

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY



**ANALÝZA VLIVU VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN
NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Kateřina Černý Pixová, Ph.D.

Diplomant: Bc. Klára Červená

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Klára Červená

Regionální environmentální správa

Název práce

Analýza vlivu větrných elektráren na životní prostředí

Název anglicky

Assessment of wind power environmental impact

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit vliv výstavby a provozu větrné elektrárny na životní prostředí a obyvatelstvo. Práce by měla zdůraznit důvody pro větší využití větrné energie a zároveň se zaměřit na posouzení všech faktorů ovlivňujících možnosti výstavby.

Metodika

Zvolená modelová území budou vyhodnocena v prostředí GIS hlavně z hlediska vizuální kontaminace. Bude vyhodnoceno, jak velké území je přímo zasaženo z hlediska estetického a možného dopadu na krajinný ráz.

Vyhodnocení proběhne na základě modelu terénu.

Dále bude vypracováno sociologické šetření v daném místě a zhodnoceny preference obyvatel.

Doporučený rozsah práce

min. 40 stran + přílohy

Klíčová slova

Větrná elektrárna, větrná energie, obnovitelný zdroj energie, životní prostředí, krajinný ráz

Doporučené zdroje informací

Bacher, P., 2002. Energie pro 21. století. Nakl. HZ Edition, Praha.

Löw, J., Míchal, P., 2003. Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy.

Odborné články k tématice – např. časopisy Environmental Management, Society and Natural Resources, Renewable Energy

Platná související legislativa (zákon č. 180/ 2005 Sb., 114/ 1992 Sb.)

Sádlo, J., Pokorný, P., Hájek, P., Dreslerová, D., Cílek, V. 2005. Krajina a revoluce. Malá Skála, Praha.

Vorel, I. a kol. 2004. Metodický postup posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz. Praha.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Kateřina Černý Pixová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2016

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Analýza vlivu větrných elektráren na životní prostředí“ vypracovala samostatně pod vedením vedoucí práce Ing. Kateřiny Černý Pixové, Ph.D., za použití uvedených zdrojů v seznamu literatury a svých poznatků.

V Praze dne 17. 4. 2018

.....

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala paní Ing. Kateřině Černý Pixové, Ph.D., za její konzultace, cenné rady, věcné připomínky a trpělivost při zpracování této diplomové práce. Poděkování patří určitě i mým přátelům, kteří mi byli velice nápomocni při práci v programu ArcGIS a panu Červenkovvi, vlastníkovi větrné elektrárny Dožice, za velmi ochotné poskytnutí informací. Obrovský vděk náleží mým rodičům za nepřetržitou podporu při studiu.

V Praze dne 17. 4. 2018

.....

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá obecnou problematikou větrné energie a provozu větrných elektráren. Především hodnotí vliv konkrétní větrné elektrárny Dožice na životní prostředí a blízké obyvatelstvo. V dotčeném území je řešen možný dopad na krajinný ráz pomocí klasifikace identifikovaných znaků krajiny a analýzy viditelnosti v prostředí GIS, určující vizuální kontaminaci krajiny stavbou větrné elektrárny. K zodpovězení otázek, do jaké míry ovlivňuje provoz větrné elektrárny místní obyvatelstvo, jejich estetické i senzuální vnímání stavby v krajině a celkový postoj k větrné energetice, byl proveden sociologický průzkum. Hodnocení vychází především z terénního šetření, uskutečněného od listopadu 2017 do února 2018 a dostupných dokumentů a literatury.

Diplomová práce klade důraz na rozšíření povědomí veřejnosti nejen o samotných větrných elektrárnách, ale o obecném faktu, jak je využívání obnovitelných zdrojů energie důležité. Řeší také oblasti problematiky využívání větrné energie na území České republiky. Poukazuje jak na klady, tak zápory větrných elektráren, předkládá názory obyvatel žijících v bezprostřední blízkosti Dožic, porovnává zcela rozdílné názory autorů odborných článků z různých zemí světa, týkajících se právě obávaných negativních dopadů větrných elektráren.

Z dosažených výsledků je patrné, že obyvatelé stále vnímají větrné elektrárny spíše esteticky jako stavby hyzdící krajinu než jako zdroj výroby elektřiny šetrný k životnímu prostředí. Přes mírně převažující negativní vnímání se postoj několika respondentů za posledních 5 let provozu elektrárny výrazně změnil k pozitivnímu. Na tom má jistý podíl i neustálý technologický vývoj větrných elektráren, který značně zmírňuje největší počáteční obavy z hlučnosti jejich provozu. Díky přijatelné výšce, výstavbě na neúrodné půdě a zasazení do kopcovitého terénu, byla větrná elektrárna Dožice po celkovém zhodnocení shledána jako stavba výrazně neovlivňující místní krajinný ráz.

Klíčová slova: větrná energie, větrná elektrárna, krajinný ráz, dopad na životní prostředí, obnovitelné zdroje energie.

Abstract

This diploma thesis is concerned with the general issue of wind power and wind power plants. Above all, the work evaluates the impact of a specific Dožice wind power plant on the environment and the nearby population. In this area the potential impacts on the landscape character are assessed by classification of identified landscape features and visibility analysis in GIS, determining the visual landscape contamination by a wind power plant. The sociological survey was carried out to answer the question of the extent to which the local population affected by the operation of the wind turbine, their aesthetic and sensual perception of the construction in the landscape and the general attitude towards wind power. The assessment is based primarily on a field survey conducted between November 2017 and February 2018 and available documents and literature.

The thesis emphasizes the public awareness not only about the wind power plants themselves, but also about the fact that the use of renewable energy sources is important. It also deals with using of wind energy in the Czech Republic. It points out the positives and negatives of the wind power plants, presents the views of the residents living in the immediate vicinity of Dožice, compares completely different views of the authors of professional articles from various countries of the world about the dreaded negative effects of wind power plants.

The results confirmed the residents still perceive wind power plants as aesthetically, as buildings that drive the landscape rather than as an environmentally friendly source of electricity generation. Despite a slightly predominant negative perception, the attitude of several respondents over the last 5 years of working of the wind power plant has changed significantly to positive. This is partly due to the continuous technological development of wind power plants which considerably alleviates the greatest initial concerns about their traffic noise. Due to acceptable height, construction on barren soil and setting in hilly terrain, after the overall assessment was the Dožice wind power found to be a building that did not significantly affect the local landscape character.

Key words: wind energy, wind power plant, landscape character, environmental impact, renewable energy resources.

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíle práce	11
3. Literární rešerše	12
3.1. Historický vývoj využívání větrné energie	12
3.2. Větrné elektrárny	14
3.2.1. Základní části stavby větrné elektrárny	14
3.2.2. Princip fungování větrné elektrárny	17
3.2.3. Dělení větrných elektráren dle instalovaného výkonu.....	17
3.3. Využití větrné energie v ČR	18
3.4. Využití větrné energie ve světě.....	24
3.5. Legislativa a podmínky pro výstavbu větrných elektráren.....	26
3.6. Výhody a nevýhody využití větrných elektráren.....	30
3.7. Postoj veřejnosti ČR k větrné energetice.....	31
3.8. Dopad větrných elektráren na životní prostředí.....	32
3.8.1. Narušení krajinného rázu	32
3.8.2. Hluk	32
3.8.3. Plašení zvěře a nebezpečí pro ptactvo	33
3.8.4. Stroboskopický efekt	34
3.8.5. Rušení televizního, radiového a mobilního signálu.....	34
3.8.6. Zdraví blízkého obyvatelstva.....	34
3.9. Současnost a budoucnost větrných elektráren v ČR.....	35
4. Charakteristika větrné elektrárny Dožice	37
5. Charakteristika území	40
6. Metodika	48
6.1. Metodika identifikace znaků krajinného rázu a jejich klasifikace.....	48

6.2.	Metodika analýzy viditelnosti v GIS	52
6.2.1.	Použitý software	52
6.2.2.	Vrstva VtE	52
6.2.3.	Digitální model terénu	53
6.2.4.	Viditelnost rotoru VtE ve výšce 50 m	54
6.2.5.	Viditelnost poloviny sloupu VtE ve výšce 25 m	55
6.2.6.	Viditelnost špičky lopatky VtE ve výšce 75 m.....	56
6.2.7.	Viditelnost paty VtE v 0 m	56
6.3.	Metodika sociologického průzkumu.....	56
7.	Výsledky	58
7.1.	Výsledky identifikace znaků krajinného rázu a jejich klasifikace.....	58
7.1.1.	Přírodní charakteristika dotčeného krajinného prostoru	62
7.1.2.	Historická charakteristika dotčeného krajinného prostoru	66
7.1.3.	Estetické hodnoty dotčeného krajinného prostoru.....	67
7.2.	Výsledky analýzy viditelnosti.....	68
7.3.	Výsledky sociologického průzkumu.....	74
8.	Diskuse.....	86
9.	Závěr	89
10.	Seznam použité literatury:.....	91
11.	Přílohy	99

Seznam zkratek

ČR	Česká republika
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DMP	Digitální model povrchu
DMR	Digitální model reliéfu
EIA	Environmental Impact Assessment (Posuzování vlivů na životní prostředí)
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská Unie
GIS	Geografický informační systém
KÚ	Krajský úřad
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OZE	Obnovitelný zdroj energie
UK	United Kingdom (Spojené království)
VKP	Významně krajinný prvek
VtE	Větrná elektrárna
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
ZCHÚ	Zvláště chráněné území

1. Úvod

Klimatické změny představují jednu z největších globálních hrozeb pro životní prostředí. S neustálým růstem a vývojem naší civilizace rostou zároveň požadavky na spotřebu elektrické energie. K její výrobě slouží především neobnovitelné zdroje energie. Z důvodu jejich vyčerpatelnosti je tedy důležité, aby naše společnost začala využívat více alternativních, obnovitelných zdrojů energie (OZE). A právě větrná energie je ekonomicky výhodnou a čistou energií. Při výrobě elektřiny nejsou spotřebovávány žádné zdroje a nevznikají spaliny ani odpady, větrné elektrárny (VtE) zvyšují soběstačnost státu, jejich pozdější likvidace je již součástí stavebního povolení a financování (Weinzierl, 2006). Avšak větrná energetika s sebou přináší také určité dopady. Začlenění VtE do krajiny je velice obtížné, jelikož se jedná o dominantu velkých vertikálních rozměrů. Proto musí záměr, ještě před výstavbou, projít procesem EIA (Environmental Impact Assessment) dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. A právě ohodnocení vlivu VtE na krajinný ráz je jedním z hlavních témat této práce. Estetický pohled na VtE v krajině je velice individuální. Zatímco někteří je shledávají jako stavby hyzdící krajinu, jiní je považují za moderní a elegantní prvek a symbol čistší budoucnosti.

Výstavba VtE je stále diskutovanějším tématem, neboť se Česká republika (ČR) zavázala do roku 2020 k dosažení 13% podílu obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Splnění tohoto cíle musí zároveň zajistit minimálně 10% podíl obnovitelných zdrojů v dopravě. ČR tento cíl splnila již v roce 2014. Využívání OZE je v ČR podporováno formou tzv. zelených bonusů, jejichž výše je vždy odvozována od výkupní ceny stanovené Energetickým regulačním úřadem (Chalupa a Hanslian, 2015).

Potenciál rozvoje větrné energetiky v ČR je dle autorů Chalupy a Hansliana (2015) téměř dvacetkrát větší než současný instalovaný výkon VtE. V porovnání se zahraniční větrnou energetikou, např. v sousedním Německu, kde instalace VtE stále narůstá, ČR stagnuje. To je způsobeno nejen úpravou legislativy, snížením výkupních cen, ale především negativním postojem veřejnosti, vnímající VtE stále spíše esteticky než jako šetrný obnovitelný zdroj čisté energie. Laická veřejnost zatím nemá v této oblasti ještě dostatečný potřebný přehled o dané problematice, proto odmítání výstavby VtE vycházejí především z šířících se obav z hluku, dopadu

na zdraví obyvatelstva či nebezpečí pro ptactvo. Výše uvedeným oblastem problematiky větrné energetiky v ČR jsou věnovány následující kapitoly.

2. Cíle práce

Cílem této diplomové práce je vyhodnocení vlivu stavby VtE Dožice na životní prostředí. Hodnocen je zejména možný dopad na krajinný ráz, tedy zásah do přírodních, historických a estetických krajinných hodnot, pomocí klasifikace identifikovaných znaků dané oblasti. Metoda hodnocení vychází z inspirace metodikou autorů Vorla a Kupky z roku 2011. Nedílnou součástí hodnocení krajinného rázu je také analýza viditelnosti VtE a výsledná vizuální kontaminace řešeného území. Následný sociologický průzkum je vhodný pro zjištění otázek, do jaké míry ovlivňuje VtE místní obyvatelstvo, jejich vnímání stavby v krajině a celkový postoj k větrné energetice. Zároveň porovnává názory obyvatel před a po výstavbě VtE. Cílem práce je nabídnout fakta a zkušenosti ze zemí, které mají oproti nám s větrnou energetikou větší zkušenost, a zároveň tak zvýšit povědomí veřejnosti o důležitosti využívání obnovitelných zdrojů energie.

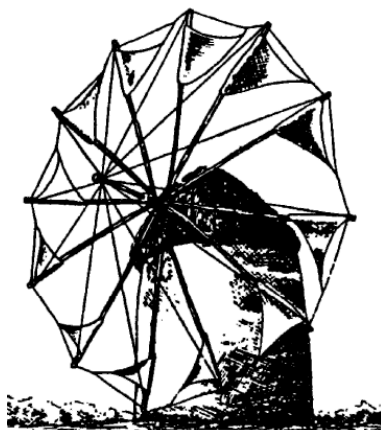
3. Literární rešerše

3.1. Historický vývoj využívání větrné energie

Využívání větrné energie sahá až do dob starověkého Egypta. V roce 1700 př. n. l. za krále Hammurabiho byly oblasti Mezopotámie zavlažovány pomocí větrných mlýnů. Peršané v 7. století n. l. budovali větrné mlýny pro frézování a zavlažování. Zříceniny některých mlýnů zůstaly zachovány dodnes. Tyto nejstarší mlýny měly tehdy vertikální osu rotace (obr. 1), ke které byly připojeny pletené rohože (Manwell a kol., 2010).

V Evropě se větrné mlýny začaly budovat až mnohem později, koncem 13. století. V tomto století zároveň vznikly větrné mlýny věžového typu (obr. 2).

Obr. 1: Středozemní věžový mlýn s plachtami



(Bennert a Werner, 1989)

Obr. 2: Západní věžový mlýn

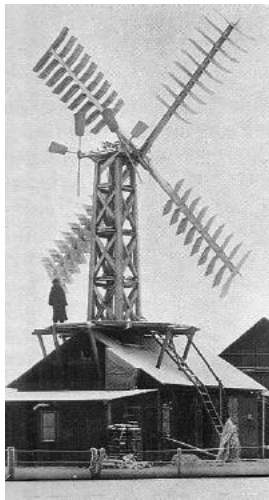


(Bennert a Werner, 1989)

V České republice byl postaven první větrný mlýn u Strahovského kláštera v Praze roku 1277. Ve 14. století zaujalo Nizozemsko první příčku ve využívání větrných motorů k odvodňování mokřin (Rychetník a kol., 1997). Ve druhé polovině 18. století přišla inovace věžových větrných motorů s železnou konstrukcí a automatickým nastavováním rotoru do návětrné polohy pomocí řídicího větrného kola. Zároveň došlo k navýšení počtu lopatek. Později vznikly automatické systémy regulace (Manwell a kol., 2010). Jak uvádí Vestergaard a kol. (2004), přelomem 19. a 20. století byla mechanická energie postupně přeměněna na elektrickou energii, kdy dvě průmyslově průkopnické země, Dánsko a Spojené státy, vynalezly první

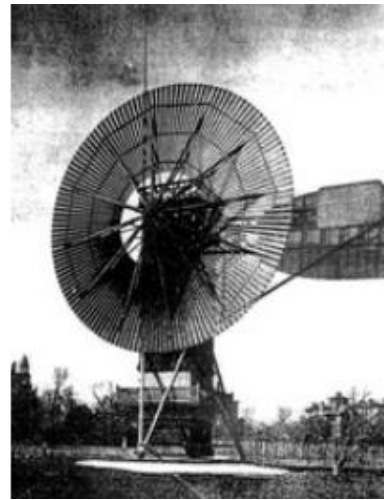
výrobu elektřiny pomocí větrných turbín (obr. 3 a 4). Na konci 90. let vznikly větrné turbíny o kapacitě 300 kW s průměrem rotoru 30 m. Za pouhých 10 let byly k dispozici od mnoha různých výrobců 2000 kW turbíny s průměrem rotoru 80 m. Na přelomu století pak byly instalovány první demonstrační projekty větrných turbín s využitím 3 MW a průměrem rotoru 90 m (Bratrych, 2004).

Obr. 3: První VtE na výrobu elektrického proudu v Poul la Cour v Askově, Dánsko (1891)



(URL 1)

Obr. 4: První VtE Charlese F. Brushe v Cleveladu, USA (1888)



(URL 1)

3.2. Větrné elektrárny

3.2.1. Základní části stavby větrné elektrárny

Obr. 5: Schéma větrné elektrárny



(URL 2)

Rotor

Rotor je zařízení sloužící k přeměně energie rotačního pohybu na tah nebo naopak tah na rotační pohyb. Hlava rotoru tvořena dvěma nebo třemi listy uchycenými na rotoru. Listy se vyrábějí ze sklolaminátu a konstruuji tak, aby jejich optimální tvar umožňoval efektivní přenášení síly větru na rotor. Počet listů rotoru je ovlivněn koeficientem rychloběžnosti rotoru. Dříve mývaly rotory listů několik, v současnosti je nejvíce využíváno třílistých rotorů. Dvoulistá vrtule dosahuje větší rychloběžnosti, třílistá vrtule je naopak výhodnější vzhledem k menšímu namáhání od gyrokopických momentů, lepšímu vyvážení a menšímu namáhání celého rotoru od dynamických sil vlivem rozdílné rychlosti větru na ploše rotoru a to zejména u velkých větrných rotorů (Šípal, 2013).

Nezbytnou součástí rotoru je také systém regulace vrtule. Má za úkol udržovat požadované otáčky vrtule, případně ji zabrzdit. Rozlišují se systémy s pevnou vrtulí - vybavené aerodynamickou brzdou, která se v případě vysokých otáček rotoru vychýlí nebo systémy s nastavitelnou vrtulí - brzdný efekt dosažen pomocí mechanismu natáčení listů tak, že dojde ke změně úhlu nastavení listů (Masný a kol. 2011).

Gondola

Uvnitř gondoly, hlavy VtE posazené na vrchol stožáru, je uložena celá strojová část VtE (obr. 6). Hlavními částmi zařízení jsou:

- Hřídel - rotační součást zařízení sloužící k přenosu kroutícího momentu. Na ni jsou připevněny další části, které se spolu s hřídelí otáčejí kolem její osy.
- Převodovka - slouží k přizpůsobení rychlosti otáček potřebám elektrického generátoru. K dosažení tichého chodu jsou kola převodovky kalena, cementována a nitridována. Povrch zubů pak broušen.
- Generátor - slouží k přeměně mechanické energie větru na elektrickou energii. Rozlišujeme generátory:
 - stejnosměrné - vhodné pro malé větrné elektrárny k dobíjení akumulátorů,
 - synchronní (alternátory) - vhodné pro střední a velké větrné elektrárny. Jsou velice účinné a schopné pracovat s velkým rozsahem rychlostí větru. Využívají se jako záložní zdroje elektrické energie v případě přerušení dodávky elektrické energie z rozvodné sítě.
 - asynchronní - vhodné pro střední a velké větrné elektrárny. Oproti synchronním generátorům mají levnější konstrukci a velmi snadné připojení k síti. Nevyžadují složitý připojovací systém. Ten pouze hlídá otáčky a rozhoduje o okamžiku připojení k síti (Rychetník a kol., 1997).
- Pomocná zařízení:
 - řídicí elektronika (ovládací a kontrolní systém) - kontroluje údaje o chodu celého zařízení a chrání jej před poškozením,
 - Systém natáčení strojovny větrné elektrárny do směru větru - slouží k zajištění správné orientace rotoru vůči směru větru a k dosažení co největšího výkonu (ČSVE, 2013a).

Obr. 6: Strojovna větrné elektrárny



- 1 - Hlavní hřídel větrné elektrárny
- 2 - Nosný rám strojovny
- 3 - Převodovka větrné elektrárny
- 4 - Spojení mezi převodovkou a generátorem
- 5 - Generátor větrné elektrárny
- 6 - Systém natačení strojovny
- 7 - Hydraulické systémy větrné elektrárny

(URL 3)

Stožár

Hlavní část nosného systému větrné elektrárny. Rotor s gondolou jsou na stožáru namontované takovým způsobem, aby se mohly otáčet okolo vertikální osy do směru větru. Konstrukce stožáru závisí na velikosti a typu větrné elektrárny. V Evropě jsou nejčastěji instalovány ocelové tubusy. Z důvodu snadnější přepravy bývá stožár smontován z cca 20 m dlouhých segmentů, vyrobených z plechových plátů, které jsou skruženy do prstenců a následně svařeny k sobě. Stavby vyšší než 100 m mohou být postaveny z příhradového stožáru. V poslední době se rozvíjí také výstavba betonových stožárů (Benda a kol., 2012).

Betonový základ

Nejtěžší část VtE a přitom nejméně viditelná. Velikost a tvar základů pro VtE velice úzce souvisí s náležitostmi VtE. Před zahájením stavby musí být proveden důkladný geologický průzkum pro zjištění stability prostředí ve spodních vrstvách zeminy. VtE je vysoká stavba, která je díky svému hmotovému rozložení velmi citlivá na vychýlení a s tím související stabilitu (ČSVE, 2013a).

3.2.2. Princip fungování větrné elektrárny

Podél rotorových listů se vytváří aerodynamická síla, která následně listy rotoru roztáčí. Tím vzniká rotační energie mechanická, která je dále přenášena přes převodovku do generátoru, kde se mění v energii elektrickou. Aby aerodynamické síly byly co nejefektivnější, mají listy rotorů speciálně tvarovaný profil. Se vzrůstající rychlostí vzdušného proudu rostou vztlakové síly s druhou mocninou rychlosti větru a s třetí mocninou energie vyprodukovanou generátorem. Pro prevenci mechanického a elektrického přetížení VtE je potřeba zajistit regulaci výkonu rotoru. Obsluha větrné elektrárny je převážně automatická (Masný a kol., 2011).

3.2.3. Dělení větrných elektráren dle instalovaného výkonu

Malé VtE:

Za malé VtE jsou považovány elektrárny s instalovaným výkonem do 60 kW a průměrem vrtulí do 16 m. Instalovány bývají především v domácnostech pro vlastní potřebu ohřevu vody či vytápění domu. Za nejvýznamnější malé VtE jsou ovšem považovány elektrárny s nominálním výkonem do 10 kW, které dále můžeme dělit na:

- VtE o výkonu 2,5 až 10 kW a průměrem vrtulí 3 – 8 m a
- mikrozdroje s výkonem do 2,5 kW a průměrem vrtulí do 3 m.

Vyrobenou energii lze akumulovat dobíjením baterií, které poté slouží k osvětlení, napájení komunikačních systémů rádiových a televizních přijímačů a dalších elektrických spotřebičů (Motlík a kol., 2007).

Střední VtE:

Jedná se o VtE s výkonem v rozsahu 60 až 750 kW a průměrem vrtulí 16 - 45 m. tyto elektrárny jsou využívány jako doplněk stávajících zdrojů, např. dieselových agregátů (Motlík a kol., 2007).

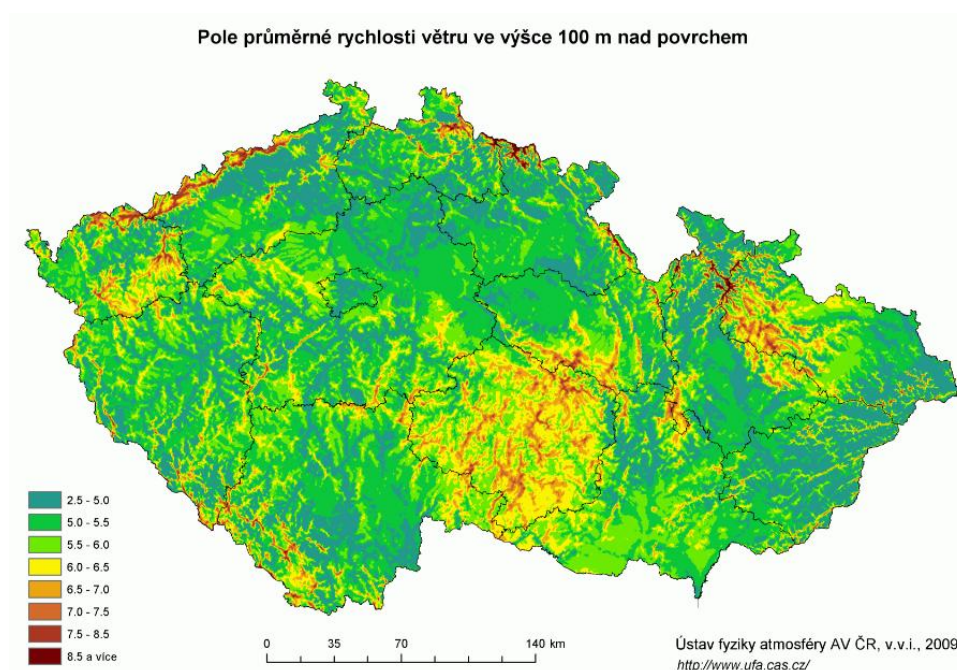
Velké VtE:

Velké VtE jsou určeny nominálním výkonem 750 kW až 6400 kW a průměrem vrtulí 45 m - 128 m. Tyto elektrárny již dodávají elektrickou energii do distribuční sítě a podílí se tak na tvorbě energetického mixu (Cetkovský a kol. 2010).

3.3. Využití větrné energie v ČR

Česká republika je vnitrozemský stát, jehož klima je přechodné mezi oceánským a kontinentálním, které lehce převládá. To se projevuje sezónním kolísáním rychlosti větru. Příčinou tohoto jevu je především globální vzdušné proudění typické pro střední a severní Evropu (Cetkovský a kol., 2010). Jak zmiňují Drewitt a Langston (2006), pro efektivitu musí být VtE umístovány do otevřených oblastí, kde se vyskytuje vysoká průměrná rychlost větru. Proto jsou nevhodnější oblasti horské a pobřežní. K určení umístění větrných elektráren slouží tzv. větrný atlas (obr. 7), což je geoprostorová datová sada obsahující informace o větrném klimatu.

