

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra biotechnických úprav krajiny



**VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ A KRAJINNÝ RÁZ**

diplomová práce



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

Diplomant: Bc. Tereza Vršťalová

2010

Prohlášení

Prohlašuji, že tuto diplomovou práci na téma „Vliv větrných elektráren na životní prostředí a krajinný ráz“, jsem vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Kateřiny Pixové, Ph.D., a čerpala jsem pouze z pramenů, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

V Praze, dne 19. dubna 2010

.....

Podpis diplomanta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Kateřině Pixové, Ph.D. za její odbornou pomoc, rady a připomínky. Neméně bych chtěla poděkovat svým rodičům a svému příteli za jejich podporu a technickou pomoc nejen při zpracovávání diplomové práce, ale i po celou dobu mého studia. Další poděkování náleží i Zeměměřickému úřadu za poskytnutí podkladových dat ZABAGED®.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá tematikou vlivu větrných elektráren na životní prostředí, krajinu a krajinný ráz, s důrazem na vizuální působení elektráren v krajině a zhodnocení analýzy viditelnosti.

Pro tuto studii byla vybrána dvě modelová území, která jsou již ovlivněná přítomností větrné elektrárny – elektrárna Nový Hrádek, stojící v podhůří Orlických hor, a elektrárna Pchery, jež se nachází v okrese Kladno.

Součástí diplomové práce je charakteristika hodnoceného území, popsání znaků krajinného rázu dané oblasti a posouzení možného ovlivnění krajinného rázu. V praktické části mé diplomové práce je pomocí nástrojů programu ArcGIS provedena vizuální analýza a její ověření terénním průzkumem.

V závěru práce jsou obě modelová území vzájemně porovnána a je zhodnocena přesnost použité metody vizuální analýzy. Srovnáním výsledků vizuální analýzy vyhotovené v programu ArcGIS pomocí nástroje Viewshed s poznatky získanými terénním průzkumem obou lokalit se tato metoda jeví, až na nepatrné odchylky, poměrně přesná, a tedy vhodná k použití za účelem zjišťování viditelnosti staveb v krajině.

Klíčová slova: krajinný ráz, krajina, větrná elektrárna, větrná energie, obnovitelné zdroje energie, vizuální analýza, Nový Hrádek, Pchery

Abstract

The diploma thesis deals with the topic of wind power plants' impact on the environment, landscape scenery and landscape features with emphasis on power plants' visual impact on the landscape and on the analysis of their visibility.

Two model territories, which are already affected by the presence of wind power plants, were chosen as model examples – a power plant Nový Hrádek, located at the foothills of Orlické mountains, and a power plant Pchery, located in the Kladno region.

The thesis provides a characteristic of model territories, description of their landscape features and examination of the possible influence on landscape features. In the practical part of my diploma thesis, ArcGIS software tools were used to conduct a visual analysis, which was later verified by terrain exploration.

In the conclusion, both model territories are compared and accuracy of the applied method is evaluated. Based on the comparison of the virtual analysis results obtained from the ArcGIS software using the Viewshed tool and the results of the on-site exploration, the virtual analysis method seems to be relatively accurate exhibiting only small deviations, and therefore applicable for determining the visibility of buildings in the landscape.

Keywords: landscape feature, landscape, wind power plant, wind energy, renewable-energy sources, visual analysis, Nový Hrádek, Pchery

Obsah

1. ÚVOD	9
2. CÍL PRÁCE	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
3.1 KRAJINA, KRAJINNÝ RÁZ, ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	11
3.1.1 <i>DEFINICE KRAJINY</i>	11
3.1.2 <i>KATEGORIE KRAJINY</i>	13
3.1.3 <i>FUNKCE KRAJINY</i>	14
3.1.4 <i>VÝVOJ KRAJINY A ROLE ČLOVĚKA V NĚM</i>	16
3.1.5 <i>ESTETICKÉ VNÍMÁNÍ KRAJINY</i>	18
3.1.6 <i>KRAJINNÝ RÁZ</i>	19
3.1.7 <i>HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU</i>	20
3.1.8 <i>ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</i>	23
3.1.9 <i>OCHRANA ŽP, KRAJINY A KRAJINNÉHO RÁZU</i>	24
3.2 VĚTRNÁ ENERGIE – POZITIVNÍ ČI NEGATIVNÍ VLIV VE SMYSLU OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A KRAJINNÉHO RÁZU?	27
3.2.1 <i>VÍTR JAKO OBNOVITELNÝ ZDROJ ENERGIE</i>	27
3.2.2 <i>VÍTR, VZNIK VĚTRU, CHARAKTERISTIKY</i>	30
3.2.3 <i>HISTORIE VYUŽÍVÁNÍ VĚTRNÉ ENERGIE</i>	31
3.2.4 <i>PRINCIP VYUŽITÍ VĚTRNÉ ENERGIE</i>	32
3.2.5 <i>VYUŽITÍ VĚTRNÉ ENERGIE V ČR</i>	33
3.3 VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY	35
3.3.1 <i>ZÁKLADNÍ TYPY VĚTRNÝCH MOTORŮ A JEJICH ROZDĚLENÍ</i>	35
3.4 VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽP, KRAJINU A KRAJINNÝ RÁZ	37
3.4.1 <i>VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽP</i>	37
3.4.2 <i>VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA KRAJINU A KRAJINNÝ RÁZ</i>	42
4. METODIKA	45
4.1 VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ, ANALÝZA VIDITELNOSTI V PROGRAMU ARCGIS	45
4.2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	48
4.3 POSUZOVÁNÍ ZÁSAHU ZÁMĚRU DO KRAJINNÉHO RÁZU	49
4.4 POSTUP PŘI POSUZOVÁNÍ PŘESNOSTI ALGORITMU ANALÝZY VIDITELNOSTI	49
4.5 PODKLADY.....	50
5. CHARAKTERISTIKY HODNOCENÝCH ÚZEMÍ	51
5.1 LOKALITA PCHERY	51
5.1.1 <i>LOKALIZACE</i>	51
5.1.2 <i>PŘÍRODNÍ CHARAKTERISTIKA OBLASTI</i>	51

6. VÝSLEDKY	63
6.1 VĚTRNÁ ELEKTRÁRNA PCHERY A JEJÍ VLIV NA KRAJINNÝ RÁZ.....	63
6.1.1 VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ, ANALÝZA VIDITELNOSTI V PROGRAMU <i>ArcGIS</i>	63
6.1.2 HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ	64
6.1.3 POSOUZENÍ ZÁSAHU STAVBY DO KRAJINNÉHO RÁZU	68
6.2 VĚTRNÁ ELEKTRÁRNA NOVÝ HRÁDEK A JEJÍ VLIV NA KRAJINNÝ RÁZ.....	69
6.2.1 VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ, ANALÝZA VIDITELNOSTI V PROGRAMU <i>ArcGIS</i>	69
6.2.2 HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ	71
6.2.3 POSOUZENÍ ZÁSAHU STAVBY DO KRAJINNÉHO RÁZU	74
6.3 ZHODNOCENÍ ALGORITMU ANALÝZY VIDITELNOSTI V PROGRAMU ARCGIS PRO POUŽITÍ PŘI HODNOCENÍ VLIVU VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA KRAJINNÝ RÁZ.....	76
6.3.1 ZHODNOCENÍ ANALÝZY VIDITELNOSTI NA ZÁKLADĚ TERÉNNÍHO PRŮZKUMU – LOKALITA PCHERY	76
6.3.2 ZHODNOCENÍ ANALÝZY VIDITELNOSTI NA ZÁKLADĚ TERÉNNÍHO PRŮZKUMU – LOKALITA NOVÝ HRÁDEK	78
7. DISKUSE	81
8. ZÁVĚR	83
9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY A OSTATNÍCH ZDROJŮ	84
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	90
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	91
PŘÍLOHY	92

1. ÚVOD

Člověk a jeho vztah k přírodě a krajině se během vývoje lidstva postupně velmi měnil. V počátcích byli lidé nedílnou součástí přírody, přijímali ji takovou, jaká byla. Následně se naučili využívat to, co jim příroda nabízela, a postupem času se tak zdokonalili, že si začali přírodu přetvářet přímo ke svým potřebám. Toto mělo postupně za následek rozsáhlou antropogenizaci krajiny a mnoho zásahů do přírody. Vlivy člověka se začaly významněji projevovat s jeho přechodem od lovu k zemědělství, avšak největší změny v krajině v posledních desetiletích jsou důsledkem rozvoje průmyslu a vědeckotechnických pokroků, a to jak v pozitivních, tak negativních projevech.

Poté, co si lidstvo uvědomilo, že zásoby uhlí, ropy, zemního plynu apod. nejsou nevyčerpatelné a že například těžba uhlí a jeho zpracování je velkým negativním zásahem do krajiny a má škodlivé účinky na životní prostředí, začíná se zaměřovat na možnosti využívání obnovitelných zdrojů energie – energie čisté - jimiž jsou vítr, voda, slunce a další, které šetří naše životní prostředí.

Jelikož tu krajina není jen pro nynější generace, ale i pro ty další, je nutno krajinu nejen chránit, pečovat o ni, po ukončených zásazích člověka ji uvádět do původního stavu, ale i posuzovat nutnost záměrů ovlivňujících vzhled i stabilitu a rovnováhu přírodní krajiny či přínos jednotlivých zásahů do krajiny. K tomu slouží mimo jiné i nástroje hodnocení krajinného rázu.

Tuto práci jsem si zvolila pro aktuálnost daného tématu, které je dnes velice často diskutováno. Hlavně z hlediska obnovitelného zdroje energie na jedné straně a významného zásahu do krajiny na straně druhé.

