátor, stavební náklady a položka ostatních nákladů. Tyto náklady budou zvoleny dle porovnání s podobnými projekty a ze zkušeností stavebního projektanta.

Vyčíslení provozní nákladů (servis a údržba, pojištění, vynětí ze ZPF a ostraha areálu) bude provedeno porovnáním s provozními náklady v podobných projektech.

Roční výnos z výroby elektrické energie ze systému Maglev VAWT 1 MW bude proveden pomocí výkonové křivky elektrárny, která bude poskytnuta výrobcem firmou Yixion (její důvěryhodnost se potvrzuje na zkušební instalaci nedaleko České Lípy), a pomocí údajů z potenciální lokality vhodné pro umístění daného typu elektrárny. Údaje budou poskytnuty Ústavem fyziky atmosféry z konkrétního měření u vesnice Pavlíkov ve Středočeském kraji. Výpočet finální roční částky z výroby bude proveden v tabulce následujícím způsobem: Pro konkrétní rychlost větru bude vždy uvedeno procentuální zastoupení síly větru v dané lokalitě, které bude vynásobeno udávaným výkonem elektrárny (1 zařízení). To dále vynásobím 365 dny, 24 hodinami a 139 zařízeními a výsledkem bude roční výroba elektrické energie v KW pro danou rychlost větru. Tyto jednotlivé roční výroby vynásobím číslem 0,95, abych započítal ztráty měniče a transformátoru. Poté tyto údaje sečtu a dostanu výslednou výrobu elektrické energie za rok. Součinem výsledné výroby elektrické energie za rok a stanovené výkupní cenu 2,23 Kč/KWh dle Cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 2/2010 pro rok 2011 bude vypočítán roční výnos z výroby elektrické energie ze systému Maglev VAWT 1 MW.

Odpisy budou stanoveny dle zákona o daních z příjmu č. 586/1992 Sb. Technologická část projektu bude zařazena do třetí odpisové skupiny a stavební část projektu do čtvrté odpisové skupiny. Pro následnou finanční projekci bude užitá metoda lineárního odpisu, tj. každý rok se bude odepisovat stejná částka.

Daň z příjmu bude určena tím, že projekt bude uvažován v rámci společnosti s ručením omezeným podléhající zákonu o daních z příjmu č. 586/1992 Sb., kde je daň z příjmu právnických osob stanovena pro rok 2011 ve výši 19 %. Tato daň bude uvažována i pro následující léta.

Cenové eskalace výnosů z prodeje budou stanoveny jako předpoklad budoucího vývoje na úrovni 2%, totéž bude uvažováno pro provozní náklady.

Finanční projekce neboli samotná finální ekonomická analýza bude zpracována formou komplexní tabulky, která bude zahrnovat všechny vypočtené náklady a výnosy, ze kterých budou vypočítány tyto stěžejní hodnoty: Hospodářský výsledek po zdanění, Cash flow,

diskontované cash flow a čistá současná hodnota. Pro jejich stanovení budou nutné i další hodnoty, které budou popsány dále.

Tržby (výnosy) budou stanoveny dle zjištěného ročního výnosu z výroby (viz kapitola 7.4) a bude uvažována eskalace cen 2 % každý rok (viz kapitola 7.7)

Náklady budou stanoveny jednak z investičních nákladů rovnou pomocí odpisů (viz kapitola 7.5) a také z provozních nákladů tj. servis a údržba, pojištění, vynětí ze ZPF a zabezpečovací systém (viz kapitola 7.3)

První, co bude vypočítáno v rámci zjištění hospodářského výsledku, bude hospodářský výsledek (HV) před zdaněním. Ten dostaneme, když od výnosů (V) odečteme náklady (N). [13]

$$HV = V - N \quad (1.1)$$

Dále bude stanoven základ pro výpočet daně, což se v případě kladných hodnot neliší od hospodářského výsledku před zdaněním. V případě záporných hodnot bude základ pro výpočet daně nulový a hrubý hospodářský výsledek se převede do dalšího roku (sníží tedy hrubý hospodářský výsledek v následujícím roce). U kladných hodnot stanovíme daň, což bude 19 %, dle zákona o dani z příjmu č. 586/1992 Sb. z hrubého hospodářského výsledku. Následně bude hospodářský výsledek ponížěn o daň a dostaneme výslednou hodnotu, tj. čistý hospodářský výsledek (v tabulce tučné písmo).

Následným výpočtem budeme stanovovat cash flow, tzn., bude stanoven přehled kladných (příjmových) a záporných (výdajových) toků. Na straně kladných (příjmových) hospodářský výsledek a odpisy a na straně záporných (výdajových) investice. Cash flow (v tabulce tučné písmo) bude vypočteno jako součet kladných toků minus záporný tok. [13]

Toto cash flow (CF) nebude zahrnovat znehodnocení peněz, proto bude následně spočteno diskontované cash flow (DCF), které zobrazí jeho reálnou hodnotu. Diskontovaná míra (r) bude uvažována ve výši 2%. [13]

$$DCF = CF / (1+r)^t \quad (1.2)$$

Čistá současná hodnota bude vypočtena dle následujícího vzorce. Výpočet bude proveden pomocí programu Microsoft Excel. Tento vzorec je zde předdefinován a postačí

zadat již dříve zjištěné Cash flow (CF) z jednotlivých let, diskontovanou míru (r) a dobu využívání investice (t). Diskontovaná míra (r) bude zvolena na dvě procenta, protože pokud by firma vložila peníze na spořicí bankovní účet, dosáhla by podobného zhodnocení. Doba využívání investice (t) bude předpokládána 20 let, po tuto dobu nám stát garantuje výkupní cenu. Čistá současná hodnota bude stanovena pro všechny roky, tak aby bylo možné z ní zjistit návratnost investorova kapitálu. (v roce, kdy se překlopí ze záporných do kladných hodnot, začne investice vydělávat nad rámec celkových investičních výdajů) [13]

$$NPV = \sum_0^t \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1.3)$$

Následně bude vypočteno vnitřní výnosové procento (NPV) dle následujícího vzorce, kde IN jsou investiční náklady. Ostatní veličiny viz předchozí vzorec. NPV nám ukáže, kolik procent je možné na dané investici vydělat. [13]

$$\sum_1^t \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - IN = 0 \quad (1.4)$$

Po výpočtu těchto dynamických metod hodnocení ekonomické efektivnosti (NPV a IRR) budou jejich výsledné hodnoty za celou dobu investice (20let) samostatně zobrazeny ve vlastní tabulce. Cash flow, diskontované cash flow a Čistá současná hodnota v jednotlivých letech bude zobrazena grafem, za účelem doložení výsledků výkonnosti investice.

NPV a IRR bude v následující kapitole detailněji interpretováno.

3 HISTORIE A SOUČASNOST VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN V ČESKÉ REPUBLICE

3.1 Využití větrné energie na území Čech od minulosti po současnost

V minulosti se na našem území využívala energie větru ve větrných mlýnech, podobně tomu bylo i v jiných evropských státech.

Historicky je doloženo postavení prvního větrného mlýna na území Čech, Moravy a Slezska v roce 1277 v zahradě Strahovského kláštera v Praze. Největší rozkvět větrných mlýnů byl v 19. století. Z práce Pokorného vyplývá, že na území Čech je dokumentována existence 198 větrných mlýnů. Na Moravě a ve Slezsku jich dle práce Buriana bylo 681, celkem tedy 879 větrných mlýnů na území České republiky. [1]

Dalším příkladem využití energie větru bylo období větrných turbín pohánějících vodní čerpadla, dělo se tak zejména v prvním dvacetiletí 20. století. Tato zařízení, stejně jako větrné mlýny, vyřadila teprve rozsáhlá elektrifikace v dalších desetiletích. [1, 2]

Následuje období konce 80. a začátku 90. let 20. století, kdy se začínají vyvíjet první velké větrné elektrárny, v závodu Mostárny, jenž byl součástí Vítkovických železáren. Po roce 1993 vzniklo několik českých firem, které vyrobily větrné elektrárny v řádu jednotek. Jejich výhodou byla velmi nízká cena. Bohužel se brzy projevila jejich poruchovost a nedostatečné vývojové zázemí. Trh se též nerozvinul, jelikož výkupní cena z větrných elektráren se pohybovala od 0,9 po 1,13 Kč/kWh a export zařízení nebyl možný, protože nebyla certifikována. Poslední česká větrná elektrárna byla postavena v roce 1996. Celkový okamžitý výkon v roce 1995 byl 8220 kW. V této době jsme měli instalovaný výkon větší než většina států západní Evropy. Zánikem společností jsme však byli za několik let lehce předstiženi. [1]

V devadesátých letech vznikla též Česká společnost pro větrnou energii jako dobrovolná organizace pro ty, kteří pracují v oboru větrné energie, nebo je to jejich koníček.