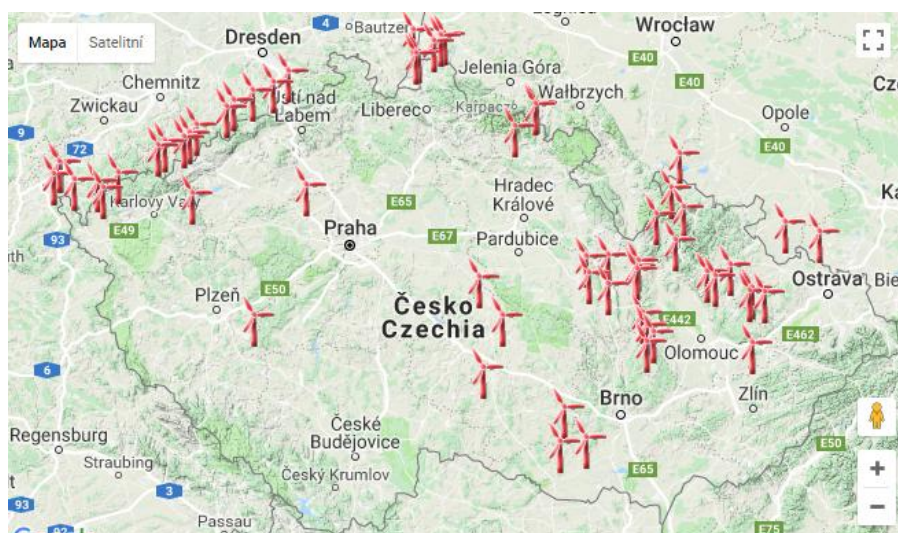
Obr. 7: Větrná mapa ČR



(URL 4)

Na většině území České republiky se průměrná roční rychlost větru pohybuje mezi 2 až 5 m/s, přičemž hodnota 6 m/s je považována za limitní hodnotu pro výstavbu větrných elektráren. Na území České republiky jsou ideální větrné podmínky pro výstavbu elektráren v lokalitách s nadmořskou výškou vyšší než 500 m nad mořem, tedy v oblastech horských a na vrchovinách. Největší potenciál větrné energie se nachází v oblasti severních Čech, zejména v Krušných horách. Dalšími vhodnými lokalitami jsou západní Čechy, Českomoravská vrchovina, severní a východní Morava. Aktuální instalaci VtE v ČR můžeme vidět na obr. 8 níže (ÚFA, 2011).

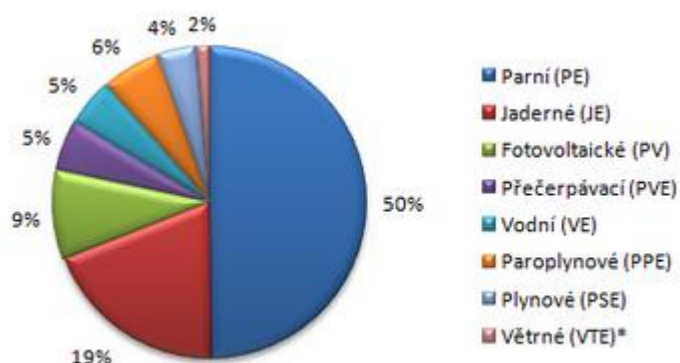
Obr. 8: Mapa aktuálně instalovaných VtE v ČR (odstávka z provozu: Boží dar-Neklid I, Gruna-Žipotín a Mravenečník).



(URL 5)

V roce 2017 dosahuje celkový instalovaný výkon všech zdrojů energie (energetického mixu ČR) hodnoty 22 234 MW (obr. 9). Přičemž větrná energie se na výrobě energie podílí 2 %.

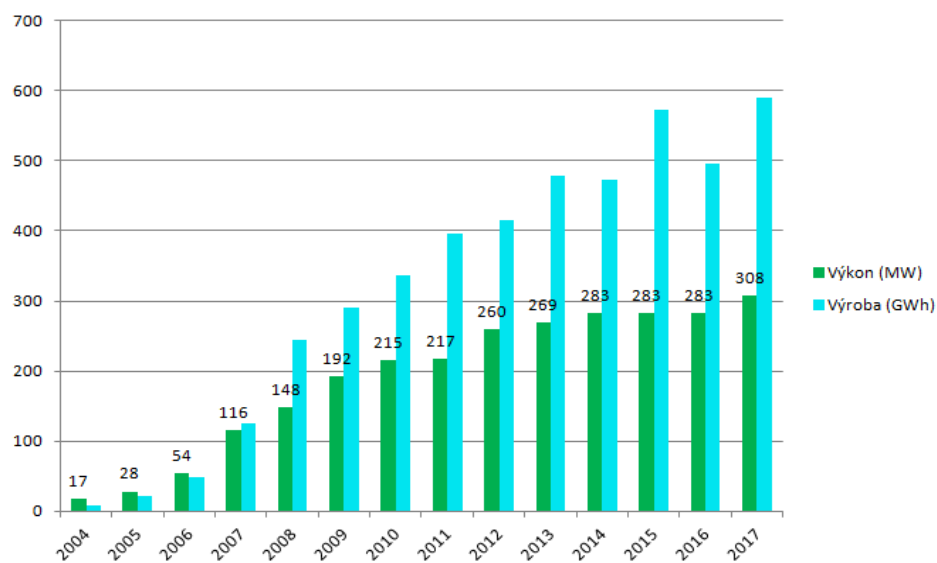
Obr. 9: Energetický mix ČR v % pro rok 2017



(ČSVE, 2018)

Celková instalovaná kapacita v ČR ke dni 31. 12. 2017 činí 309,1 MW. Vezmeme-li v potaz pouze funkční VtE aktuálně v provozu, celkový instalovaný výkon činí 303 MW. U třech VtE nastala dlouhodobá odstávka z provozu: Boží dar-Neklid I, Gruna- Žipotín a VtE na Mravenečniku. Počátkem roku 2014 byla zastavena podpora pro nové větrné elektrárny, proto hodnoty instalovaného výkonu v následujících letech stagnují (obr. 10, tab. 1). Za rok 2017 byl realizován jeden větrný park s celkem 13 větrnými elektrárnami v ČR o celkovém instalovaném výkonu 26,1 MW (ČSVE, 2013b).

Obr. 10: Instalovaný výkon funkčních VtE v ČR v jednotlivých letech v MW



(URL 7)

Tab. 1: Instalovaný výkon funkčních VtE v ČR v jednotlivých letech v MW

Funkční větrné elektrárny - instalovaný výkon a výroba v jednotlivých letech														
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Výkon (MW)	17	28	54	116	148	192	215	217	260	269	283	283	283*	308*
Výroba (GWh)	8,3	21,3	49,4	125	245	290	336	397	416	479	472,4	573	496,9	591

(URL 7)

Do roku 2001 určoval minimální výkupní cenu elektřiny regionální distributor, nyní je stanovena Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) prostřednictvím tzv. cenového rozhodnutí. Jedná se o platby státu výrobcům energie z obnovitelných zdrojů, neboť stát musí ze zákona podporovat výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Původní výkupní cena elektřiny se pohybovala v rozmezí 0,9 až 1,13 Kč/kWh (Musil, 2009). v roce 2001 ERÚ stanovil novou cenu 3 Kč/kWh, čímž došlo k obnovení zájmu o větrné elektrárny. Roku 2005 došlo k celosvětové expanzi ve výstavbě větrných elektráren, vyvolanou technologickým pokrokem, jenž vedl ke snížení hlučnosti větrných elektráren, ke zvýšení jejich výkonu a snížení poruchovosti (Cetkovský a kol., 2010).

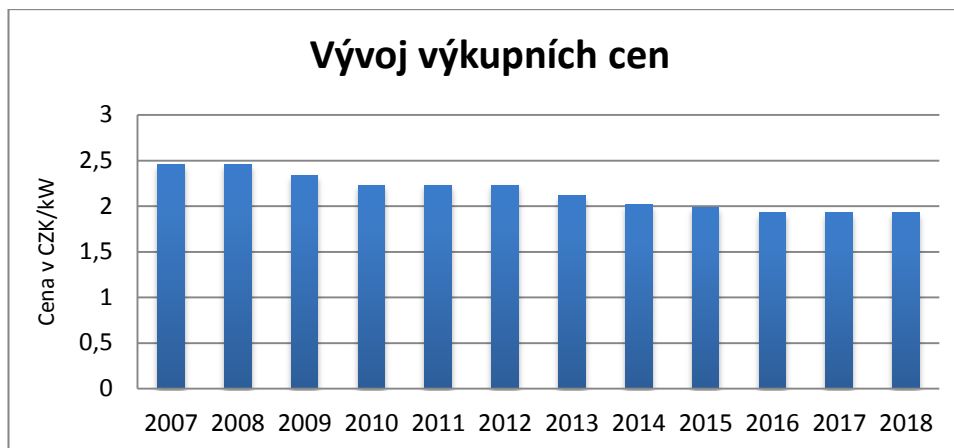
Tab. 2 udává vývoj výkupních cen za posledních 12 let, kdy hodnoty cen mají sestupnou tendenci a od roku 2015 jsou zcela neměnné. Od začátku roku 2014 byla zastavena podpora pro nové větrné elektrárny. Níže uvedené výkupní (referenční) ceny platí pouze pro tzv. reziduální projekty, tj. projekty s autorizací vydanou do 1. 10. 2013 (obr. 11).

Tab. 2: Vývoj výkupních cen elektrické energie z VtE v ČR v CZK / kWh.

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Výkupní cena v CZK/kWh	2,46	2,46	2,34	2,23	2,23	2,23	2,12	2,014	1,98	1,93	1,93	1,93

V tabulce jsou uvedené výkupní ceny platné pro zdroje uváděné v daném roce do provozu. (URL 8)

Obr. 11: Vývoj výkupních cen elektrické energie z VtE v ČR v CZK / kWh.

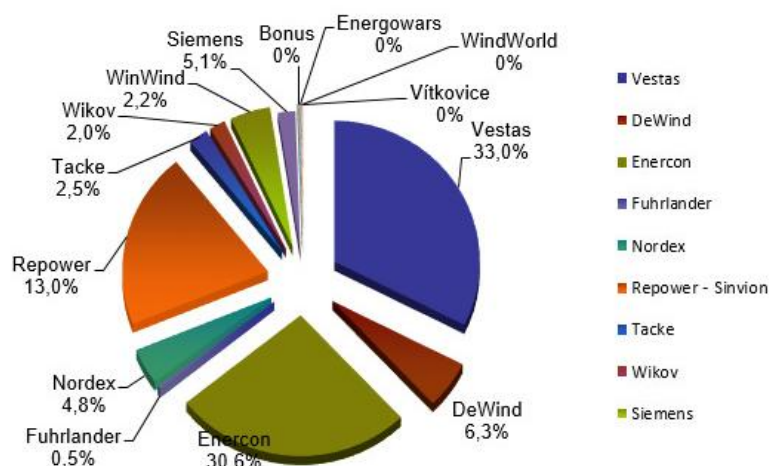


V roce 2013 došlo ke změně systému podpory, jejíž součástí je omezení možnosti volit podporu formou výkupních cen - větší množství nových zdrojů nově muselo začít volit roční zelené bonusy nebo hodinové zelené bonusy. Nové zdroje s výkonem nad 100 kW mají nárok na podporu pouze formou zelených bonusů. Výše obou zelených bonusů je vždy odvozována od výkupní ceny stanovené ERÚ (ČSVE, 2013b).

S rostoucí potřebou šetření životního prostředí zveřejnila Komise Evropské unie (EU) v roce 2008 svůj energeticko-klimatický balíček, který stanovil za cíl do roku 2020 snížení emisí skleníkových plynů o 20 % oproti roku 1990. Dále dle směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů je cílem EU jako celku do roku 2020 dosažení 20% podílu energie z obnovitelných zdrojů a 10% podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě. Pro ČR byl tento indikativní cíl stanoven na 13% podíl obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Splnění tohoto cíle musí zároveň zajistit minimálně 10% podíl obnovitelných zdrojů v dopravě. (Zákon č. 180/2005 Sb.).

Na území ČR působí několik výrobců VtE. Lídrem jsou značky Vestas a Enercon, dále Repower (obr 12).

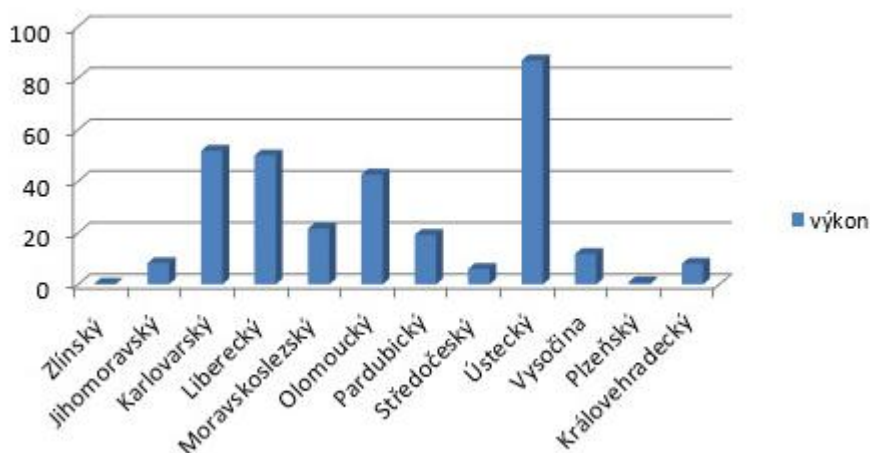
Obr. 12: Instalace větrných elektráren v ČR podle výrobců v MW.



(URL 7)

Následující graf (obr. 13) udává pořadí jednotlivých krajů dle instalovaného výkonu VtE. Přičemž v Ústeckém kraji je nainstalován největší podíl VtE s výkonem 86,8 MW. Dále Karlovarský, Liberecký a Olomoucký kraj. V celém Plzeňském kraji je instalována pouze jedna VtE, a sice následovně řešená VtE Dožice, o výkonu 0,8 MW. Stejně tak ve Zlínském kraji proběhla doposud pouze jedna instalace o výkonu 0,225 MW.

Obr. 13: Instalace větrných elektráren podle jednotlivých krajů v MW.

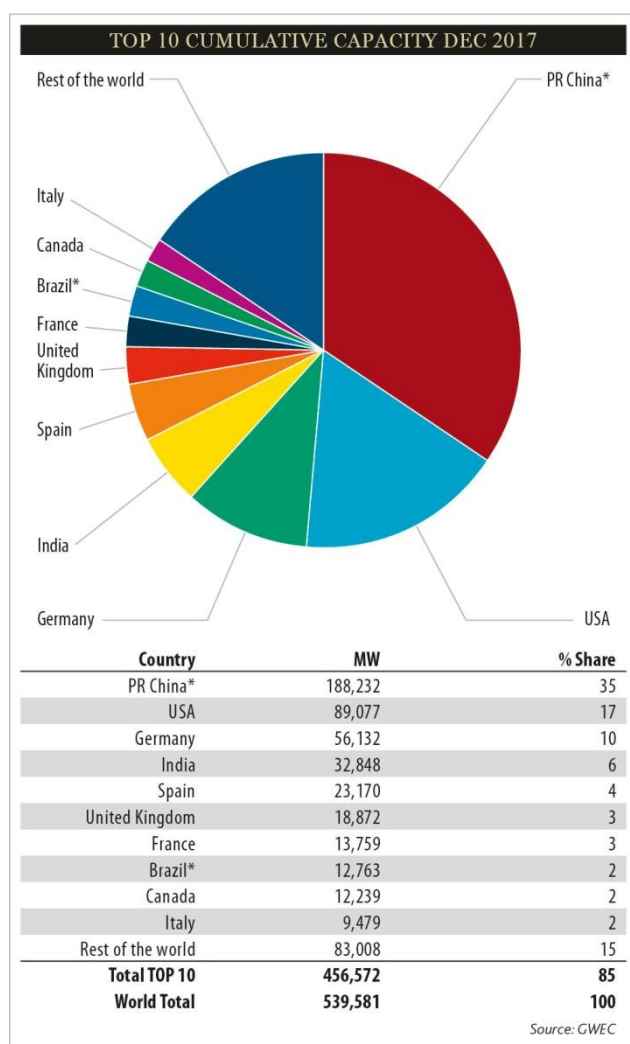


(URL 7)

3.4. Využití větrné energie ve světě

Světová rada pro větrnou energii dne 14. února 2018 zveřejnila své roční statistiky trhu. Celková instalovaná kapacita VtE ve světě činí 539 581 MW instalovaného výkonu. Jen za rok 2017 přibýlo 52 573 MW. Rok 2017 byl rekordním především pro Evropu. Indii a offshore VtE (v mořích). Čínské instalace mírně poklesly na 19 500 MW, stále si ovšem drží vedoucí pozici v instalacích VtE. Na druhé příčce se se svými celkovými instalacemi 89 077 MW drží USA, třetí místo zaujímá Německo s instalovaným výkonem 56 132 MW. Významný meziroční nárůst přes 4 000 MW zaznamenala také Indie a UK. Následující graf (obr. 14) ukazuje žebříček s prvními 10 zeměmi s nejvyšším celkovým instalovaným výkonem ke konci roku 2017 (GWEC, 2005).

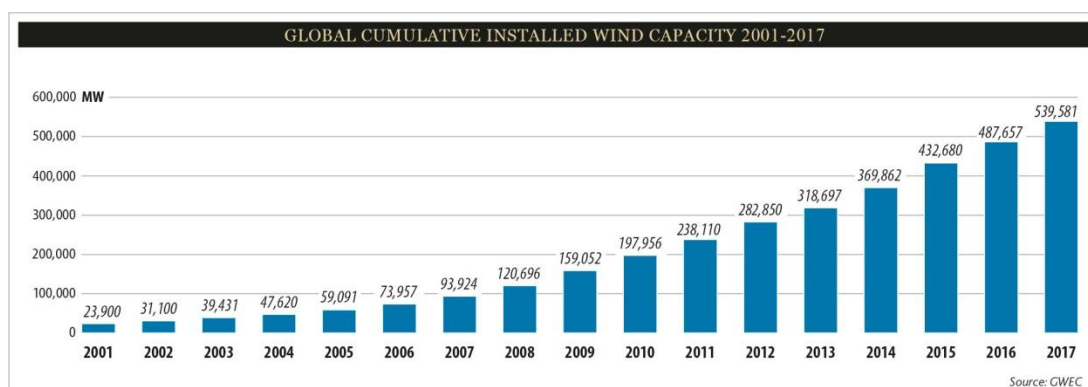
Obr. 14: Země s nejvyšším celkovým instalovaným výkonem ke konci roku 2017.



(URL 9)

Graf (obr. 15) zobrazuje progresivní světový meziroční růst instalovaného výkonu.

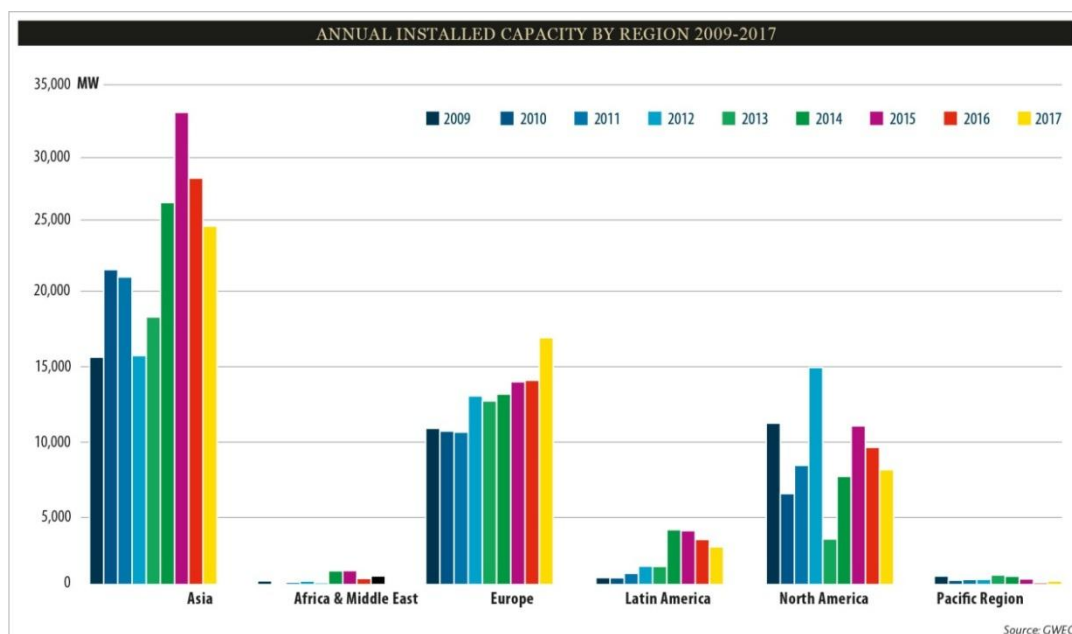
Obr. 15: Světový meziroční nárůst instalovaného výkonu VtE.



(URL 9)

Z následujícího grafu (obr. 16) můžeme vyčíst meziroční nárůst či pokles instalovaného výkonu větších celků v posledních 10 letech. Za rok 2017 přibýlo v Evropě 17 000 MW, především díky novým instalacím v Německu, UK, Francii, Finsku, Belgii. Meziroční nárůst činí tedy 10,7 %. Vítr dnes pokrývá zhruba 12 % evropské spotřeby elektřiny. V roce 2017 se 85 % nových instalací v rámci Evropské Unie týkalo OZE a jen 15 % klasické energetiky, především plynu. Rok 2017 byl desátým rokem v řadě, kdy OZE překonaly 55% podíl na nových instalacích.

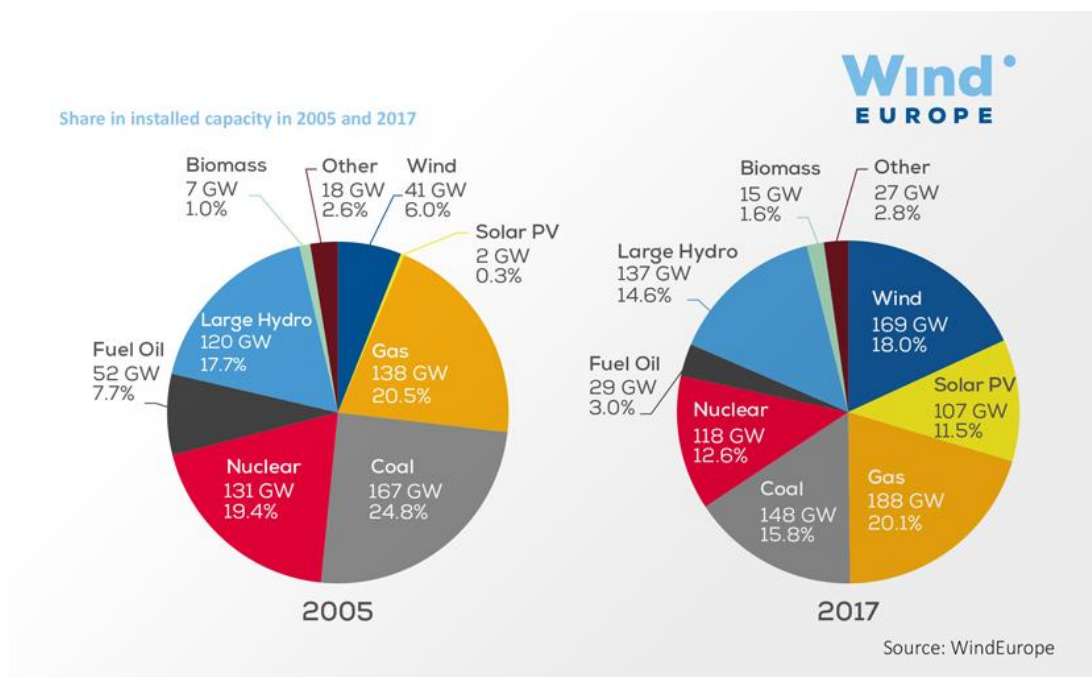
Obr. 16: Meziroční pohyb instalovaného výkonu v letech 2009 - 2017.



(URL 9)

Následující grafy (obr. 17) zobrazují pozoruhodný skok ve vývoji instalované kapacity v Evropě mezi roky 2005 a 2017. Využívání větrné energie se zvýšilo z tehdejších 6 % na dnešních 18 %.

Obr 17: Podíl v instalované kapacitě v letech 2005 a 2017



(URL 10)

3.5. Legislativa a podmínky pro výstavbu větrných elektráren

Česká legislativa v této oblasti vychází ze směrnic Evropské unie. Jedná se především o směrnici Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES. Tato směrnice zavazuje členské státy EU k tomu, aby ve stanovených termínech dosáhly požadovaného objemu elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů. Evropská legislativa je transponovaná do legislativního rámce ČR v podobě vyhlášek Ministerstva průmyslu a obchodu, vyhlášek a cenových rozhodnutí Energetického regulačního úřadu (ERÚ, 2014).

Základní rámec provozní podpory výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů vychází ze zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, v platném znění (Zákon č. 180/2005 Sb.).

Dalším právním předpisem, který upravuje výrobu energie z obnovitelných zdrojů, je zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, v platném znění. Tento zákon se zaměřuje zejména na úpravu energetické politiky České republiky. Stanovuje pravidla pro tvorbu Státní energetické koncepce, Územní energetické koncepce, Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů (Zákon č. 406/2000 Sb.).

Důležitým zákonem je také zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Příloha č. 1 tohoto zákona udává, zda bude či nebude daný záměr podle tohoto zákona posuzován. Dle této přílohy jsou jednotlivé záměry řazeny buď do kategorie I., které vždy podléhají posouzení dle EIA, nebo do kategorie II., kdy je vyžadováno zjišťovací řízení. Do roku 2017 patřil do kategorie II., bod 3.2. - s dikcí VtE s celkovým instalovaným výkonem vyšším než 500 kW nebo s výškou stožanu přesahující 35 metrů (obr. 18). V případě překonání těchto parametrů záměr podléhal zjišťovacímu řízení a posouzení krajským úřadem (Zákon č. 100/2001 Sb.).

Obr. 18: Příloha č. 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí do roku 2017

KATEGORIE II (záměry vyžadující zjišťovací řízení)

ZÁMĚR	Sloupec A	Sloupec B
3.2 Větrné elektrárny s celkovým instalovaným výkonem vyšším než 500 kWe nebo s výškou stožanu přesahující 35 metrů.		X

(Zákon č. 100/2001 Sb.)

Dne 1. 11. 2017 nabývá účinnosti zákon č. 326/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů. S novelou zákona byly ovšem tyto parametry pozměněny. A sice větrné elektrárny s výškou stožáru od stanoveného limitu 50 m. Spadají stále do kategorie II, podléhající zjišťovacímu řízení a posouzení krajským úřadem (obr. 19) (Zákon č. 326/2017 Sb.).

Obr. 19: Příloha č. 1 novely zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí od roku 2017

	Záměr:	Kategorie I (podléhá posuzování vždy)		Kategorie II (zjišťovací řízení)	
		MŽP	KÚ	MŽP	KÚ
7	Větrné elektrárny s výškou stožáru od stanoveného limitu.				50 m

(Zákon č. 326/2017 Sb.)

Schvalovací proces je následující (Martiš, 2003). Nejdříve probíhá posouzení záměru, které provádí oprávněná osoba, zjišťující předpokládaný vliv projektu na životní prostředí. K tomuto zjišťovacímu řízení je zpracováno oznámení, které je předáno příslušným orgánům (KÚ u lokálních projektů či MŽP ČR v případě přeshraničního vlivu). Tyto orgány oznámení zveřejní a dále projednávají. Zveřejnění dokumentů je ukončeno ve stanovené lhůtě, během které mohou být proti tomuto záměru vznášeny připomínky. Není-li vznesena žádná negativní připomínka, je oznámení akceptováno a záměr doporučen k realizaci bez nutnosti dalšího posuzování. V opačném případě, kdy jsou k záměru vzneseny zásadní připomínky, přechází projekt pod schvalovací proces tzv. velké EIA, která vyžaduje mnohem obsáhlejší dokumentaci posouzení jeho vlivu na životní prostředí. Tyto dokumenty jsou opět zveřejněny, tentokrát však společně s nezávislým posudkem další oprávněné osoby (Martiš, 2003).