V této práci je řešena problematika obnovitelných zdrojů energie, zejména energie větru a staveb, jejichž prostřednictvím se energie získává, a jejich vlivu na okolní krajinu a krajinný ráz. Pro zkoumání vlivu na krajinný ráz je vytvořena vizuální analýza v programu ArcGIS, která je často k těmto hodnocením používána. Výsledky z analýzy budou v závěru porovnány se skutečností pomocí terénního průzkumu, aby se zjistilo, jak je algoritmus této analýzy přesný, a tedy vhodný k využití za účelem zjišťování viditelnosti staveb v území.

2. CÍL PRÁCE

Diplomová práce má charakter studie, která analyzuje krajinnou strukturu dvou vybraných území v rámci hodnocení krajinného rázu a též se zabývá působením větrných elektráren na své okolí. Práce vychází z §12 zákona č.114/1992 Sb. a ze současného metodického postupu posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz a metodického postupu hodnocení krajinného rázu.

Úkolem práce je vymezit a popsat možné vlivy větrných elektráren na životní prostředí, krajinu a krajinný ráz, tyto vlivy poté vyhodnotit na dvou modelových územích a provést za tímto účelem analýzu vizuálního vlivu v těchto územích již existujících elektráren.

Cílem práce je ale především zjistit přesnost metody používané při hodnocení vizuálního působení objektů na okolní krajinu.

Přesnost metody hodnocení vizuální analýzy bude posouzena porovnáním výstupů z analýzy a poznatků z terénního průzkumu.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 KRAJINA, KRAJINNÝ RÁZ, ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

3.1.1 DEFINICE KRAJINY

I když je krajina velmi široký a nejednoznačný pojem, který lze vysvětlovat mnoha způsoby, má pro člověka význam velice zásadní, neboť právě krajina je to místo, kde člověk žije a kde se realizuje. Je to místo, které lidstvo po dlouhou dobu nějak ovlivňuje, využívá, mění, ničí i upravuje. Krajina je všude kolem nás, je součástí našeho každodenního života. Jak praví Sádlo (2005): „Krajina pro nás neznámá okolí, nýbrž to hlavní“.

Přesto každý člověk na krajinu nahlíží jinak a jinak ji chápe. Například z jiného pohledu vidí krajinu zemědělec, z jiného zas historik a jinak vnímá krajinu umělec. I rozloha krajiny může být různá, většinou je vymezena horizontem lidského vizuálního vnímání – v řádech km² až stovek km² (Lipský, 1998).

A nejen to, i v průběhu lidských dějin se náhled na krajinu měnil. Jinak byla krajina i její rozloha chápána v období vrcholného středověku, kdy byli poddaní upoutáni k půdě šlechticů, jinak na konci 15. století, v době velkých objevů a plaveb do zámoří, a jinak na počátku století 21., kdy je pro většinu lidí naprostou samozřejmostí cestovat do zahraničí a poznávat i vzdálené krajiny.

Také během ontogenetického vývoje jednotlivého člověka se vnímání krajiny mění.

Pojem krajina má starogermánské kořeny a původně, v období raného středověku, byla krajina pojímána jako prostor, který mohl člověk vnímat z jednoho konkrétního místa. Proto, jak zmiňuje Sklenička (2003), co bylo za horizonty, patřilo již do krajin jiných.

Z hlediska odborného pojetí krajiny a jejího hodnocení lze přistupovat ke krajině z různých hledisek. Krajinu člověk tedy vnímá esteticky, umělecky, historicky, politicky, ekonomicky, morfologicky, přírodovědecky i jinak, a proto každá z forem hodnocení vyžaduje jinou – nejlépe vyhovující definici krajiny. (Lipský, 1998; Sklenička, 2003)

K nejdůležitějším definicím a výkladům krajiny patří:

Právní definice krajiny, uvedená v § 3 písm. m, zákona č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny:

„Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.“

Geografické pojetí krajiny

Havrlant a Buzek (1985) uvádějí tuto definici krajiny:

„Krajinou rozumíme konkrétní část zemského povrchu, jejíž vzhled a charakter je podmíněn jednotnou strukturou a shodnou dynamikou.“

A definici dle Říhy (1974):

„Krajina je chápána jako geneticky stejnorodý územní celek uvnitř přirozených hranic s určitou strukturou a s určitým charakterem vzájemných vztahů jednotlivých uvažovaných složek.“

Ekologické pojetí krajiny

Dle Kučery (2004) je krajina *„topograficky vymezené území sestávající z charakteristické mozaiky vzájemně propojených ekosystémů, které mohou být či jsou ovlivněny lidskou činností.“*

„Krajina je heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje.“ (Forman a Godron, 1993)

Demografické pojetí krajiny

„Krajinou se rozumí území obývané určitou populací lidí, vyznačujících se společnými vlastnostmi a znaky, které ji odlišují od populací jiných.“ (Sklenička, 2003)

Dle terminologie Evropské úmluvy o krajině, podepsané v říjnu 2000 ve Florencii, *„znamená krajina část území vnímanou obyvateli, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů“.*

Mezi další, neméně důležitá, pojetí krajiny patří pojetí umělecké a pojetí emocionální. Umělecké vnímání krajiny se zásadně měnilo a mění s vývojem

společnosti. Krajina je zobrazována na malbách a reliéfech již od starověku, avšak v té době vždy jen to nejnútnejší okolí. Ve středověkém malířství vyobrazování krajiny ustoupilo do pozadí a začalo se opět více objevovat až v pozdní gotice, kdy se zrodil intenzivní zájem umělců o zobrazování krajiny, která však hrála spíše roli symbolickou. (Karel Stibral, 2005, in verb.) Rozkvět krajinomalby nastal až v renesančním umění, i když krajina stále tvořila jen pozadí a byla zidealizovaná. Velkým převratem v zobrazování krajiny byl objev perspektivy. Vlastní krajinomalba vznikla jako samostatný žánr v období baroka. Malíři té doby usilovali o velmi věrné zachycení skutečné krajiny. V období rokoka 18. století se stala krajina opět pouhým náladovým pozadím pro figurální scény. V romantismu byla krajina vnímána velmi vášnivě, nicméně subjektivisticky, jako životní postoj. (Sklenička, 2003) Významným mezníkem v krajinomalbě byl počátek malby v plenéru v devatenáctém století. Dnešní umělci vyjadřují svůj vztah a zájem o krajinu prostřednictvím nejrozmanitějších forem, obrazem a fotografií počínaje a nejnepředstavitelnějším výtvozem umělcovy fantazie konče. (Šabouk, 1975)

Dle Skleničky (2003) jde z hlediska emocionálního pojetí krajiny především o vztah člověka k přírodnímu prostředí – krajině, o intuitivní smysl pro procesy, které v přírodě probíhají, a také o intuitivní vědomí, že existuje určitá mez nároků člověka vůči přírodě. Tento vztah lze označit jako ekologické cítění nebo prostě, ale lidsky, lásku k přírodě – krajině.

V poslední době je velice aktuální chápání krajiny jako výrobního prostoru neboli ekonomické pojetí, jehož podstatou je využívání produkčního potenciálu (čili těžba nerostných zdrojů, zemědělství, lesnictví) či pouze prostorového rámce krajiny ve prospěch člověka (například urbanizace) bez ohledu na ekologické souvislosti a harmonické vztahy v krajině.

3.1.2 KATEGORIE KRAJINY

Krajiny lze podle ovlivnění člověkem klasifikovat do dvou kategorií – krajina přírodní a krajina kulturní.

Jak uvádí Sklenička (2003), je **přírodní krajina** útvar, který se utváří působením přírodních, abiotických i biotických, krajinotvorných procesů bez ovlivnění antropogenními faktory nebo jen s jejich minimálním působením. S krajinou nedotčenou člověkem se však v dnešní době setkáme výjimečně, a to

především v obtížně přístupných pustých nebo jen řídce osídlených oblastech. Většina naší krajiny je již člověkem nějak ovlivněna, například pozměněním globální kvality ovzduší, vodstva či oběhem látek vznikajících nebo používaných v hospodářské činnosti člověka. (Havrlant a Buzek, 1985) Krajina, do které člověk zasáhl svým působením, avšak je stále charakterizována přirozenou vegetací, se dá označit jako krajina přirozená.

Naproti tomu termín **kulturní krajina** označuje krajinu, která byla přetvořena člověkem a je charakterizována prvky přírodními, socioekonomickými i kulturními. Je vlastně odrazem společnosti, její ekonomické, technologické, sociální a duchovní úrovně. (Lipský, 1998)

Jak říká Sádlo (2005), kulturní krajina je lidským artefaktem a zároveň prostředím vedoucím člověka k určitému životnímu stylu.

Kulturní krajina osídlená člověkem postrádá svoji přirozenou rovnováhu a její stabilitu udržují ekosystémy nebo uměle člověk. (Novotná, 2001)

Změny v krajině nemusí znamenat vždy jen její znehodnocení. Některé zásahy člověka do přírody znamenají naopak zlepšení přírodních podmínek a to i bez narušení ekologické rovnováhy. Kulturní krajinu dělíme podle stupně vlivů člověka na vlastní kulturní krajinu (kultivovanou), narušenou kulturní krajinu (degradovanou) a krajinu devastovanou, ve které je silně narušena její autoregulace. (Havrlant a Buzek, 1985)

Proces proměny přírodní krajiny v krajinu kulturní je plynulý a mezi oběma extrémy je mnoho rozličných typů krajin s různým stupněm ovlivnění člověkem.

3.1.3 FUNKCE KRAJINY

Každá kulturní krajina je spjata s životem člověka a vzhledem k jeho potřebám plní určité funkce, které se s rozvojem lidské společnosti mění svými prioritami.