Po roce 2000 přišel trend dovozu starých, často vyřazených větrných elektráren a jejich následná instalace. To skončilo s nabytím platnosti Zákona 180/2005. V současnosti jsou instalovány nové větrné elektrárny cca na dvou desítkách lokalit. Nominální výkon moderních větrných elektráren dosahuje aktuálně běžně 2 MW, sporadicky až 3 MW. Celkový instalovaný výkon dosahuje cca 200 MW. Výroba zařízení pro naše větrné elektrárny probíhá většinou v zemích EU, avšak některé díly dodávají stále častěji i čeští výrobci- hřídele, převodovky, ocelové věže, gondoly, atp. Využití větrné energie bylo u nás zahájeno ve větší míře později než v západní Evropě, přináší to s sebou ale i výhodu, nyní se u nás instalují nová moderní zařízení s vyšší využitelností větrné energie. [3]

Tabulka 1. Instalace větrných elektráren v ČR k 31. 12. 2009

Lokalita	Výkon (MW)	Typ	Provozovatel	Instalace	dle ERÚ
Hostýn	0,225	Vestas V27	Matice Svatohostýnská	1993	
Ostružná - Ramzová v Jeseníkách	3 (6x 0,5)	Vestas V39	VE Ostružná s.r.o.	1994	
Velká Kraš	0,225	Vestas V29	Obec	1994	
Mravenečník	1,17 (0,22 +0,315 +0,63)	Energowars +WindWorld	Benoco s.r.o.	1993 - 96	
Boží Dar - Neklid I	0,315	Energowars	Neznámá dáma	2001	
Protivanov	0,1	Fuhrländer	Pravoslavná akademie Vilémov	2002	
Jindřichovice pod Smrkem	1,2 (2x 0,6)	Enercon E40	Obec	2003	
Nová Ves v Horách na Mostecku	3 (2x 1,5)	RÉpower MD77	Wind Tech s.r.o.	2003, 04	
Vítkov (Heřmanice, Lysý Vrch)	3,1 (5x 0,5 +0,6)	Tacke TW500 + ?	Konotech s.r.o.	2004	
Loučná pod Klínovcem	1,8 (3x 0,6)	DeWind D4	Green Lines s.r.o.	2004	
Mladoňov	0,5	Tacke repasovaný	Caurus s.r.o.	2004	17MW
Potštát	0,45 (3x 0,15)	Bonus	VAPOL CZ s.r.o.	2005, 09	
Hraničné Petrovice	0,85	Vestas V52	APB Plzeň a.s.	2005	
Hraničné Petrovice	0,85	Nordex N54	Haná Metal Wind s.r.o.	2005	
Protivanov	3 (2x 1,5)	RÉpower MD77	Wind Invest s.r.o.	2005	
Břežany u Znojma	4,25 (5x 0,85)	Vestas V52	WEB Větrná energie s.r.o.	2005	28MW
Pohledy u Svitav	0,75 (3x 0,25)	Fuhrländer	S&M CZ s.r.o., Jaroslav Etzler 2x	2004, 06	
Čižebná u Nového Kostela - Skalná	1,815 (3x 0,5 +0,315)	Tacke TW500 + Vítkovice VE315	Aleš Kastl, dřevovýroba	2006	
Pavlov I	4 (2x 2)	Vestas V90 2MW	APB Plzeň a.s.	2006	
Pavlov II	1,7 (2x 0,85)	Vestas V52	WIND POWER s.r.o.	2006	
Nové Město u Teplic	6 (3x 2)	Enercon E70	WINDTEX s.r.o.	2006	
Anenská Studánka I	0,5 (2x 0,25)	Fuhrländer	S&M CZ s.r.o., HT Energo s.r.o.	2006	
Rusová (Měděnec)	7,5 (3x 2,5)	Nordex N80	Green Lines Rusová s.r.o.	2006	
Boží Dar, Jáchymov - Neklid II	0,66 (2x 0,33)	Enercon E33	Benoco s.r.o.	2006	
Drahany	2	Vestas V90 2MW	Větrné farmy a.s.	2006	
Solitary - Gruna - Žipotín	0,6	DeWind D4	Ing. Jan Hikele	2006	
Gruna - Žipotín	0,6	DeWind D4	S&M CZ s.r.o.	2006	54MW
Petrovice (Ústí)	4 (2x 2)	Enercon E70	SVEP a.s.	2005, 07	
Gruna - Žipotín	4 (2x 2)	DeWind D8	APB Plzeň a.s.	2007	
Brodek u Konice	1,2 (2x 0,6)	DeWind D4	BRODO Energetická s.r.o.	2007	
Veselí u Oder	4 (2x 2)	Vestas V90 2MW	Wind Finance a.s.	2007	
Norberčany - Stará Libavá	2	Enercon E70	Natur Energo s.r.o.	2007	
Mníšek	4 (2x 2)	Enercon E70	ALTENERG s.r.o.	2007	
Kryštofovy Hamry - Měděnec	42 (21x 2)	Enercon E82	ecoenerg Windkraft GmbH	2007	
Klíny	2	Enercon E70	ALTENERG s.r.o.	2007	116MW
Pchery	6 (2x 3)	WinWind WWD3	VTE Pchery s.r.o.	2008	
Bantice	2	Vestas V90 2MW	WEB Větrná energie s.r.o.	2008	
Kámen	2	Vestas V90 2MW	Wind Finance a.s.	2008	
Maletín	2	Vestas V90 2MW	Wind Finance a.s.	2008	
Anenská Studánka II	5 (4x 1,25)	DeWind D6	S&M CZ s.r.o., 1x HT Wind s.r.o.	2008	
Lipná	2	Vestas V90 2MW	Wind Finance a.s.	2008	
Trojmezí	2,7 (0,6 +0,6 +1,5)	Vestas V52, V47 a Tacke TW600	Farma Trojmezí a.s.	2008	
Hora sv. Sebestiána	4,5 (3x 1,5)	Nordex S70	Drobil Energo s.r.o.	2008	
Strážní Vrch u Nové Vsi	8 (4x 2)	RÉpower MM92	Větrné elektrárny Strážní Vrch a.s.	2008	150MW
Horní Částkov	4 (2x 2)	Vestas V90 2MW	Winding We s.r.o.	05/2009	
Janov	4 (2x 2)	Wikov W2000spg	ČEZ Obnovitelné zdroje s.r.o.	06/2009	
Horní Loďnice - Lipina	18 (9x 2)	Vestas V90 2MW	Větrná energie HL s.r.o.	06/2009	
Ostrý Kámen	3,75 (3x 1,25)	DeWind D6	Obec Karle, S&M CZ s.r.o., HIKELE s.r.o.	07/2009	
Věžnice	4 (2x 2)	RÉpower MM92	ČEZ Obnovitelné zdroje s.r.o.	12/2009	
Tulešice	2	Vestas V90 2MW	V-STAV Invest s.r.o.	12/2009	
Mlýnský vrch, Krásná u Aše	8 (4x 2)	Vestas V90 2MW	APB Plzeň a.s.	12/2009	
Celkový funkční výkon	191	stav k 31. 12. 2009			

Zdroj: www.csve.cz/clanky/detail/120>

3.2 Princip činnosti větrné elektrárny

Působením aerodynamických sil na listy rotoru převádí větrná turbína umístěná na stožáru energii větru na rotační energii mechanickou. Ta je poté prostřednictvím generátoru zdrojem elektrické energie.[1]

3.3 Výrobci větrných elektráren dle instalovaného výkonu v ČR

Největšími firmami zabývajícími se výrobou a prodejem větrných elektráren na českém trhu jsou následující společnosti (v sestupném pořadí dle instalovaného výkonu): Vestas 62,95 MW; Enercon 61,86 MW; REpower 18 MW; DeWind 16,95 MW; Nordex 12,85 MW; Tacke 6,6 MW; WinWind 6 MW; Wikov 4 MW; Fuhrlander 1,35 MW. [4]

V České republice má největší instalovaný výkon německá firma Vestas, která má zde i české zastoupení brněnskou firmou Niko s.r.o..

4 POVOLOVACÍ ŘÍZENÍ VĚTRNÉHO PROJEKTU PRO POTENCIONÁLNÍHO INVESTORA

4.1 Povolovací řízení větrných projektů

Pro realizaci větrné elektrárny je třeba projít celým následujícím procesem, který lze považovat za obecný a mezi investory rozšířený, ale každá realizace má svá specifika. Může vyžadovat jiné postupy a dokumenty, popř. nemusí být některé kroky vůbec potřebné. Pořadí jednotlivých kroků je orientační, v případě požadavků orgánů státní správy a ČEZ (EON) nelze vyloučit další vyjádření a posudky.