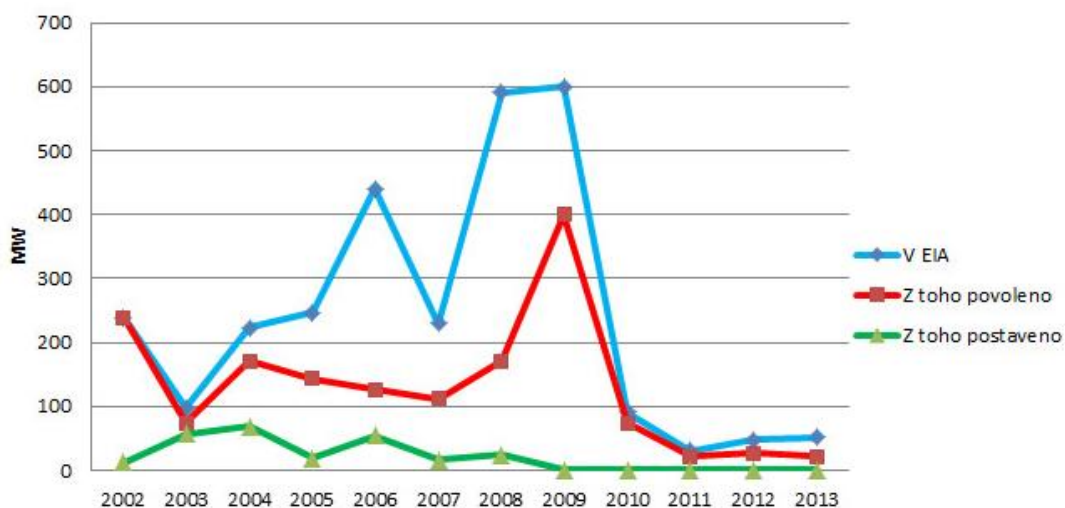
Neméně důležité je také projednání záměru s veřejností, především s místními obyvateli, kterých se výstavba přímo dotýká. Po těchto krocích dojde k doporučení povolení či zamítnutí záměru (Martiš, 2003).

Výstavby VtE se velice týká i zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Následující obr. 20 a tab. 3 ukazují počet projektů VtE, které v jednotlivých letech vstupovaly do procesu EIA. Čísla uvedená ve sloupci daného roku v kategoriích "Povoleno" a "Z toho postaveno" se vztahují pouze k záměrům, které v daném roce vstoupily do procesu EIA bez ohledu na to, že jejich posuzování a případná stavba byly ukončeny v pozdějších letech. Tzn., že záměr, jehož posuzování EIA bylo zahájeno v roce 2004, EIA byla ukončena v roce 2005 a stavba proběhla v roce 2007, je v grafu a tabulce započítán pouze v hodnotách uvedených

ve sloupci 2004. Tímto způsobem je možno názorně vyseparovat úspěšnost projektů, jejichž posuzování EIA bylo zahájeno v jednotlivých letech.

Obr. 20: Statistika počtu projektů větrných elektráren v procesu EIA v letech 2002 - 2013.



(URL 11)

Tab. 3: Statistika počtu projektů větrných elektráren v procesu EIA v letech 2002 - 2013.

Výkon VtE v MW v procesu EIA (celá ČR)													
Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2002-2013
V EIA	239,05	96,585	223,35	246,15	440,707	229,21	591,42	600,05	90	30	48	51	2885,522
Povoleno *	239,05	73,235	169,95	142,75	126,2	112,11	170,5	399,6	74	21	26	21	1575,395
Z toho postaveno *	12	56,5	68,3	19,2	53,65	16	24,1	0	0	0	0	0	249,75

(URL 11)

Nuly v posledních sloupcích řádku „Z toho postaveno“ neznají neschopnost investorů finálně zrealizovat svůj záměr, ale většinou jsou to případy, kdy projekty, přestože prošly úspěšně procesem EIA, byly následně zbrzděny nebo zastaveny v dalších procesech a povolovacích řízeních (ČSVE, 2018b).

3.6. Výhody a nevýhody využití větrných elektráren

Větrná energie je jedna z nejčistších a nejekologičtějších zdrojů energie. Potenciální negativní dopady větrných elektráren jsou omezeny a značně převáženy přínosy pro životní prostředí.

Výhody (Jha, 2011):

- bezolovnatá, nekonečně udržitelná forma energie,
- neprodukuje tuhé či plynné škodlivé emise (CO₂, SO₂, NO_x a další),
- nevytváří toxický ani radioaktivní odpad,
- nevyvolává skleníkové plyny,
- nevyžaduje palivo,
- po vyřazení VtE z provozu může být krajina navrácena do původního stavu,
- malý zábor půdy,
- dotační podpora.

Nevýhody (Suaad, 2013):

- dopad na krajinný ráz
- hlučnost,
- mortalita ptactva, rušení zvěře,
- stroboskopický efekt,
- rušení televizního a rádiového signálu,
- dopad na zdraví blízkého obyvatelstva,
- finančně i časově náročné práce před zahájením stavby,
- větrná energie nemůže být uložena (nejsou-li přítomny baterie).

V případě, kdy vítr hodně a vytrvale fouká, se VtE musejí vypínat. Vyrobená energie musí být okamžitě spotřebována, jelikož ji nelze uchovat a použít ve chvíli, kdy je potřeba. Mohlo by dojít k přetížení elektrorozvodné sítě a způsobit tak její výpadek. Např. v květnu 2015 museli pracovníci v operačních centrálách rozvodných závodů v severním Německu zasahovat a dočasně odpojovat přísun energie z VtE až 50 000 krát (Stop these things, 2015).

Německé větrné parky na konci roku 2014 vyprodukovaly 30 000 megawatt (MW). Toky mezi Německem a Rakouskem přitom v tomto období činily 7700 MW. Proto většina, kvůli chybějícímu vedení, proudila přes soustavy okolních států. Jen přes ČR směřovalo na jih Evropy okolo 3400 MW elektřiny (ČT24, 2015).

Provozovatel přenosové soustavy oficiálně zahájil provoz PST transformátorů (phase-shifting transformers – transformátory s regulací fáze). Jejich instalaci zajistila společnost ČEPS bezpečný a spolehlivý chod celé elektrizační soustavy České republiky, a vyřešila tak kritický problém přetoků z Německa po provozní stránce (ČEPS, 2016).

3.7. Postoj veřejnosti ČR k větrné energetice

Jak bylo řečeno již v úvodu této práce, veřejné mínění v ČR, týkající se výstavby VtE je stále spíše skeptické. Estetické cítění převládá nad ekologickou stránkou věci. Laické veřejnosti zatím není toto odvětví natolik blízké, a tak nemá v této oblasti potřebný přehled. Největší obavy týkající se provozu VtE mají obyvatelé z hluku, s čímž je spojen i dopad na jejich zdraví, poklesu cen nemovitostí v okolních obcích, stroboskopického efektu, rušení signálu a plašení zvířete či zvýšené mortality ptactva. Tyto obavy byly zároveň impulsem vzniku několika občanských sdružení, např. „Na Skále“ v Radošicích, „Naše Výprachtice“, či „Babáky“ na Chrudimsku. Tato sdružení řadí větrnou energii mezi přerušované zdroje energie s nízkým potenciálem na území ČR a nedá se s jistotou spoléhat na výskyt a intenzitu větru (Na Skále, 2007).

Ovšem existují také sdružení, např. „Calla“ či „Hnutí DUHA“, která podporují větrnou energetiku v ČR. Ovšem ne za každou cenu. VtE nelze postavit všude a každý záměr je potřeba pečlivě posoudit. Podmínkou je splnění přísných kritérií ochrany přírody a krajiny a právo místních občanů plně se zapojit do plánování a rozhodování o stavbě (Sequens a Holub, 2006).

V následující kapitole se proto zaměřuji na fakta a zkušenosti ze zemí, které mají s VtE oproti nám bohatší zkušenost. Dále jsou právě tyto nepodložené obavy důvodem sociologického průzkumu v okolí VtE Dožice, který je součástí mé diplomové práce.

3.8. Dopad větrných elektráren na životní prostředí

3.8.1. Narušení krajinného rázu

Významným faktorem ovlivňujícím životní prostředí je dopad na krajinný ráz, definovaný zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v § 12 následovně: *„Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umístování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.“* Větrné elektrárny tvoří nové dominanty v krajině. Vliv na krajinný ráz je ovšem velmi subjektivní hodnocení z pohledu člověka. Zatímco Sequens a Holub (2006) považují VtE za moderní prvek, který krajinu oživuje, Sklenička (2006) používá označení „krajina plná Eiffelovek“ v negativním slova smyslu. Harmonická krajina, jak ji vnímáme, je založena na rovnováze působení člověka a přírody. „Vizuální rušení“ VtE staví Kaldellis (2006) na první místo mezi faktory určující nevoli k VtE v Řecku. Obdobně byl důvodem zamítání projektů VtE v Anglii a Walesu vliv na krajinu (Toke, 2005).

3.8.2. Hluk

Hlučnost větrných turbín je téma, které řeší několik studií zabývajících se dopadem na životní prostředí. Ačkoliv se s vývojem technologie staly turbíny mnohem tiššími, obavy veřejnosti přetrvávají i nadále. Hlučnost turbín, skládající se z mechanických a aerodynamických zdrojů, může být odborně měřena, avšak veřejné vnímání tohoto problému zůstane nadále subjektivní (Simič, 2010; Saidur a kol., 2011). Mechanický zvuk představuje zvuk převodovky, zatímco proudění vzduchu kolem listů vrtule je nazýváno zvukem aerodynamickým. Dle hygienických limitů hluku musí být dodrženy hodnoty 50 dB ve dne a 40 dB v noci. WHO ve Směrnici pro komunální hluk stanovuje prahové hodnoty akustického tlaku pro výskyt obtěžování. Pouze málo lidí je během dne silně obtěžováno při ekvivalentních hladinách akustického tlaku a pod 55 dB, nebo mírně obtěžováno pod 50 dB. Pro splnění hlukových norem by měla být výstavba VtE ve vzdálenosti alespoň 400 m od zástavby. Hluk u paty VtE je kolem 50 dB (obr. 21), přičemž riziko poškození

sluchu hrozí od 80 dB, při 120 dB je hluk vnímán jako bolestivý a při 140 dB nastávají nevratné poruchy (Sequens a Holub, 2006).

Obr. 21: Stupnice hladiny hluku

160	výstřel z brokovnice
140	start tryskového letadla
120	pneum, mýtovačka
100	rockový koncert
80	městská doprava
60	rušná kancelář
50	VtE (u paty)
40	větrná farma (ve vzdálenosti 350 m)
20	cinknutí špendlíku
10	vzdálený šum listí
0	práh slyšitelnosti

3.8.3. Plašení zvířete a nebezpečí pro ptactvo

Obavy z výstavby VtE vznikají také kvůli plašení zvířete a nebezpečí pro ptactvo, kterým je vliv na jejich hnízdění a kolize s rotorem. Na toto téma bylo ovšem zpracováno několik studií, ze kterých vyplývá tento vliv jako zanedbatelný. Tříletý výzkum v Hannoveru potvrdil, že provoz VtE nevede ani k odchodu zvířete, ani ji nenutí se těmto místům vyhýbat. Zvířata si totiž na zařízení zvyknou, takže jimi nejsou rušena. Potvrzují to také zkušenosti myslivců i zemědělců z mnoha zemí, kde jsou VtE v provozu (Sequens a Holub, 2006).

Co se týče obav ze zvýšené mortality a rušení ptáků, ve Švédsku se naopak v okolí výstavby VtE počet ptačích hnízd ještě zvýšil. I co se týče kolize, je riziko minimální. Riziko střetu ptáků s rotorem je v podstatě stejné jako riziko střetu s jinými podobnými stavbami, např. stožáry vysokého napětí (Kikuchi, 2008). Doležalová (2014) uvádí vysokou mortalitu ptáků a netopýrů vletem do lopatek turbíny. Oproti tomu Britská prestižní Královská společnost pro ochranu ptáků provedla měření na větrných farmách ve Walesu. Závěrem bylo, že na každých deset tisíc ptáků, letících přes větrnou farmu, dojde pouze k jedné smrtelné kolizi. Přepočteno na jednu vrtuli, jde maximálně o jeden až dva střety za rok. Podobné

výsledky vyšly také ze studií v USA (2,19 smrtelné kolize na turbínu / rok), Finsku (0,2), Španělsku (0,13) a v dalších zemích (Sequens a Holub, 2006).

3.8.4. Stroboskopický efekt

Výstavbou větrné elektrárny může vzniknout i tzv. stroboskopický efekt. Ten způsobuje vrhání stínů v době, kdy je slunce nízko nad obzorem. Díky matným nátěrům je vyřešen problém s odrazem slunce na lopatkách vrtule (Saidur a kol., 2011).

3.8.5. Rušení televizního, radiového a mobilního signálu

Větrná elektrárna může ve svém okolí rušit elektromagnetické vlny. To způsobuje rušení televizního a radiového signálu. Záleží ovšem na pozici elektrárny, televizního vysílače a domů s anténami (Angulo et al., 2014).

3.8.6. Zdraví blízkého obyvatelstva

Knopper a Ollson (2011) ve svém článku z cyklu Environmental Health potvrzují, že VtE mohou být opravdu zdrojem obtěžování některých lidí, zejména blízkého obyvatelstva. V souvislosti s hlukem VtE může docházet také k poruchám spánku, způsobených při akustickém tlaku vyšším než 40 dB.

V Kanadě je stále více lidí žijících nebo pracujících v těsné blízkosti VtE, kteří vykazují příznaky zhoršení kvality života. Jedná se o podráždění, stres, poruchy spánku, bolest hlavy, úzkost, deprese, kognitivní dysfunkce. Proto byl kvůli těmto stížnostem roku 2009, americkým a kanadským sdružením větrné energie, založen vědecký a poradní výbor. Jeho cílem bylo poskytnout veřejnosti veškeré informace o hluku (zvuku) větrných turbín (Dai et al., 2015).

3.9. Současnost a budoucnost větrných elektráren v ČR

Česká republika se zavázala ke splnění energeticko-klimatického balíčku, ze kterého vyplývá povinnost přednostního využívání obnovitelných zdrojů a efektivního využívání energií. Byl stanoven minimálně 13% podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Splnění tohoto cíle musí zároveň zajistit minimálně 10% podíl obnovitelných zdrojů v dopravě. ČR spolu s dalšími 8 evropskými státy tento cíl splnila již v roce 2014, kdy hrubá spotřeba energie z obnovitelných zdrojů překročila 13 % (Zákon č. 180/2005 Sb.).

Dle analýzy větrné energetiky ČR (Chalupa a Hanslian, 2015), je skutečný, realistický potenciál rozvoje větrné energetiky v České republice dvacetkrát větší než současný instalovaný výkon VtE. Zatímco dnešní instalovaný výkon VtE je pouhých 308 MW, realizovatelný potenciál jej umožňuje zvýšit na téměř dvacetinásobek tj. zhruba na 5800 MW. Zatímco dnes VtE pokrývají 1,4 % spotřeby elektřiny v ČR, v budoucnu by mohly pokrýt celou jednu třetinu spotřeby elektřiny. Cena elektřiny z nových VtE, ve srovnání s cenou elektřiny z nových jaderných reaktorů, si vystačí s desetkrát nižší podporou než jaderné. Využije-li ČR potenciál větrné energie na úrovni 18 TWh, vznikne 17 – 23 tisíc nových pracovních míst.

Ve studii „Aktualizovaný odhad realizovatelného potenciálu větrné energie z perspektivy roku 2012“ (Hanslian a Hošek, 2012) jsou zvažovány tyto dva druhy scénáře:

Konzervativní realizovatelný scénář

- předpokládá kladný, ale opatrný postoj k výstavbě VtE. Větrná energetika bude podle tohoto scénáře přijímána jako potřebný zdroj elektrické energie a jejímu rozvoji nebudou nad rámec nezbytných omezení kladeny zásadní překážky. V této variantě se záměry výstavby VtE nebudou vždy setkávat s úspěchem a pochopením a postoj obyvatel a státní správy nebude jednoznačný. Využití větru nebude přikládána prioritou. V cílovém roce 2050 to znamená výstavbu 1033 větrných elektráren o celkovém výkonu 3100 MW s ročním objemem vyrobené elektřiny 9,78 TWh (Hanslian a Hošek, 2012).

Optimistický realizovatelný scénář

- předpokládá celkově vstřícný postoj k VtE a cílenou snahu o odstraňování bariér jejich výstavby. v cílovém roce 2050 to znamená výstavbu 1933 VtE o celkovém výkonu 5800 MW s ročním objemem vyrobené elektřiny 18,29 TWh (Hanslian a Hošek, 2012).

Průběh obou scénářů vychází z předpokladu, že v letech 2015-2020 dojde k přehodnocení současného negativního postoje české administrativy vůči VtE. K odstranění zásadních bariér jejich rozvoje a obnovení podpůrného mechanismu, např. ve formě hodinových bonusů založeném na systému aukcí. V souvislosti s odstraněním těchto překážek je očekáván rozvoj výstavby VtE až do naplnění jejich potenciálu na našem území v letech 2030- 2040. V dalších letech je očekáván již jen mírný přírůstek výkonu a výroby větrné energie (Hanslian a Hošek, 2012).

4. Charakteristika větrné elektrárny Dožice

Větrná elektrárna Dožice (obr. 22) je stavba typu E-48 od německého výrobce Enercon, s výkonem 800 kW. Rozměry elektrárny vycházejí z výšky tubusu, velikosti rotoru a délky lopatek. Celková výška VtE Dožice činí 75 m. Výška stožáru sčítá 48 m, poloměr rotoru 2 m (výška VtE od paty k ose rotoru je celkem 50 m) plus délka jedné lopatky 25 m. Podrobnější rozložení rozměrů a záboru půdy viz tab. 4 a obr. 23 (Zdeněk Červenka, I. 2018, in verb).

Obr. 22: Větrná elektrárna Dožice

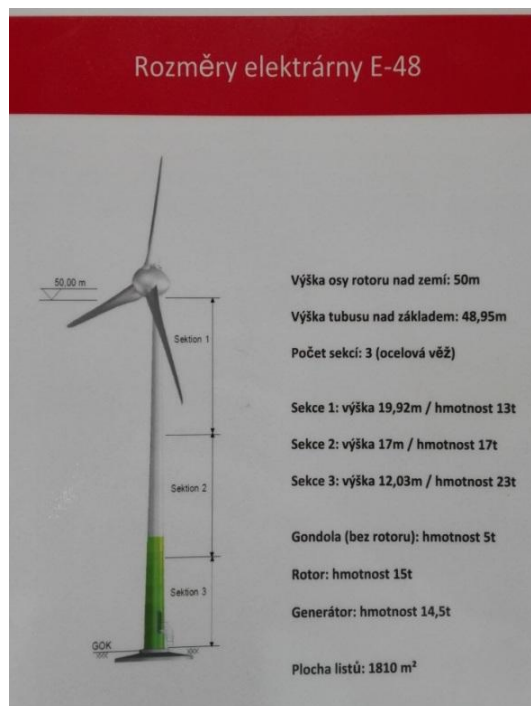


Tab. 4: Zábor půdy větrnou elektrárnou

Nadmořská výška	614 m. n. m.
Parcela 571/5	stavební parcela
Parcela 571/6	přístupová komunikace
Parcely: 571/5, 571/1, 576, 577, 578, 579, 596/16, 596/15, 596/27	přípojka elektrické energie

Obr. 23: Rozměry VtE Dožice

(EIA)



(Červenka, 2018)

Německý výrobce větrných elektráren Enercon působí na trhu již více jak 30 let. Roku 1984 proběhly první instalace elektráren typu E15 a E16, o výkonu 55 kW. Enercon používá od začátku své existence princip mnohapólového generátoru. Zcela vynechal převodovku, čímž snížil hmotnost, hlukové emise a možnost potenciálních poruch a eliminoval tak ztráty, které vznikají v převodovce. Na rotoru je přímo umístěn jeden prstenec cívek (pólů), druhý prstenec je statorový. Podle síly větru, tedy podle velikosti vyvozeného kroutícího momentu, se zapínají jednotlivé pólové dvojice (čím vyšší rychlost větru, tím je zapnuto více pólových dvojic). Vyrobena elektrická energie se ale ještě musí upravovat výkonovou elektronikou, aby mohla být dodána do sítě (zde vznikají určité ztráty). Oproti jiným VtE s rovnými listy má E48 listy zahnuté. Vítr tak snáze obtéká vrtuli, která pak nežene vzduch před sebou, vrtule tedy vzduch neodfoukne proti sloupu, čímž eliminuje dunivý hluk (RESEC, 2018).

V místě stávající VtE se průměrná rychlost větru pohybuje okolo 6 m/s. Její plný výkon se pohybuje mezi 11 – 12 m/s. Je-li vítr dlouhodobě silnější, VtE se automaticky vypíná při dosažení 33 otáček/min. I přes nárazové větry kolem 38 – 40 m/s nedošlo během 5 letého provozu VtE k vypnutí elektrárny z důvodu přesahu výkonu. V trafostanici (vedle VtE) je umístěna tzv. RTU krabice od ČEZu, díky které může ČEZ ovládat výkon v 0, 30, 60 a 100 %. ČEZ může běh VtE pouze omezit či vypnout. Ne zapnout. V trafostanici nalezneme také krabici zaznamenávající výpadek napětí ČEZU. V takovém případě krabice slouží k vypnutí VtE, protože by nebyl prostor k odvodu nově vyrobené energie (Zdeněk Červenka, I. 2018, in verb).

VtE Dožice je stavbou soukromou. Po roce 2000 se místní obyvatel, pan Červenka, rozhodl přilepšit si na důchod. Tehdy vznikl nápad s výstavbou VtE na kopci Vrchy. Spoluinvestorem, tedy i spolumajitelem, je pan Petr Vavrečka z Prahy (Zdeněk Červenka, I. 2018, in verb).

Původně zde, na místě E48, měla stát repasovaná elektrárna značky Tacke se stejnými rozměry, ovšem nižším výkonem 600 kW. Na tento záměr bylo v roce 2004 pořádáno veřejné zasedání obce, kde byla plánovaná výstavba projednávána. Tehdy nebyly zaznamenány žádné námítky, a tak byla v roce 2005 zpracována tzv. malá EIA (posouzení vlivu záměru na životní prostředí), dále záměr dostal souhlasné

stanovisko jak příslušného obecního úřadu, tak krajského úřadu a na základě těchto zpracování bylo stavebním úřadem v Nepomuku uděleno stavební povolení. Během vyřizování veškerých povolení však nastaly změny a repasované elektrárny již nebylo možné připojit do veřejné sítě. Pan Červenka se tedy rozhodl o výstavbu vyšší VtE. V té době bylo založeno Občanské sdružení „Na skále“ Radošice proti výstavbě VtE, které se v procesu EIA vyjádřilo zcela nesouhlasně. Ve fázi zjišťovacího řízení EIA bylo příslušným úřadem rozhodnuto, aby byl záměr větrné elektrárny posuzován v celém rozsahu zákona o posuzování vlivů na životní prostředí (tzv. velká EIA). Výsledné stanovisko EIA bylo nesouhlasné a snaha pana Červenky o získání povolení pro stavbu vyšší VtE se nakonec nezdařila. V závislosti na již uděleném stavebním povolení z roku 2005 byla tedy zvolena modernější VtE E48 o výkonu 800 kW, se stejnými rozměry, na které se stavební povolení vztahovalo. Jednalo se tedy o změnu technologie soustrojí a generátoru VtE. V roce 2010 byla vypracována projektová dokumentace určená pro změnu stavby před dokončením, ke které vyjádřil souhlas MÚ Nepomuk a Odbor výstavby a životního prostředí (Zdeněk Červenka, I. 2018, in verb; EIA dokumentace). Nynější starostka obce Mladý Smolivec, paní Kubová, nastoupila do funkce právě z důvodu zabránění výstavby této VtE. Ovšem EIA posouzení a povolení stavebního úřadu na stavbu ve výšce 50 m bylo uděleno již před jejím zvolením, kdy bývalý pan starosta podepsal souhlas s výstavbou. Přestože výstavbě VtE paní starostka již zabránit nedokázala, zasadila se alespoň o zákaz nové výstavby na místech, kde doposud jiná stavba nestojí (Eva Kubová, I. 2018, in verb).

Obr. 24: Proces výstavby větrné elektrárny Dožice



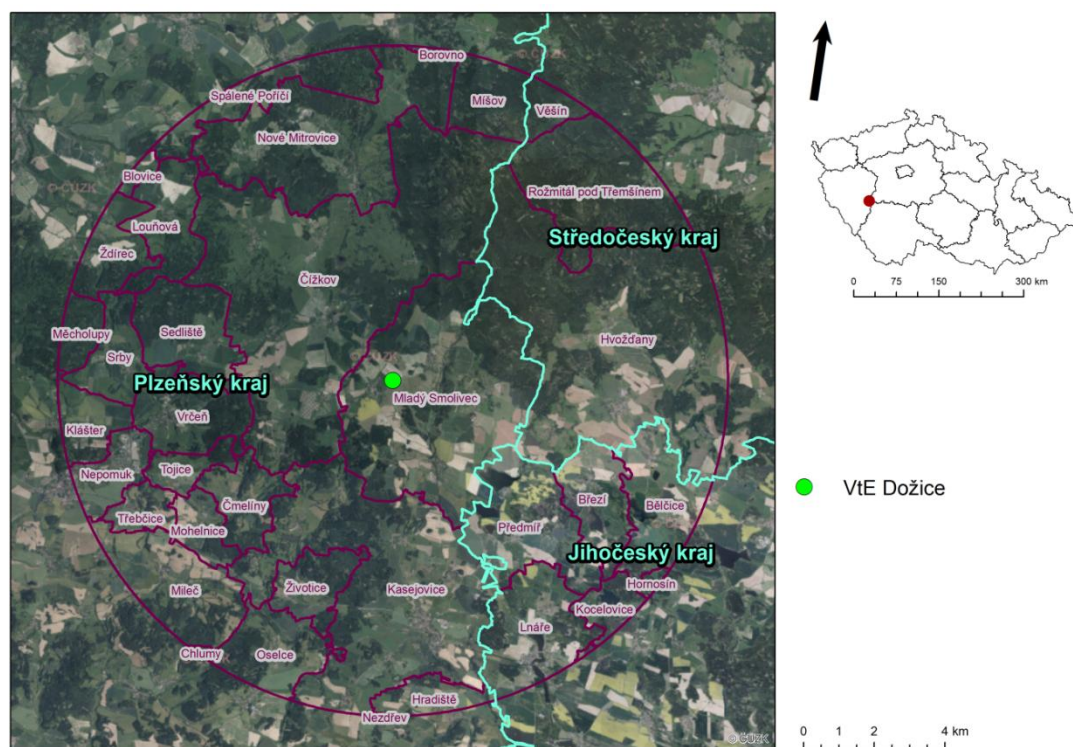
(Červenka, 2018)

Výstavba VtE Dožice a její následné uvedení do provozu proběhlo v červenci roku 2013. Samotná instalace trvala přesně týden (obr. 24). Po prvním roce od uvedení do provozu byla zaznamenána návštěvnost VtE Dožice až 6 000 lidmi (Zdeněk Červenka, I. 2018, in verb).

5. Charakteristika území

Větrná elektrárna se nachází v jihovýchodní části Plzeňského kraje, v obci Mladý Smolivec. Zde je situována na výšině zvané Vrchy, severovýchodně od katastrálního území Dožice, poblíž cesty vedoucí do Radošic. Řešené území, tedy okruh 10 km od VtE Dožice, ovšem spadá pod další dva kraje (obr. 25). Kromě Plzeňského kraje, ve kterém leží většina (70 %) řešeného území, spadá území také do kraje Středočeského (18 %) a Jihočeského (12 %).