Primární funkcí krajiny je **funkce přírodní**. Zahrnuje v sobě klimatické, geologické, hydrologické a biologické procesy, které jako celek vytvářejí podmínky pro život rostlin, živočichů i člověka. Funkce **společensko-ekonomické** a **kulturní** jsou skupiny druhotných funkcí krajiny. Člověk potlačuje ve prospěch společensko-ekonomických funkcí krajiny funkci přírodní a to má často za následek zhoršování stavu životního prostředí. (Jareš, 2007)

Dle Havrlanta a Buzka (1985) lze funkci krajiny rozdělit z hlediska nároků společnosti na krajinu na tři kategorie: **výrobní**, **obytnou** a **rekreační**, přičemž funkce výrobní a obytná jsou spolu bezprostředně spjaty.

Funkce krajiny je také možno dělit na **produkční** – kam patří např. výroba potravin, výroba energie, těžba a průmyslová výroba – a **mimoprodukční**, kterými jsou funkce ekologická (např. ekologická stabilita a rovnováha jednotlivých ekosystémů, schopnost autoregulace) a funkce sociální (bydlení a rekreace lidí aj.).

Funkce krajiny, typy krajin i krajinný ráz jsou výrazně měněny přírodními vlivy i intenzivní lidskou činností. Mezi hlavní faktory poškozující a měnící krajinu patří těžba nerostných surovin, urbanizace a výstavba, vodohospodářské procesy v krajině, cestovní ruch, zemědělská a lesnická činnost a přírodní faktory.

Jednotlivé přírodní faktory vyvolávají krajínovorné procesy. Krajina není statický objekt, nýbrž velice dynamický, neboť se její jednotlivé složky neustále mění jak v čase tak místě. Tyto změny pak mají vliv ve svých důsledcích na její celkové utváření. (Havrlant a Buzek, 1985) Každá krajina se tedy odlišuje od jiné určitou dynamikou.

V kratších časových měřítcích jsou základní vlastnosti abiotického prostředí i rostlin a živočichů považovány za neměnné a vývoj je označován jako sukcese. V časových rozpětích desítek tisíciletí hovoří Míchal (1994) o evoluci, při které dochází ke změnám celých biologických systémů (druhů, společenstev, ekosystémů) i jejich abiotického prostředí.

Na vzhled naší krajiny mají vliv především přírodní krajínovorné pochody, které jsou endogenního nebo exogenního původu. (Havrlant a Buzek, 1985)

Pochody endogenního původu zahrnují vulkanismus, zemětřesení, tektonické pohyby a další jevy, jejichž původcem jsou vnitřní síly Země. K exogenním krajínovorným pochodům patří klimatické, geomorfologické, půdní a biotické procesy. (Jareš, 2007)

Od počátku historie lidstva se k těmto přírodním pochodům formujícím a modelujícím krajinu přidaly i vlivy antropogenní.

3.1.4 VÝVOJ KRAJINY A ROLE ČLOVĚKA V NĚM

Prvním vlivem pravěkého člověka na přírodu byl jeho sběr jedlých rostlin a lov živočichů. Tento způsob obživy však krajinu nijak podstatně neměnil. První významnější změny v krajině se začaly objevovat až ke **konci paleolitu**. V tomto období se člověk naučil vyrábět dokonalejší nástroje k lovu (například luk), ke své obživě také začal pěstovat plodiny a chovat dobytek, což umožnilo získávání hojnější a pravidelnější sklizně a zároveň tak vytvořilo základní předpoklady pro růst lidské populace. Ve svých počátcích měla ale domestikace stále jen nepatrný genetický efekt, neboť v té době živila Země jen několik milionů lidí. Teprve používání ohně bylo prvním lidským vlivem na prostředí, který byl výraznější a měl větší dosah. (Forman a Godron, 1993)

Podoba naší kulturní krajiny se utvářela od **neolitu**, cca před 7 000 lety, kdy se původně kočovní lidé začali usazovat a stali se z nich první zemědělci. Tímto nastal revoluční proces kultivace krajiny člověkem. Neolitické zemědělci káceli a vypalovali lesy, které původně pokrývali téměř celé naše krajiny, aby na jejich místě zakládali pole, pastviny a svá sídla. (Jareš, 2007)

Na změně krajiny měly velký podíl nové, nepůvodní druhy flóry zavedené člověkem ze vzdálených oblastí (například obilí). S druhy kulturními sem však byly zavlečeny i skupiny plevelů. (Sádlo a kol., 2005)

Rozsah člověkem obývaného a kultivovaného území se v průběhu tisíciletí sice zvětšoval, přesto však zůstával poměrně dlouho omezen na nejúrodnější a klimaticky nejvhodnější oblasti a teprve od **raného středověku** počali lidé kolonizovat i méně příhodné oblasti vyšších nadmořských výšek, což mělo za následek další odlesňování, vysoušení půdy, zakládání rybníků a nových měst a vesnic. (Jareš, 2007)

Nástup **vrcholného středověku** je znám zejména zásadními politickými, ekonomickými a kulturními změnami, avšak zároveň přinesl i zásadní a prudkou změnu krajiny, která začala být velmi intenzivně využívána a byla přetvářena v mozaikovitou pastevně-agrární krajinu parkového rázu. (Sádlo a kol., 2005)

Období **renesance** je spojeno s rozvojem rybníkářství, chovem ovcí, těžbou rud, čímž docházelo k další devastaci lesů, a plavením dřeva a tím počátku regulace toků. Od 16. stol. se České země začaly dělit na tři navzájem odlišné celky s rozdílnou orientací a dynamikou, sociální strukturou a lidnatostí – rychle se

zaldňující horské oblasti s nezemědělskou výrobou, dynamicky se rozvíjející úrodné zemědělské nížiny a zaostávající odlehlé a málo úrodné kraje.

Baroko je označováno jako krajinná revoluce, kdy se podoba krajiny zdevastované třicetiletou válkou, změnila v plánovitě tvořenou krajinu kulturní. V tomto období se utváří velmi stabilní statická struktura osídlení naší krajiny. (Prokopová a Modrá, 2009)

Objevují se nové plodiny a efektivnější způsoby hospodaření, pole člení meze. Pro toto období je také velmi typické umístování a vazba staveb na důležitá místa v krajině, vzájemná provázanost kompozičních prvků krajiny soustavou os alejí a vizuálních os průhledů, které dohromady ovlivnily řád, projevující se geometrizací a formalizací prvků krajiny. Barokní krajinářské úpravy a estetická a funkční kultivace podstatně ovlivnily výraz dnešní krajiny a dodnes vytvářejí významné kulturní a estetické hodnoty. (Vorel, 2007)

Období od poloviny 18. století až do poválečného období po druhé světové válce se stalo stěžejním ve vývoji tradiční krajiny. Celé řady válek a revolucí měly mimo jiné i za následek například změny v technologiích. (Antrop, 1999)

Zásadní změnu naší krajiny, především velkoplošnými zásahy do vzhledu krajiny, přinesla **průmyslová revoluce v 19. století** a dynamický rozvoj dopravy. Ráz krajiny byl velmi poznamenán rychlým růstem měst, vznikem průmyslových oblastí, stavbou továrních komplexů, silnic a železnic a zakládáním dolů. Rozvoj cukrovarnictví, pro který byly potřeba těžké, vlhké půdy, stál za hromadným rušením rybníků. V tomto období se též měnil obraz lesa. Listnáče byly nahrazeny rychleji rostoucími a výnosnějšími jehličnany. (Jareš, 2007; Vorel, 2007; Havrlant a Buzek, 1985)

Ve 20. století se nadále zvětšovaly aglomerační trendy, na předměstích se stavěly nové vilové čtvrtě a nové podniky. Na venkově se zastavovaly návsi a na okrajích obcí se obestavovaly hlavní silniční komunikace. Přírodní zdroje se zdánlivě jeví jako nevyčerpatelné. Tento mylný předpoklad je však nyní na počátku 21. století vyvrácen a lidstvo začíná hledat svou budoucnost v alternativních zdrojích energie.

3.1.5 ESTETICKÉ VNÍMÁNÍ KRAJINY

Pro člověka, jako bytost schopnou esteticky vnímat a cítit, je velmi důležité působení krajiny na jeho smysly. Pozorovatel vnímá v krajině její tvary, barvy, uspořádání jednotlivých prvků i celých skupin objektů. Podle Norberga-Schulze (1994) určují tyto objekty a jejich vlastnosti společně charakter prostředí, který je podstatou daného konkrétního místa. Tyto objekty pak v pozorovateli vyvolávají různé – pozitivní i negativní – pocity. Když navštívíme oblast, která je zdevastovaná těžbou, nebo když zavítáme do lesů poničených kyselými dešti, či se jen jdeme projít do přírody a v dálce na obzoru se místo borovicového hájku tyčí mohutné komíny továrny nebo nějaká nevzhledná moderní stavba, zanechá to v nás spíše nepříjemné pocity, než kdybychom se mohli kochat krásnou, ničím nenarušenou krajinou, třeba i s prvky lidské činnosti, avšak do té krajiny se hodící.

Sklenička (2003) uvádí, že estetické hodnoty krajiny jsou určovány převážně jejími fyzickými vlastnostmi. Aby tedy objekty v krajině působily pro lidské oko harmonicky, musí mít vhodné měřítko, proporce, rytmus, barvy, tvary a kompozici s nepřehnanou gradací.

Každá krajina, každé místo v ní má svůj nezaměnitelný charakter. Charakter je do jisté míry funkcí času, tj. může být ovlivněn ročním obdobím, denní dobou či počasím. Mění se tedy s faktory, které především vytvářejí odlišné světelné podmínky. (Norberg-Schulz, 1994)

Přestože se místa během let více či méně mění, neznamená to, že se vždy mění nebo vytrácí jejich *genius loci* neboli *duch místa*. Místa si mohou uchovávat svou totožnost a jedinečnost v určitém časovém rozpětí. Genius loci může být vytvořen pocitem jedince z nějaké jemu známé konkrétní krajiny, jinde zas může být vázán například na paměť několika generací a na jiném místě může být natolik hmatatelný a viditelný, že se může stát i předmětem zájmu turistů. (Sklenička, 2003)

V konceptu krajinného rázu tvoří dle Skleničky (2003) genius loci hledisko historické, kulturní a duchovní.