1. Vytipování vhodné lokality
2. Žádost na připojení výrobní z obnovitelných zdrojů - žádá se ČEZ nebo EON dle umístění

3. Zajištění pozemku - vlastní, koupě, popř. pronájem s věcným břemenem (možností stavby na daném pozemku)
4. Studie ke stavbě větrné elektrárny - závisí na velikosti větrné elektrárny a požadavcích dotčených orgánů
5. Vyjádření obce - Obecní úřad
6. Vyjádření Odboru životního prostředí
7. Vyjádření Krajské hygienické správy
8. Splnění podmínek z vyjádření orgánů státní správy a ČEZ (EON)
9. Vyjádření správců sítí - správci vody, elektřiny, plynu, vojenská ubytovací správa
10. Vypracování projektu větrné elektrárny
11. Žádost o umístění stavby větrné elektrárny a předložení projektu včetně řešení přípojky elektrické energie - Stavební úřad
12. Stavební povolení - Stavební úřad
13. Samotná stavba větrné elektrárny
14. Kolaudace - Stavební úřad
15. Smlouva o připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě
16. Žádost o podpoře výroby elektřiny

4.2.1 Výběr vhodné lokality – větrný potenciál

Výběr vhodné lokality s dostatečným větrným potenciálem je z hlediska investora nepochybně nejdůležitějším aspektem celé stavby větrné elektrárny. Je totiž rozhodujícím faktorem pro ekonomickou návratnost celé investice.

Ústav fyziky atmosféry vytvořil větrnou mapu – pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100m nad povrchem. Jde o velmi důležité informace, pokud se uvažuje o stavbě větrné

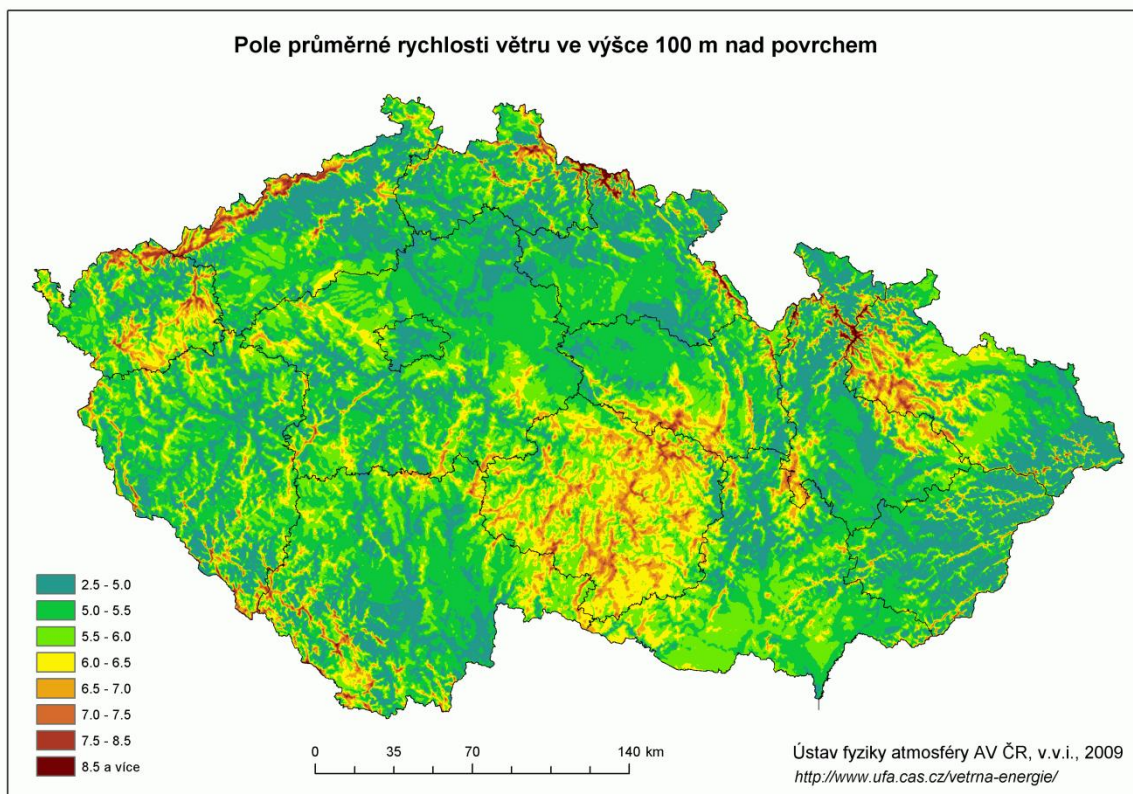
elektrárny, potenciální investor nahlédne do této volně dostupné mapy a předběžně zjistí, zda je jeho pozemek vhodný pro stavbu větrné elektrárny. Obecně se doporučuje průměrná rychlost větru alespoň 5m/s, samozřejmě je-li to více, např. 8m/s, je návratnost investice mnohem kratší.

Pokud je zjištěno, že pozemek je v dobré lokalitě, lze doporučit zpracování matematického modelu, což jsou výstupy rychlosti větru z nejbližších meteorologických stanic měřících rychlost větru přepočtené vzhledem k nadmořské výšce, terénu a dalším údajům, které ovlivňují rychlost větru. Posudky provádí Ústav fyziky atmosféry, oddělení větrné energie, kde je možné si posudek nechat za úplatu zpracovat.

Pokud posudek prokáže vhodnost investorem zvolené lokality, je žádoucí, zejména pro větší instalace, posouzení na základě měření větru v lokalitě. V místě se instaluje meteorologická stanice s potřebnými výstupy. Lze doporučit též Ústav fyziky atmosféry, oddělení větrné energie. Měření probíhá i jeden rok dle velikosti plánované budoucí instalace (čím větší, tím delší). Poté dochází k vyhodnocení. U větších instalací, které jsou většinou z velké části financovány bankovními úvěry, též ke zpřesnění finančního rozpočtu. Banky si tato měření před poskytnutím úvěru od investora žádají.

Je nepochybné, že bez těchto informací je stavba větrné elektrárny velice riskantní, proto je důležité si tyto podklady před stavbou nechat odborníky zpracovat. Je samozřejmě na svobodné vůli investora, zda si vybere Ústav fyziky atmosféry, oddělení větrné energie nebo některou z odborných soukromých firem.

Obrázek 1. Pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem



Zdroj: www.ufa.cas.cz/vetrna-energie/img/vetrna_mapa.gif.

4.2.2 Výkupní cena a zelený bonus pro větrné elektrárny

Garantovaná výkupní cena a Zelený bonus je každoročně stanoven cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Při podpoře formou zelených bonusů si musí výrobce najít sám svého odběratele elektrické energie a s ním si sjednat cenu. Výkupní ceny i zelené bonusy výrobci vždy hradí provozovatel regionální distribuční soustavy nebo provozovatel přenosové soustavy podle toho, ke které soustavě je připojen. [5]

Vhodné nastavení výkupní ceny je nepochybně velmi důležité pro zdravý rozvoj každého z odvětví obnovitelných zdrojů. Výkupní cena je samozřejmě jedním s velmi podstatných faktorů při výpočtu ekonomické návratnosti investice pro investora. Náklady na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů jsou vyšší než u konvenčních způsobů výroby

elektřiny, proto jsou dotovány výkupní ceny garantované státem po dobu 20 let (neplatí pro Zelený bonus).

Nyní v roce 2010 je výkupní cena pro větrné elektrárny, které budou uvedeny do provozu v období od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2011, stanovena na 2,23 Kč/KWh za elektřinu dodanou do sítě a zelený bonus 1,83 Kč/KWh. Výkupní ceny mají mírně sestupnou tendenci. [6]

Tyto ceny jsou vzhledem k daleko vyšším cenám výkupním cenám např. u fotovoltaických elektráren či spalování biomasy pro investory nyní nezajímavé a odsouvají větrnou energii do pozadí zájmu. Přitom se jedná o jednu z nejlevnějších možností výroby energie z obnovitelných zdrojů. Ovšem v budoucnu, pokud bude politická vůle, tomu může být i naopak. [7]

Tabulka 2. Výkupní ceny a zelené bonusy pro větrné elektrárny:

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2011	2230	1830
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2010 do 31. prosince 2010	2280	1880
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2009 do 31. prosince 2009	2440	2040
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2008	2670	2270
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2007 do 31. prosince 2007	2740	2340
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2006	2790	2390
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2005 do 31. prosince 2005	3050	2650
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2004	3210	2810
Větrná elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2004	3550	3150

Zdroj: Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 2/2010, Energetický regulační věstník.

4.2.3 Životní prostředí a větrné elektrárny

Bylo by nesmyslné tvrdit, že větrné elektrárny nezatěžují životní prostředí. Každý zdroj, který se využívá k výrobě elektrické energie, a může to být i zdroj obnovitelný, určitým způsobem zatěžuje životní prostředí. Nyní k jednotlivým vlivům.