Obr. 25: Řešené území

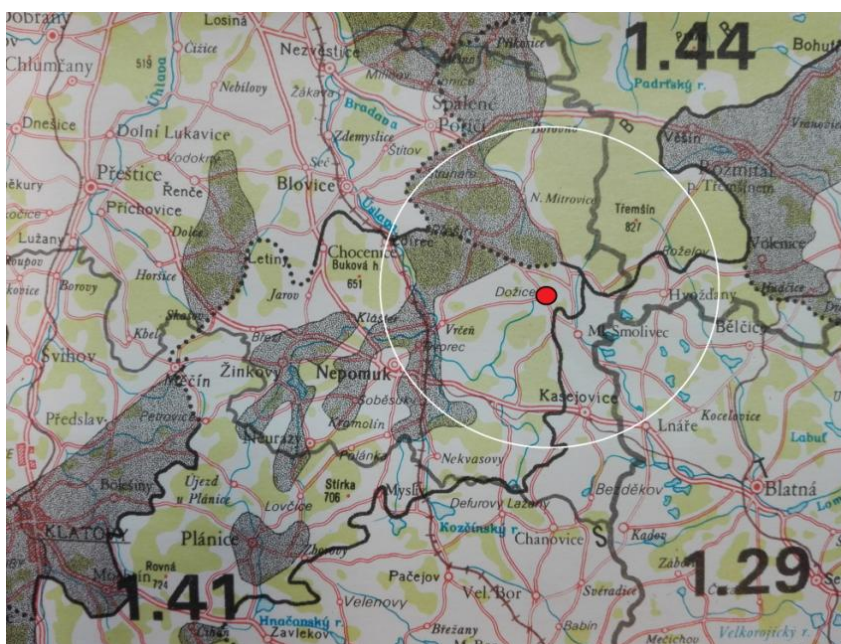


Hranice zájmového území prochází např. obcí Planiny (sever), Vacíkov (východ), Hradiště u Kasejovic (jih) a Nepomuk (západ). Přírodní charakteristika

území vychází z přítomnosti hned tří bioregionů - Plánický, Brdský a Blatenský bioregion (obr. 26).

Dle Culka a kol. (1996) jsou jednotlivé bioregiony charakterizovány následovně:

Obr. 26: : Řešené území spadající pod tři bioregiony



(Culek a kol., 1996)

- Blatenský bioregion (1.29)

Bioregion je tvořen převážně žulovou pahorkatinou s četnými podmáčenými sníženinami. Plochou 786 km² zabírá střední a východní část geomorfologického celku Blatenská pahorkatina a jihozápadní okraj Benešovské pahorkatiny.

Reliéf má především charakter členité pahorkatiny s členitostí 75 - 150 m, na některých vyšších kopcích až 170 m. v kotlinách jsou to pak ploché pahorkatiny s výškovou členitostí 50 - 75 m. Typická výška bioregionu je 430 – 580 m. Nejvyšším bodem je Přemetín u Ustálče s 636 m, nejnižším okraj nivy Otavy u Štěkeně, s přibližně 380 m.

Typickou horninou oblasti jsou intruziva střeďočeského plutonu, především žuly a granodiority. v Blatenské kotlině se vyskytují ostrovy terciérních sedimentů.

Půdy jsou převážně kyselé typické kambizemě (hnědá půda), v plochých oblastech s těžšími substráty najdeme spíše primární pseudogleje.

Podnebí je zde poměrně suché. Srážky jsou vyšší spíše na západě a v Podbrdsku (Rožmitál 647 mm či Sedlice 598 mm). Směrem na Písecko srážky klesají (Březnice 593 mm, Písek 539 mm). Klima bioregionu je pod vlivem föhnů za Alpami a Šumavou a je značně kontinentální, což značí např. trojnásobný úhrn červencových srážek ve srovnání s úhrnem únorovým.

První osídlení se datuje již do doby železné. Z lesních porostů převažují jehličnaté lignikultury. Odlesněné plochy jsou zastoupeny především poli, pak pastvinami a loukami, v 80. letech většinou meliorovanými. Území je charakteristické četnými rybníky a mokřady, střídajících se se suchými žulovými pahorky s bory. Zcela zde chybí vegetace skal a jakákoliv teplomilná biota.

Na většině území potenciálně převažují acidofilní doubravy (*Genisto germanicae-Quercion*). v Drahelských lesích nalezneme vzácnější výskyt bučin (*Tilio cordatae-Fagetum*). v jihovýchodní části jsou malá území s výskytem hájové vegetace (*Stellario-Tilietum*).

Ve srovnání s Plánickým a Brdským bioregionem je v Blatenském absolutní absence suťových lesů a značně menší zastoupení bučin. Naopak vodní a bažinná vegetace jednoznačně převažuje.

- Plánický bioregion (1.41)

Bioregion je tvořen vyššími hřbety na krystalických břidlicích. Netypickou částí jsou ploché kotliny, tvořící přechod k Blatenskému a Plzeňskému regionu. Bioregion o rozloze 561 km² dodnes tvoří významnou migrační trasu od Šumavy do Brd.

Reliéf má ráz členité vrchoviny s výškovou členitostí 200 – 300 m. Na východním okraji má hřbet charakter ploché vrchoviny s členitostí 150 – 200 m. Nepomucká kotlina má charakter členité pahorkatiny, kdy členitost je mezi 100 – 150 m. Nejnižším bodem je údolí Úslavy nad Blovicemi - 395 m, nejvyšším pak Drkolná - 779 m. Typická výška bioregionu je 460 – 720 m. Reliéf má charakter

hřbetu mírně klesajícího od jihozápadu k severovýchodu a skládajícího se z jednotlivých vrchů, které jsou od sebe odděleny údolními, neboť rozvodí leží pozoruhodně na jih od nejvyššího hřbetu. v okolí Nepomuku je vyvinuta menší kotlina, v níž vystupují jednotlivé žulové vrchy. Skalní tvary v bioregionu prakticky chybějí. Hlavní část Plánického hřbetu tvoří synkinematické migmatity a cordieritické ruly, s ojedinělými pruhy amfibolitů, elánů a krystalických vápenců. Dále se na území vyskytují žuly, granodiority, algonické břidlice a droby s velkými ostrovy a pruhy živných spilitů. Ložiska humolitů jsou zde výjimečně. Z půd zde naprosto převládají kyselé typické kambizemě, v Nepomucké kotlině a menších plochách na dnech sníženin převažují pseudogleje.

Podnebí je mírně teplé, návětrné polohy na severovýchodě území jsou teplejší, avšak stále relativně vlhké, např. Nepomuk (7,1 °C, 659 mm). Klima je ovlivňováno utvářením reliéfu, zejména na hřbetech se projevují náznaky vrcholového fenoménu. v Nepomucké kotlině jsou podmínky pro vznik teplotních inverzí.

Ve středověku zde došlo k výraznému odlesnění, lesní porosty se tak do dnešní doby zachovaly pouze omezeně, častější jsou jen ve vyšších polohách. Z větší části byly lesní porosty nahrazeny monokulturami smrku či borovice. Na odlesněných plochách, kde dříve bývaly louky a pastviny, dnes převládají pole.

Potenciální vegetaci bioregionu tvoří v nižších polohách acidofilní doubravy (*Genisto germanicae-Quercion*). Ve vyšších polohách jsou zastoupeny bučiny, na bazičtějších podkladech květnaté (*Festuco-Fagetum*), na kyselých vzácněji bikové (*Luzulo-Fagetum*) a jedliny podsvazu *Abietenion* (*Luzulo pilosae-Abietetum*). Kolem vodních toků jsou luhy (*Arunco-Alnetum*).

Území se od Blatenského bioregionu bioticky liší převahou bučiny a výskytem podhorských druhů v jejich podrostu i v náhradní vegetaci. V porovnání s Brdským regionem zde chybějí vegetační jednotky a druhy horských podmáčených stanovišť a rašelinišť.

- Brdský bioregion (1.44)

Bioregion s celkovou plochou 851 km² pokrývá téměř celý geomorfologický celek Brdská vrchovina. Reliéf má většinou charakter členité vrchoviny s výškovou členitostí 200 – 300 m, pouze v okolí průlomu Litavy má ráz ploché hornatiny s členitostí až 340 m. Pánev v okolí Padrt'ských rybníků a sníženina u Mýta mají charakter pouze členité pahorkatiny s členitostí 100 - 150 m. Nejnižším bodem bioregionu je okraj nivy Berounky u Dobřichovic - asi 210 m, nejvyšším bodem Hřebenů je Písek - 690 m a centrálních Brd Tok - 865 m. Typická výška bioregionu je 460 - 800 m.

Ráz bioregionu udávají především křemenné slepence a pískovce kambria, které zcela převládají v centrálních Brdech a silně se uplatňují i v Brdech jižních (rožmitálských) a v Hřebenech. K nim se druží ordovické křemence, které udávají ráz Hřebenům. V jižní části Brd se nachází především horniny středního oddílu proterozoika - břidlice a droby s četnými vložkami buližníků i produkty bazického vulkanismu (spility a jejich deriváty). z pokryvných útvarů mají význam především mohutné blokové sutě, které zastírají většinu svahů pod výchozy tvrdých hornin, tvořených převážně křemenem (buližníky, křemence, slepence). Proto se břidlice či kambriické neutrální vulkaniky (andezity) na povrchu uplatňují jen velmi omezeně. Je to největší území českých zemí tvořené na uzavřené ploše takto chudými horninami. Reliéf centrálních Brd je charakteristický svými táhlými hřbety oddělenými široce rozevřenými úvalovitými údolími, většinou bez typické nivy, protože dna jsou zahlcena balvanitými sutěmi. Slepence, křemence, tvrdé pískovce a buližníky vystupují ve vrcholových polohách v podobě skalních srubů a kamýků s otevřenými balvanitými drolinami na úpatí. Ve Žďáru u Rokycan dosahují tyto útvary mimořádných rozměrů. Ploše pánvovitá sníženina u Padrtě je pravděpodobně pozůstatkem terciární pánve. V centrální části bioregionu dominují dystrické kambizemě (hnědé země), charakteristické kamenistostí až balvanitostí. Na kamenitých vrcholech se vyskytují velké plochy značně kyselých rankerů a litozemí. Obvod území sčítá především plochy primárních pseudoglejů až glejů. Pro vyvýšené okrajové části bioregionu jsou typické kyselé kambizemě. v jižní části Brd tvoří eutrofní kambizemě ostůvky na spilitových vulkanitech.

Bioregion leží ve srážkovém stínu. Na jihovýchodním okraji sám vytváří mírný srážkový stín. v okrajových částech srážky dosahují pouze 550 – 600 mm, při teplotách 7 – 8 °C. Jde tedy o poměrně suché území. v centrálních Brdech pak srážky přesahují 800 mm, ovšem tato vlhká a chladná oblast náleží pouze malému okolí nejvyšších vrcholů 800 m.

Vzhledem k neúrodnosti půd, nikdy nebyly centrální Brdy osídleny ani pro pastevní hospodářství. Oproti tomu přes Hřebeny vede pás hradišť z pozdně bronzové doby, což značí okolní osídlení. Lesy zabírají značnou část plochy, bezlesí je zastoupeno agrocenózou, loukami, pastvinami, dnes do značné míry odvodněnými. Místy vybudovány rybníky, nalezneme zde také plochy střelnic vojenského prostoru.

Potenciální přirozenou vegetací jsou v nižších partiích acidofilní doubravy (Genisto-Quercion) s autochtonní borovicí, na ně navazující bikové bučiny (Luzulo-Fagetum) a ve vyšších částech pak přecházejí do květnatých bučin (Dentario enneaphylli-Fagetum). Na sutích nalezneme vegetaci svazu Tilio-Acerion (Meruriali-Fraxinetum). v nivách se vyskytuje vegetace Stellario-Alnetum, Carici remotae-Fraxinetum a Piceo-Alnetum. Nejvyšší polohy prezentují i podmáčené smrčiny (Mastigobryo-Piceetum a Sphagno-Piceetum). Rašelinná vegetace svazu Sphagnion medii je velmi vzácnou primární nelesní vegetací.

Hranice bioregionu vůči Blatenskému jsou podmíněné výrazným svahem a odlišnou biotou. Hranice s Plánickým bioregionem je převážně geologická, dána rozšířením algonkických hornin s velkými ostrovy splitů, odvozeně i biotická.

Zaměříme-li se přímo na blízkou lokalitu umístění VtE Dožice, můžeme krajinu blíže specifikovat jako zvlněnou pahorkatinou, s výrazně zalesněnou plochou a významným podílem zemědělské půdy. Směrem jihozápadním do Blatenské kotliny se otevírá do nížinných nezalesněných poloh. Ostatní části území jsou zastíněny rozsáhlými lesními porosty a terénními bariérami kopců. Území je kopcovitě, s pozvolnými, nepřilíš strmými svahy situovanými zpravidla k jihu a jihozápadu. Geomorfologicky se nachází na rozhraní subprovincií a nižších jednotek (tab. 5):

Tab. 5: Geomorfologické členění řešeného území

Systém	Hercynský
Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Poberounská soustava Česko-moravská soustava
Oblast	Plzeňská pahorkatina Středočeská pahorkatina
Celek	Švihovská vrchovina Blatenská pahorkatina
Podcelek	Radyňská pahorkatina Nepomucká vrchovina
Okrsek	Bukovohorská vrchovina Plánická vrchovina

(Culek a kol., 1996)

Krajina okolo Dožic se dle Löwa a kol. (2005) člení do megatypu Semibocage, značící polootevřenou zemědělskou krajinu. Jedná se o krajinný megatyp s těžištěm v nadmořských výškách nad 500 m s pozemky různé velikosti, některé vizuálně oddělené mezovými porosty dřevin. Rysem krajiny je snížená úrodnost půd a výskyt poloh využitelných pouze pro extenzivní pastvu nebo lesní hospodářství. Lesní porosty jsou výrazně druhově odlišné od listnatých druhů až po smrky. Určujícím prvkem daného megatypu je členitý reliéf. Zpravidla v údolích krajinu člení rozmístěná i rozptýlená obydlí. Z hlediska vzácnosti (jedinečnosti) je tato krajina typem běžným, který je potřeba chránit alespoň v jedné reprezentativní lokalitě v ČR.

Osídlení je v zásadě středověkého původu. V té době došlo k výraznému odlesnění, rozsáhlejší lesní porosty se do současnosti dochovaly jen omezeně, pouze ve vyšších polohách jsou častější. Místa dosud mají přirozenou skladbu, ale z větší části byly nahrazeny monokulturami smrku nebo borovice. Na odlesněných plochách byly dříve proporcionálně zastoupeny louky i pastviny, zatímco dnes převládají pole. Zbytky luk jsou dnes vesměs poškozené meliorací. Místa byly vybudovány rybníky. Krajina byla periodicky kultivována a v emigračních vlnách opět opouštěna (obr. 27 a 28). v druhé polovině 20. století byla likvidována podstatná část mezí. V současné době se hodnocené území z hlediska osídlení řadí mezi lokality s nízkou hustotou osídlení 100 – 150 obyvatel na km², s výrazným podílem malých obcí. Turistický

6. Metodika

6.1. Metodika identifikace znaků krajinného rázu a jejich klasifikace

Pomocných metodik zabývajících se hodnocením krajinného rázu existuje hned několik. Kromě vlastního postupu hodnocení jsem při zpracování této diplomové práce vycházela také z metodického návodu Vyhodnocení možností umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody, vydaného MŽP. Dále jsem se inspirovala metodikou, se kterou běžně pracují orgány státní správy, a sice metodický postup Posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz od autorů Vorla a kol., z roku 2004 a především skripty pro ČVUT s názvem Krajinný ráz – identifikace a hodnocení, vydanými roku 2011 autory Vorlem a Kupkou.

Neoddělitelnou součástí hodnocení vlivu VtE na krajinný ráz je samozřejmě také terénní průzkum, nutný pro seznámení se s územím, jehož fotodokumentace je kontrolou zjištěných výsledků za pomoci analýzy GIS, tedy jejich porovnání se skutečností.

Postup metody hodnocení vycházel z rozdělení do třech následujících etap:

- 1) Vymezení hodnoceného území
 - vymezení dotčeného prostoru pomocí okruhu viditelnosti.
- 2) Hodnocení krajinného rázu dané oblasti a místa
 - identifikace znaků a hodnot krajinného rázu a jejich klasifikace
- 3) Posouzení zásahu do krajinného rázu
 - posouzení míry vlivu stavby na identifikované znaky a hodnoty

Ad. 1) Vymezení hodnoceného území

- vymezení dotčeného prostoru pomocí okruhu viditelnosti.

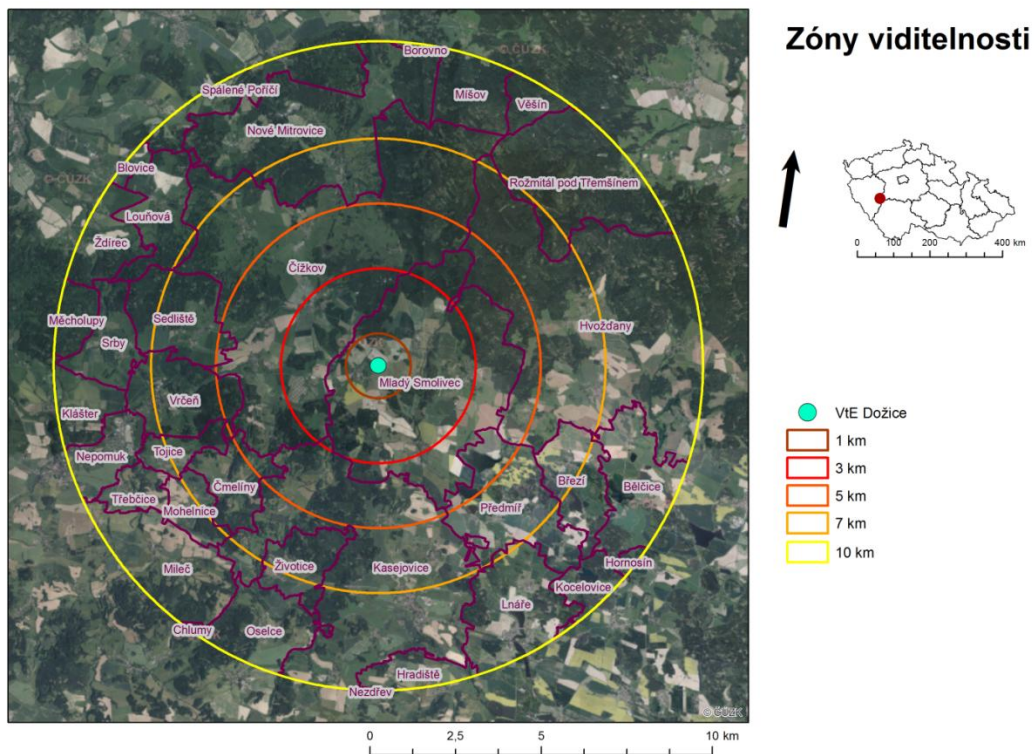
Řešené území zaujímá prostor v okruhu 10 km od VtE Dožice a jeho celková rozloha tak činí 314 km². Dle úrovně viditelnosti bylo řešené území rozděleno do čtyř zón (tab. 6). V obr. 29 je uveden také nejužší okruh 1 km od VtE.

Pro hodnocení vlivu VtE na krajinný ráz byl vymezen dotčený prostor o velikosti 5 km, odpovídající zónám silné a zřetelné viditelnosti.

Tab. 6: Rozdělení řešeného území do 4 zón podle viditelnosti

Zóna	Poloměr okruhu viditelnosti (km)	Charakteristika zóny
Silná viditelnost	0 - 3	prostor, kdy je stavba velmi dobře viditelná a rozlišitelná od ostatních prvků krajiny
Zřetelná viditelnost	3 - 5	okruh bezprostředního působení stavby, dobrá viditelnost stavby, stavba se uplatňuje v krajinném obrazu zřetelně a jednoznačně. Částečně může být potlačena, nebo její projev ovlivněn či zmírněn jinými převážně většími skladebnými prvky obrazu
Dobrá viditelnost	5 - 7	stavba se v krajinném výrazu již tak výrazně neuplatňuje, viditelná ovšem je a její projev na přímém pohledu je zmírněn jinými prvky krajinného obrazu
Slabá viditelnost	7 - 10	okruh odkud se již stavba příliš neuplatňuje v krajinném rámci a je jen stěží rozlišitelná v krajině pouhým okem, za ideální viditelnosti může být nápadná, pokud o ní pozorovatel ví

Obr. 29: Zóny viditelnosti řešeného území, včetně prvního okruhu 1 km



Ad 2. Hodnocení krajinného rázu dané oblasti a místa

Identifikace znaků krajinného rázu

- Znaky přírodní charakteristiky
 - tkví v přítomnosti, charakteru, struktuře a vizuálním projevu prvků a jevů přírodní povahy.
- Znaky kulturní a historické charakteristiky
 - tkví v přítomnosti, charakteru, struktuře a vizuálním projevu následujících prvků a jevů: místa kulturně-historického a duchovního významu, stavby a stavební soubory dokládající historický vývoj a využití krajiny, struktura osídlení a urbanistická struktura sídel, obraz sídla, kulturně-historický význam zástavby, zapojení sídla do přírodního rámce.
- Estetické hodnoty krajiny
 - jsou spoluvytvářeny prostorovými vztahy a uspořádáním krajinné scény, harmonií vztahů a měřítka.

Klasifikace identifikovaných znaků

a) Dle projevu	b) Dle významu	c) Dle cennosti
- pozitivní	- zásadní	- jedinečné
- neutrální	- spouštěcí	- význačné
- negativní	- doplňující	- běžné

Ad 3. Posouzení zásahu do krajinného rázu

Posouzení míry vlivu stavby

- pozitivní zásah
- žádný zásah
- slabý zásah
- středně silný zásah
- silný zásah
- stírající zásah

Metodika autorů Vorla a kol. (2004) udává: „Míra negativních zásahů je dána konfliktností takových zásahů do pozitivních znaků jednotlivých charakteristik a do rysů krajinné scény a dílčích scenerií krajiny, které byly identifikovány v průběhu hodnocení v dané oblasti a v místech krajinného rázu. Označení míry negativních zásahů se provádí empiricky na základě zkušeností hodnotitele. Používá se pětistupňová škála pro označení míry zásahu: žádný zásah, slabý zásah, středně silný zásah, silný zásah, stírající zásah“.

Tedy že kategorie „žádný zásah“ je součástí negativního zásahu.

V případě této diplomové práce je kategorie „žádný zásah“ považována za neutrální, tzn. že identifikovaný znak není VtE nijak narušen (žádný vizuální ani senzuální kontakt).

Výše uvedená kritéria hodnocení míry vlivu stavby je možno shrnout do jedné tabulky spolu s klasifikací identifikovaných znaků.

6.2. Metodika analýzy viditelnosti v GIS

Prostředí geografických informačních systémů (GIS) je dnes již běžně využíváno např. při kauzálním posuzování vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny ve využití území na krajinný ráz, které je součástí procesu EIA - posuzování vlivu na životní prostředí a lidské zdraví, dle zákona č. 100/2001 Sb. Provádí se především u staveb prostorově dominantních, poutajících pozornost při vizuálním vnímání krajiny, jako jsou větrné elektrárny, antény mobilních operátorů, vysílače, vodojemy, rozhledny. Zpracování v GIS snižuje subjektivitu hodnocení a zkvalitňuje rozhodovací proces. Zároveň zvyšuje možnosti prezentace informací veřejnosti.

6.2.1. Použitý software

Digitální analýza viditelnosti VtE byla prováděna v ArcMap 10.5.1., který je součástí softwaru ArcGIS 10.5.1. Stažení ArcGIS je, spolu s potřebným klíčem, dostupné na webových stránkách společnosti ESRI, zabývající se vývojem softwaru určeného pro práci s geografickými informačními systémy.

6.2.2. Vrstva VtE

V první řadě bylo důležité, aby byl u veškerých dat nastavován stejný souřadnicový systém, a sice S-JTSK_Krovak_East_North.

Pro správnou orientaci bylo zapotřebí připojit aktuální ortofotomapu. Tato vrstva je dostupná v podobě online služby na stránkách geoportal.cuzk.cz (ČUZK - Český úřad zeměměřický a katastrální). V programu ArcCatalog zvolím GIS Servers → Add ArcGIS Server, kam jsem následně zadala patřičný odkaz pro prohlížečskou službu Ortofoto ČR, z portálu ČUZK.

Dalším krokem bylo v ArcCatalogu (→ New → Shapefile) vytvoření bodové vrstvy s názvem elektrárna50. Číslo 50 v názvu vrstvy udává výšku stožáru (střed rotoru). V atributové tabulce byly definovány 2 nové sloupce – OFFSETA a OFFSETB. Sloupec OFFSETA udává výšku elektrárny (50 m) a OFFSETB výšku pozorovatele (1,6 m). Dle Ústavu zdravotnických informací a statistik ČR je

průměrná výška ženy 168 cm a muže 180 cm. Na základě této statistiky jsem určila výšku 1,6 m, čímž míním výši očí pozorovatele.

Pomocí nástroje Buffer jsem vymežila maximální okruh ve vzdálenosti 10 km od VtE, určující hranici řešeného území. Vrstva se nazývá Buffer10.

Zároveň jsem pomocí nástroje Multiple Ring Buffer vytvořila vrstvu Buffery, ve které je nadefinováno několik různě velkých bufferů, rozdělujících zóny viditelnosti. v tomto případě jsou to vzdálenosti 1, 3, 5 a 7 km. Chci-li zobrazit pouze jeden z nich, otevřu u dané vrstvy Properties → Definiton Query → Query Builder – zvolím sloupec Distance. Postup potom vypadá následovně:

“distance“ (mezera) = (mezera) HODNOTA bez uvozovek (např. 3000), potvrdím a vrstva Buffery se v okamžiku tváří jako buffer pouze pro 3 km.

6.2.3. Digitální model terénu

Digitální model terénu se skládá z digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR) a digitálního modelu povrchu České republiky 1. generace (DMP).

DMR je zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H, přičemž H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (ČÚZK, 2010).

DMP pak představuje zobrazení území včetně staveb a rostlinného pokryvu ve formě nepravidelné sítě výškových bodů (TIN). DMP je určen k analýzám výškových poměrů terénu (DMR) a geografických objektů na něm se vyskytujících (stavby a rostlinný pokryv) regionálního a částečně i lokálního charakteru, např. při analýzách viditelnosti. Oba modely vznikly z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky (ČÚZK, 2010).

Na základě DMR a DMP dostupného na geoportal.cuzk.cz v podobě IMAGE služby jsem vyexportovala několik menších rastrů DMR a DMP pro řešené území. Tyto rastry jsem následovně spojila pomocí nástroje Mosaic to New Raster. Vzniklé

rastry DMR a DMP jsem pomocí nástroje Clip ořízla vrstvou Buffer10, tedy okruhem 10 km od VtE. Tím vznikly nové vrstvy dmr10.tif a dmp10.tif.

6.2.4. Viditelnost rotoru VtE ve výšce 50 m

Pro určení všech míst viditelnosti VtE v okruhu 10 km jsem použila nástroj Viewshed (Spatial Analysis).

Nástrojem Viewshed a vloženými vrstvami dmr10.tif a elektrarna50 vznikla nová vrstva vidDMR50. Ta udává všechna místa z povrchu reliéfu, odkud je střed rotoru VtE viditelný, tzn. bez jakékoliv vegetace, budov.