3.1.6 KRAJINNÝ RÁZ

Bukáček a Matějka (1999) popisují krajinný ráz jako souhrn specifických charakteristik pro určitou konkrétní oblast či místo v krajině, které jsou příčinou jejího komplexního - funkčního, vizuálního, senzuálního a jiného projevu a činí ji tak typickou až nezaměnitelnou.

Právní definice krajinného rázu uvedená v § 12 zákona č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (dále jen zákon):

*„Krajinným rázem je zejména **přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti.**“*

Podle téhož ustanovení je krajinný ráz zákonem *„chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu“*.

Zákon provádí ochranu krajinného rázu skrze ochranu *„zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.“*

Jak uvádí Vorel (2004), ráz krajiny vystihuje nejenom přítomnost pozitivních jevů a znaků, ale též kulturní a duchovní rozměr krajiny. Krajinný ráz je vyjádřením vztahů přírodních, socioekonomických a kulturně-historických vlastností dané krajiny.

Oblasti krajinného rázu se od sebe odlišují svým podnebím, utvářením povrchu a půdy, flórou a faunou, ale také tím, jakými způsoby a intenzitou byly během staletí pozměněny člověkem. (Vorel a kol., 2004)

Současný krajinný ráz je tedy odkazem životních zkušeností našich předků v krajině. Nyní je naším „úkolem“ rozhodnout se, jakým způsobem a co z převzatého odkazu uchovat, co nadále rozvíjet a co a v jaké podobě v krajině do budoucna udržet. (Löw a Míchal, 2003)

3.1.7 HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU

Míchal (1999) vysvětluje hodnocení krajinného rázu jako obsahové hodnocení smyslově vnímatelných, zejména vzhledových vlastností krajiny, jejichž obsahy jsou nesený jak estetickými, tak přírodními hodnotami.

Dle Bukáčka a Matějky (1999) vychází metoda hodnocení krajinného rázu z principu jeho ochrany a tvorby, resp. na jednu stranu z ochrany takových charakteristik, které jsou výraznými atributy přírodní a estetické kvality krajiny, a na druhou stranu z eliminace charakteristik, které tuto kvalitu snižují.

Metoda hodnocení krajinného rázu spočívá:

- v určení jeho základních charakteristik v daném území
- v rozlišení daného území na specifické územní celky (krajinné celky, krajinné prostory)
- v určení a sestavení seznamu charakteristik krajinného rázu tvořených krajinnými složkami, krajinnými prvky nebo jejich soubory
- ve stanovení významu a projevu každé charakteristiky krajinného rázu
- v hodnocení prostorových vztahů charakteristik krajinného rázu – krajinných složek a prvků
- ve stanovení návrhu ochrany a ochranných limitů

V ochraně krajinného rázu se vyskytuje řada pojmů, z nichž některé jsou definovány přímo zákonem a některé přineslo až odborné naplňování zákona.

Vymezení hlavních pojmů z oblasti ochrany krajinného rázu:

Jak již bylo řečeno, krajinný ráz je tvořen přírodní, kulturní a historickou charakteristikou místa či oblasti.

Přírodní charakteristika místa či oblasti krajinného rázu zahrnuje vlastnosti krajiny určené jak trvalými přírodními podmínkami, kterými jsou především geologické, geomorfologické, klimatické a biogeografické poměry, tak aktuálním stavem ekosystémů. Na přírodní charakteristice území se také podílí výskyt identifikovaných přírodních dominant. (Mana, 2007)

Rozhodujícími přírodními podmínkami jsou hlavně ty, které se bezprostředně projevují v obraze dané krajiny a tvoří část typických znaků daného krajinného rázu. (Löw a Míchal; 2003)

Kulturní charakteristika krajinného rázu je dána způsobem využívání krajiny a přírodních zdrojů a také stopami, které člověk v krajině zanechal. Zejména jde o vyjádření vlivu krajino tvorných činností člověka na krajinu a tím i na její charakteristický ráz. (Mana, 2007)

Historická charakteristika krajinného rázu je specifickou součástí krajinného rázu a podle Löwa a Míchala (2003) se odvíjí od souvislostí vývoje přírodních a kulturních charakteristik dané oblasti, v jejich časové posloupnosti a vazbě na využívání krajiny a život minulých generací v ní. Typické znaky historické charakteristiky jsou pak tvořeny současnými stopami, které historie v krajině zanechala. Často jsou to i stopy významných historických událostí. (Vorel a kol., 2004)

Znaky charakteristik krajinného rázu jsou jednotlivé části krajiny, které se podílejí na utváření krajinného rázu – jeho přírodní, kulturní a historické charakteristiky. Některé znaky určují především historickou charakteristiku (jako například bojiště, na kterém se kdysi v minulosti odehrála významná bitva), jiné zase určují charakteristiku přírodní (například reliéf) a jiné jsou nositeli kulturní charakteristiky (například stavební prvky v krajině). Znaky mohou být výrazem všech tří charakteristik a mohou se doplňovat. (Bukáček a Matějka, 1999)

Každý znak má svůj význam, projev a cenu.

Krajinný ráz je chráněn před činnostmi, které mohou snižovat jeho přírodní a estetickou hodnotu. Tyto hodnoty krajiny jsou průmětem typických znaků a jejich typických kombinací do kladných a záporných hodnot, které je pozorovatel schopen vyčíst z vizuálních charakteristik dané krajiny. Obě hodnoty jsou výsledkem obsahového hodnocení všech charakteristik krajinného rázu. (Löw a Míchal, 2003)

Přírodní hodnota je dána kvalitativními parametry zastoupených ekosystémů ve vztahu k jejich trvalé udržitelnosti, trendem jejich vývoje a reprezentativností ve vztahu ke skladbě biotopů (př. mokřady, louky apod.), členitou geomorfologií terénu, harmonickým charakterem interakcí mezi ekosystémy a výraznými přírodními dominantami krajiny. (Mana, 2007; Míchal, 1999) Podle Bukáčka a Matějky (1999)

je přírodní hodnota určena přírodními charakteristikami dané oblasti či místa z hlediska jejich funkce, původnosti a historického vzniku. Při hodnocení krajinného rázu se pracuje s indikátory přírodní hodnoty, jako jsou např. zvláště chráněná území, NATURA 2000 apod.

Pro hodnocení krajinného rázu je stejně důležitá **estetická hodnota** krajiny, kterou vnímáme a posuzujeme nikoliv pouze skrze jednotlivé krajinné prvky, nýbrž díky celku místa krajinného rázu.

Estetická hodnota vzniká z pozitivně přijímaných vlastností vnímané krajiny (prostorové vztahy, krajinná scéna) a z pozitivních postojů vnímajícího subjektu. (Bukáček, 2009, in verb.)

Jakákoliv charakteristika krajiny může asociovat širokou škálu subjektivních významů a tím i hodnot. Každý totiž vnímá estetickou stránku věci jinak. Najít hodnoty, které různé subjekty vnímají a hodnotí stejně, je otázka jakési „dohody“ uvnitř dané společnosti a její kultury. Estetická hodnota krajinného rázu je tedy hodnocena dle společenského konsenzu. Posláním osoby hodnotící krajinný ráz je tento konsenzus překračovat k nadčasovým objektivním hodnotám. (Löw a Míchal, 2003)

Estetické otázky v hodnocení krajinného rázu jsou podle znění zákona č. 114/1992 Sb. zastoupeny zejména **harmonickým měřítkem a harmonickými vztahy** v krajině.

Harmonické měřítko krajiny vyjadřuje takové členění a uspořádání krajiny, které odpovídá harmonickému vztahu činností člověka a přírodního prostředí, tj. je dáno souladem měřítko jednotlivých kulturních prvků (staveb, zařízení apod.) s měřítkem prostorové skladby krajiny. (Vorel a kol., 2004; Bukáček, 2009, in verb.)

Harmonické vztahy v krajině vyjadřují soulad činností člověka a přírodního prostředí (absence rušivých jevů), trvalou udržitelnost využívání krajiny a harmonický soulad jednotlivých prvků krajinné scény. (Vorel a kol., 2004)

Mezi další důležité pojmy používané při ochraně krajinného rázu patří: **místo krajinného rázu a oblast krajinného rázu**. Vorel a kol. (2004) je definují takto:

Místo krajinného rázu je část krajiny, jež je relativně homogenní z hlediska přírodních, kulturních a historických charakteristik a výskytu estetických a

přírodních hodnot, které odlišují místo krajinného rázu od jiných míst krajinného rázu. Löw a Míchal (2003) popisují místo krajinného rázu jako individuální, pohledově související krajinný prostor. Zpravidla se tedy jedná o vizuálně vymezený krajinný prostor, který je pohledově spojený z většiny pozorovacích stanovišť, nebo o území typické díky své výrazné charakterové odlišnosti.

Oblast krajinného rázu je krajinný celek s podobnou přírodní, kulturní a historickou charakteristikou odrážející se v souboru jejích typických znaků, který se výrazně liší od jiného celku ve všech charakteristikách či v některé z nich. Oblast krajinného rázu zahrnuje více míst krajinného rázu a je vymezena hranicí z přírodních nebo umělých prvků.

Kulturní dominantou krajiny je krajinný prvek či složka v krajině nebo jí jsou dochované stopy kultivace krajiny, jejichž význam je nesporný z historického hlediska, architektury i jiných oborů lidské činnosti a které velkou měrou ovlivňují znaky charakteristik krajinného rázu. Dle Bukáčka (2009, in verb.) jsou kulturní dominantou ty subjekty v krajině, které jsou výjimečné svou hodnotou a převažují svou kulturní hodnotou nad okolím.