Větrná elektrárna má malý zábor plochy a její stavba trvá kolem dvou měsíců. Je nutné mít ke stavbě odpovídající přístupovou cestu, popř. ji vybudovat. Zemědělská půda v okolí se dá nadále využívat, zábor plochy lze přirovnat ke stožáru vysokého napětí. [1]

Hluk je další s vlivů, kterým argumentují zejména oponenti větrných elektráren. Moderní technologie však tento problém minimalizovaly, aby byla splněna nařízení vlády č.502/2000 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ta určují nejvyšší přípustnou hladinu akustického tlaku v České republice, tj. 50 dB ve dne a 40 dB v noci, je možné stavět větrnou elektrárnu 300 m od obydlí. V praxi se doporučuje vzdálenost vyšší, cca 500 m. Do budoucna lze očekávat významné snížení vzdálenosti, již nyní jsou na trhu technologie, jejichž hluk je mnohem menší. [1,8]

Vliv na avifaunu je dle výzkumných studií minimální, největší potenciální riziko je pro ptáky - přímý střet s rotujícími listy. Dle studií prováděných ve světě je počet úhynů maximálně jeden až dva ročně, často však nula na jednu větrnou elektrárnu. [1,8]

Elektromagnetické vlnění je dalším z vlivů, který je třeba zohlednit. Bylo zjištěno, že může vznikat interference. Její velikost je závislá na technických parametrech větrných elektráren a moderní konstrukce toto zohledňují. [1,8]

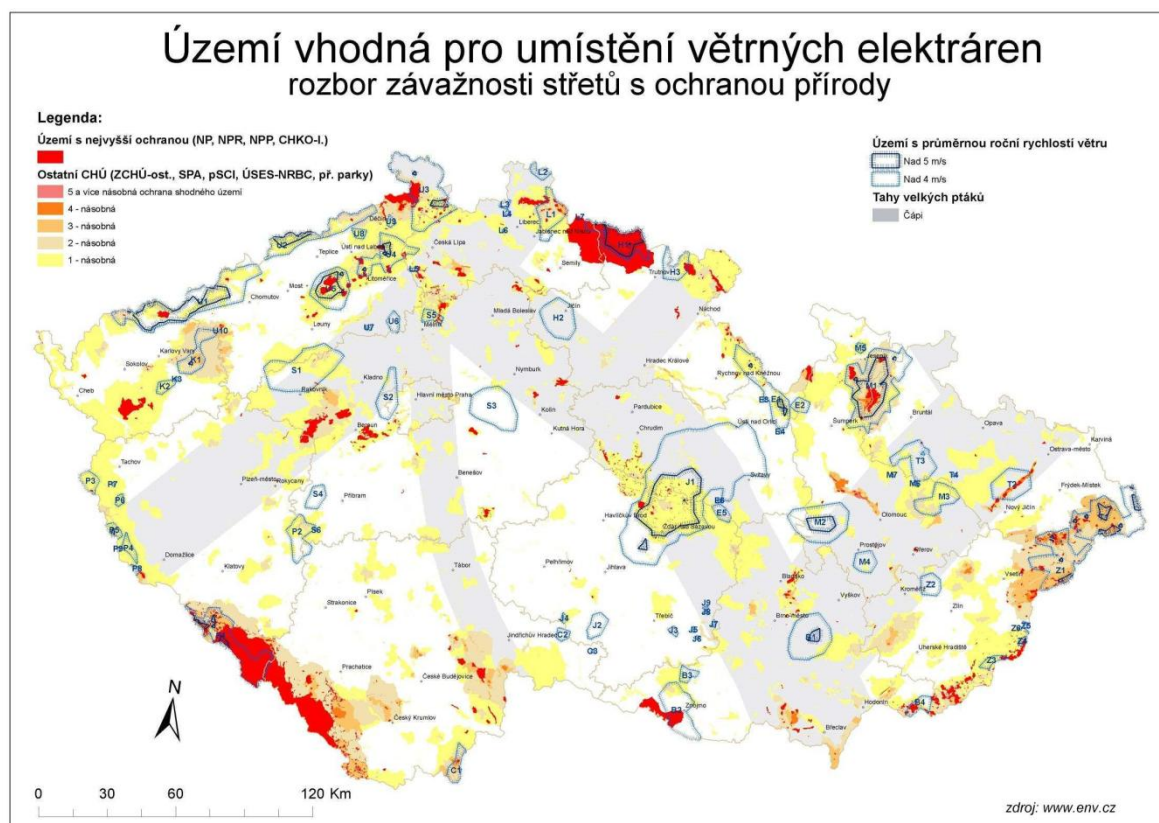
Vliv na krajinný ráz je nejdiskutovanějším problémem, v České republice musí být respektován zákon o ochraně přírody a krajiny ČNR č. 114/92 Sb. Není povoleno stavět tyto stavby v národních parcích, přírodních rezervacích, v CHKO první zóny a v blízkosti národních památek. Tím se shodou okolností vyřazuje 60 až 70 % oblastí s dobrým větrným potenciálem. Je třeba připustit, že větrné elektrárny narušují vzhled krajiny, rozhodně ale ne více než stožáry vysokého napětí, vysílače, vysoké komíny a výškové budovy. [1,8]

V důsledku tolika možných vlivů na životní prostředí je při stavbě větrné elektrárny téměř vždy po investorovi vyžadována tzv. EIA (Environmental Impact Assessment),

jedná se o komplexní vyhodnocení vlivu stavby na životní prostředí. Ta je potencionálnímu investorovi zpracována odbornou firmou, která má k tomu příslušná oprávnění.

Pokud akceptovala krajina v České republice v nynější době zábor zemědělské půdy v řádech stovek hektarů na výstavbu fotovoltaických elektráren, je dlužno položit si otázku, nebylo by lepší strpět vysoké stožáry a mít mnoho zemědělské půdy nadále k dispozici? Je též zcela zřejmé, že tímto směrem se vydalo velké množství západoevropských států, zmiňme například: Německo, Rakousko, Holandsko. Stožáry mobilních operátorů též vyrostly ve velkém a všeobecný odpor proti nim se nezvedl.

Obrázek 2. Území vhodná ke stavbě větrných elektráren dle ochrany přírody



Zdroj: www.env.cz

5 MAGLEV VAWT

5.1 Magnetická levitace (Maglev)

Levitace je definována jako stabilní rovnováha těla s pevnou zemí. Objekt je pozastavený bez pomoci jiných než magnetických polí. Magnetická síla vyprodukovaná je použita proti vlivu gravitační síly a pozvedne daný objekt. Pokud je síla dost velká, může magnet levitovat. [9]

Je mnoho příležitostí pro využití magnetické levitace, jako například: minimalizování tření, provedení měření síly, zábavní zařízení, atd. [9]

Před několika lety byla tato pokroková technologie využita v železniční dopravě pro tzv. vysokorychlostní vlaky Maglev a skýtá pro budoucnost jistě celou řadu možností jak a kde ji úspěšně využít.

5.2 Maglev vlaky

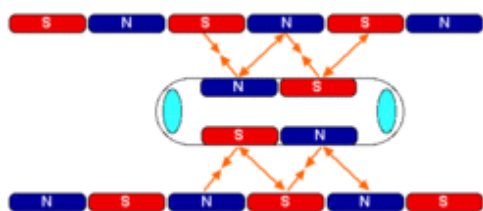
Jsou to vysoce moderní vozidla fungující na principu magnetického přitahování a odpuzování.

Jednoduše řečeno, odpuzování umožňuje vlaku zastavení a přitahováním dochází k pohybu (jízdě). Maglev vlaky jsou vybaveny supravodivými magnety a na obou stranách kolejí (z vnější strany) jsou magnetické cívky.

Výkon vlaku nepochází z lokomotivy, ale z dráhy. Rychlost vlaku lze potenciálně přirovnat k proudovému motoru, může dosahovat až 500 km/h. Běžně používaná průměrná rychlost u vybudovaných tratí je kolem 250 km/h. Menší rozšíření těchto vlaků je způsobeno především vysokými náklady na stavbu tratí, které musí být vedeny z bezpečnostních důvodů převážně tunely a po mostech. Výhodou je naopak velmi vysoká rychlost dopravy a velmi nízká spotřeba elektrické energie, která je potřebná k jízdě vlaku.[10]

V současné době se uvažuje o využití vlaku Maglev v tunelech zbavených vzduchu až ke hranici vakua, čímž by se dosáhlo odstranění odporu vzduchu. Toto řešení bylo navrženo i pro tzv. Transatlantický tunel, propojení Severní Ameriky a Evropy.[10]

Obrázek 3. Vlak Maglev – působení magnetů



Zdroj: www.maglev.net/information

5.3 Maglev VAWT (vertical axis wind turbine)

Systém s vertikální osou větrné turbíny je z několika důvodů výhodnější oproti klasické konstrukci s horizontální osou.

Mezi jeho hlavní přednost patří, že nepotřebuje systém natáčení strojovny větrné elektrárny do směru větru. Tzn., že rotor akceptuje vítr ze všech světových stran s minimálním výkonovým rozdílem. Další výhodou je stálé otáčení listů kolem své osy (bez natáčení a pohybu listů), to umožňuje výrobu levnějších listů z hliníku místo klasických sklolaminátových a jednodušší montáž při stavbě zařízení. Hnací ústrojí (generátor, rotor) je možné umístit do středu zařízení (nejčastěji pevná schránka z nerez oceli).[11]

Kromě předností měla vertikální osa i jistá negativa, která se však vývojem podařilo minimalizovat. V počátcích vývoje po roce 1980 se jednalo především o správné vyladění celého systému (velikost a druh jednotlivých komponent) a o poškození vlivem silného větru nad 35 m/s. Cenově je dnes také konkurenceschopná a hlavním limitujícím faktorem zůstává zvláštní design a neznalost. [11]

To může být problém v povolovacím řízení, popř. ve snaze získat bankovní úvěr.