Nástrojem Viewshed a vloženými vrstvami dmp10.tif a elektrarna50 vznikla nová vrstva vidDMP50. Tato vrstva značí všechna místa z povrchu reliéfu a zároveň jeho pokryvu, tzn. s vegetací a budovami, avšak v tom smyslu, že na VtE vidím i ze špičky stromu či střechy budovy.

Bylo třeba zjistit a rozlišit plochy, odpovídající vrstevnicím a plochy vyvýšené nad vrstevnicemi. K tomu jsem použila nástroj MINUS, kam byly vloženy vrstvy dmp10.tif a dmr10.tif. Výsledkem byla nově vzniklá vrstva roz_dmp_dmr.

Vrstva roz_dmp_dmr byla následně reklasifikována pomocí nástroje Reclassify, kdy jsem potřebovala rozlišit plochy podle výšky na dvě hodnoty:

- 1) plochy < 0 (value 0)
- 2) plochy $0 <$ (value 1).

Ve vzniklé vrstvě rozdíl_finalOK mě zajímala hodnota 0, tedy taková, která je bez lesů a domů.

V rozdíl_finalOK atributové tabulce jsem si označila atribut 0 a použila nástroj Extract by Mask s vložením vrstev vidDMP50 a označený atribut rozdíl_finalOK. Tento nástroj extrahuje buňky rastru, které odpovídají oblastem definovaným maskou.

Použitím nástroje Extract by Mask vznikla vrstva výsledek_dmp s hodnotami 0 a 1, přičemž hodnota 1 jsou plochy, odkud je VtE viditelná, včetně lesů a budov, ovšem nestojím na jejich špičce či střeše. A hodnota 0 udává zbylé plochy, odkud VtE není možné vidět.

Vzhledem k malému plošnému rozsahu nebyl zahrnut vliv zakřivení Země.

Celý tento proces a veškeré jeho vstupy a výstupy byly v ArcMap zaznamenávány v Table of contents (TOC) pod jedním datovým rámcem (Data Frame) s názvem VtE_50m. V tomto Data Frame byla zpracována analýza viditelnosti VtE ve výšce 50 m, tedy ve středu rotoru.

Cestou Insert → Data Frame jsem vytvořila TŘI nové datové rámce, pojmenované Vte_25m, VtE_75m a VtE_0m.

6.2.5. Viditelnost poloviny sloupu VtE ve výšce 25 m

Data Frame VtE_25m vznikl pro analýzu viditelnosti VtE ve výšce již 25 m, tedy v polovině výšky stožáru. Zde byla vytvořena nová bodová vrstva s názvem elektrarna25. V atributové tabulce pak byly opět definovány 2 nové sloupce – OFFSETA a OFFSETB, přičemž sloupec OFFSETA tentokrát udává výšku 25 m a OFFSETB, jakožto výška pozorovatele (1,6 m) zůstává neměnná.

Nemusela jsem opakovat celý postup, protože některé z vrstev, které byly k určení viditelnosti potřeba, byly již vytvořeny. Z původního Data Frame VtE_50m jsem tedy pouze zkopírovala ortofotomapu a již vytvořené vrstvy:

- Buffery, vymežující hranici území a rozdělující zóny viditelnosti,
- dmp10.tif, tedy rastr digitálního modelu povrchu v okruhu 10 km od VtE a
- rozdíl_finalOK, rozlišující plochy podle výšky na dvě hodnoty, přičemž hodnota 0 udává plochy odpovídající vrstevnicím a hodnota 1 všechny plochy nad ně vyvýšené.

Nyní pomocí nástroje Viewshed a do něj vložených vrstev dmp10.tif a elektrarna25, vznikla nová vrstva vidDMP25. Tato vrstva značí všechna místa z povrchu reliéfu a zároveň jeho pokryvu, tzn. s vegetací a budovami, avšak v tom smyslu, že na VtE vidím i ze špičky stromu či střechy budovy.

Proto byl dále použit nástroj Extract by Mask s vloženými vrstvami vidDMP25 a označeným atributem 0 vrstvy rozdíl_finalOK.

Použitím nástroje Extract by Mask vznikla vrstva vysledek_dmp s hodnotami 0 a 1, přičemž hodnota 1 jsou plochy, odkud je VtE viditelná, včetně lesů a budov, ovšem nestojím na jejich špičce či střeše. A hodnota 0 udává zbylé plochy, odkud VtE není možné vidět.

6.2.6. Viditelnost špičky lopatky VtE ve výšce 75 m

Třetí datový rámeček, s názvem VtE_75m, vznikl pro analýzu viditelnosti VtE ve výšce 75 m, tedy viditelnost špičky listu rotoru. Zde byla vytvořena nová bodová vrstva s názvem elektrarna75. Následoval stejný postup, jako u předchozího Data Frame VtE_25m, viz výše.

6.2.7. Viditelnost paty VtE v 0 m

Čtvrtý datový rámeček, s názvem VtE_0m, vznikl pro analýzu viditelnosti celé VtE od její paty. Byla vytvořena nová bodová vrstva s názvem elektrarna0. Následoval stejný postup, jako u předchozího Data Frame VtE_75m, viz výše.

6.3. Metodika sociologického průzkumu

Sociologický průzkum byl uskutečněn formou dotazníkového šetření. Součástí terénního průzkumu bylo nejen již zmiňované seznámení se s územím, fotodokumentace, kontrola a porovnání zjištěných výsledků pomocí GIS se skutečností, ale zároveň i zjištění názorů obyvatel žijících v blízkém okolí VtE Dožice na problematiku větrných elektráren a postoj k větrné energii obecně.

Byl sestaven dotazník skládající se z identifikační části respondenta a 8 otázek zaměřených na vnímání blízkých obyvatel VtE z hlediska estetického, kdy respondenti posuzují samotnou stavbu, její výhody a nevýhody, začlenění do krajinného rázu, a dále také z hlediska pocitového, tedy do jaké míry může VtE ovlivňovat každodenní život v její bezprostřední blízkosti (příloha 1).

Dotazování obyvatel probíhalo v období od ledna do února 2018 ústně, formou osobního setkání. S ohledem na životní prostředí jsem usoudila, že není potřeba tisknout každý dvoustránkový dotazník (dohromady 100) zvlášť. Vytištěno

bylo pouze 10 vzorů dotazníku, určených ke čtení, které byly předkládány respondentům.

Dále byl v excelové tabulce sestaven záznamový arch, do kterého jsem pečlivě zaznamenávala odpovědi respondentů (příloha 2).

Všichni dotázaní byli osloveni větou: „Dobrý den, jsem studentkou České zemědělské univerzity v Praze a ráda bych Vás požádala o vyplnění krátkého dotazníku za účelem mé diplomové práce na téma Vliv větrných elektráren na životní prostředí. Průzkum je anonymní a odpovědi na mé otázky Vám nezaberou více jak 5 minut.“

Možnosti odpovědí nejsou u každé otázky sestaveny jednotnou formou.

První dvě otázky jsou zodpovězeny formou stupnicové škály 1 – 5, přičemž číslo 1 znamená nejlepší a číslo 5 nejhorší, obdobně jako školní známkování.

Otázky 3 a 5 mají pouze tři možnosti odpovědi. A to z důvodu, aby bylo možné pozdější srovnání s odpověďmi při tehdejší dotazníkovém šetření v roce 2011, tedy před výstavbou nynější VtE Dožice.

Pouze v otázkách 7 a 8 se nabízí možnost zaškrtnout více odpovědí, případně odpověď doplnit.

V rámci dotazníkového šetření nebyla zvolena určitá užší kritéria pro výběr respondenta. Byli oslovováni muži a ženy v různých věkových kategoriích, přímo v jejich domovech či potkáni náhodně na ulici.

7. Výsledky

7.1. Výsledky identifikace znaků krajinného rázu a jejich klasifikace

Krajinný ráz je vyjádřen hodnotami:

- a) přírodními (morfologie terénu, vodní toky a plochy, vegetační kryt),
- b) kulturními (zástavba, jednotlivé stavby a jejich vztah ke krajině, kulturní význam místa) a
- c) historickými (prvky a vazby dokládající historický vývoj krajiny, jeho kontinuitu).

Jedná se tedy nejen o fyzickou přítomnost určitých jevů, ale také o vnější projev, zpravidla viditelnost, v prostorových vztazích krajiny a tudíž v krajinné scéně.

Ochrana krajinného rázu je tedy zaměřena na:

- ochranu typických znaků krajinného rázu dané oblasti, které jsou součástí jednotlivých charakteristik (přírodní, kulturní a historická), spoluvytvářející krajinný ráz,
- ochranu před snížením přírodních a estetických hodnot,
- zachování VKP, ZCHÚ, kulturních dominant, harmonie a vztahů v krajině (Vorel a kol., 2004).

Hodnocení krajinného rázu dané oblasti a místa a posouzení zásahu do krajinného rázu

Tab. 7: Hodnocení krajinného rázu

Identifikace znaků krajinného rázu		Klasifikace identifikovaných znaků			Míra vlivu VtE
		Dle projevu	Dle významu	Dle cennosti	Zásah:
		P - pozitivní	xxx - zásadní	xxx - jedinečný	P - pozitivní
		O - neutrální	xx - spoluurčující	xx - význačný	O - žádný
		N - negativní	x - doplňující	x - běžný	x - slabý
					xx - středně silný
					xxx - silný
					xxxx - stírající
Znaky dle §12	Konkrétní identifikované znaky a hodnoty				
	Zvlněná krajina - kopcovitý terén	P	xx	xx	x
	Zalesněnost oblasti				
	Lesní plocha tvoří polovinu dotčeného území. Skládá se převážně z jehličnatých lesů. Značnou část zaujímají Brdy.	P	xxx	xx	xx
	Z nelesních ploch převládá v tomto kopcovitém terénu orná půda.	O	x	x	O
	Vodní toky a plochy				
	Osu oblasti tvoří řeka Lomnice, dále jsou přítomny potoky Dožínský, Čížkovský, Čechovický, Bílý, Metelský a Přebudovský.	P	xx	x	x
	Vodních ploch je v oblasti zastoupeno hned několik, rybník v Úlíčkách, Oborský, Kubovský, Pilský, Mlýnský, Struhový, Kostelní, Dražský, Nový, Matelský, Březinský, Velký přebudovský, Podhůrka, Ohrazenice, Bukovec, Melín, Nová Pozdyň, Divák.	P	xx	xx	x
	Močály a rašeliniště				
Pouze ojediněle - okraj lesa v Železném Újezdě, SZ okraj Metelského rybníka.	P	x	x	O	
Přírodně cenné lokality	P	xxx	xxx	xx	

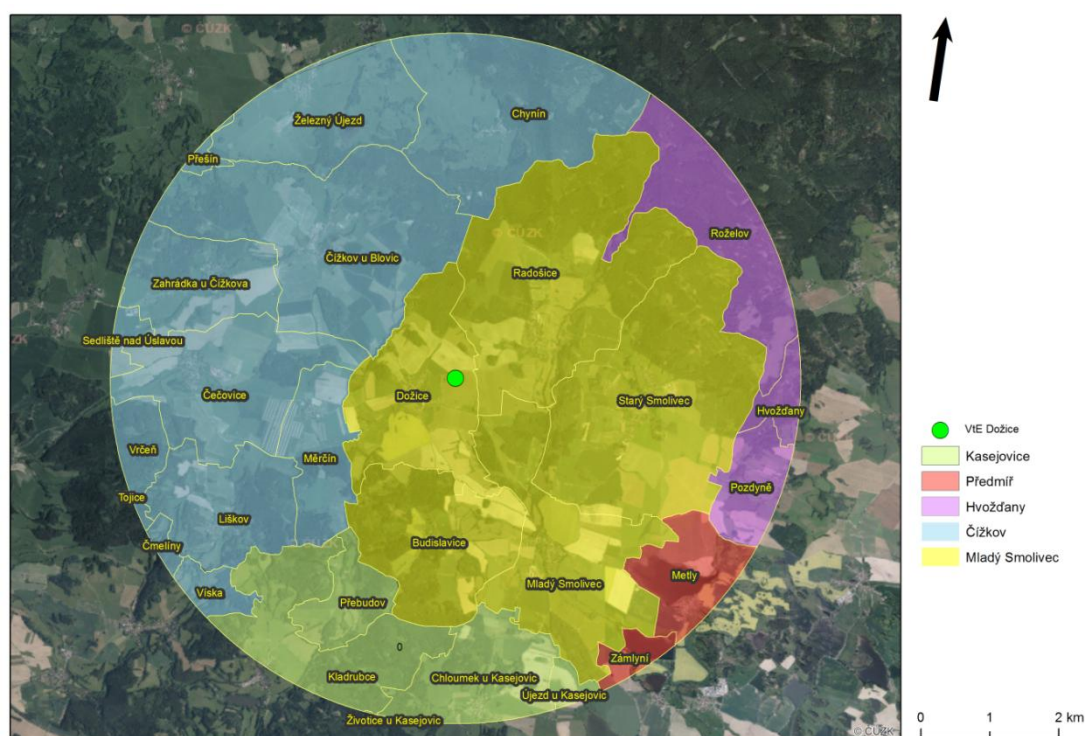
	Do území z části zasahuje CHKO Brdy.				
	Přírodní památka Bouřidla.	P	xx	xx	0
	Evropsky významné lokality sítě Natura v Úlíčkách, Březinský rybník.	P	xx	xx	0
	Většina oblasti leží v nadregionálním biokoridoru. v jižní části území se nachází dvě regionální biocentra s regionálním biokoridorem vedoucí severně.	P	xx	x	x
	Významné krajinné prvky ze zákona – řeka, potoky, vodní plochy, lesní plochy.	P	xx	xx	x
	Památné stromy - Lípa u Moravců v Čečovicích.	P	x	xx	x
Znaky kulturní a historické charakteristiky	Krajinná struktura dochované oblasti				
	Struktura rozložení lesů a orné půdy odpovídá historickým mapám a navazuje na původní krajinnou strukturu.	P	xxx	xx	xx
	Silnice navazují na původní cestní síť. Oblastí prochází tři silnice II. třídy, a sice II/176, II/177 a II/191. Významnější silnice se v území nenachází.	0	xx	x	0
	Naučná cyklostezka Starý Smolivec - Dožice (vznik v roce 2013 na místě dávné Formanské stezky).	P	x	xx	xx
	Dochovaná struktura sídel				
	Centrem oblasti je obec Mladý Smolivec. První písemné zmínky o jeho osídlení se datují do počátku 15. století. Další větší obcí je Čížkov, jejíž první historická zmínka pochází již z počátku 13. století. Oblast je dále prostoupena řadou menších venkovských sídel.	P	xx	x	x
	Budislavice - dochovaná urbanistická struktura a hmotová skladba.	P	xx	x	x

	Dochované cenné objekty, kulturní památky				
	V dotčené oblasti je registrováno několik památkových objektů. Např. kostel Archanděla Michaela na návrší Kamýk u Dožic, kostel sv. Jiljí v Budislavicích, pozůstatky středověkého hrádku Strašná skála v Přešíně, památníky padlých v první sv. válce a sochy svatých na návsi v Dožicích, starý mlýn Lomnice, kaple sv. Vavřince, kaple Jana Nepomuckého, památník vojína Pimonoviče, kaple sv. Anny.	0	x	x	xx
	V oblasti je přítomno několik prvků drobné sakrální architektury (kříže, sochy, boží muka).	0	x	x	x
	Jsou přítomna historická sídla.	0	xx	xx	xx
Znaky estetické charakteristiky	Výrazný podíl lesních ploch v krajinné scéně.	P	xxx	xx	xx
	Harmonické zapojení zástavby venkovských obcí do krajinného rámce.	P	xx	xx	x
	Struktura otevřených ploch a větších porostních celků s harmonickým výrazem.	P	xx	x	x
	Výrazná krajinná osa pahorkatého hřebenu procházejícím středem území.	P	xxx	xx	x
	Krajinné kulturní dominanty - kostely, kaple.	P	x	x	x
	Krajinné přírodní dominanty - Brdy, PP Bouřidla, rybníky.	P	xx	xx	xx
	Krajinné technické dominanty - sloupy elektrického napětí, komíny, vodojemy.	N	x	x	P

7.1.1. Přírodní charakteristika dotčeného krajinného prostoru

Dotčený prostor o rozloze 78,5 km² je rozdělen hranicemi obcí na pět částí – dva velké a tři menší celky (obr. 30). Obec Mladý Smolivec působí na střední a východní části dotčeného území, zatímco západní a severní část náleží obci Čížkov. Z jihu pak do území částečně zasahují Kasejovice, z jiho-východu obec Předmít a z východního okraje Hvozdřany.

Obr. 30: Rozdělení řešeného území na 5 územních částí



Dotčené území je z poloviny zalesněno. Lesní plochy se skládají z listnatých i jehličnatých lesů, převažují smrkové monokultury. Samotné Brdy zaujímají téměř 40 % lesního porostu dané oblasti.

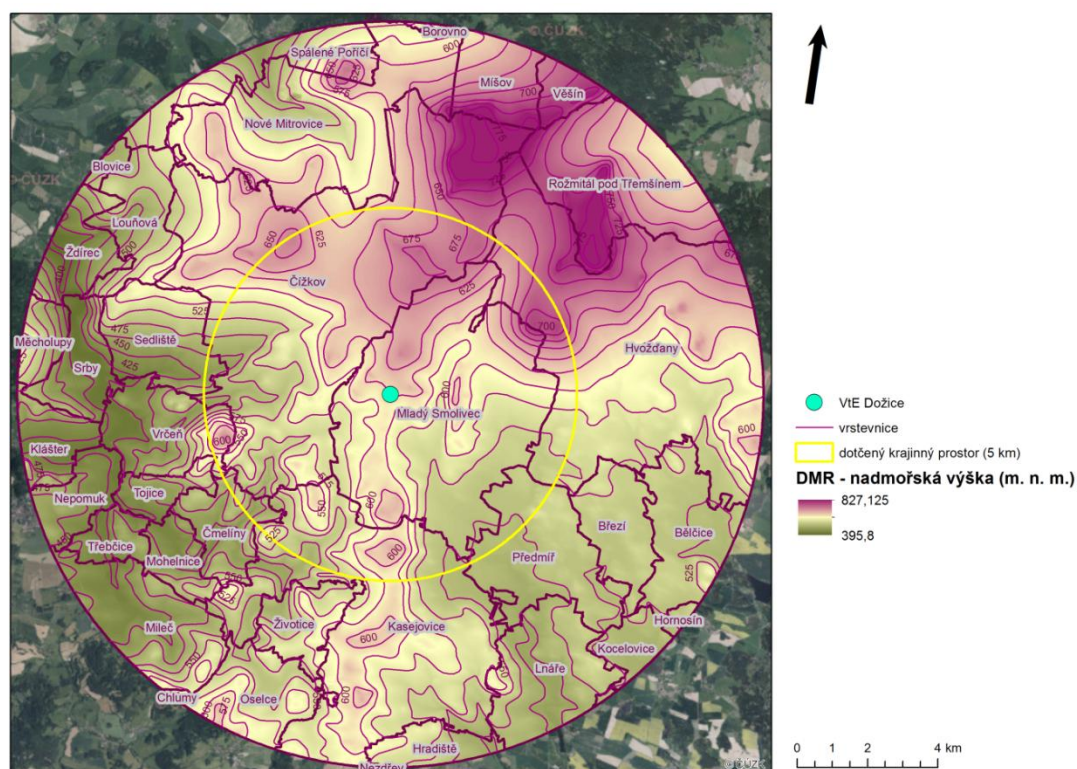
Severo-východní území je pokryto souvislým zalesněním Brdského pohoří, vedoucím až k návrší Vrchy o nadmořské výšce 700 m. n. m. Smolivecké i radošické polesí je dále nakloněné jižním směrem. Ve výšce kolem 570 m. n. m. lesy postupně ustupují zemědělsky vyžívaným plochám. Zhruba středem regionu Mladý Smolivec protéká řeka Lomnice. Obec Mladý Smolivec sestává z pěti katastrálních území, a sice Mladý Smolivec, Starý Smolivec, Radošice, Dožice a Budislavice.

Střed dotčeného území tvoří pahorkatý hřbet o výšce 600 m. n. m., kolem vsí odlesněný, táhnoucí se od severu k jihu. Na něm rozeznáváme les Voletín, návrší Na Skále nad Radošicemi, ves Dožice a Budislavice, a dále hřbet prochází obcí Kasejovice.

Jihovýchodní část je široce rozevřené údolí směřující k Blatné s korytem Lomnice uprostřed.

Severo-západ území zcela pokrývá obec Čížkov, stávající z osmi dříve samostatných částí, kterými jsou Chynín, Železný Újezd, Přešín, Čížkov, Zahradka, Čečovice, Měrcín a Liškov. Charakter krajiny je převážně zemědělský. Severní část obce, zasahující do Brdského pohoří, leží v nadmořské výšce 680 m. n. m. (Chynín), která dále směrem k jihu postupně klesá na 460 m. n. m. (Liškov). Pro kvalitnější přehled je mapa DMR (obr. 31) uvedena také v příloze 3 ve větším rozlišení.

Obr. 31: Digitální model reliéfu - nadmořská výška



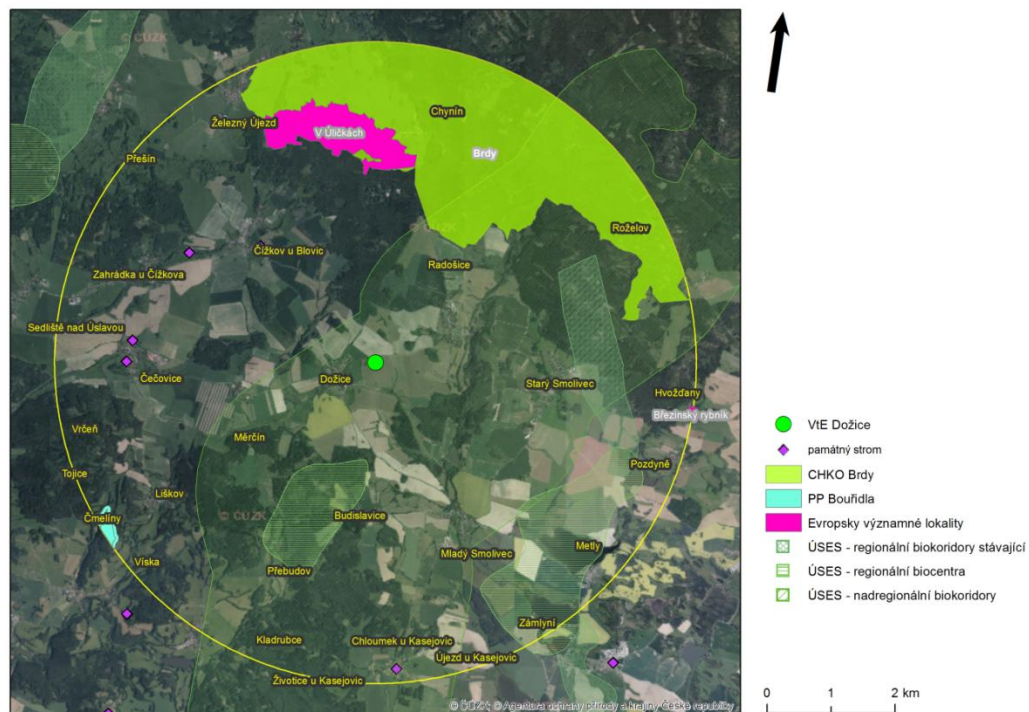
Tab. 8: Indikátory přítomnosti hodnot přírodní charakteristiky

Indikátory přítomnosti hodnot přírodní charakteristiky		přítomnost indikátoru v dotčeném prostoru	
		ANO	NE
1	Přítomnost národního parku (NP) vč. ochranného pásma		x
2	Přítomnost chráněné krajinné oblasti (CHKO)	x	
3	Přítomnost národní přírodní rezervace (NPR) vč. ochranného pásma		x
4	Přítomnost národní přírodní památky (NPP) vč. ochranného pásma		x
5	Přítomnost přírodní rezervace (PR) vč. ochranného pásma		x
6	Přítomnost přírodní památky (PP) vč. ochranného pásma	x	
7	Přítomnost evropsky významné lokality (EVL) sítě Natura 2000	x	
8	Přítomnost ptačí oblasti (PO) sítě Natura 2000		x
9	Přítomnost přírodního parku (dle §12 zák. 114/1992 Sb.)		x
10	Přítomnost skladebných prvků ÚSES (místních, regionálních, nadregionálních)	x	
11	Přítomnost významných krajinných prvků (VKP)	x	
12	Přítomnost památného stromu	x	

Poznámky:		Viditelnost VtE	
		ANO	NE
ad 2	Chráněná krajinná oblast (CHKO)		
	Brdy	x	
ad 6	Přírodní památka (PP)		
	Bouřidla		x
ad 7	EVL Natura 2000		
	V Uličkách		x
	Březinský rybník		x
ad 10	ÚSES		
	Nadregionální biokoridor	x	
	Regionální biocentra	x	
	Regionální biokoridory	x	
ad 11	VKP ze zákona	x	
ad 12	Památné stromy		x

Pro kvalitnější přehled je mapa s prvky přírodní charakteristiky (obr. 32) uvedena také v příloze 4 ve větším rozlišení.

Obr. 32: Indikátory přítomnosti hodnot přírodní charakteristiky



CHKO Brdy byla vyhlášena 1. ledna 2016. VtE Dožice dnes spadají do 3km ochranného pásma vizuálního vlivu na CHKO. Ovšem v době povolovacích procesů a samotné výstavby byly Brdy přírodním parkem.

Významné krajinné prvky (VKP) ze zákona - neregistrované zastupují lesy, rašeliněště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy.

Obr. 33: Březinský rybník - Evropsky významná lokalita



7.1.2. Historická charakteristika dotčeného krajinného prostoru

První historická zmínka o obci Čížkov, Kasejovice a vsi Přešín pochází již z počátků 13. století. Ves Čečovice je středověkého původu, zachycená v dokumentech až roku 1552, původně jako Řečovice. Chynín, Zahrádka, Železný Újezd, Starý Smolivec, Dožice a Budislavice jsou datovány do roku brzkých počátků 14. století. Budislavice byly během třicetileté války zpustošeny. První písemná zmínka o osídlení vsi Mladý Smolivec je z roku 1414, kdy ves patřila Kasejovicím, později Lnářům. Zemědělské družstvo založené v listopadu 1953 velmi dobře prosperovalo. Postupně se k němu připojovaly okolní zemědělské celky. Byly vystavěny nové, rozsáhlé hospodářské a opravárenské provozy. Ves zaujala postavení hospodářského centra regionu a v roce 1960 bylo do Mladého Smolivce přeneseno i sídlo samosprávy. První písemná zmínka o Radošicích, Liškově, Měřčíně se datuje až do první poloviny 16. století. Radošice byly k dožickému panství připojeny v roce 1577. Ves Měřčín ovšem nevznikla až v 16. století. Zanikla zřejmě za husitských válek a po dlouhou dobu nebyla obnovena, neboť k r. 1558 je uváděna jako „ves pustá, která se znovu stavěla“ (Čížkov, 2018).