3.1.8 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Výkladů pojmu životní prostředí je opět několik.

Definice uvedená v zákoně č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, označuje za životní prostředí „*vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie*“.

Havrlant a Buzek (1985) definují životní prostředí jako „*určitý prostor s vazbami mezi přírodními složkami a organismy, které v něm žijí.*“

Člověk sám své životní prostředí neustále mění, přetváří, a tím současně vytváří i materiální podmínky pro svůj život i pro život budoucích generací.

3.1.9 OCHRANA ŽP, KRAJINY A KRAJINNÉHO RÁZU

S nárůstem počtu lidí na Zemi, rozvojem průmyslu a dopravy, urbanizací krajiny, růstem znečištění prostředí a dalšími negativními jevy si lidé ve vyspělých částech světa v posledních několika desetiletích stále častěji uvědomují nenahraditelnost přírody a nutnost ochrany přírodních hodnot. (Linhart, 2004)

Účelem ochrany přírody a krajiny je přispět k zajištění podmínek pro uchování života, jeho evolučních procesů a biologické rozmanitosti a současně se podílet na zajištění podmínek pro fyzicky a duševně zdravý život člověka.

Cílem je udržovat, chránit i vytvářet esteticky vyváženou, ekologicky stabilní a trvale produkční kulturní krajinu a dále je zapotřebí udržovat v přírodním stavu ty lokality, které dosud nebyly výrazněji narušeny lidskou činností. (Sklenička, 2003)

Ochrana životního prostředí

Ochranou životního prostředí je míněna ochrana celého našeho okolního prostředí a jeho jednotlivých složek, čili ovzduší, vody, půdy a dalších, jejichž uspokojivá kvalita je nezbytná pro život všech organismů včetně člověka.

Ochranou životního prostředí se v ČR zabývají zejména tyto zákony:

všeobecně zákon č.17/1992 Sb., o životním prostředí

- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách
- zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA)
a další.

Ochrana přírody, krajiny a krajinného rázu

Světová a evropská úroveň legislativní ochrany přírody, krajiny a krajinného rázu

Úroveň ochrany přírody v jednotlivých státech světa je velmi rozdílná v závislosti na mnoha faktorech. Ochranou krajiny na světové úrovni, respektive

uložením povinnosti smluvním státům, aby zabezpečily ochranu, zachování a předávání kulturního a přírodního dědictví všem budoucím generacím, se zabývá **Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví**. Tato úmluva vešla v platnost roku 1975 a Česká republika přistoupila k Úmluvě v roce 1990. Jedná se o unikátní mezinárodní právně závazný dokument, který spojuje princip ochrany kulturního dědictví s ochranou přírody. (Linhart, 2004)

I v Evropě si jsou v posledních letech lidé a vlády stále více vědomi toho, že krajina je významnou součástí jejich národního a evropského kulturního dědictví, že krajina zahrnuje komplexně kulturní i přírodní prvky a že hraje významnou úlohu z hlediska veřejného zájmu v oblasti kultury, ekologie a životního prostředí. Ale také si uvědomují, že mnoho z evropských krajín bylo právě hlavně v posledních desetiletích vážně poškozeno ztrátou přirozených vlastností terénu, urychlováním přeměny krajiny, zanedbaností, erozí a mnoha dalšími faktory. To vše podpořilo nové odhodlání k ochraně krajiny a k jejímu kvalitativnímu zlepšování, na místo jejího dalšího narušování a degradace. Tento zájem je jádrem Evropské úmluvy o krajině, která vznikla z podnětu Rady Evropy a oficiálně byla otevřena k podpisu vládami v říjnu 2000. Úmluva vstoupila v platnost v březnu 2004. (Ecovast, 2006)

Nástrojem ochrany krajinného rázu na úrovni evropské je tedy dokument **Evropské úmluvy o krajině**. Cílem této úmluvy je podporovat občany a vlády, aby pečovali o všechny krajiny na kontinentu, a to prostřednictvím procesů identifikace, hodnocení, ochrany, řízení a plánování. (Ecovast, 2006) Tento dokument chce nejen podpořit ochranu, správu a plánování krajiny ale i organizovat evropskou spolupráci v této oblasti. Úmluva se vztahuje na všechny krajiny, tedy nejen na krajiny speciální kvality, jako např. Národní parky nebo krajiny na seznamu světového dědictví. (Linhart, 2004)

Legislativní ochrana přírody, krajiny a krajinného rázu na území ČR

Ochranou přírody v ČR se rozumí vymezená péče státu, fyzických a právnických osob o přírodu a krajinu. Stát organizuje a zajišťuje tuto ochranu prostřednictvím nástrojů ochrany přírody, ke kterým patří nástroje legislativní (tvorba, novelizace a uplatňování zákonů, vyhlášek, nařízení, limitů aj.), nástroje

ekonomické (např. poplatky za znečišťování ovzduší) a nástroje institucionální (především státní správa v ochraně přírody). (Linhart, 2004)

Formálně se dělí ochrana přírody v ČR na obecnou a zvláštní.

Obecná ochrana přírody a krajiny představuje ochranu krajiny, rozmanitosti druhů, přírodních hodnot a estetických kvalit přírody, ale také ochranu a šetrné využívání přírodních zdrojů. Je zajišťována prostřednictvím **zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**.

Zvláštní ochrana přírody a krajiny představuje jeden z nejvýznamnějších nástrojů ochrany přírody a krajiny a provádí se prostřednictvím zvláště chráněných území, vymezených v zákoně o ochraně přírody a krajiny.

První zmínky o ochraně krajinného rázu se objevují v zákoně č. 81/1920 Sb. (zákoně přidělovém), který si v § 20 podmiňuje, „*aby přidělem půdy nebyly rušeny krásy přírodní a ráz krajinný a aby nevzaly újmy památky přírodní, historické a umělecké.*“

V současnosti je **ochrana krajinného rázu** řešena v § 12 „Ochrana krajinného rázu a přírodní park“ v **zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1.6, je krajinný ráz vytvářen estetickými a přírodními hodnotami, jež jsou odrazem přírodních, kulturních a historických charakteristik dotčeného území. Předmětem ochrany jsou pak zejména takové charakteristiky, které určují kvalitu krajiny. (Sklenička, 2003)

Problematikou ochrany krajiny a krajinného rázu, nebo alespoň některými jejími aspekty, se zabývají i další právní předpisy. Mezi hlavní patří:

- zákon č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech

(Löw a Míchal, 2003)

Každá krajina bez výjimky má svůj krajinný ráz, ne každá krajina však заслужuje stejnou míru ochrany. (Míchal, 1999)

Přístupy a hodnocení krajinného rázu a jeho ochrany lze rozdělit na **preventivní, kauzální a tvůrčí**.

Preventivní ochranou krajinného rázu se míní včasné stanovení zásad a způsobů ochrany krajinného rázu, hodnocení krajinného rázu a stanovení limitů ochrany krajinného rázu. Tato může být součástí ÚPD či KPÚ či samostatných koncepcí ochrany přírody a krajiny krajů apod.

Kauzální ochrana krajinného rázu spočívá v hodnocení vlivu konkrétního záměru na kvalitu krajinného rázu daného území. Tato ochrana může mít charakter hodnocení záměru při územním rozhodování a povolování staveb nebo v rámci procesu EIA.

Tvůrčí ochranou krajinného rázu je myšlena tvorba v krajině s narušenou kvalitou krajinného rázu a eliminace negativních projevů v krajině.

(Bukáček a Matějka, 1999; Sklenička, 2003)

V praxi se většinou nejčastěji uplatňuje preventivní a kauzální ochrana krajinného rázu a existuje několik používaných metodických postupů na obě formy hodnocení a ochrany.

Zásahy do krajinného rázu mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant v krajině, harmonického měřítká a vztahů v krajině. (Lapčík, 2008)

3.2 VĚTRNÁ ENERGIE – POZITIVNÍ ČI NEGATIVNÍ VLIV VE SMYSLU OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A KRAJINNÉHO RÁZU?

3.2.1 VÍTR JAKO OBNOVITELNÝ ZDROJ ENERGIE

Rozvoj naší společnosti, nové poznatky z oblasti vědy, rozvoj techniky, průmyslu a růst životní úrovně a tedy i nároků je doprovázen zvyšováním spotřebované energie. Spotřeba neobnovitelných zdrojů energie – především

fosilních paliv - tak neustále roste a to i se všemi negativními důsledky na životní prostředí a zdraví obyvatel. V této době již narážíme na strop z hlediska čerpání přírodních zdrojů a znečišťování životního prostředí. Pokud má být naše planeta zachována v dobrém stavu i pro další generace, je zapotřebí vést další rozvoj společnosti cestou tzv. **trvale udržitelného rozvoje**. (Farták, 2009) Jde o takový rozvoj společnosti, který umožňuje současným generacím uspokojovat základní životní potřeby, nesnižuje rozmanitost přírody, zachovává přirozené funkce ekosystémů a zároveň neomezuje možnosti uspokojování životních potřeb příštích generací. (Braniš, 1999)

Jednou z cest, jak přispět k dlouhodobě udržitelnému způsobu života, je například právě snížení spotřeby energie, zejména z fosilních paliv a jejich nahrazení obnovitelnými zdroji solární, geotermální, větrné a vodní energie a energie akumulované v biomase či vodíku, které jsou v dlouhodobém časovém horizontu nevyčerpatelné, neboť se jedná o přeměněnou formu solární energie. Vyčerpají se až s koncem života Slunce. (Libra, 2004)