Listy větrné turbíny jsou zavěšeny ve vzduchu nad základnou stroje pomocí permanentního magnetu, který vytváří magnetické pole a pozvedne listy. Díky tomu, že listy jsou pozastaveny magnetickým polem, není potřeba kuličkové ložisko k zajištění listů. To umožňuje minimalizovat tření mezi kuličkovým ložiskem a listy, a tak změnou rotační mechanické energie v generátoru na elektrickou energii dojde k velmi malé ztrátě. Účinnost generátoru je cca 90 %, což je oproti klasickým 50 % významný rozdíl.

Maglev generátor je umístěn nejčastěji ve schránce z nerezové oceli odolné proti všem povětrnostním vlivům a další velkou výhodou je, že nepotřebuje napájení elektrickým proudem, ani nespotřebovává část vyrobené elektřiny.

Stavba systému Maglev VAWT je poměrně snadná a je možné ji dle návodu provést svépomocí. Většina těchto zařízení se prodává jako předpřipravené stavebnice. Je možné systém umístit na volnou plochu nebo na střechu s danými technickými parametry. Poslední novinkou je zkoušení tohoto systému u vlakových koridorů, kde vítr vlaku je většinovým zdrojem pohonu tohoto zařízení.

Hlučnost systému je dle pokusných měření velmi nízká, 45 dB ve vzdálenosti 3m od centra systému. Dále bylo zjištěno, že čím je nižší větrný potenciál dané oblasti, tím vhodnější je použití větších listů a generátoru s menším výkonem a naopak.

6 EKONOMICKÁ SPECIFIKACE OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ SE ZAMĚŘENÍM NA VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

6.1 Ekonomika obnovitelných zdrojů - větrných elektráren

Ekonomika větrných elektráren je specifická stejně tak jako u všech ostatních obnovitelných zdrojů. Je potřeba na ni pohlížet jako na zvláštní obor, kde nelze jednoduše popsat „návrstnost investice“ nebo „čistou současnou hodnotu“.

Je třeba se podívat do historie, kdy bylo slovo ekonomika ještě spojováno s hospodárností. Bylo zjištěno, že při jakékoli činnosti bychom měli pohlížet jednak na to,

aby získal jak jednotlivce (investor), tak i společnost (zaměstnanost, daně), ale i životní prostředí (zlepšení ovzduší, vody). Jde o tzv. strategii trojí výhry.

Pokud se většina energie dnes vyrábí z ropy, je jasné, že zde není možné mluvit o „tržním prostředí“, jelikož více než polovina hrubých domácích produktů je závislá na spotřebě ropy. Cena je stanovována zejména v rámci zemí OPEC a to dohodou těchto zemí. Spolutvoří ho i náklady na těžbu, distribuce, zisk, politický vývoj a dohody nevlivnějších skupin.

Stejně tak energie z obnovitelných zdrojů není čistým tržním prostředím, ale je, zejména pro to, aby byla konkurenceschopná s výrobou z neobnovitelných zdrojů, veřejně dotována.

6.2 Veřejná podpora

Dle dokumentů Evropské unie je nejlepším řešením současných i budoucích environmentálních problémů zahrnutí externích nákladů do cen energie – tzv. internalizace externalit. [1]

Negativní externí náklady spojené s výrobou energie, mohou být specifikovány takto: dopady na zdraví, budovy a materiály, na zemědělskou produkci a lesní ekosystémy, na globální oteplování, zajištění dodávek aj. Dalšími důležitými aspekty jsou dopady na ekosystémy a ztráta biodiverzity. Pokud by byly tyto dopady skutečně započítány do ceny energie, stala by se energie z obnovitelných zdrojů konkurenceschopná sama o sobě. [1,12]

Toto by vyřešila ekologická daňová reforma, která je však vzhledem ke složitosti nalezení shody a vlivu rozličných skupin v nedohlednu. [1,12]

Druhým nejlepším řešením je dle dokumentů Evropské unie systém přímé podpory – dotace, nízkouročené půjčky a ostatní podpory, jako např. garantované výkupní ceny. [1,12]

Veřejná podpora je vždy dvousečnou zbraní a může být zároveň jednou z příčin neudržitelného rozvoje. V posledních letech bylo v České republice vynaloženo množství prostředků v rámci „Zelená úsporám“, což jistě vedlo k úspoře energie. Na druhou stranu

administrace těchto projektů, a to jak ze strany státu, tak investorů, stála též nemalé náklady. Další nevýhodou byla nutnost výběru ze seznamu tzv. „autorizovaných firem“ pro tuto práci, které toho často využívaly a stavěly za vyšší cenu.

Výkupními cenami na obnovitelné zdroje si stát sám způsobil nemalé problémy, když si stanovil jako jednu z podmínek maximální roční pohyb ceny +/- 5 %. Fotovoltaické systémy za rok zlevnily o třicet i více procent a v roce 2009 a 2010 to způsobilo obrovský boom ve stavbě těchto zařízení, protože se návratnost investice razantně snížila. Nyní se to exekutiva snaží vyřešit retrospektivní solární daní ve výši 26 %, která nemá v Evropě obdoby. Jelikož je tato daň uplatněna přímo na vyrobenou elektrickou energii, není možné si ji odečíst z daní a pro investory, kteří fotovoltaické systémy postavili z vypůjčených peněz, to může být likvidační. Českému státu v tomto případě hrozí arbitráže.

Zodpovědný stát, který se hlásí k principům udržitelného rozvoje, by měl svoji veřejnou podporu směřovat velmi uvážlivě a po důkladné analýze např. multikriteriálním hodnocením. Tato metoda zajistí postihnoutí všech základních hledisek – ekonomického, sociálního i environmentálního. Její nevýhodou je správné nastavení vah jednotlivých kritérií, což je velmi subjektivní, proto je zde potřeba týmová práce a nalezení shody. [1,12]

Tabulka 3. Porovnání ceny energie z uhlí bez a se započtením externalit a srovnání s obnovitelnými zdroji

Druh zdroje energie	Cena energie(Kč/KWh)
uhlí bez externalit	1,18
uhlí včetně externalit	2,82
skládkový plyn	1,51
geotermální energie	1,87
biomasa zbytková	2,5
energie větru	2,6
hydro	2,8
bioplyn	3,2
biomasa (en. rostliny)	3,6

Zdroj: Evropská komise

6.3 Ekonomické předurčení technologického rozvoje

Nemůže být pochyb o tom, že pro ekonomický rozvoj jakékoli oblasti je nezbytná technická a technologická proveditelnost a opakovatelnost. Obnovitelné zdroje jsou technologicky opakovatelné, ale existují jiné netechnické bariéry rozvoje, jež se daří velmi pomalu překonávat. [1,12]

Jedním z nich je tzv. závěrná technologie. U neobnovitelných zdrojů jsou nejprve těžena ložiska s nižšími náklady a až poté, kdy je ložisko vyčerpáno, se pokračuje na lokalitě s vyššími náklady. Současně se začínou objevovat i možné substituty, což mohou být i obnovitelné zdroje, pokud se dokážou ekonomicky prosadit. Jde samozřejmě o velmi pomalý proces, protože většina z konvenčních neobnovitelných zdrojů pracuje na „zlatém konci“. Tzn. v období po amortizaci investic, kdy zařízení vyrábí s nízkými náklady. [1]

Ke zrychlení tohoto procesu by byla zapotřebí ekologická daňová reforma, která by zamezila využití neobnovitelných zdrojů s vysokými negativními externalitami. Účelná podpora vývoje nových šetrných energií by též pomohla. [1,12]

Dalším problémem je ekonomický prostor pro využívání obnovitelných zdrojů. Tzn. schopnost bez jakékoli podpory konkurovat neobnovitelným zdrojům a to v místech vzdálených od síťové energie, ve výrobě pro vlastní potřebu a v komerčním využití. S rostoucí cenou konvenční energie lze hypoteticky předpokládat určité přiblížení a postupné vyrovnávání nákladů s obnovitelnými zdroji. To však bude záležet i na mnoha dalších faktorech. Poté, co se zvýší cena energie, dojde k nárůstu využití potenciálu obnovitelných zdrojů. S postupným využíváním tohoto potenciálu dojde k vyčerpání přírodního a technického potenciálu a cena energie z obnovitelných zdrojů poroste také. [1,12]

Dalším limitujícím faktorem některých obnovitelných zdrojů (slunce, vítr, částečně voda) je jejich závislost na vnějších podmínkách, a proto s jejich zaváděním rostou požadavky na záložní zdroje. [1,12]

6.4 Problematika záměrů výstavby – účel stavby

Dnešní svět nás stále nutí si vše přepočítávat na peníze a ekonomické hodnocení se stává pro naše aktivity zcela běžné. Účel našich aktivit může být však různorodý. Činnost můžeme provádět jako svoji zájmovou aktivitu, brát ji jako dlouhodobou investici (životní cíl) nebo především jako podnikání, popř. kombinaci předchozích variant. [1]