Tab. 9: Indikátory přítomnosti hodnot kulturní a historické charakteristiky

Indikátory přítomnosti hodnot kulturní a historické charakteristiky		přítomnost indikátoru v dotčeném prostoru	
		ANO	NE
1	Přítomnost národní kult. památky vč. pam. ochranného pásma (OP)		x
2	Přítomnost archeologické pam. rezervace (vč. navrhované a OP)		x
3	Přítomnost městské památkové rezervace (vč. navrhované a OP)pásma		x
4	Přítomnost vesnické památkové rezervace (vč. navrhované a OP)pásma		x
5	Přítomnost městské památkové zóny (vč. navrhované a OP)		x
6	Přítomnost vesnické památkové zóny (vč. navrhované a OP)		x
7	Přítomnost krajinné památkové zóny (vč. navrhované)		x
8	Přítomnost kulturní nemovité památky (vč. navrhované a OP)	x	

Poznámky:	Lokalita	Viditelnost VtE	
		ANO	NE
ad 8	Kulturní nemovitá památka		
	Kostel Archanděla Michaela		x
	Sochy sv. Antonína Paduánského, sv. Anny a sv. Jana Nepomuckého	x	
	Kostel sv. Jiljí a fara	x	
	Pomník G. I. Pimonoviče		x
	Kostel sv. Jana Křtitele a fara		x

„Krajinná dominanta je krajinná složka nebo krajinný prvek, který svou velikostí, tvarem, umístěním nebo duchovním rozměrem výrazně převyšuje ostatní složky či prvky v rámci sledovaného prostoru“ (Bukáček a Matějka, 1999). Tito autoři rozdělují dominanty dle původu na přírodní a umělé, jiní používají termín přírodní a kulturní. Krajinné dominanty jsou hodnoceny z hlediska významu, projevu i jedinečnosti.

V dotčeném území se nachází mnoho sakrálních staveb a mnoho památných stromů. Ovšem hovoříme-li o dominantách, jsou to nepochybně kostel Archanděla Michaela na vršku Kamýk u Dožic, kostel sv. Jiljí v Budislavicích (obr. 34) a kostel sv. Jana Křtitele v Čížkově.

Obr. 34: Kostel sv. Jiljí v Budislavicích



7.1.3. Estetické hodnoty dotčeného krajinného prostoru

Následující tab. 10 byla oproti metodice autorů Vorla a Kupky (2011) zestručněna, přesněji, byly vybrány pouze konkrétní indikátory odpovídající řešenému území.

Tab. 10: Indikátory vizuální atraktivity

Indikátory vizuální atraktivity		přítomnost indikátoru v dotčeném prostoru	
		ANO	NE
1	Uplatnění přírodních dominant v krajinné scéně	x	
2	Uplatnění kulturních dominant v krajinné scéně	x	
3	Uplatnění technických dominant v krajinné scéně	x	
4	Otevřené plochy s většími porostními celky s harmonickým výrazem	x	
5	Zřetelné linie vegetačních prvků	x	
6	Zřetelná harmonie měřítka zástavby bez výrazně měřítkově vybočujících staveb	x	
7	Harmonický vztah zástavby a přírodního rámce	x	

Území je souladem členitého terénu a harmonického měřítka (obr. 35). Krajinu utváří bohatá vegetace bez přítomnosti výrazněji rušivých prvků z nižších poloh Blatenské kotliny se otevírají panoramatické pohledy na pahorkatiny a lesnaté vrchoviny.

Obr. 35: Obec Chloumek - harmonický soulad zástavby s krajinou



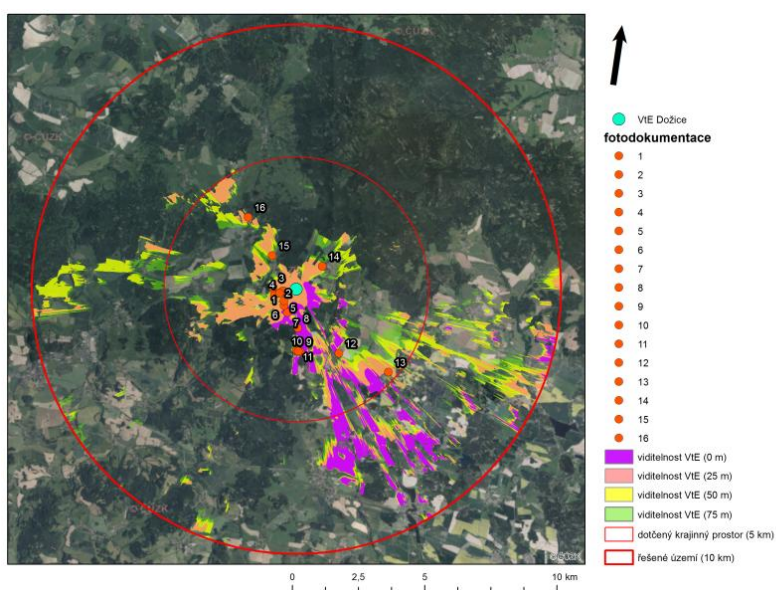
7.2. Výsledky analýzy viditelnosti

Analýza viditelnosti VtE byla provedena v prostředí ArcGIS pro celé řešené území v okruhu 10 km. Mapové přílohy 7 - 11., zobrazující výsledky analýzy viditelnosti, patří mezi hlavní výstupy této kapitoly. Území o rozloze 314 km² je kopcovitou krajinou s výrazně zalesněnou plochou a významným podílem zemědělské půdy. VtE je významně viditelná v okruhu 5 km, silné a zřetelné viditelnosti. Je poměrně dobře viditelná i ze vzdálenějších míst, což ovšem neplatí při zhoršených meteorologických podmínkách. Nedílnou součástí této analýzy je také terénní průzkum, kdy je třeba kontrola náhodně zvolených bodů, zda odpovídají výsledkům GIS. Proto byla pořízena fotodokumentace 16 míst (obr. 36), odkud by VtE měla být viditelná (příloha 5). Všechny 16 bodů viditelnosti v prostředí GIS odpovídá skutečnosti (příloha 6). K silnému narušení vizuální kontaminací VtE dochází převážně v jihovýchodní a západní části území (příloha 7), kde se krajina otevírá do nížinných nezalesněných poloh. Proto je viditelnost VtE převážně v těchto místech daleká (obr. 37). Severovýchodní část zcela pokrývá CHKO Brdy. Oblast je celkově z 35 % zalesněná, což výrazně přispívá k nižšímu procentu viditelnosti VtE.

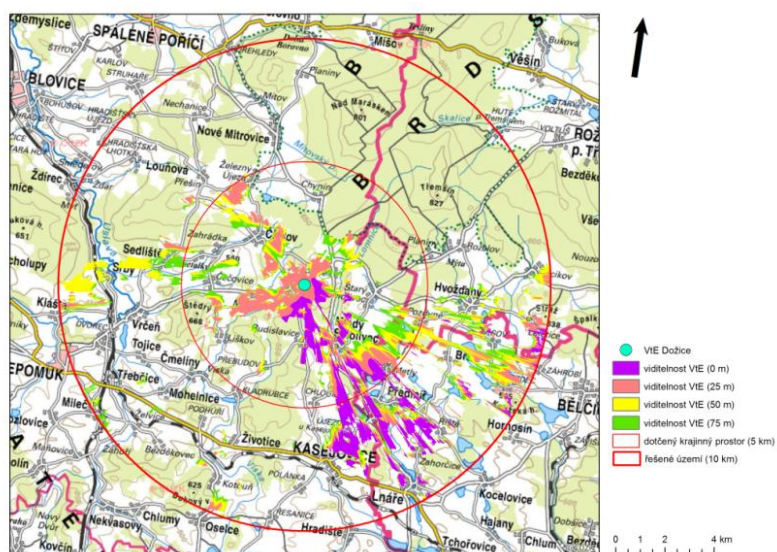
Tab. 11: Rozloha vizuální kontaminace VtE v řešeném území

Výška VtE	Plocha viditelnosti VtE			
	V řešeném území (314 km ²)		V dotčeném krajinném prostoru (78 km ²)	
	[km ²]	[%]	[km ²]	[%]
0	8	2,5	3,5	3
25	19	6	11	9
50	29	9	15	12
75	38	12	19	15

Obr. 36: Fotodokumentace náhodně zvolených bodů pro ověření výsledků GIS a skutečnosti

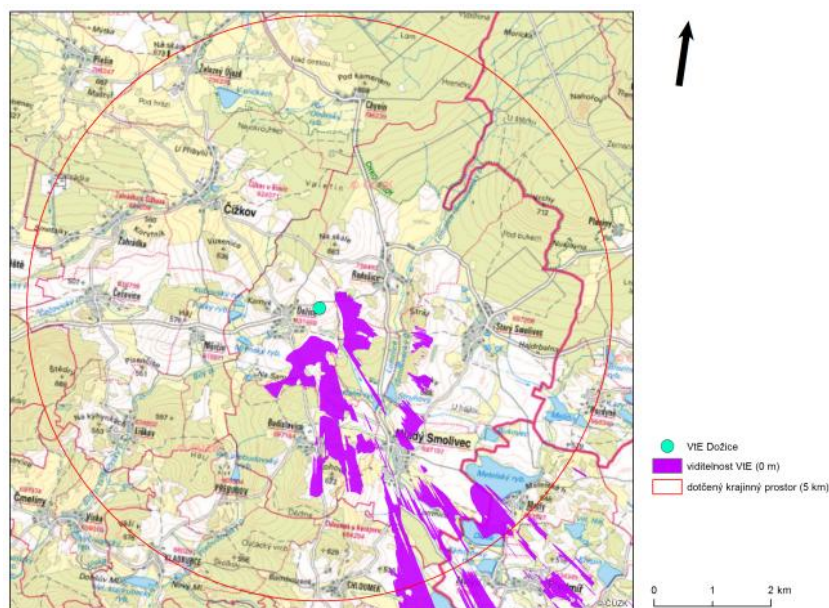


Obr. 37: Viditelnost všech měřených výšek VtE

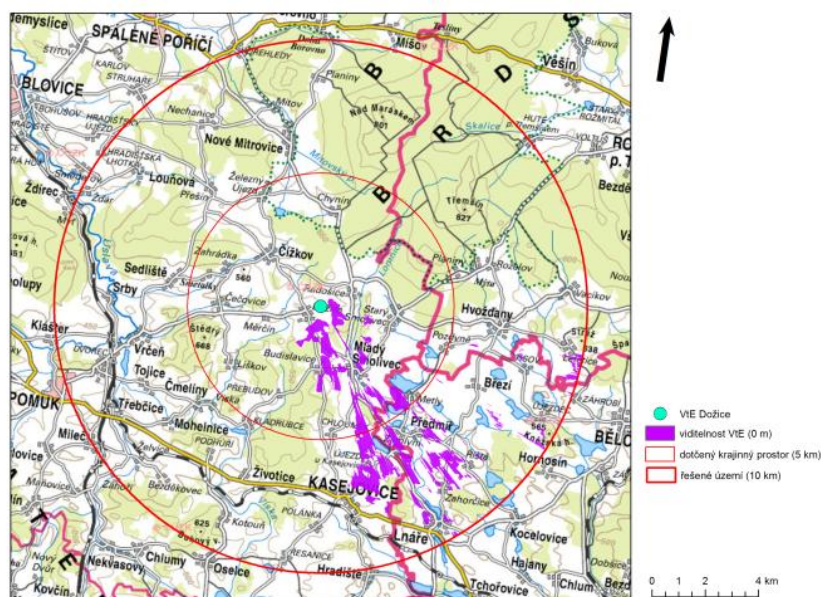


Celá VtE od její paty je viditelná pouze z 2,5 % řešeného území (příloha 8). Těchto 8 km² zaujímá převážně jihovýchodní část území, směrem ke Lnářům. Krajina v tomto úseku je otevřená a téměř bezbariérová. Takže i přes její nižší polohy a s absencí vyvýšenin jsou pohledy zcela otevřené. Obr. 38 ukazuje viditelnost VtE od výšky 0 m v 5km okruhu dotčeného krajinného prostoru, zatímco obr. 39 v celém 10km okruhu řešeného území.

Obr. 38: Vizuelní kontaminace VtE od její paty v dotčeném krajinném prostoru (r = 5 km)

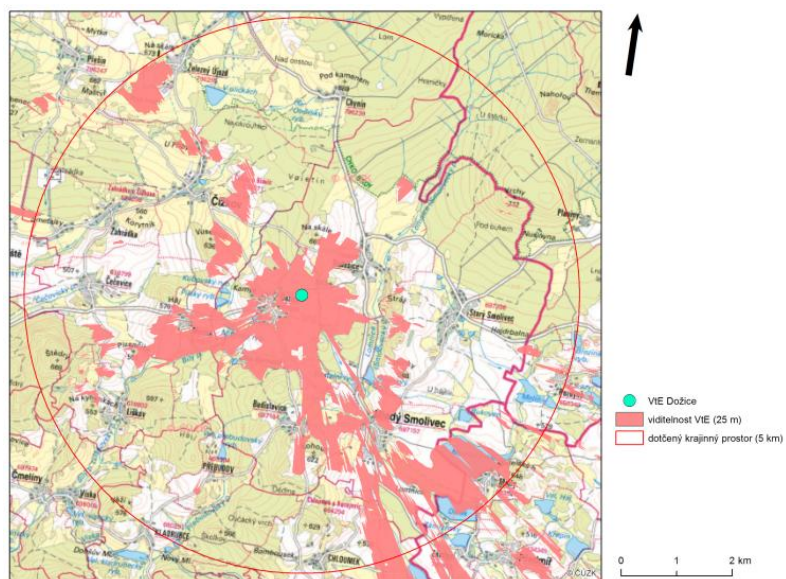


Obr. 39: Vizuelní kontaminace VtE od její paty v řešeném území (r = 10 km)

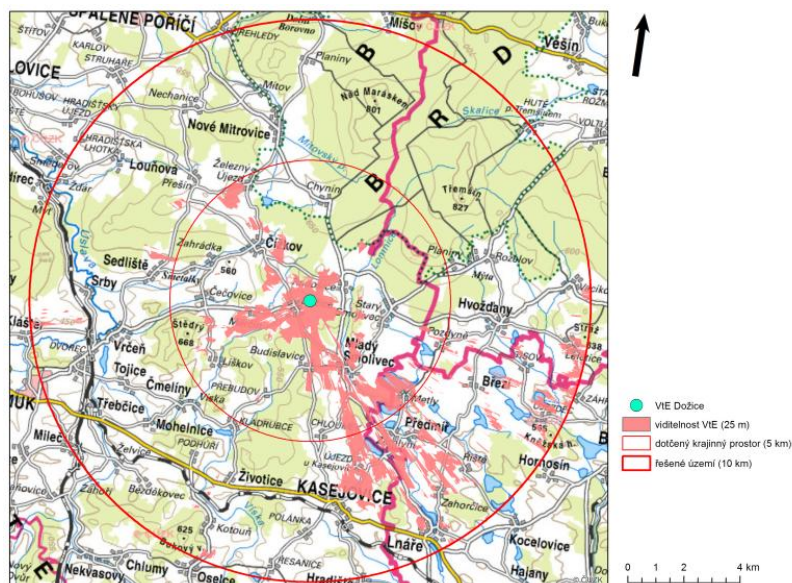


Viditelnost VtE od její poloviny ve výšce 25 m nad zemí zaujímá 19 km², tedy 6 % řešeného území (obr. 40 a 41). V blízkém okruhu 3 km a dále jihovýchodně se rozpětí viditelnosti téměř neliší od zřetelnosti rotoru VtE ve výšce 50 m (přílohy 9 a 10). Ovšem ze západní strany, kde VtE nebyla doposud tolik viditelná, je více ploch, odkud již můžeme spatřit rotor s lopatkami, viz obr. 42 a 43.

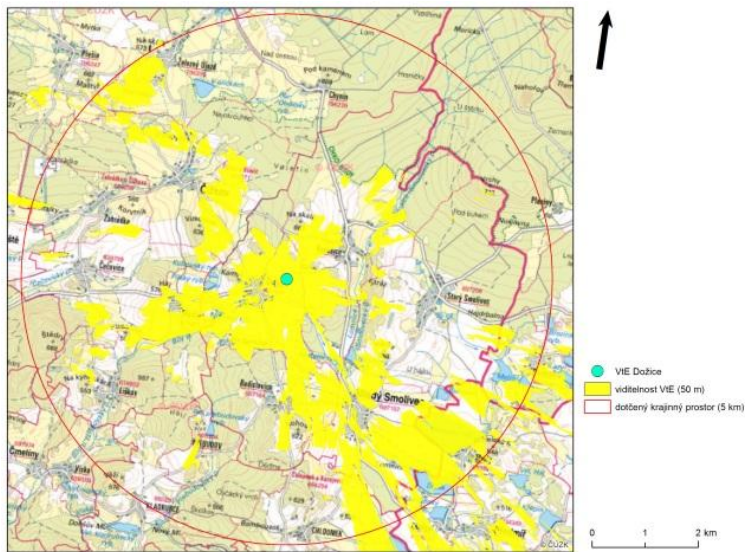
Obr. 40: Vizuální kontaminace VtE od její poloviny v dotčeném krajinném prostoru (r = 5 km)



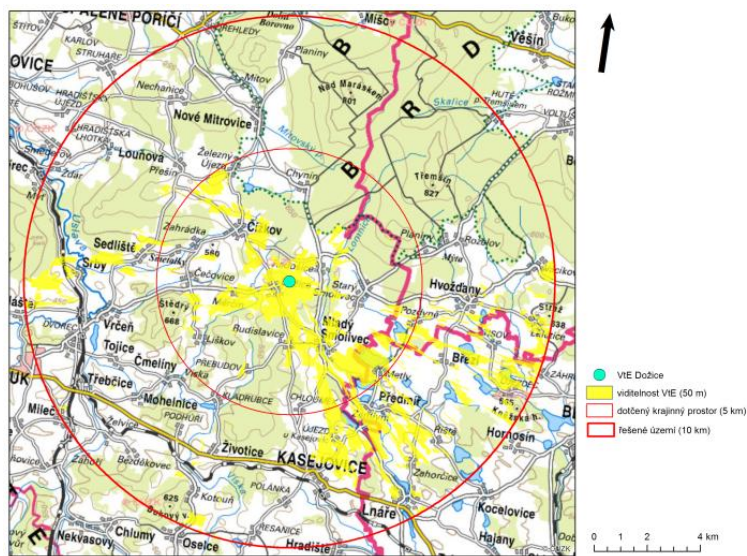
Obr. 41: Vizuální kontaminace VtE od její poloviny v řešeném území (r = 10 km)



Obr. 42: Vizuální kontaminace VtE ve výšce rotoru v dotčeném krajinném prostoru (5 km)

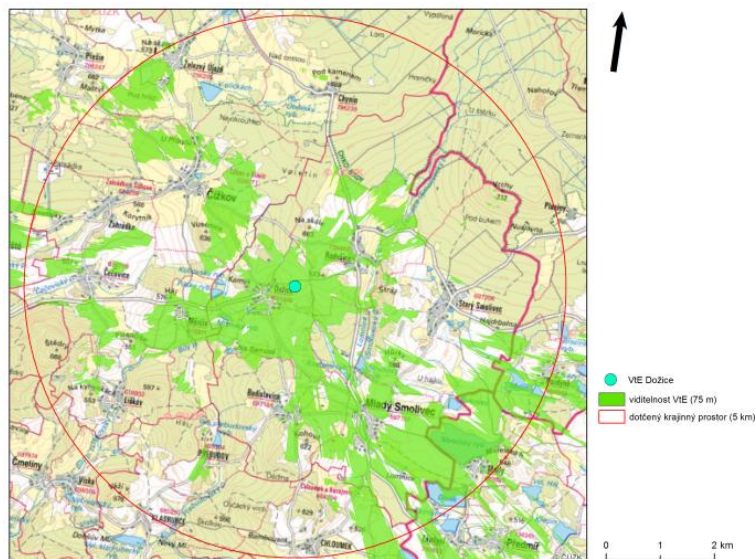


Obr. 43: Vizuální kontaminace VtE ve výšce rotoru v řešeném území (10 km)

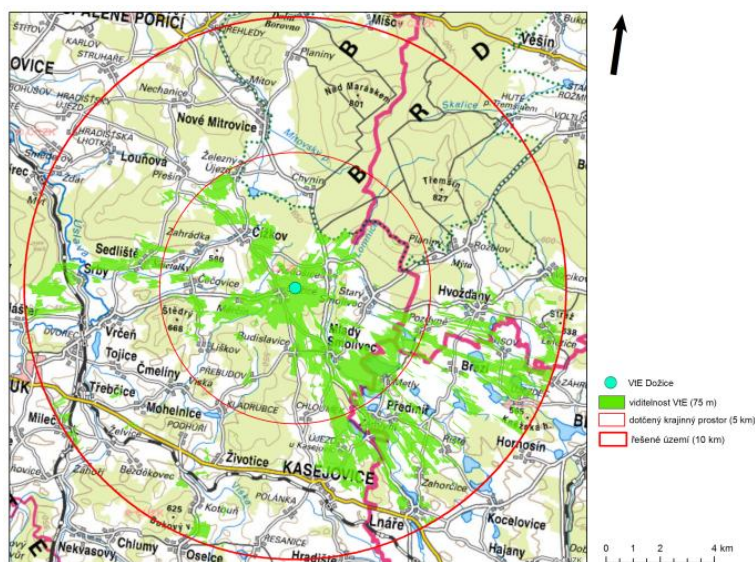


Dalším bodem měření byla viditelnost ve výšce 75 m VtE, tedy špičky lopatky (obr. 43 a 43). Tato analýza viditelnosti samozřejmě, s 38 km², zaujímá největší rozlohu řešeného území (příloha 11). Rozsah viditelnosti je velice podobný měřením v nižších bodech VtE a opět se odkrývají další pohledy směrem na západ.

Obr. 44: Vizualní kontaminace celé VtE, včetně špičky lopatky v dotčeném krajinném prostoru (5 km)



Obr. 45: Vizualní kontaminace celé VtE včetně špičky lopatky v řešeném území (10 km)



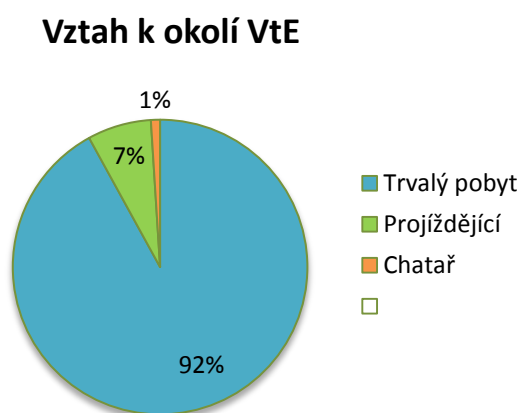
7.3. Výsledky sociologického průzkumu

Nejzajímavější částí této diplomové práce bylo jednoznačně dotazníkové šetření. Sběr dat probíhal formou osobního setkání s obyvateli Dožic a okolních vesnic. Respondenti byli neuvěřitelně vlídní a ochotní. Ve vesnici Pozdyně, při setkání v tamní hospůdce, mi byla paní majitelkou a její dcerou nabídnuta pomoc, kdy jsem jim zanechala jeden dotazník společně se záznamovým archem, které mi poté s vyplněnými odpověďmi 15 respondentů elektronicky zaslaly. Ze 106 oslovených lidí se jich pouze 6 odmítlo zúčastnit průzkumu z důvodů nedostatku času, nezájmu či dokonce jedna babička při pouhém pohledu na mé desky s dotazníky začala utíkat ze zahrádky domů se slovy: „Nebudu s vámi mluvit, nebo mi syn vynadá, že jsem zase něco podepsala!“, ještě předtím, než jsem se jí stačila představit a vysvětlit, oč se jedná. V rámci sběru dat jsem se sešla také s panem Červenkou, vlastníkem VtE který mi ochotně poskytl veškeré informace a podklady k VtE a zároveň mi umožnil přístup do stavby VtE, kde mi bylo představeno a vysvětleno její fungování, z jakých částí se skládá a poskytl také fotodokumentaci její výstavby.

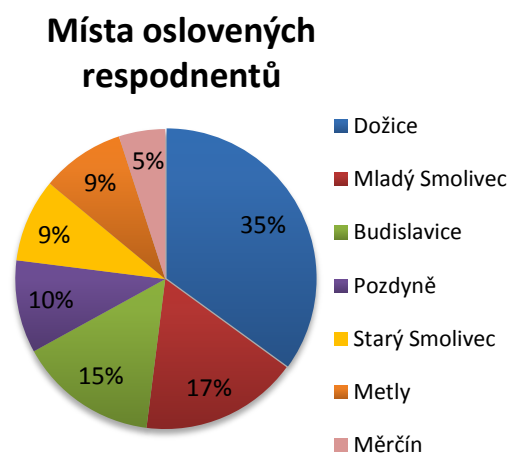
Dále jsem měla možnost setkání se starostkou obce Mladý Smolivec, paní Kubovou, která mi také nakonec velice ochotně poskytla rozhovor a nechala mne nahlédnout do dokumentů týkajících se výstavby VtE.

Z celkového počtu 100 respondentů bylo osloveno 92 obyvatel s trvalým bydlištěm v okolí VtE, 7 projíždějících a 1 chatař (obr. 46). Z následujících grafů můžeme vyčíst procentuální zastoupení oslovených v dané obci, přičemž 35 dotázaných bylo právě v Dožicích (obr. 47), dále větší zastoupení 61 % mužského oproti 39 % ženského pohlaví respondentů (obr. 48) a věkovou kategorií, kdy lidí ve věku nad 61 let bylo osloveno nejvíce (obr. 49).