Mezi další jednoznačné klady obnovitelných zdrojů energie zaručeně patří to, že jsou na dobré cestě k tomu, aby vyráběly téměř stejné množství energie, jakou vytváří konvekční paliva a mohou tak činit, aniž by při tom docházelo k produkci emisí uhlíku nebo radioaktivního dopadu. Technologie obnovitelných zdrojů energie neprodukuje prakticky žádné emise skleníkových plynů a může efektivně řešit změny klimatu. Narušení zemské atmosféry představuje v dnešní době jednu z největších hrozeb pro lidstvo. Pokračování plnění atmosféry skleníkovými plyny může mít za následek tání ledové pokrývky, zvýšení hladiny moří, extrémní změny počasí a může být narušena produkce potravin a způsobeno ničení celých ekosystémů. Podle studií japonského ministerstva životního prostředí by využívání technologie obnovitelných zdrojů energie v kombinaci s dalšími opatřeními mohlo snížit emise skleníkových plynů na úroveň odpovídající cílům stabilizace globálního klimatu – 70 % snížení do roku 2050. (Public Citizen, 2006)

Kromě četných pozitiv mají však obnovitelné zdroje energie i svá negativa. Tato energie je dražší, velké přehrady porušují ekologickou rovnováhu a zatopují půdu, větrné elektrárny mohou hyzdit krajinu a obtěžovat hlukem a spalování biomasy rovněž produkuje exhalace. Přesto je používání obnovitelných zdrojů k našemu prostředí obecně šetrnější. (Libra, 2004)

Využití větrné energie je bezpochyby možností, jak ušetřit primární zdroje energie a zároveň přispět k ochraně životního prostředí. Větrná energie je spolu s vodní nejrozšířenější a nejpoužívanější formou využívání obnovitelných zdrojů.

Mezi výhody, které přináší využívání větrné energie, patří:

- Jedná se o čistě obnovitelný zdroj energie s nulovou produkcí CO₂ (nevyužívá spalovací proces). Neohrožuje exhaláty zdraví obyvatelstva, neboť má nulovou produkci SO₂, prachu a popílků. Pro jeho provoz není potřebná voda a odkalovací nádrž, neprodukuje jaderný odpad.
- Jediná moderní VtE o jmenovitém výkonu 2 MW ročně vyrobí v průměru 4 430 MWh elektřiny, což představuje roční spotřebu 1265 domácností, tj. asi 3200 osob. VtE v ČR v roce 2008 vyrobily 244 GWh elektrické energie, což odpovídá spotřebě 69 700 domácností, tj. 174 300 osob. 244 GWh by bylo možno vyrobit spálením 244 000 tun uhlí, čímž se vyprodukuje 245 000 tun CO₂.
- VtE disponují krátkou návratností energie využitě při jejich výrobě a instalaci (dle výrobců 3 – 6 měsíců).
- VtE využívají domácí energetické zdroje, čímž přispívají k nižší energetické závislosti na zahraničí a zvyšují tak energetickou soběstačnost naší země.
- VtE mají minimální nároky na zábor zemědělského půdního fondu v poměru na MW instalovaného výkonu.
- Moderní stroje při správném projektování splňují veškeré hygienické limity (ČSVE, 2009)

Problematika využívání obnovitelných zdrojů energie a tedy i energie větru je v současnosti velmi aktuální a je námětem mnoha konferencí a v mnoha zemích se stále rozvíjejí nové technologie výroby větrných motorů s hlavním zaměřením na výrobu elektrické energie a také na čerpání vody. Hlavní zájem o využívání větrné energie i o výrobu větrných motorů je v zemích s rozvinutým průmyslem a s příznivými větrnými podmínkami. (Kaminský a Vrtek, 1998) Potenciál větrné energie byl v nedávné době vyhodnocen po celém světě. Po analýze měření rychlostí

větru z více jak 8000 míst došli vědci ze Stanfordské univerzity k závěru, že by vítr v určitých oblastech mohl vyrobit dostatek energie pro zásobování energií všech zbylých míst na světě. (Public Citizen, 2006)

V Evropě patří k největším zájemcům o větrné elektrárny země ležící při pobřeží Severního moře a severnějšího pobřeží Atlantského oceánu (Dánsko, Holandsko, Německo, Velká Británie, Španělsko, Portugalsko a Francie), v oblasti Středozemního moře pak Itálie. Mezi další země patří – na americkém kontinentu Kanada a USA, Mexiko, Argentina a Brazílie, na asijském kontinentu zejména Rusko, které však vlastní jen několik větrných elektráren, neboť zde nejsou větrné podmínky nikterak příznivé. Na pobřeží Baltského moře je zájem o využívání větrné energie v Litvě, Lotyšsku, Estonsku a ve Švédsku. Další vhodné oblasti pro využívání větrné energie se vyskytují podél tichomořského pobřeží Jižní Ameriky, na Madagaskaru, na pobřeží Maroka a také v oblasti Karibského moře, kde však aplikaci větrných motorů ohrožují hurikány. V zemích střední Evropy a na Balkánském poloostrově nejsou větrné podmínky příliš příznivé, a tak zde nejsou větrné elektrárny v takovém množství. Nejvýhodnější podmínky pro využití větrné energie v Evropě jsou tedy v přímořských oblastech, kde vanou poměrně silné a pravidelné větry až 80 % dní v roce. Některé elektrárny se umísťují přímo do pobřežních vod ve vzdálenosti několika kilometrů od pevniny. Ve vnitrozemských státech jsou vhodné podmínky převážně v horských oblastech. (Rychetník a kol., 1997)

3.2.2 VÍTR, VZNIK VĚTRU, CHARAKTERISTIKY

Vítr je pohyb vzduchu způsobený rozdíly atmosférického tlaku, které jsou samy důsledkem různých teplot a jim odpovídajících různých hustot vzduchu. Vzduch proudí z míst vyššího tlaku vzduchu do míst nižšího tlaku vzduchu a rychlosti proudění větru závisejí především na velikosti tohoto rozdílu atmosférického tlaku.

Teplý vzduch nad rovníkem stoupá vzhůru a na jeho místo proudí při povrchu země ve směru poledníků studený vzduch od pólů, který se zas vrací v horních vrstvách atmosféry zpět k pólům.

Skutečná rychlost větru a jeho směr je však ovlivňován ještě mnoha dalšími faktory, zejména však rotací zeměkoule kolem své osy. Rychlost větru, její velikost a směr jsou tak výslednicí rychlostí způsobených rozdílnými tlaky a rotací zemského povrchu. Také odklon zemské osy od roviny, ve které zeměkoule obíhá slunce, ovlivňuje proudění vzduchu.

Rychlosti větrů v blízkosti povrchu (ve výšce 30 až 100 m), které jsou využitelné z hlediska využití větrné energie, jsou ovlivněny hlavně topografií oblasti, kvalitou zemského povrchu a jinými vlivy, které mohou působit na vzduchové proudění.

Pro využívání energie větru je nejdůležitějším údajem rychlost větru, která má nejvyšší vliv na celkový i využitelný výkon větru. Při výběru vhodných lokalit pro umístění větrných elektráren jsou nezbytné údaje o směru převládajícího větru. (Rychetník a kol., 1997)

3.2.3 HISTORIE VYUŽÍVÁNÍ VĚTRNÉ ENERGIE

Větrnou energii používá lidstvo již od dávnověku. Větretem byly poháněny plachetnice, vodní čerpadla, větrné mlýny. Nejstarší zmínky o prvních větrných mlýnech pocházejí z Persie a jsou staré přibližně 2 200 let. S větrnými motory s vertikální osou se setkáváme již ve starověké Číně. Větrný motor s vodorovnou osou byl poprvé sestaven v Egyptě ve 3. století před Kristem.

Větrné mlýny se postupně začaly používat v 11. století na Středním východě a ve 13. století se rozšířily i v Evropě, nejdříve v Itálii, Francii, Španělsku a Portugalsku, poté i ve Velké Británii, Holandsku a Německu. Je dost pravděpodobné, že toto zavádění větrných motorů v Evropě úzce souvisí s návratem vojáků z křížáckých výprav.

Rozvoj ve využívání větrných motorů nastal také při osídlování západních oblastí USA v 19. století. Tyto mnoholopátkové větrné motory byly určeny převážně k čerpání vody pro potřebu farmářů a k napájení dobytka, k různým pohonům a později i k výrobě elektřiny. (Rychetník a kol., 1997)

Postavení historicky prvního větrného mlýna na území Čech, Moravy a Slezska se datuje k roku 1277. Stál v zahradě Strahovského kláštera v Praze. Největšího rozkvětu dostalo větrné mlynářství v Čechách ve 40. letech 19. století. Na Moravě a ve Slezsku o něco později. Stavěly se dva typy mlýnů – holandský pouze s otočnou

nástavbou a německý, který se otáčel celý. Celkem bylo na území dnešní České republiky evidováno a je historicky ověřeno 879 větrných mlýnů, z nichž některé se i dochovaly. V období mezi světovými válkami u nás byla velmi rozšířena mnoholopatková čerpadla.

Počátek výroby novodobých větrných elektráren v ČR je datován na konec 80. let minulého století. Vrchol výstavby proběhl v letech 1990 – 1995, poté však došlo ke stagnaci, neboť třetina ze všech 24 větrných elektráren postavených do roku 1995 patřila do skupiny s nevyhovující nebo vysoce poruchovou technologií či byla některá z těchto zařízení vybudována v lokalitách s nedostačující zásobou větrné energie.