Pokud bychom stavěli malou větrnou elektrárnu jako svůj koníček, je pravděpodobné, že vyrobenou energii sami spotřebujeme a budeme uvažovat zejména o tom, zda celkové, resp. provozní náklady příliš nepřesáhnou naše možnosti. [1]

Druhá možnost je velmi důležitá hlavně v období, kdy trh v daném obnovitelném zdroji není ještě zcela rozvinutý. Např. si pořídíme menší větrnou elektrárnu a po několika letech, kdy se zlepší podmínky na trhu, zainventujeme větší a mnohem výkonnější stroj. [1]

Přístup k využití obnovitelných zdrojů jako komerční záležitost je přirozený a nejvíce rozvíjí dané odvětví. Obchodníci však nejvíce pohlíží na ziskové principy, což uvádí do pozadí technický a lidský rozměr problému. Zajímají je zejména kapitálové náklady, provozní náklady, čistá současná hodnota, míra zisku, doba návratnosti, diskontní míra a další. [1]

6.5 Rozbor rizik rozvoje obnovitelných zdrojů

Způsob využití každého obnovitelného zdroje je jiný a z toho plynou i jiná rizika. Můžeme je ovšem rozdělit do 4 základních skupin. Přírodní vlivy – proměnlivost přírodních podmínek; technická rizika – nevhodná technologie; ekonomická rizika – nevhodně nastavené podmínky projektu, podcenění provozních nákladů; politická rizika – rozhodnutí na vyšší úrovni, která budou mít negativní vliv na provoz obnovitelných zdrojů. [1,12]

Rizika rozvoje větrné energetiky jsou velmi ošemetná a je třeba se jich vyvarovat. Mohou mít pro investici fatální následky. V tabulce následuje soubor předpokladů a rizik, která by mohla negativně ovlivnit ekonomickou stránku využívání energie větru.

Tabulka 4. Předpoklady a rizika ovlivňující ekonomickou stránku větrných projektů

Předpoklady	Rizika
Dostatečná průměrná rychlost větru - vytipování vhodné lokality a minimálně roční měření větru	Nevhodně zvolená lokalita (chyba větrné mapy, chyba měření)
Autorizace, povolení	Nereálně nastavené parametry v projektu
Vlastnictví či pronájem dostatečně velkého pozemku	Volba nevhodné technologie
Zajištění přístupové komunikace	Nedostatečně větrný rok
Možnost připojení požadovaného výkonu do sítě	Velmi proměnlivý/ nerovnoměrný vítr
Zajištění výkupu energie	Častý nárazový vítr, námrazy, zásahy bleskem
Zajištění servisu a pojištění	Poruchy a poškození vlivem dalších faktorů, časté odstávky
Případný geologický průzkum - kotvení tubusu	Změna podmínek připojení a výkupu energie

Zdroj: Obnovitelné zdroje energie a jejich možnosti uplatnění v České republice

6.6 Ekonomické hodnocení

Pokud se podíváme obecně na obnovitelné zdroje energie, jsou parametry jednotlivých zdrojů navzájem velmi odlišné a totéž platí pro jejich investiční náklady. Pro objektivní porovnání tak nepoužíváme jen kritérium investičních nákladů, ale vícekritériální posouzení. Tj. spotřeba energie pro výrobu zařízení, zátěž životního prostředí po dobu užívání zařízení, náročnost údržby, ekologičnost likvidace zařízení atp. [1]

Konveční energetika má za sebou téměř sto let rozvoje a prostředky do ní vložené jsou nevyčíslitelné. Většina zařízení těží z prostředků, které byly vyprodukovány za celá desetiletí a nachází se na konci svého životního cyklu. A to s sebou nese velké výhody, zařízení jsou často zaplacená a hradí se jen provozní náklady. Úspory z rozsahu, tj. možnost nakupovat levněji při vyšším množství, jsou též významné. [1,12]

Prostým porovnáním investičních nákladů jsme stále v zajetí „starého“ pojetí ekonomiky, nynější snahou je hledání cesty z této „pasti“. Zelená kniha o bezpečnosti zásobování energií nám říká, že energetika posledních desetiletí musí být založena na principu, aby staré zdroje byly zdrojem nových přístupů, technologií a pojetí energetiky.

Na druhou stranu je třeba zmínit, že tyto náklady ponесou nejspíše daňoví poplatníci, proto je třeba v tomto postupovat velmi uvážlivě. [1,12]

6.7 Energetické plánování s nejnižšími náklady

Jedná se o metodu environmentální ekonomie, která je prakticky uplatnitelná a je vázána na konkrétní marketingovou strategii firmy. Podstatou metody je formulace potřeb a požadavků zákazníků a jejich co nejrychlejší a nejefektivnější uspokojení. [1]

Až potud se metoda neliší od běžné marketingové strategie. Rozdíl je v přístupu, kdy je zapotřebí pro nižší spotřebitelské ceny snížit náklady, a to již není možné dosáhnout výrobou další jednotky energie. Celý proces je založen na tom, že jakmile je nárůst úspory levnější než přírůstek nabídky energie, trh by se zákonitě měl přiklonit na stranu úspory. [1]

Poté, co se uvede úspora na trh, vyvstává otázka, kdo ji prodá zákazníkům. Největší zkušenosti se zaváděním úspory mají ve Spojených státech amerických, a to také z důvodu jejich obrovského plýtvání přírodními zdroji. Od roku 1992 zde existuje zákon, který požaduje integrované plánování zdrojů ve všech federálních státech. Tato metoda IRP je založena na komplexním posouzení investice, kdy se hodnotí najednou jak investice do zdrojů energie, tak i do úspor. Vzhledem k otevřenosti trhu ve Spojených státech amerických se však tato metoda velmi obtížně prosazuje, protože konkurence tlačí náklady dolů a ochota energetických společností investovat do úspor klesá. [1]

V Evropě se prozatím podobnou metodu nepodařilo prosadit. Je třeba do budoucna regulovat trh takovým způsobem, aby se výrobcům vyplatilo investovat do úspor více než do stavby nových zdrojů. Nyní, pokud odběry přesáhnou stanovenou mez, jejich zisk se zvýší, což je demotivující. Druhou důležitou regulací by se měla stát podpora pro spotřebitele, kteří mají zájem se chovat úsporně. A to např. bezúročnými půjčkami, dotacemi, výhodným leasingem. Některé z těchto nástrojů již byly vyzkoušeny, avšak stále schází dlouhodobá koncepce, která by jasně stanovila cíle, jichž má být dosaženo.

6.8 Způsoby ekonomického hodnocení

Nachází-li se projekt v etapě, kdy je zřejmé, že je možné splnit veškeré technické předpoklady pro případnou realizaci, je nevyhnutelné přistoupit k hodnocení ekonomickému.

Ve všech případech je vhodné dodržovat obecný postup pro finanční analýzu a hodnocení ekonomické efektivity. Tím se rozumí: Stanovení celkových investičních nákladů, určení způsobu financování a struktury zdrojů projektu, bilance toku hotovosti během životnosti doby projektu a hodnocení ekonomické efektivity cost-benefit analýzou. [1]

Součástí každého ekonomického zhodnocení by mělo být i hledání ekonomických souvislostí ekologických přístupů. V rámci cost-benefit analýzy je pak interpretace sociálně ekologická. K faktorům času a rizika tak přidáváme faktor ekologického prospěchu. Dodnes není ujednocen pohled na hodnocení ekonomického rizika, žádá si vždy svůj individuální přístup, stejně tak jako hodnocení ekologické. Posuzování ekologických rizik však není dosud součástí většiny ekonomických posouzení projektů. V případě velkých projektů toto zastupuje tzv. EIA, kde se hodnotí ekologická rizika. [1]

7 HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI INVESTICE DO ELEKTRÁRNY MAGLEV VAWT 1 MW

7.1 Vymezení potencionálního projektu

V této kapitole bude hodnocena ekonomická efektivity a návratnost investice do větrné elektrárny Maglev VAWT 1 MW. Výrobce, firma Yixion z Číny, udává návratnost pět let, což působí dojmem výrazně zajímavé investice.

V současné době se daný systém v České republice začal teprve zkoušet, proto pro objektivní ekonomické zhodnocení bude zvolena varianta důvěry ve výkonovou křivku

elektrárny (ta se při zkušebním provozu nedaleko České Lípy potvrzuje), a výstupy z měření větru byly pro tento projekt zajištěny v Ústavu fyziky atmosféry České republiky.

Lokalita byla zvolena též po dohodě na Ústavu fyziky atmosféry České republiky, a to obec Pavlíkov ve Středočeském kraji, protože se jeví jako zajímavá oblast pro využití tohoto typu elektráren.

K dosažení výkonu 1 MW je potenciálně třeba instalace 139 zařízení Maglev VAWT, na doporučení firmy Yixion byl zvolen generátor o výkonu 7.2 KW a listy o výkonu 10 KW, což by mělo zajistit optimální návratnost investice.