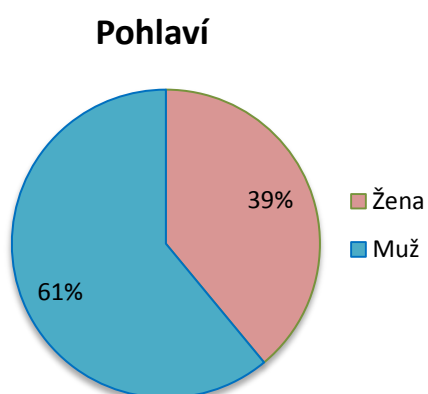
Obr. 46: Vztah respondentů k okolí VtE



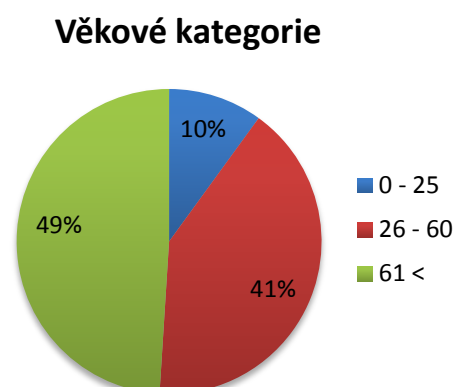
Obr. 47: Místa oslovení respondentů



Obr. 48: Dělení respondentů dle pohlaví



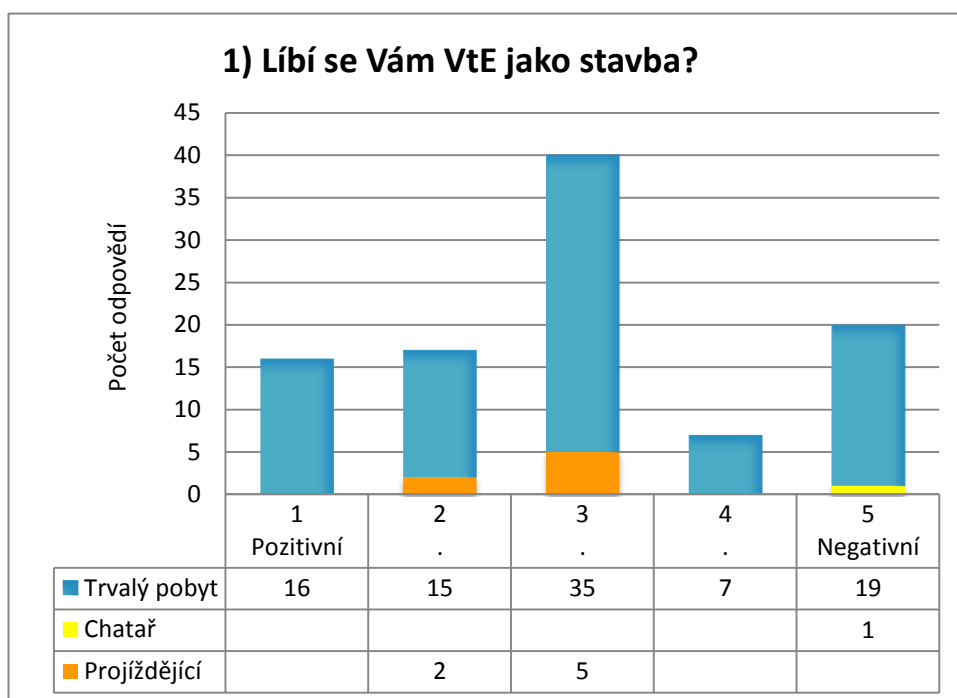
Obr. 49: Dělení respondentů dle věkové kategorie



1. Líbí se Vám větrná elektrárna jako stavba?

„Když se na VtE díváte čistě jako na stavbu, nehledě na to, že je zasazena v krajině či se tyčí nad Vaší obcí. Jak se vám tato stavba líbí? Hodnocení je jako známkování ve škole, kdy na škále od 1 – 5 číslo 1 znamená krásná, moc se mi líbí a číslo 5 znamená naopak ošklivá, vůbec se mi nelíbí.“

Obr. 50: Otázka č. 1

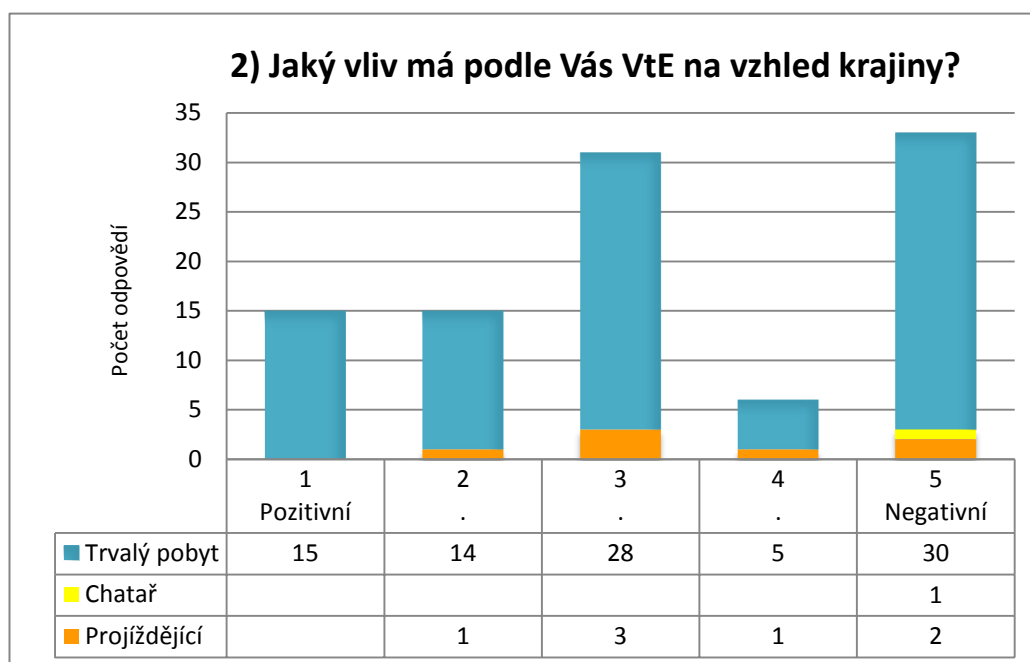


Ze všech dotázaných pokládá 16 % stavbu VtE za velice atraktivní, 17 % za hezkou a moderní, 40 % se ke vzhledu stavby staví neutrálně, tedy ani hezká, ani ošklivá, 4 % se spíše nelíbí a 20 % stavbu naprosto odsuzuje. Pozitivní hodnoty 1 a 2 udávali především respondenti ve věku do 25 let. Negativní hodnoty byly zaznamenány především v Dožicích a Budislavicích.

2. Jaký vliv má podle Vás větrná elektrárna na vzhled krajiny?

„Nyní se již bavíme o stavbě v souvislosti s krajinným rázem. Vnímáte tento zásah pozitivně či negativně? Opět hodnotíme škálou 1 – 5, kdy číslo 1 znamená, že se VtE do okolní krajiny vyloženě hodí, obohacuje krajinný ráz, zatímco číslo 5 znamená, že VtE do krajiny absolutně nezapadá, narušuje krajinný ráz.“

Obr. 51: Otázka č. 2

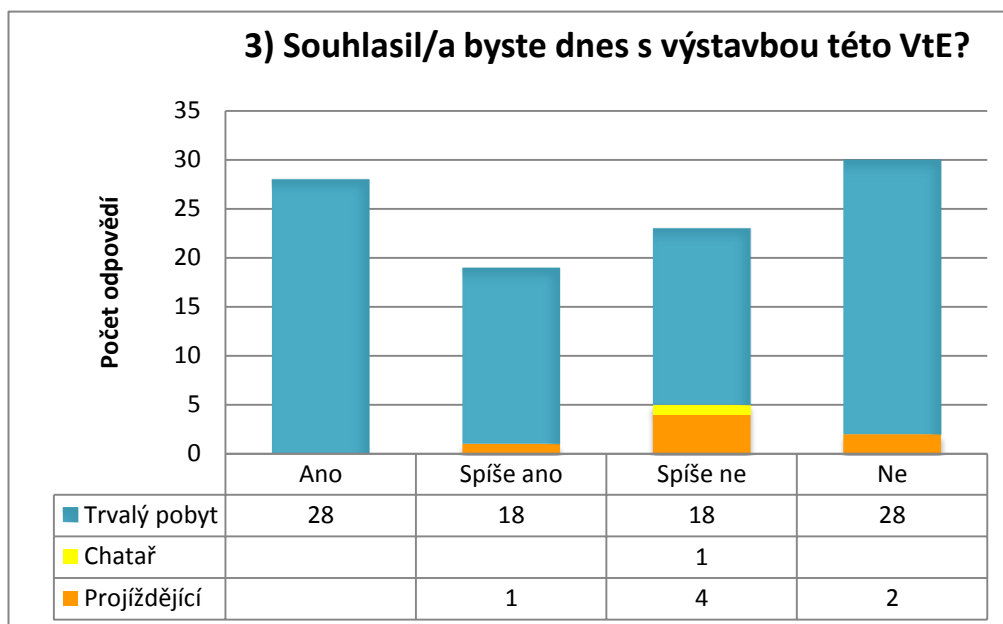


U otázky č. 2 se pozitivní odpovědi s hodnotami 1 a 2 od předešlé otázky většinou nelišily. Obě hodnoty byly zvoleny 15 % respondentů. Co se týče neutrálních odpovědí, kdy se stavba do krajiny vyloženě nehodí, ale zároveň ji ani nehaní, se odpovědi oproti předešlé otázce pozměnily, a to negativně. Neutrálně se k otázce staví 31 % dotázaných, hodnota 4 byla zodpovězena 6 % a zbylých 33 % zvolilo hodnotu 5.

3. Souhlasil/a byste dnes s výstavbou této větrné elektrárny?

„Když si představíte, že na tomto místě dnes nic nestojí a někdo by za Vámi přišel a řekl Vám, že zde chce postavit větrnou elektrárnu, souhlasil/a byste? Když vezmete v potaz Vaší již 5 letou zkušenost, kdy už víte, jak VtE funguje a zda ovlivňuje či neovlivňuje Váš život.“

Obr. 52: Otázka č. 3



U otázky č. 3 bylo zjištěno, že mnoho obyvatel, kteří se v době výstavby bouřili a byli nespokojeni, by se dnes, po již 5 leté zkušenosti, k výstavbě stavěli kladně. Jednoznačné odpovědi se zřejmým souhlasem a nesouhlasem byly velmi vyrovnané, přičemž 28 % dotázaných odpovědělo ano a 30 % ne. Také váhavi respondenti byli velice vyrovnaní, kdy 19 % odpovědí znělo spíše ano a 23 % spíše ne.

4. Souhlasil/a byste s rozšířením větrné elektrárny ve Vašem okolí?

U této otázky byly zvoleny pouze tři možnosti odpovědí, a sice:

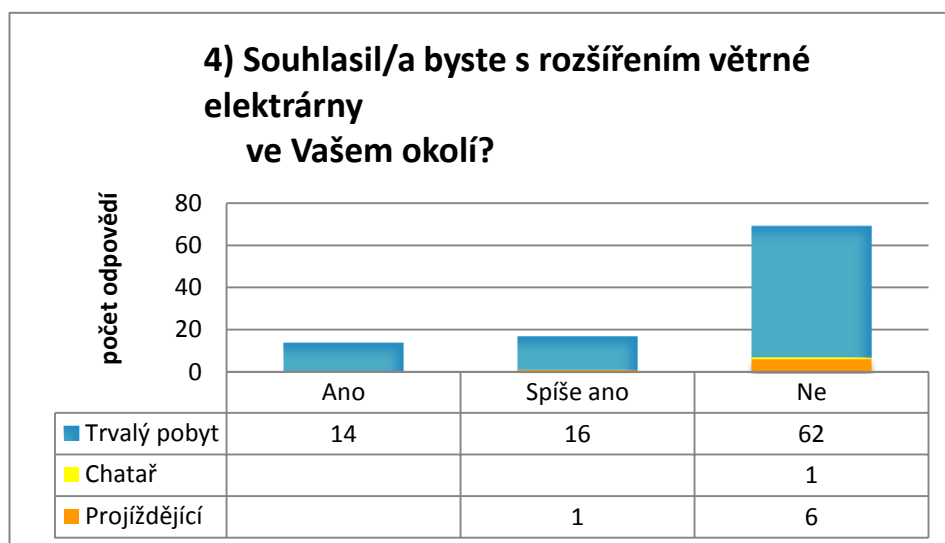
- a) ano,
- b) spíše ano,
- c) ne,

ačkoliv by se bez pochyb hodila také možnost „spíše ne“. Možnosti odpovědí byly takto sestaveny z důvodu pozdější porovnatelnosti s tehdejší průzkumem bakalanta Šmída, z roku 2011.

Po vyslechnutých reakcích jsem se rozhodla odpovědi pojmut následovně:

- a) ano, určitě bych souhlasil/a, líbí se mi to a je to ekologické,
- b) nejsem definitivně rozhodnutý/á, ale asi bych souhlasil/a,
- c) ne, jednoznačně bych nesouhlasil/a.

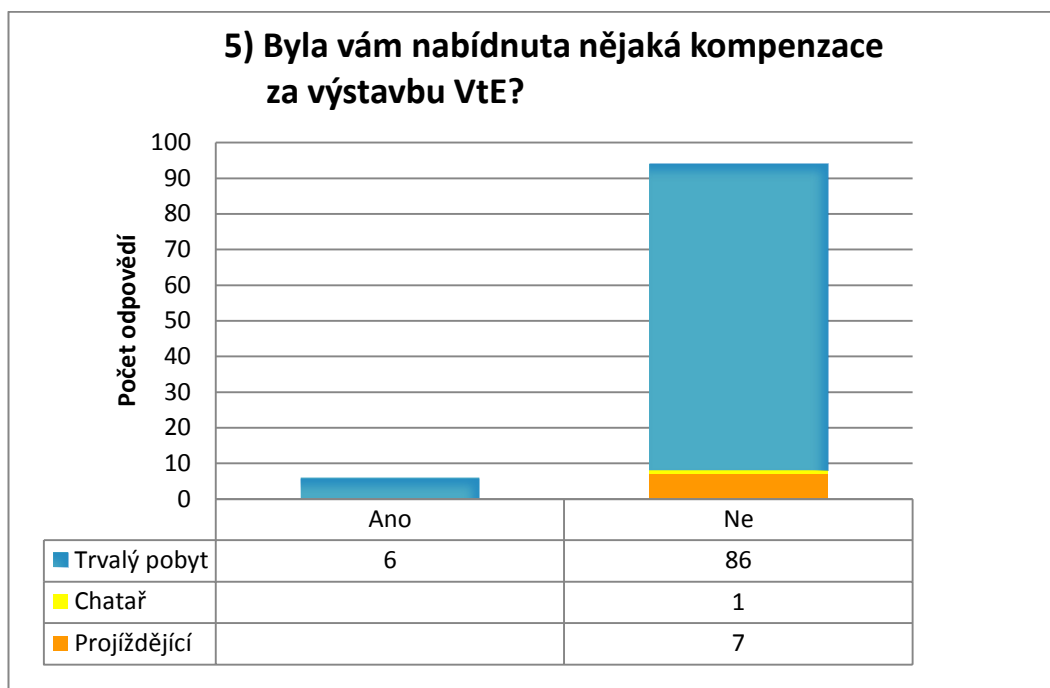
Obr. 53: Otázka č. 4



Výsledky u otázky č. 4 potvrdily mojí domněnku, že i lidé, kterým se stavba líbí a v krajině jim nevadí, by si přesto nedokázali představit rozšíření o další jednu či více VtE. Pozitivních a spíše pozitivních odpovědí představuje celkem 31 %, zatímco negativních činí 69 % odpovědí. Z celkového počtu 35 dotázaných obyvatel Dožic jich kladně odpovědělo 6. Paradoxně byly tyto pozitivní odpovědi zaznamenány v domech stojících nejbliže VtE.

5. Byla vám nabídnuta nějaká kompenzace za výstavbu větrné elektrárny? (dotace obce, nižší účet za elektřinu)

Obr. 54: Otázka č. 5



Tato otázka byla na místě v nejbližší vesnici Dožice. Zde se odpovědi obyvatel Dožic, pana Červenky a paní starostky velmi lišily. Pouhých 6 ze 100 dotázaných odpovědělo na tuto otázku ano. Na doplňující otázku: „Jaká kompenzace to byla?“ se odpovědi opět lišily. 1 obyvatel odpověděl levnější energie, 1 veřejné osvětlení, 2 sponzorský dar obci a 2 vyasfaltování cesty mezi Dožicemi a Radošicemi. Zbýlých 94 dotázaných (z toho 29 obyvatel Dožic) o žádné kompenzaci neví.

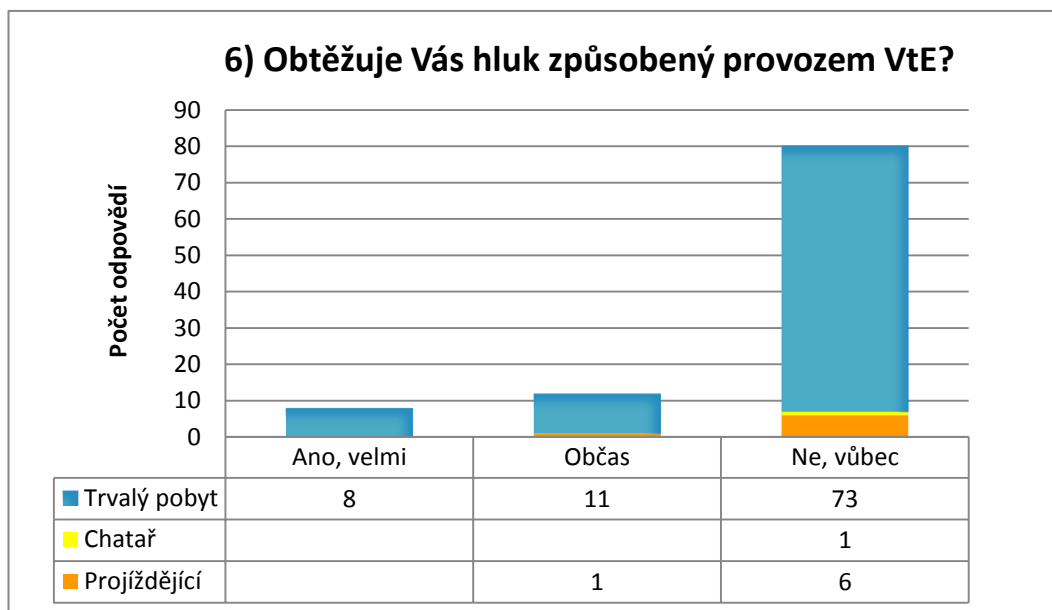
Pan Červenka mluvil pouze o zvelebení, tedy asfaltování, příjezdové (doposud polní) cesty na úseku mezi posledními domy v Dožicích a VtE. Tzn. že by cesta nepokračovala až do Radošic, jak se někteří obyvatelé domnívali. Návrh takové kompenzace ovšem nebyl obecním úřadem přijat, protože, dle paní starostky, by to obci nijak neprospělo. Pouze pan Červenka by si ulehčil přístupovou cestu k VtE v době výstavby s velmi vytiženou těžkými stroji a technikou.

V dokumentaci výstavby VtE na obecním úřadě je také k nalezení nepodepsaná smlouva, sestavena ještě za dob fungování přechodního pana starosty, kde je uvedena kompenzace v podobě sponzorského daru obci. Jak se shoduje s odpovědí 2 obyvatel Dožic.

Při bližším sběru informací o daném tématu bylo zjištěno, že většina lidí nevěděla o žádném obecním shromáždění, kde se výstavba VtE probírala. Dokonce o výstavbě nevěděla až do chvíle, kdy začaly přijíždět kamiony s částmi elektrárny.

6. Obtěžuje Vás hluk způsobený provozem větrné elektrárny?

Obr. 55: Otázka č. 6

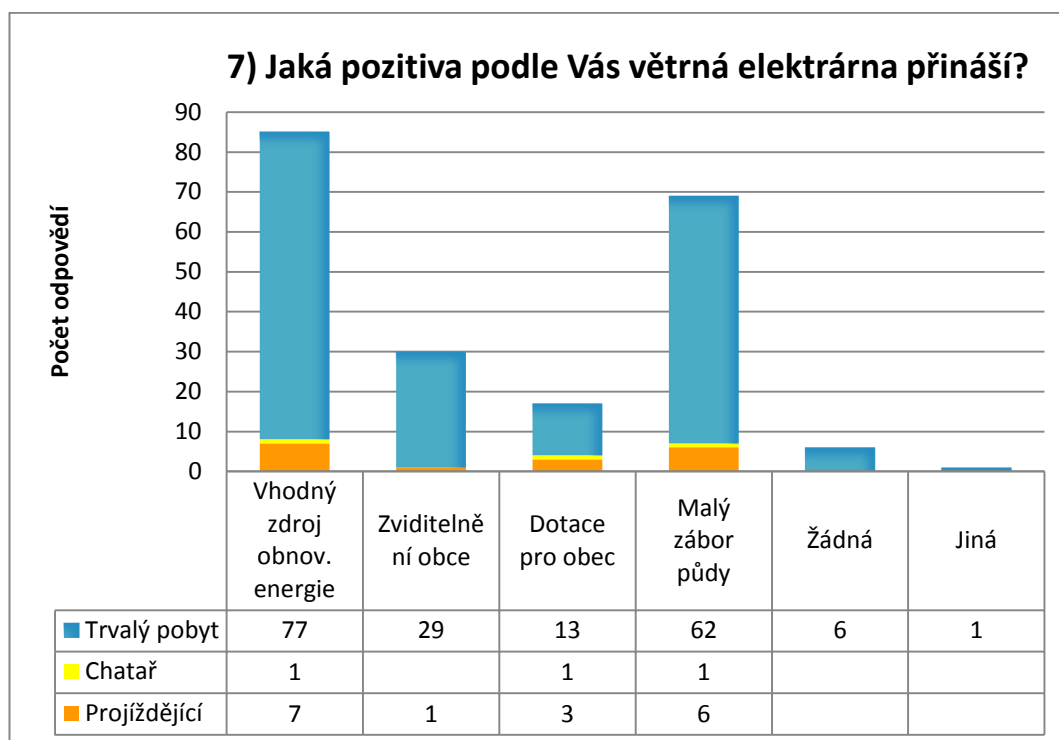


Otázka i možnosti odpovědí byly opět koncipovány následovně pro pozdější srovnání s názory před výstavbou, v roce 2011. I zde byly odpovědi velmi rozdílné. Většina respondentů by o VtE ani nevědělo, nebýt její vizuální stránky. Co se týče samotných Dožic, zde bylo zaznamenáno 8 rozčilených obyvatel, které hluk VtE velice obtěžuje, 20 obyvatel, kteří ji občas zaslechnou, ale ve většině případů je to moc neobtěžuje a 7 obyvatel, kteří VtE vůbec neslyší, tedy neobtěžuje je. Zbýlých 75 dotázaných z ostatních obcí uvedlo, že VtE není slyšet.

Ve vyšší části obce Dožice, paradoxně blíže k VtE, byly celkově odpovědi spíše pozitivní, včetně nehlučnosti či jen občasné zaslechnutí provozu elektrárny. Dozvěděla jsem se, že spíše v dolní části Dožic je značná hlučnost, fouká-li vítr směrem k vesnici. Ovšem i v této dolní části se názory neshodovaly. V jednom domě byly veškeré odpovědi silně negativní především z důvodu hlučnosti VtE, kdy se údajně kvůli hluku kolikrát v létě nedá ani sedět na zahradě. Zatímco v domě opodál si rodina nevšimla, že by elektrárna byla kdy slyšet.

7. Jaká pozitiva podle Vás větrná elektrárna přináší?

Obr. 56: Otázka č. 7



a) Vhodný zdroj obnovitelné energie

- Zde se shodla naprostá většina respondentů (85 %). Mnoho z nich se po zamyšlení a následném porovnání s např. fotovoltaickými elektrárnami rozhodlo pro zaškrtnutí odpovědi.

b) Zviditelnění obce

- Po přečtení této odpovědi se několik respondentů pousmálo a dodalo, že díky elektrárně nemohou v okolí zabloudit a vždy trefí domů. Odpověď byla zaškrtnuta 30 % respondentů. Dále je VtE poměrně dost navštěvována projíždějícími turisty.

- Zároveň by dalších 30 % tázaných tuto odpověď zvolilo, pokud by spadala pod negativní přínosy VtE.

c) Dotace pro obec

- Odpověď zvolena 17 respondenty, ptám-li se obecně: „Myslíte si, že výstavba VtE může přinést dotaci obci?“. Ptám-li se, zda výstavba místní VtE přinesla dotaci pro obec, jsou všechny odpovědi ne.

d) Malý zábor půdy

- 69 % respondentů se na této odpovědi shodla, opět v porovnání s fotovoltaickou elektrárnou. Tedy vertikální stavba nezpůsobí velký zábor půdy.

- Setkala jsem se ovšem i s opačným názorem pána. Vlastníkem pozemku, na kterém stojí jeden ze 4 sloupů elektrického napětí, postaveného v době výstavby VtE, pro přívod energie vyrobené z VtE do hlavní distribuční sítě. v tomto případě není zcela dořešené věčné břemeno.

e) Žádná z předchozích odpovědí

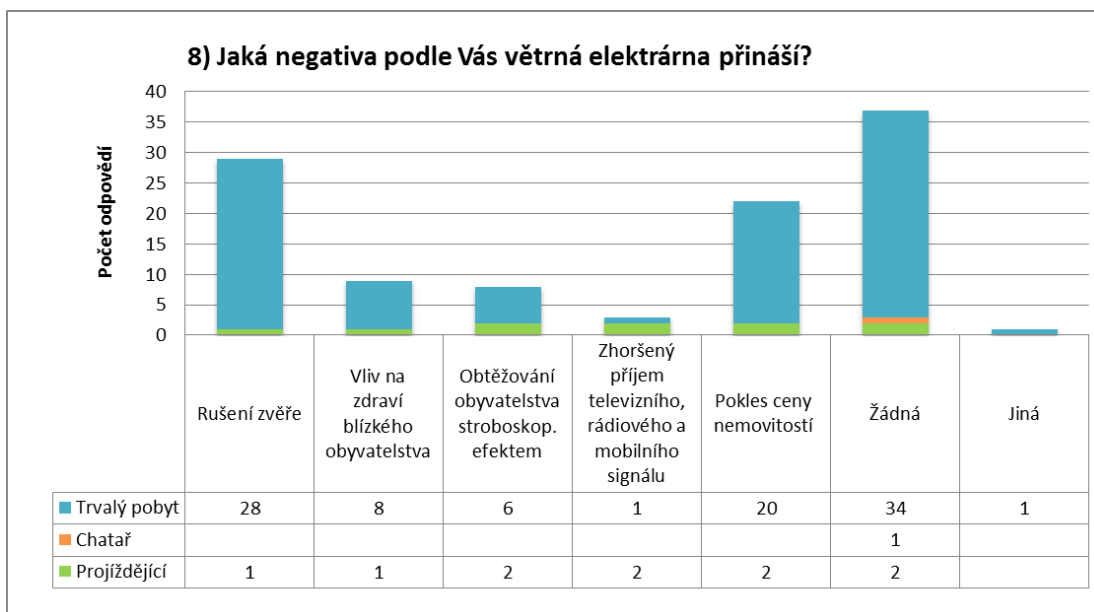
- Tato odpověď byla zaznamenána 6 respondenty.

f) Jiná (doplňte)

- Jediná odpověď obyvatele Dožic: „Pracovní příležitosti“. Jiná další pozitiva VtE nebyla respondenty shledána.

8. Jaká negativa podle Vás větrná elektrárna přináší?

Obr. 57: Otázka č. 8



a) Rušení zvěře

- 29 % dotázaných zvolilo tuto odpověď. Pro většinu z nich ovšem nebylo lehké odpovědět, protože, jak dodala: „Zvěř si zvykne na všechno“.

b) Vliv na zdraví blízkého obyvatelstva

- Tato možnost byla zvolena 9 respondenty. Odpovědi byly myšleny tak, že hluk vycházející z VtE má negativní vliv na jejich psychiku.

c) Obtěžování obyvatelstva stroboskopickým efektem (kmitání světla a stínu způsobené lopatkami vrtule)

- Odpověď byla zvolena 8 obyvateli Dožic. z průzkumu vyplývá, že k vnímání stroboskopického efektu jsou náchylné především ženy. Zatímco 2 ženy si stěžovaly na obtěžování kmitáním stínů po ránu v ložnici a koupelně (především v květnu), pan Červenka tvrdí, že zásah vesnice stroboskopickým efektem je možný pouze je možný pouze velmi brzy ráno, s východem slunce, jinak vůbec. VtE je situována severo-východně od Dožic.

d) Zhoršený příjem televizního, rádiového a mobilního signálu

- Zde se všichni obyvatelé shodli, že signál v této lokalitě neměli dobrý již před výstavbou VtE a nebylo zaznamenáno další zhoršení.

- Ovšem jedná-li se o VtE obecně, kdy mohou být elektrárny ještě mnohem vyšší nebo jich může být více blízko u sebe (větrný park), 3 respondenti se domnívají, že v tomto případě je možný vliv VtE na zhoršený signál.

e) Pokles ceny nemovitostí

- Zatímco 22 respondentů se domnívá, že výstavba VtE může negativně ovlivnit cenu okolních nemovitostí, ostatní, na základě vlastních zkušeností z postavené nedaleké VtE soudí, že to na cenu nemovitostí nemůže mít žádný vliv. Ti, kterým se VtE líbí, se dokonce domnívají, že by taková výstavba mohla svojí atraktivitou ceny nemovitostí i navýšit.

f) Žádná z předchozích odpovědí

- 37 % dotázaných neshledává žádná negativa ve VtE.

g) Jiná (doplňte).....