V současné době jsou v České republice instalovány nové a nové větrné elektrárny, které již pracují na mnoha lokalitách. Nominální výkon moderních větrných elektráren dosahuje aktuálně běžně 2 MW. (ČSVE, 2009)

3.2.4 PRINCIP VYUŽITÍ VĚTRNÉ ENERGIE

Výroba elektrické energie větrnými motory spočívá v procesu transformace kinetické energie větru na energii mechanickou. Tj. větrná turbína umístěná na stožáru převádí působením aerodynamických sil na listy rotoru energii větru na mechanickou rotační práci. Ta je poté prostřednictvím generátoru zdrojem elektrické energie. (Kaminský a Vrtek, 1998; ČEZ)

Podél rotorových listů vznikají aerodynamické síly, proto musejí mít listy speciálně tvarovaný profil, podobající se profilu křidel letadla.

Základním principem funkce větrných motorů je, že zpomalují proud vzduchu, který protéká jejich pracovní plochou, a tím odnímají část jeho energie.

Energie větru otáčí listy rotoru. Ten je připojen k hlavní hřídeli, která roztáčí generátor. Generátor pak mění mechanickou energii hřídele na energii elektrickou. Z generátoru vychází elektrický proud o napětí 400 až 690 V, proto je nezbytnou součástí zařízení i transformátor, který zajišťuje změnu napětí, neboť se elektrárna obvykle napojuje do sítě s napětím 22 000 až 35 000 V. (ČEZ)

Větrné turbíny mohou být použity k výrobě elektřiny pro zásobování energií jedné budovy nebo mohou být připojeny k elektrické rozvodné síti pro rozšířenější distribuci elektřiny. (U. S. Department of Energy, 2006)

3.2.5 VYUŽITÍ VĚTRNÉ ENERGIE V ČR

V minulosti se na území České republiky využívala energie větru ve větrných mlýnech. V době jejich výstavby však nebyly k dispozici vhodné meteorologické přístroje k měření větrného potenciálu, síla větru se zjišťovala pouze odhadem podle účinků větru na kouř, stromy, budovy, člověka. Z dnešních měření moderními přístroji na 66 lokalitách, kde stály větrné mlýny, vyplynulo, že 23% poloh bylo vybráno úspěšně a 26% poloh nebylo příliš vhodných. Z toho vyplývá, že existence větrného mlýna na konkrétním místě v minulosti, nemusí vždy znamenat příhodné podmínky pro stavbu větrné elektrárny v přítomnosti.

Podle Hoška a Štekla (2005) vzrostl zájem o využívání obnovitelných zdrojů pro výrobu elektrické energie v ČR v sedmdesátých letech minulého století. Přispěly k tomu poznatky o možné globální klimatické změně v důsledku přibývajících koncentrací skleníkových plynů v atmosféře – hlavně CO₂ vznikajícího spalováním fosilních paliv.

Velké větrné elektrárny se začaly v České republice vyrábět na přelomu 80. a 90. let. Bylo vyrobeno jen několik kusů o výkonu 75 kW a postupně se přešlo k výrobě elektráren s výkonem 315 kW. Pak se vyráběly elektrárny o výkonu 400 kW. Větrná energetika rostla především v letech 1990 – 1995. Poslední větrná elektrárna vyrobená v ČR během prvního období rozvoje větrné energetiky na našem území byla postavena v roce 1996. Od té doby české společnosti zabývající se výrobou větrných elektráren zanikaly, neboť neměly dobré vývojové zázemí a z nedostatku finančních prostředků nemohly zajistit etapu zkušebního provozu. Z toho důvodu bylo velké množství jejich výrobků značně poruchových. Navíc důsledkem nízké výkupní ceny elektrické energie z větrných elektráren se nevytvořil český trh s větrnými elektrárnami.

Do konce roku 1995 se v České republice vybudovaly 24 větrné elektrárny, z toho bylo 6 větrných elektráren demontováno a 11 elektráren bylo odstaveno mimo provoz. Nárůst počtu elektráren a rostoucí trend instalovaného výkonu nastal až po roce 2002. (Štekl, 2007)

Podle Culka (2008) bylo v ČR do října 2007 postaveno asi 100 VtE a dodnes z nich funguje cca 90. Kolem 70 VtE bylo postaveno v letech 2004 až 2007.

Jak již bylo řečeno v jedné z předešlých kapitol, dosahuje nominální výkon moderních větrných elektráren v dnešní době běžně 2 MW.

V České republice jsou příznivé větrné podmínky převážně pouze v horských oblastech a na vrchovinách. Využívání větrné energie v rovinném terénu je v ČR poněkud problematické, vzhledem k nižším rychlostem větru v našich nížinách. Určitou výjimkou mohou být rozsáhlejší náhorní plošiny. Lepší větrná situace je tedy v místech s větší nadmořskou výškou a nerovným terénem. (Rychetník a kol., 1997)

Stupeň vhodnosti území k získávání elektrické energie z energie větru může být určen tzv. zásobou větrné energie nebo potenciálu větrné energie, který lze rozdělit na několik úrovní:

- **Klimatologický (teoretický) potenciál větrné energie**, jenž vychází z hustoty výkonu větru a udává se ve výšce 30 až 40 m nad zemí, kde jsou již potlačeny účinky drsnosti zemského povrchu. Většinou se ale pro umístění větrných elektráren používá jednodušší kritérium a tím je **průměrná roční rychlost větru**. Za současnou mezní hodnotu průměrné roční rychlosti větru je považován údaj 5,2 m/s ve výšce 30 m.
- **Technický potenciál větrné energie** je definován celkovým nominálním výkonem a celkovou roční výrobou větrných elektráren odpovídajících poslednímu stavu jejich technické úrovně s využitím dostupného klimatologického potenciálu při respektování požadavků na jejich výstavbu a provoz. Technický potenciál se v čase mění, neboť je závislý na vývoji technologií VtE.
- **Realizovatelný potenciál větrné energie** je technický potenciál daný do souvislosti s územními plány. Je tedy redukován pomocí korekčního faktoru, určeného jistými omezeními (například přítomností zvláště chráněných území apod.). (Hošek a Štekl, 2005)

Pro určování pole průměrné rychlosti větru se používají matematicko-fyzikální model. Jejich základními vstupními údaji jsou meteorologická data. Mezi tyto modely patří např. statistický model VAS, vyvinutý v letech 1993 – 1994 v Ústavu fyziky atmosféry AV ČR. Jeho cílem je interpolace naměřených hodnot z meteorologických stanic do ostatních míst trojrozměrného prostoru. (Štekl, 2007)

Výstavba větrných elektráren v České republice je z hlediska potenciálu větrné energie nejvhodnější v nadmořských výškách zpravidla nad 600 m n. m. Díky

technologickému pokroku však může být elektřina poměrně efektivně vyráběna z větru i mimo horské oblasti. Největší překážkou výstavby větrných elektráren v těchto vhodných místech je fakt, že místa, kde jsou příznivé větrné podmínky, se nacházejí převážně v oblastech, které patří mezi zákonem chráněné oblasti. Bylo odhadnuto, že z tohoto důvodu odpadá téměř 60 až 70 % ploch, které by jinak byly velmi příznivé pro výstavbu větrných elektráren. Z odborných studií vyplývá, že největší potenciál větrné energie má oblast severních Čech a severní Moravy, pak jižní Morava a západní Čechy a nejmenší větrný potenciál se vyskytuje v jižních Čechách. (ČEZ, 2009) (viz Příloha č. 1 obr. č. 2) Hošek a Štekl (2005) uvádějí, že nejnižší hustota výkonu větru se vyskytuje v údolích a v územích s velkou drsností povrchu (Sokolovská, Českobudějovická a Třeboňská pánev, severovýchodní části České tabule a severní části Hornomoravského úvalu).

3.3 VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

3.3.1 ZÁKLADNÍ TYPY VĚTRNÝCH MOTORŮ A JEJICH ROZDĚLENÍ

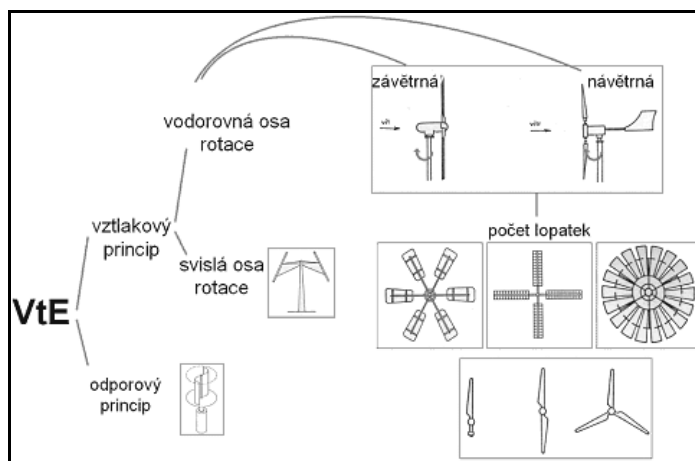
Větrné motory se dělí do několika kategorií podle různých kritérií. Nejdůležitějším je aerodynamický princip, který má pro činnost větrného motoru největší význam. Podle něj se motory dělí na **vztlakové** a **odporové**. (Rychetník a kol., 1997)

Podle uložení osy rotace se větrné motory rozlišují na **horizontální** a **vertikální**, podle instalovaného výkonu na **velké** a **malé** a podle rychlostního součinitele se mohou dělit na **pomaloběžné** a **rychloběžné**. (Kaminský a Vrtek, 1998)

Větrné motory, které pracují na **odporovém principu**, patří mezi nejstarší a mohou být vyráběny jak s vodorovnou (větrné mlýny) tak se svislou osou otáčení (Savoniův rotor). Jejich podstatou je, že plocha nastavená proti větru mu klade aerodynamický odpor, proud vzduchu zpomaluje a je na ní vyvozována síla, která je mechanicky přeměňována na rotační pohyb. S používáním těchto odporových motorů se dnes již nepočítá.