V projektu uvažují investici v rámci firmy s.r.o., která ji bude financovat z vlastních zdrojů a vyrobenou elektrickou energii bude dodávat do sítě za stanovenou výkupní cenu 2,23 Kč/KWh dle Cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 2/2010 pro rok 2011.

7.2 Investiční náklady

Do investičních nákladů projektu elektrárny Maglev VAWT 1 MW jsou zahrnuty následující položky: technické zařízení Maglev VAWT v počtu 139 ks, náklady na přípravu a projekt, náklady na měnič a transformátor, stavební náklady a položka ostatních nákladů.

Technické zařízení Maglev VAWT by bylo potenciálně zakoupeno u firmy YIXION, a to konkrétně u českého zastoupení, cena jednoho zařízení v současné době (o parametrech výkonu generátoru 7.2 KW a listů 10 KW) 112 000 Kč. Pro dosažení 1 MW je třeba zakoupení 139 zařízení.

Náklady na přípravu a projekt se běžně pohybují u těchto projektů okolo 2% celkových investovaných nákladů, tj. cca 500 000 Kč.

Měnič, transformátor, kabeláž a další související materiál plus práce je možné poptat u kterékoli specializované firmy zabývající se tímto odvětvím. Předpokládaná cena 4 500 000 Kč.

Stavební náklady, tj. vyhrabání 139 základů pro Maglev VAWT a betonáž základu. Poté doprava zařízení na místo stavby. Následná montáž jednotlivých zařízení. Dle poptávky u firem potenciální cena 2 300 000 Kč.

Ostatní náklady na zpevnění cesty, geodetické zaměření, elektronická ostraha (kamerový systém) atd. byly stanoveny na 250 000 Kč.

Tabulka 5. Vyčíslení investičních nákladů

Investiční náklady	Předpokládaná cena (Kč)
139 ks zařízení Maglev VAWT	15 568 000
Příprava a projekt	500 000
Transformátor, střídače, kabeláž aj.	4 500 000
Stavební náklady	2 300 000
Ostatní náklady	250 000
Celkem	23 118 000

Zdroj: Vlastní zpracování

7.3 Provozní náklady

Pro zajištění provozu budeme uvažovat externí firmu, která ji bude pro nás po celou dobu zajišťovat. Náklady na servis a údržbu se v podobných projektech pohybují okolo částky 300 000 Kč. Dalších 100 000 Kč je třeba počítat na pojištění areálu a 60 000 Kč na ostrahu pomocí kamerového systému. Pozemek uvažujeme vlastní, proto budeme platit pouze za vynětí půdy ze Zemědělského půdního fondu, na které bude betonový základ pro daná zařízení, cca 3 000 Kč. Smlouvu na servis a údržbu uzavřeme na 20 let, tedy na nejkratší předpokládanou dobu provozu.

Ceny provozních nákladů jsou stanoveny spíše na dolní hranici jejich rozpětí, avšak důkladným výběrem pojišťovny, externí firmy pro servis a údržbu a firmy pro zajištění elektronické ostrahy můžeme za dané peníze získat kvalitní služby.

Tabulka 6. Vyčíslení provozních nákladů

Provozní náklady	Předpokládaná cena (Kč/rok)
servis a údržba	300 000
pojištění	100 000
vynětí ze ZPF	3 000
elektronická ostraha - kamer. systém	60 000
Celkem	463 000

Zdroj: Vlastní zpracování

7.4 Roční výnosy z výroby

Pro uvažovaný projekt větrné elektrárny Maglev VAWT 1 MW byla po vzájemné diskusi s odborníkem Mgr. Davidem Hanslianem z Ústavu fyziky atmosféry České republiky, oddělení větrné energie lokace elektrárny do obce Pavlíkov ve Středočeském kraji.

Jedná se o poměrně větrnou lokalitu, kde se uvažovala stavba větrných elektráren Vestas. Obec ani životní prostředí tomu však nebyly nakloněny, proto investor od záměru upustil. Největší odpor vzbudila výška stožáru 100 m, v podmínkách životního prostředí bylo stanoveno jako možné řešení využití menších elektráren s výškou cca 10 m.

Údaje z měření větru poskytnuté Ústavem fyziky atmosféry použiji pro svůj výpočet roční výroby elektřiny a následně finanční částky za ni získanou (tu získám součinem celkové vyprodukované energie a výkupní ceny).

Zvolená lokalita: obec Pavlíkov, kraj Středočeský, SZ okraj obce, souřadnice: 50°31'11,318N 13°44'1,604E . Průměrná rychlost větru v 10 m – 4,2 m/s. Weibull k - 1,5, Weibull s - 4,65 m/s, hustota výkonu 123 W/m².

Tabulka 7. Výpočet roční výroby el. energie ze systému Maglev VAWT

výkon listů			10.0 KW	
výkon generátoru			7.2 KW	
průměr VAWT			4m	
Výška listů			5m	
Rychlost větru	zastoupení síly větru v lokalitě v %	výkon elektrárny	roční výroba KW	měníč,transf. účinnost 95%
12 m/s	2,64	Max. 7.20KW	1665,10	1581,85
10 m/s	4,15	5.78KW	2101,26	1996,20
8 m/s	6,13	2.96KW	1589,48	1510,01
7 m/s	6,26	1.98KW	1085,78	1031,50
6 m/s	8,48	1.25KW	928,56	882,13
5 m/s	10,97	0.72KW	691,90	657,30
4 m/s	20,96	0.37KW	679,36	645,39
0-3 m/s	40,42	0KW	0,00	0,00
Celkem KW			8741,45	8304,37
Celkem Kč za rok 7.2 KW				18518,75
Celkem Kč za rok 1 MW				2574106,81

Zdroj: Vlastní zpracování a Ústav fyziky atmosféry České republiky

7.5 Odpisy

Technologická část elektrárny bude bezpochyby představovat třetí odpisovou skupinu s dobou odepisování 10 let, stavební část – 4 odpisová skupina a 20 let odepisování. Do stavebních nákladů jsem přesunul 50 000 Kč z položky ostatních nákladů, protože se dá očekávat použití části těchto peněz pro stavební část.

Tabulka 8. Použité typy odpisů

Maglev VAWT	hodnota pro odepisování (Kč)	odpisová skupina	doba odepisování	odpis lineární (Kč/rok)
technologická část	20 768 000	3	10 let	2076800
stavební část	2 350 000	4	20 let	117500

Zdroj: Vlastní zpracování

7.6 Daň z příjmu

Pro tento projekt uvažujeme v současné době platnou daň z příjmu právnických osob ve výši 19 %.

V minulých letech bylo možné na obnovitelné zdroje uplatnit na rok zahájení provozu a následujících pět let daňové prázdny dle zákona o dani z příjmu právnických osob. Tato úleva však byla na rok 2011 zrušena jak pro nové, tak již spuštěné projekty. Proto ji nebudeme brát v potaz.

7.7 Ceny a cenové eskalace

Výkupní cena je určena Cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu č. 2/2010 a pro rok 2011 činní 2,23 Kč/KWh.

V rámci ekonomického hodnocení je počítáno s cenovou eskalací u výkupní ceny 2%. U provozních nákladů lze též očekávat eskalaci ve výši 2% ročně.

7.8 Finanční projekce

Tabulka znázorňuje celkovou finanční projekci po celou dobu projektu (2011 – 2030) Náklady a výnosy jsou vypočítány na základě výpočtů popsaných v předchozích podkapitolách a eskalovány o 2 % ročně. V rámci finanční projekce jsou počítány hospodářské výsledky, cash flow, diskontované cash flow a čistá současná hodnota v jednotlivých letech.(viz tabulka 9) Vnitřní výnosové procento a celková čistá současná hodnota.(viz tabulka 10) Tyto hodnoty budou využity pro stanovení efektivnosti a návratnosti tohoto potenciálního projektu.

Jednotlivá cash flow (diskontovaná i nediskontovaná) představují finanční toky v rámci jednotlivých let investice. Vlastní investiční prostředky jsou vynaloženy v prvním roce, proto je tento tok výrazně záporný, v dalších letech je patrné poměrně vyrovnané kladné cash flow.

Celková hodnota cash flow prezentuje, kolik na dané investici můžeme vydělat, pokud nezohledňujeme faktor času tj. 22 417 372 Kč. Celkové diskontované cash flow indikuje částku, kterou získáme z investice, pokud faktor času zahrneme tj. 14 681 973 Kč.

Stejnou hodnotu nám nabízí i výsledná hodnota čisté současné hodnoty, která je zobrazena pro jednotlivé roky za účelem projekce návratnosti investovaných peněz. Z tabulky je zřejmé, že v 11 roce se čistá současná hodnota převrací ze záporných do kladných hodnot. Je z ní tedy patrná 11letá návratnost investorova kapitálu.