- Jediná odpověď obyvatele Dožic: „Vše špatně, akorát to hyzdí krajinu!“
Jiná další negativa VtE nebyla respondenty shledána.

8. Diskuse

Každý člověk má individuální schopnost vnímání, proto je zcela logické, že názory veřejnosti na VtE je velice obtížné objektivizovat. Což také potvrzuje sociologický průzkum provedený v blízkém okolí VtE Dožice.

Pozitivní náhledy na VtE přicházejí převážně s mladší generací, která ji vnímá jako moderní stavbu a především pak čistý zdroj výroby elektřiny. Dnes, po již 5 leté zkušenosti s VtE blízko bydliště, k ní přistupují pozitivně také někteří z jejich tehdejších odpůrců. To potvrzuje srovnání s dotazníkovým šetřením v okolí VtE Dožice, provedeným v roce 2011 před její výstavbou. Šmíd (2011) v této práci uvádí pouhých 18 % respondentů s kladným přístupem, kteří neshledávají výrazné narušení krajiny důsledkem výstavby VtE. Dnes se pozitivně k vlivu VtE na krajinný ráz staví již 30 % obyvatel.

Jedná-li se o rozšíření výstavby VtE, byla potvrzena má domněnka, že zatímco jedna stavba VtE je bezmála polovinou obyvatel akceptovatelná, některými dokonce vnímána jako příjemné zpestření a osvěžení místní krajiny, větrný park (dvě a více VtE) by byl pro valnou většinu naprosto nepřijatelný. Ovšem porovnáme-li dnešní názory s těmi z roku 2011, jsou pro mne tehdejší odpovědi šokující.

Přestože před 7 lety byly dle výsledků sociologického průzkumu postoje místních obyvatel negativnější než dnes, 80 % obyvatel pozitivně shledávalo další výstavbu VtE v jejich okolí (Šmíd, 2011). Tato skutečnost je pro mne velice matoucí, protože z letošního dotazníkového šetření a probírání této problematiky s místními obyvateli vyplývá, že byli skeptičtí spíše před výstavbou, kdy o větrné energetice neměli téměř žádnou představu, a tak usuzovali z předsudků a nepodložených obav. V porovnání s přítomností, kdy již znají provoz VtE a jakým způsobem (pokud vůbec) je ovlivňuje. Čili mě překvapuje fakt, že 44 % dotázaných se tehdy stavělo k VtE negativně, ale 80 % by nevadilo nebo by dokonce shledávalo pozitivně zájem investorů o další výstavbu VtE. Také z mého dotazníkového šetření vyplynuly skutečnosti, kdy při 52% zastoupení odpůrců či nepříliš spokojených obyvatel s VtE, byla v poslední otázce č. 8: „Jaká negativa podle Vás větrná elektrárna přináší?“ nejčastěji zvolena odpověď „Žádná“.

Na druhou stranu rozumím nárůstu nesouhlasu místních k rozšíření VtE z původních 20 % na nyníjších 69 %. Tehdy nebylo jednoduché si představit, jak

se bude stavba v jejich okolí ve skutečnosti vyjímat a jaké výhody či nevýhody s sebou přinese. S místními obyvateli souhlasím při odmítání další výstavby. Zatímco jedna VtE zde dobře slouží pro lepší orientaci, větrná farma by velmi výrazně ovlivnila místní krajinný ráz. Naopak Juppová (2016) ve své práci uvádí, že více jak polovina obyvatel obce Pchery, poblíž které stojí malá větrná farma se dvěma VtE, hodnotí VtE jako stavby, které nijak neovlivňují krajinný ráz. Někteří tvrdí, že elektrárny do krajiny „krásně zapadly“ a neodmítali by tak v této lokalitě či okolí jejich rozšíření. Zde je patrné vhodné umístění VtE, čemuž také napomáhá okolní les, zakrývající části VtE, který tak zmírňuje jejich rušivý dojem.

Wolsink (2007) dodává, že v zásadě je lépe hodnoceno seskupování elektráren do farem než mnoho jednotlivých elektráren rozptýlených po krajině. Ovšem velké farmy jsou vnímány hůře než farmy menší.

Otázka č. 6: : „Obtěžuje Vás hluk způsobený provozem větrné elektrárny?“ byla takto sestavena z důvodu pozdějšího srovnání výsledků s odpověďmi z roku 2011 před výstavbou. V průběhu dotazníkového šetření jsem však cítila potřebu vhodnější formulace otázky. Až v terénu jsem pochopila, že je podstatnější zjištění, zda je VtE sama o sobě hlučná, tedy je-li slyšet až k obyvatelům. A pokud ano, obtěžuje je to? Což z mnou položené otázky bohužel nevyplývá. Odpověď:

- a) ano, velmi - jasně znamená, že VtE je slyšet a zároveň obtěžuje,
- b) občas - tato odpověď často znamenala, že VtE je občas slyšet, ale neobtěžuje,
- c) ne, vůbec - ve většině případů znamená, že VtE není vůbec slyšet, tedy neobtěžuje. Může ale také znamenat, že VtE slyšet je, ale vůbec neobtěžuje.

Hluk je nejvíce obávaným faktorem. Vnímání zvuku vycházejícího z proudění větru kolem lopatek VtE je velmi individuální, proto se tato problematika nedá objektivně posoudit.

V roce 2011 se 72 % obyvatel trochu či zcela obávalo hluku spojeného provozem VtE (Šmíd, 2011). Z výsledků dotazníku 2018 plyne, že tehdejší obavy nebyly většinou nutné, jelikož dnes, za provozu VtE, její hluk obtěžuje pouze 8 % respondentů a 12 % ji občas zaslechne, ale tolik neobtěžuje. Z průzkumu jsem se dozvěděla, že nebýt vizuálního kontaktu s VtE, lidé by o ní ani nevěděli. Paradoxně, obyvatelé, v různé věkové kategorii, kteří bydlí nejbližší VtE, neslyší vůbec nic.

Při posuzování vlivu záměrů na krajinný ráz se velmi uplatňuje analýza viditelnosti v prostředí GIS. Přesnost viditelnosti závisí na vhodném výběru použitých dat a jejich aktuálnosti. Pro tuto práci byl velmi důležitý digitální model terénu ČR, který se skládá z digitálního modelu reliéfu a digitálního modelu povrchu. Tyto modely vznikly z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území ČR v letech 2009 až 2013. Je tedy naměřena výška každého stromu v lese, výška každé budovy. I s přesností těchto dat však mohou nastat drobné odchylky právě z důvodu jejich neaktuálnosti. Odchylka však bude minimální.

Dále záleží na určení výšky pozorovatele. Např. Koldinská (2014) ve své diplomové práci určila výšku pozorovatele 170 cm. Pro tuto práci byla jeho průměrná výška nastavena na 160 cm. Dle Ústavu zdravotnických informací a statistik ČR je průměrná výška ženy 168 cm a muže 180 cm. Na základě této statistiky byla pro tuto práci nastavena průměrná výška pozorovatele 160 cm, čímž je míněna výše jeho očí.

Po zpracování analýzy v programu ArcGIS bývá nezbytná terénní kontrola, zda výsledná data v GIS odpovídají skutečnosti. Rozmístěním několika náhodných bodů v terénu jsem dostala závěru, že se viditelnost z bodů určených v ArcGIS opravdu rovná skutečnosti. V tomto případě velice záleží na meteorologických podmínkách, zda je jasná obloha, nebo oblačno. VtE může být zahalena v nepatrném oparu, tudíž na delší vzdálenost je již nemožné ji zahlédnout. Je-li zvolena pouze celková výška VtE, v tomto případě 75 m, znamená to, že program ArcGIS vyhodnotí i samotnou špičku lopatky rotoru, jako viditelnou. Ta je ovšem od určité vzdálenosti pouhým okem nespátřitelná. Z tohoto důvodu byla viditelnost analyzována z více výšek VtE.

9. Závěr

Veřejné mínění v ČR je stále v oblasti výstavby VtE převážně skeptické. Současný stagnující stav na našem území je způsoben také úpravou legislativy v důsledku fotovoltaického „boomu“ a následným snížením výkupních cen. Ačkoliv oproti minulým rokům byl v okolí Dožic na Plzeňsku zaznamenán nárůst pozitivních reakcí na danou problematiku, estetické cítění i nadále převládá nad ekologickou stránkou věci. Největší pochyby ohledně provozu VtE mají obyvatelé z hluku, s ním spojený dopad na jejich zdraví, z poklesu cen nemovitostí, stroboskopického efektu, rušení signálu, plašení zvěře či zvýšené mortality ptactva. Tyto obavy byly impulsem pro vznik několika občanských sdružení zasahujících do procesu EIA. Literární část této práce je proto zaměřena mj. na fakta a poznatky ze zemí, které mají s VtE bohatší zkušenosti.

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení vlivu VtE Dožice, doposud jediné povolené VtE v celém Plzeňském kraji, na životní prostředí a blízké obyvatelstvo. Vycházením z metodiky autorů Vorla a Kupky (2011) byly identifikovány znaky krajinného rázu a následně klasifikovány. V programu ArcGIS byla provedena analýza viditelnosti, určující míru vizuálního znečištění okolí VtE. V dotčeném území bylo uskutečněno terénní šetření, zahrnující fotodokumentaci a sociologický průzkum. Získané výsledky potvrdily, že stavba, umístěna v kopcovitém a poměrně zalesněném terénu, nijak výrazně neovlivňuje místní krajinný ráz. Ve většině případů není zátěží ani pro místní obyvatelstvo. Přes počáteční pochyby, dnes mnohým z nich VtE slouží jako dobrý orientační prvek v krajině. Ovšem existují námitky, založené na narušování životních podmínek hlukem a stroboskopickým efektem, vrhající stíny do oken domova.

Přikláním se k názoru Sequense a Holuba (2006), že tuto dominantní vertikální stavbu nelze postavit kdekoliv a každý záměr je třeba pečlivě posoudit. Podmínkou je splnění přísných kritérií ochrany přírody a krajiny a právo místních občanů se plně zapojit do plánování a rozhodování o stavbě.

Při počátečním sběru informací pro zpracování této diplomové práce jsem byla VtE velmi fascinována, ale k jejich výstavbě jsem se stavěla zcela neutrálně.

Ovšem po důkladném zasvěcení do této problematiky jsem dnes jedním z příznivců a podporovatelů větrné energetiky na našem území.

Práce bude přínosem laické veřejnosti, která se díky výše zmíněným informacím o větrné energetice v ČR i ve světě dokáže lépe orientovat v oblasti využívání větrné energie a dalších obnovitelných zdrojů energie.

10. Seznam použité literatury:

Knihy a odborné články:

- ANGULO I., VEGA D., CASCON I., CANIZO J., WU Y., GUERRA D., ANGUEIRA P., 2014: Impact analysis of wind farms on telecommunication service. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 32: 84 – 99 s.
- BENDA V., DOLEŽALOVÁ H., DUŠIČKA P., HANSLIAN D., JEVIČ P., MATUŠKA T., MYSLIL V., PASTOREK Z., STUPAVSKÝ V., ŠEJVL R., ŠREFL J., ŠULEK P., 2012: *Obnovitelné zdroje energie*. Profi Press, Praha. 204 s.
- BERGLUND B., LINDVALL T., SCHWELA D. H., 1999: *Guidelines for community noise*. The World Health Organization.
- BRATRYCH V., 2004: *Živel oheň - energie: člověk, příroda, technika, životní prostředí*. Agentura Koniklec, Praha: 321 s.
- CETKOVSKÝ S., FRANTÁL B. a ŠTEKL J., 2010: *Větrná energie v České republice: hodnocení prostorových vztahů, environmentálních aspektů a socioekonomických souvislostí*. Ústav geoniky AV ČR, Brno: 209 s.
- CULEK M., BUČEK A. a kol., 1996: *Biogeografické členění České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 589 s.
- DAI K., BERGOT A., LIANG CH., XIANG W. a HUANG Z., 2015: Environmental issues associated with wind energy – a review. *Renewable Energy* 75: 911 – 921 s.
- DREWIT A. L. a LANGSTON R. H. W., 2006: *Assessing the impacts of wind farms on birds*. The Royal Society for the Protection of Birds, Bedfordshire. 29 - 42 s.
- HANSLIAN D. a HOŠEK J., 2012: *Aktualizovaný odhad realizovatelného potenciálu větrné energie z perspektivy roku 2012*. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, 23 s.
- CHALUPA Š. a HANSLIAN D., 2015: *Analýza větrné energetiky v ČR*. Komora obnovitelných zdrojů energie, Praha: 22 s.
- JHA A. R., 2011: *Wind turbine technology*. CRC Press, Boca Raton: 291 s.
- JUPPOVÁ J., 2016: *Hodnocení vlivu větrných elektráren na životní prostředí v okrese Kladno*. Diplomová práce. ČZU v Praze, Praha. 78 s.
- KALDELLIS J. K., 2006: *Evaluation of Greek Wind Parks Visual Impact : "Public Attitude and Experts' Opinion"*. *Frasenius Environmental Bulletin* 15-11, 1419-1426 s.
- KIKUCHI R., 2008: *Adverse impacts of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels*. *Journal for Nature Conservation* 16: 44 – 55 s.
- KNOPPER L. D. a OLLSON CH. A., 2011: *Health effects and wind turbines*. *Environmental Health*. 21 - 23 s.

- KOLDINSKÁ D., 2014: Zhodnocení vizuálního dopadu větrných elektráren v Karlovarském kraji. Diplomová práce. ČZU v Praze, Praha: 68 s.
- LÖW J., CULEK M. a NOVÁK J., 2005: Typologie české krajiny. Löw & spol., Brno. 23 mapových listů.
- MANWELL J. F., MCGOWAN J. G. a ROGERS A. L., 2010: Wind energy explained: theory, design and application. John Wiley & Sons, Chichester: 704 s.
- MARTIŠ M., 2003: Posuzování vlivů na životní prostředí: etapy procesu EIA dle zákona č. 100/2001 Sb. Nika 24-1: 37 s.
- MASNÝ P., DRÁPELA J., MIŠÁK S., MACHÁČEK J., PTÁČEK M., RADIL L., BARTOŠÍK T., PAVELKA T., 2011: Obnovitelné zdroje elektrické energie. ČVUT, Praha: 257 s.
- MINISTERSTVO PRŮMYSLU a OBCHODU, 2012: Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů. 103 s.
- MINISTERSTVO VNITRA, 2017: Sbírka zákonů. Ministerstvo vnitra, Praha. 46 s.
- MOTLÍK J. a kol., 2007: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. ČEZ, Praha: 181 s.
- MUSIL P., 2009: Globální energetický problém a hospodářská politika - se zaměřením na obnovitelné zdroje. C H Beck, Praha: 204 s.
- RYCHETNÍK V., PAVELKA J., JANOUŠEK J., 1997: Větrné motory a elektrárny. ČVUT, Praha. 199 s.
- SAIDUR R., RAHIM N. A., ISLAM M. R., SOLANGI K. H., 2011: Environmental impact of wind energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15: 2423 – 2430 s.
- SEQUENS E. a HOLUB P., 2006: Větrné elektrárny: mýty a fakta. Sdružení Calla a Hnutí DUHA, Brno. 32 s.
- SIMIČ D., 2010: Guidelines on the Environmental Impact Assessment for Wind Farms. Energodata Ingraf, Belgrade. 22-23 s.
- SKLENIČKA P., 2006: Větrník na každém kopci. Ochrana přírody. 61-7, 193 - 194 s.
- SUAAD J., 2013: Environmental impact of wind energy. Journal of clean energy technologies 1: 251 - 254 s.
- ŠÍPAL J., 2013: Obnovitelné zdroje energie a způsoby získávání elektrické a tepelné energie z obnovitelných zdrojů. UJEP, Ústí nad Labem: 128 s.
- ŠMÍD M., 2011: Vliv větrných elektráren na krajinný ráz – srovnávací studie. Bakalářská práce. ČZU v Praze, Praha. 67 s.
- ŠTEKL J., 2007: Větrná energie a její možnosti v ČR. In: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. ČEZ, Praha: 186 s.

- TOKE D., 2005: Explaining wind power planning outcomes: Some findings from a study in England and Wales. *Energy Policy* 33-12: 1527-1539.
- VESTERGAARD J., BRANDSTRUP L. a GODDARD R. D., 2004: a brief history of the wind turbine industries in Denmark and the United States. *Academy of international business conference proceedings* 1: 322 – 327.
- VOREL I., BUKÁČEK R., MATĚJKA P., CULEK M., SKLENIČKA P., 2004: Metodický postup posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz. ČVUT, Praha: 23 s.
- VOREL I., KUPKA J., 2011: Krajinný ráz, identifikace a hodnocení. ČVUT, Praha: 148 s.
- WEINZIERL H, 2006: Vítr = energie, informační kampaň. Německý kruh pro ochranu přírody (DNR), Bonn. 2 - 4 s.
- WOLSINK M., 2007: Planning of renewables schemes: Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation. *Energy Policy*. 35-5, 2692 - 2704 s.
- ZÁKON Č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí ve znění pozdějších změn a předpisů.
- ZÁKON Č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších změn a předpisů.
- ZÁKON Č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie ve znění pozdějších změn a předpisů.
- ZÁKON Č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších změn a předpisů.
- ZÁKON Č. 326/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů.

Internetové zdroje:

- ČEPS, 2016: Česká energetická přenosová soustava. *Regulační transformátory dorazily na své místo.* Online: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/1499758-kdyz-v-nemecku-poradne-zafoukalo-stalo-ceskou-energetiku-60-milionu>, cit. 15. 2. 2018.
- ČÍŽKOV, 2018: Čížkov - oficiální stránky obce. Online: <http://www.obec-cizkov.cz/cs/cizkov/R53-A0/>, cit. 10. 3. 2018.
- ČSVE, 2013a: *Česká společnost pro větrnou energii*, Praha. Online: <http://www.csve.cz/cz/kategorie/vzdelavani/13>, cit. 3. 2. 2018
- ČSVE, 2013b: *Česká společnost pro větrnou energii*, Praha. Online: <http://www.csve.cz/cz/clanky/statistika/281>, cit. 3. 2. 2018.
- ČT24, 2015: Česká televize 24. *Když v Německu pořádně zafoukalo, stálo to českou energetiku 60 milionů.* Online: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/1499758-kdyz-v-nemecku-poradne-zafoukalo-stalo-ceskou-energetiku-60-milionu>, cit. 15. 2. 2018.
- ČÚZK, 2010: *Český úřad zeměměřický a katastrální*, Praha. Online: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(fosdkfnxggbxpbqaw4000xf\)\)/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&mapid=8&menu=302](http://geoportal.cuzk.cz/(S(fosdkfnxggbxpbqaw4000xf))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&mapid=8&menu=302), cit. 20. 1. 2018.
- ERÚ, 2014: *Energetický regulační úřad*, Jihlava. Online: <https://www.eru.cz/-/smernice-evropskeho-parlamentu-a-rady-2009-28-es>, cit. 15. 2. 2018.
- GWEC, 2005: *Global Wind Energy Council*, Online: <http://gwec.net/global-figures/graphs/>, cit. 10. 2. 2018.
- NA SKÁLE, 2007: *Občanské sdružení „Na Skále“ Radošice*. Online: <http://naskale.wz.cz/>, cit. 17. 2. 2018.
- RESEC, 2018: *Renewable energy systems engineering company, s. r. o.* Online: <https://www.resec.cz/cs/web/vetrna-energie/technologie/enercon-e-48-800-kw/>, cit. 20. 1. 2018.
- STOP THESE THINGS, 2015: *Germany's Wind Power Debacle Escalates: Nation's Grid on the Brink of Collapse.* Online: <https://stopthesethings.com/2015/07/12/germanys-wind-power-debacle-escalates-nations-grid-on-the-brink-of-collapse/>, cit. 15. 2. 2018.
- ÚFA, 2011: *Ústav fyziky a atmosféry AV ČR, v. v. i.*, Praha. Online: <http://www.ufa.cas.cz/struktura-ustavu/oddeleni-meteorologie/projekty-egp/vetrna-energie/vetrne-mapy.html>, cit. 10. 2. 2018.

Seznam obrázků:

- Obr. 1: BENNERT W. a WERNER U. J. 1989: Windenergie (Wind energy). VEB Verlag Technik, Berlín.
- Obr. 2: GOLDING E. W. 1976: The Generation of Electricity by Windpower. ;E.&F.N. Spon Ltd., London.
- Obr. 3: URL 1: *TZB info*, online: <https://oze.tzb-info.cz/vetrna-energie/13452-vetrne-elektrarny-i-historie-do-roku-1975>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 4: URL 1: *TZB info*, online: <https://oze.tzb-info.cz/vetrna-energie/13452-vetrne-elektrarny-i-historie-do-roku-1975>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 5: URL 2: *EkoWATT*, online: <https://ekowatt.cz/uspory/vetrna-energie.shtml>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 6: URL 3: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/cz/clanky/strojovna-vetrne-elektrarny/324>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 7: URL 4: *Ústav fyziky a atmosféry AV ČR, v. v. i.*, online: http://www.ufa.cas.cz/imgs/DLouka/vetrna_mapa.gif, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 8: URL 5: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/cz/aktualni-instalace>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 9: URL 6: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/cz/clanky/energeticky-mix-cr/485>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 10: URL 7: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/grafy/280>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 11: Vývoj výkupních cen elektrické energie z VtE v ČR v CZK / kWh (vlastní zpracování).
- Obr. 12: URL 7: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/grafy/280>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 13: URL 7: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/grafy/280>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 14: URL 9: *Global Wind Energy Council*, online: <http://gwec.net/global-figures/graphs/>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 15: URL 9: *Global Wind Energy Council*, online: <http://gwec.net/global-figures/graphs/>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 16: URL 9: *Global Wind Energy Council*, online: <http://gwec.net/global-figures/graphs/>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 17: URL 10: *Wind Europe*, online: <https://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-in-power-2017/>, cit. 5. 3. 2018.

- Obr. 18: ZÁKON Č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí ve znění pozdějších změn a předpisů.
- Obr. 19: ZÁKON Č. 326/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů.
- Obr. 20: URL 11: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/statistika-poctu-projektu-vetrnych-elektren-v-procesu-eia/347>, cit. 5. 3. 2018.
- Obr. 21: Stupnice hladiny hluku (vlastní zpracování).
- Obr. 22: Větrná elektrárna Dožice (vlastní zpracování).
- Obr. 23: Rozměry VtE Dožice (brožura p. Červenky).
- Obr. 24: Proces výstavby větrné elektrárny Dožice (fotodokumentace p. Červenky).
- Obr. 25: Řešené území (vlastní zpracování).
- Obr. 26: CULEK M., BUČEK A. a kol, 1996: Biogeografické členění České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Obr. 27: II. vojenské mapování (Františkovo) z let 1836 - 1852 (vlastní zpracování).
- Obr. 28: III. vojenské mapování (Františko-Josefské) z let z let 1877-1880 (vlastní zpracování).
- Obr. 29: Zóny viditelnosti řešeného území, včetně prvního okruhu 1 km (vlastní zpracování).
- Obr. 30: Rozdělení řešeného území na 5 územních částí (vlastní zpracování).
- Obr. 31: Digitální model reliéfu - nadmořská výška (vlastní zpracování).
- Obr. 32: Indikátory přítomnosti hodnot přírodní charakteristiky (vlastní zpracování).
- Obr. 33: Březinský rybník - Evropsky významná lokalita (vlastní zpracování).
- Obr. 34: Kostel sv. Jiljí v Budislavicích (vlastní zpracování).
- Obr. 35: Obec Chloumek - harmonický soulad zástavby s krajinou (vlastní zpracování).
- Obr. 36: Fotodokumentace náhodně zvolených bodů pro ověření výsledků GIS a skutečnosti (vlastní zpracování).
- Obr. 37: Viditelnost všech měřených výšek VtE (vlastní zpracování).
- Obr. 38: Vizuální kontaminace VtE od její paty v dotčeném krajinném prostoru (5 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 39: Vizuální kontaminace VtE od její paty v řešeném území (10 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 40: Vizuální kontaminace VtE od její poloviny v dotčeném krajinném prostoru (5 km) (vlastní zpracování).

- Obr. 41: Vizuální kontaminace VtE od její poloviny v řešeném území (10 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 42: Vizuální kontaminace VtE ve výšce rotoru v dotčeném krajinném prostoru (5 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 43: Vizuální kontaminace VtE ve výšce rotoru v řešeném území (10 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 44: Vizuální kontaminace celé VtE včetně špičky lopatky v dotčeném krajinném prostoru (5 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 45: Vizuální kontaminace celé VtE včetně špičky lopatky v řešeném území (10 km) (vlastní zpracování).
- Obr. 46: Vztah respondentů k okolí VtE (vlastní zpracování).
- Obr. 47: Místa oslovení respondentů (vlastní zpracování).
- Obr. 48: Dělení respondentů dle pohlaví (vlastní zpracování).
- Obr. 49: Dělení respondentů dle věkové kategorie (vlastní zpracování).
- Obr. 50: Otázka č. 1 (vlastní zpracování).
- Obr. 51: Otázka č. 2 (vlastní zpracování).
- Obr. 52: Otázka č. 3 (vlastní zpracování).
- Obr. 53: Otázka č. 4 (vlastní zpracování).
- Obr. 54: Otázka č. 5 (vlastní zpracování).
- Obr. 55: Otázka č. 6 (vlastní zpracování).
- Obr. 56: Otázka č. 7 (vlastní zpracování).
- Obr. 57: Otázka č. 8 (vlastní zpracování).

Seznam tabulek:

- Tab. 1: URL 7: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/grafy/280>, cit. 5. 3. 2018.
- Tab. 2: URL 8: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/vyvoj-vykupnich-cen-vetrne-energie-a-ostatnich-obnovitelnych-zdroju/278>, cit. 5. 3. 2018.
- Tab. 3: URL 11: *Česká společnost pro větrnou energii*, online: <http://www.csve.cz/clanky/statistika-poctu-projektu-vetrnych-elektren-v-procesu-eia/347>, cit. 5. 3. 2018.
- Tab. 4: Zábor půdy větrnou elektrárnou (zpracovaný posudek EIA p. Červenky).

- Tab. 5: CULEK M., BUČEK A. a kol, 1996: Biogeografické členění České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Tab. 6: Rozdělení řešeného území do 4 zón podle viditelnosti (vlastní zpracování).
- Tab. 7: Hodnocení krajinného rázu (vlastní zpracování).
- Tab. 8: Indikátory přítomnosti hodnot přírodní charakteristiky (vlastní zpracování).
- Tab. 9: Indikátory přítomnosti hodnot kulturní a historické charakteristiky (vlastní zpracování).
- Tab. 10: Indikátory vizuální atraktivnosti (vlastní zpracování).
- Tab. 11: Rozloha vizuální kontaminace VtE v řešeném území (vlastní zpracování).

11. Přílohy

- Příloha 1: Dotazník - vzor
- Příloha 2: Dotazník - záznamový arch
- Příloha 3: Reliéf řešeného území
- Příloha 4: Indikátory přítomnosti hodnot přírodní charakteristiky
- Příloha 5: Místa pořízení fotodokumentace
- Příloha 6: Fotodokumentace větrné elektrárny Dožice,
- Příloha 7: Vizuální kontaminace VtE v řešeném území
- Příloha 8: Viditelnost paty VtE
- Příloha 9: Viditelnost poloviny sloupu VtE
- Příloha 10: Viditelnost rotoru VtE
- Příloha 11: Viditelnost lopatky VtE