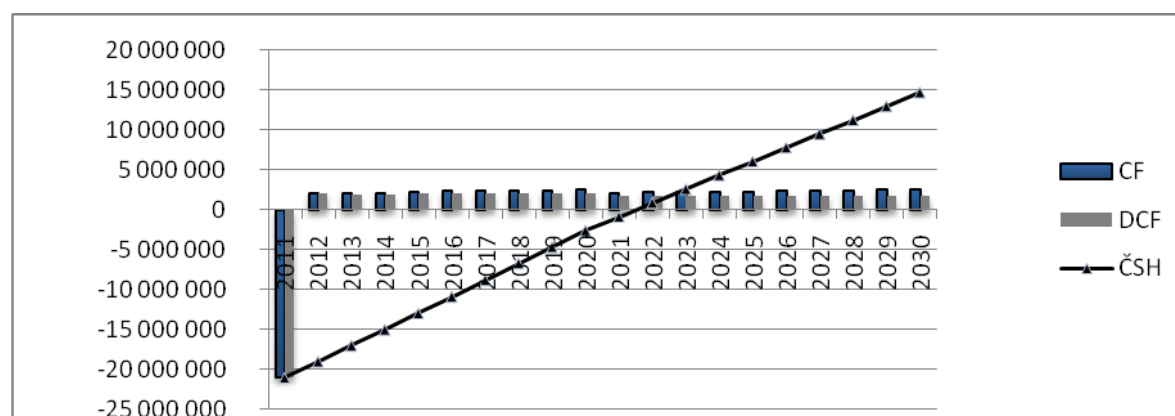
Následující tabulka 10 a graf 1 dokládá výsledky výpočtu zvolených ukazatelů výkonnosti investice pro 20leté období (do roku 2030). Projekt dosahuje takových hodnot NPV, že indikuje cca 11letou návratnost investora kapitálu a na projektu je možné vydělat dle IRR cca 8%, pokud zvažíme časovou hodnotu peněz. Podrobnější komentář k NPV a IRR viz kapitola 7.9.

Tabulka 10. Čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento

NPV	14 681 973 Kč
IRR	8%

Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 1. Ukazatele výkonnosti investice (CF, DCF, ČSH)



Zdroj: Vlastní zpracování

7.9 Ekonomická efektivnost investice

Čistá současná hodnota (NPV) představuje částku, kterou investice při dané diskontní míře (předpokládejme 2 %) přinese za dobu její životnosti (předpokládejme 20 let). NPV nám tedy říká (je kladné), že investici můžeme přijmout a vyděláme na ni za dobu 20 let 14 681 973 Kč. Vždy je třeba uvažovat také o tom, zda nemáme pro naši firmu jinou (efektivnější) investici, která by nám mohla přinést více peněz a potenciálně vyšší tržní hodnotu naší firmy.

Vnitřní výnosové procento (IRR) znázorňuje, kolik procent na dané investici vyděláme, pokud započítáme měnící se hodnotu peněz v čase. IRR nám tedy říká, že výnos našich peněz při potenciální investici je 8 %. Z tohoto pohledu lze též investici přijmout.

Pokud se budeme rozhodovat v rámci více investic (na což není tento potenciální projekt zaměřen), bude pro nás NPV důležitější, pokud nám jde o to, aby nám projekt přinesl co nejvíce peněz (cash flow), naopak jde – li nám o co největší zhodnocení peněz, rozhodneme dle IRR. Záleží na strategii dané firmy.

Tento projekt lze považovat za efektivní, dle ukazatelů NPV a IRR, NPV ukazuje cca 11letou návratnost investorova kapitálu. Investici je možné zhodnotit jako ziskovou a přípustnou, avšak ze znatelně delší dobou návratnosti, než tvrdí firma Yixion (5 let).

8. ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá větrnou energií zejména z pohledu investora v České republice a novým moderním systémem větrných elektráren Maglev VAWT, jež jsou založeny na principu magnetické levitace. Hodnotí zejména jejich ekonomickou návratnost a efektivnost v případě potenciálního investorského projektu.

Pro možného investora byly zpracovány základní informace k možnému projektu. Tím se rozumí veškeré informace nutné k plánování větrného projektu, tj. od pochopení možností využití větrné energie v České republice dle lokalit přes povolovací řízení a jeho možná úskalí k problematice systému Maglev VAWT a ekonomiky větrné energie. Tyto informace byly zpracovány a je možné je využít v případě realizace potenciálního větrného projektu, samozřejmě s přihlédnutím ke specifikám každého projektu a měnícím se podmínkám na trhu, v legislativě atp.

Dále byl zpracován potenciální projekt do elektrárny Maglev VAWT 1 MW. V tomto případě byla ověřována informace udávaná výrobcem firmou Yixion, že návratnost investice je 5 let, současně byla též hodnocena ekonomická efektivnost dané investice pomocí dynamických metod (čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta).

Pomocí ekonomické analýzy bylo zjištěno, že investici lze považovat za efektivní, NPV i IRR nabývají kladných hodnot, avšak NPV indikuje cca 11letou návratnost kapitálu. Investici je možné zhodnotit jako ziskovou a přípustnou, avšak se znatelně delší dobou návratnosti, než tvrdí firma Yixion (5 let).

V budoucnu bude jistě zajímavé sledovat, zda se tato technologie na českém trhu prosadí a také zda tomu napomůže stát formou zvýšení výkupní ceny pro větrnou energii, která je vzhledem k ostatním obnovitelným zdrojům poměrně nízká. K rozvoji celého oboru větrné energie v České republice by zcela jistě přispěla i lepší informovanost o ceně vyrobené elektřiny, jež je poměrně nízká, a o moderních zařízeních, jež mají velmi malou hlučnost. Cílem by tedy mělo být dostupnými nástroji ovlivňovat veřejné mínění v České republice za účelem propagace větrné energie.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZROJŮ

- [1] MOTLÍK, Jan , et al. *Obnovitelné zdroje energie a jejich možnosti uplatnění v České republice*. Praha : České tiskárny s.r.o., 2003. 143 s.
- [2] AUGUSTA, Pavel, et al. *Velká kniha o energii*. Praha : L.A. Consulting Agency, spol. s. r. o., 2001. 378 s.
- [3] Z historie využívání energie větru v českých zemích. ČSVE: Česká společnost pro větrnou energii [online]. 19.03.2009, [cit. 14.11.2010]. Dostupný z WWW: <http://www.csve.cz/clanky/detail/36>
- [4] Tabulka aktuálních instalací k 31.12.2009. ČSVE: Česká společnost pro větrnou energii [online]. 10.01.2010, [cit. 14.11.2010]. Dostupný z WWW: <http://www.csve.cz/clanky/detail/120>
- [5] FAQ - *Obnovitelné zdroje energie, kombinovaná výroba elektřiny a tepla a druhotné zdroje* [online]. c2009 [cit. 2010-11-15]. FAQ. Dostupné z WWW: http://www.eru.cz/dias-read_article.php?articleId=860.
- [6] Česká republika. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 2/2010. In *Energetický regulační věstník*. 2010, 10, 2, s. 4.
- [7] FG Forrest, a. s. *Otázky a odpovědi | ČEZ Pro větrníky* [online]. c2010 [cit. 2010-11-15]. Otázky a odpovědi. Dostupné z WWW: <http://www.pro-vetniky.cz/cs/otazky-a-odpovedi.html>.
- [8] *Renewable energy- power for a sustainable future*. Oxford : Oxford university pres, 2004. 452 s.
- [9] *Superconducting levitation*. New York (NY) : John Wiley and Sons, 1994. 295 s.
- [10] *Maglev Trains & Technology Information* [online]. c2009 [cit. 2011-01-01]. Information. Dostupné z WWW: <http://www.maglev.net/information/>.
- [11] *Wind energy explained*. University of Masseurhusses (Mass.) : John Wiley and Sons, 2002. 577 s.
- [12] CETKOVSKÝ, Stanislav, et al. *Větrná energie v České republice*. Brno: Studia geographica 101, 2010. 209s.
- [13] FOTR, Jiří; SOUČEK, Ivan. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. 356 s.

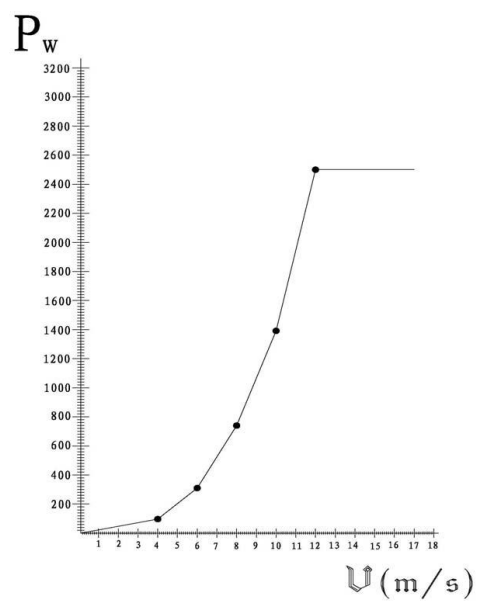
10 PŘÍLOHY

Příloha 1. Instalace Maglev VAWT



Zdroj: Firma Yixion

Příloha 2. Výkonová křivka Maglev VAWT



Zdroj: Firma Yixion

Příloha 3. Detailní záběr na Maglev VAWT



Zdroj: Firma Yixion