Na **vztlakovém principu** pracují zejména vrtule a větrná kola s vodorovnou osou. Tyto vrtule jsou svojí rovinou otáčení orientovány kolmo ke směru větru. Rychloběžné vrtule se staví nejčastěji dvou nebo třílistové, pomaluběžná mnoholopátková větrná kola mají jednoduché, mnohdy jen plechové lopatky. (Kaminský a Vrtek, 1998; Rychetník a kol., 1997)

Podle Sequense (2007) jsou v současnosti nejvíce používány vztlakové elektrárny s horizontální osou rotace, kde vítr obtéká lopatky, které mají podobný profil jako křídla letadla.



Obr. 1: Typologie větrných elektráren. Zdroj: ČSVE, 2009: Stručný popis konstrukce větrné elektrárny.

3.4 VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽP, KRAJINU A KRAJINNÝ RÁZ

3.4.1 VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ŽP

Jelikož žádná technologie výroby elektrické energie není úplně bez záporných ekologických vlivů, i výroba energie prostřednictvím větrných elektráren má určitý vliv na životní prostředí. Tento negativní vliv je však minimální při porovnání s využíváním neobnovitelných zdrojů pro získání energie.

Větrné elektrárny nezatěžují při svém provozu okolní prostředí žádnými odpady. Jak již bylo uvedeno v kladech VtE, neznečišťují atmosféru plynnými či tuhými emisemi včetně CO₂ nebo jinými skleníkovými plyny a není nutné ukládat použité palivo nebo popílek a pro svůj provoz nevyžadují vodu a tudíž ji ani nemohou znečišťovat a neprodukují odpadní teplo. (Štekl, 2007)

Mezi často diskutované vlivy větrných elektráren patří hluk, který mohou elektrárny emitovat, vliv elektráren na faunu – především ptactvo, rušení radiového a televizního signálu, možné oslňování sluncem odrážejícím se z lopatek a jiné. (Štekl, 2007; Sequens a Holub, 2006)

Posuzování vlivu větrných elektráren na životní prostředí upravuje **zákon 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí**, který uvádí, že *větrné elektrárny s celkovým instalovaným výkonem vyšším než 500 kWe nebo s výškou stojanu přesahující 35 metrů, podléhají vždy posouzení vlivů na životní prostředí a vždy vyžadují zjišťovací řízení*. Na základě jeho výsledků pak procházejí dalšími fázemi.

Hluk

Hluk, který větrné elektrárny vydávají je dvojího druhu. Jedním je **hluk mechanický**, který vzniká ve strojovně a jehož původcem může být generátor včetně ventilátoru, převodovka a další mechanismy. Neboť je množství hluku emitovaného do okolí ze strojovny závislé na kvalitě provedení jednotlivých konstrukčních prvků i celku, a jelikož byla hlučnost elektráren jedním z hlavních problémů při jejich

provozu, jsou tyto mechanické zvuky u dnešních moderních turbín již minimalizovány. (Sequens a Holub, 2006)

Dalším hlukem, který může větrná elektrárna vydávat, je **hluk aerodynamický**, který vzniká prouděním vzduchu kolem listů vrtule. (Sequens a Holub, 2006) Tento hluk je snižován modernějšími konstrukcemi listů vrtule, tj. úpravou jejich povrchu a tvaru. (Štekl, 2007)

Jirásková (2008) uvádí tři druhy aerodynamického hluku: nízkofrekvenční hluk, hluk vstupní turbulence a hluk profilu křídla. Nízkofrekvenční zvuk (infrazvuk) je zvuk o velmi nízkém kmitočtu (pod 20 Hz) a lidské ucho ho nedokáže zaznamenat. (AWEA, 2009)

Sequens a Holub (2006) objasňují, že za infrazvuk bývá v tomto případě často mylně považován hluk vyvolaný prouděním vzduchu. To samé uvádí i AWEA (2009) Navíc výsledky z měření, které prováděl Německý spolkový zdravotní úřad, prokázaly, že větrné elektrárny nevydávají žádné škodlivé zvuky o této nízké frekvenci ani naopak o vysoké frekvenci z oblasti ultrazvuku.

Šíření hluku od elektrárny (i jiného podobného zdroje) je dáno směrem a rychlostí proudění vzduchu, tvarem zemského povrchu a výskytem překážek, které zabraňují šíření hluku. Hluk se postupně utlumuje se zvětšující se vzdáleností od zdroje. (Štekl, 2007)

Zvuk je definován jako změna tlaku rozeznatelná lidským sluchem. Pro měření a při vnímání hluku je třeba rozlišovat mezi dvěma pojmy: mezi akustickým výkonem turbíny a hladinou hluku – tj. hladinou akustického tlaku. Akustický výkon u moderních elektráren o výkonu 1 MW dosahuje hodnot 100 až 106 dB. Hluk, který lze naměřit u paty 100 m vysoké elektrárny, tak bývá mezi 50 až 60 dB. (Sequens a Holub, 2006)

Decibely se měří logaritmičticky, tj. pokud je zvuk zesílen o 10 dB, znamená to, že je desetkrát silnější než předešlý. Zvuk o 30 dB je tedy už stokrát silnější než zvuk o 10 dB.

Pro představu je vhodné uvést, že prahu slyšitelnosti pro lidské ucho odpovídá hodnota 0 dB, při 120 dB je hluk vnímán jako bolestivý (práh bolesti) a při 140 dB může nastat nevratné poškození sluchu (Tab. 1).

Tab. 1: Jak lidské ucho vnímá jednotlivé hladiny hluku. Zdroj: ČEZ, 2009.

10 dB	Práh slyšitelnosti.
20 dB	Hluboké ticho, zasněžený les, bezvětří, nahrávací studio.
30 dB	Místnost v bytě v noci bez hluku, bez tikání budíku.
40 dB	Ticho, tikot budíku ve vzdálenosti 2 m.
50 dB	Klid, tichá pracovna, obracení stránek novin.
60 dB	Běžný hovor, zpěv kosa v parku ve vzdálenosti 3 m.
70 dB	Mírný hluk, běžný poslech televize, školní třída při vyučování.
80 dB	Vysavač v bezprostřední blízkosti, hluk osobního automobilu.
85 dB	Hranice, od níž po dlouhodobém (trvalém) vystavení této úrovni hluku existuje možnost poškození sluchu.
90 dB	Silný hluk, mixér.
100 dB	Symfonický orchestr – forte, přádelna.
110 dB	Velmi silný hluk, rockový koncert.
120 dB	Extrémně silný hluk, start vojenského proudového letadla ve vzdálenosti 300 m.
130 dB	Práh bolestivosti, člověk neslyší hluk – vnímá bolest.
140 dB	Akustické trauma pro člověka, který stojí 10 m od startujícího proudového letadla.

Na vjem, který je vyvolaný určitým hlukem – v tomto případě hlukem větrné elektrárny - má velký vliv poměr mezi jeho intenzitou a intenzitou ostatních přirozených hluků v okolí, které jsou označovány jako **hluk pozadí**. (Štekl, 2007) Při měřeních hluku se musí hluk způsobený provozem větrné elektrárny porovnávat s hlukem pozadí. Hladina hluku závisí na terénu a jeho povrchu. Od určité rychlosti větru – obvykle od 7 až 8 m/s – začíná nad hlukem větrných elektráren převažovat hluk okolního prostředí. (Sequens a Holub, 2006)

V blízkosti budov je nutné provést v rámci posouzení vlivu větrných elektráren na životní prostředí akustickou studii, která přepočte hodnoty akustického výkonu elektrárny na hladinu slyšitelného zvuku. Zjištěné hodnoty se musejí vejít do limitů uveřejněných v nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovuje nejvyšší přípustnou hladinu akustického tlaku ve venkovním prostoru pro den 50 dB a pro noc 40 dB (§11 odstavec 4 a 5).

Štekl (2007) se zmiňuje o doporučení, které se uplatňuje v Německu, a to stavět větrnou elektrárnu více než 300 m od jednotlivého obydlí a více než 500 m od okraje skupiny domů, např. od obce. Toto doporučení a další opatření by mohly pomoci vyřešit problémy s odmítáním větrných elektráren z důvodu jejich hlučnosti.

Fauna

Ačkoliv jsou větrné elektrárny v porovnání s jinými zdroji elektrické energie šetrné k životnímu prostředí, což je přínosem i pro živočichy a rostliny, mohou elektrárny některé živočichy jistými způsoby přímo či nepřímo ovlivňovat – a to především ptactvo a netopýry. Winegrad (2004) uvádí tři možnosti, kterými mohou mít větrné elektrárny vliv na ptáky: prvním možným vlivem je úmrtí v důsledku kolize s rotory a věžemi. Druhým ovlivněním může být vyhýbání se ptactva větrným elektrárnám a okolním přírodním stanovištím. A za třetí může mít přímý dopad na hnízdiště probíhající výstavba elektráren, stavba pomocných budov či komunikací vedoucích k elektrárnám.

Přestože ve většině případů se ptáci těmito viditelným překážkám vyhýbají (oblétávají je či nadlétávají, výjimečně i prolétávají), k občasným srážkám dochází, zejména v noci či za mlhy. (Štekl, 2007)

Bylo však zjištěno, že letící ptáci dokážou pocítovat existenci turbulentního proudění za rotory do vzdálenosti pár set metrů. (Štekl, 2007) Sequens a Holub (2006) uvádějí, že i pokud by došlo ke střetu ptáka s vrtulí, nemusí to být pro něj vždy smrtelné (i když obvodová rychlost na koncích vrtulí dosahuje až 200 km za hodinu), neboť vzduchový polštář vytvořený kolem lopatky dokáže ptákem smýknout, aniž by ho více zranil a/nebo usmrtil.

Podle Štekla (2007) vyplývá ze zahraničních statistik, že průměrný počet kolizí ptáků na kilometrovém pásu větrných elektráren odpovídá počtu ptáků zabitých střetem s automobily na kilometrovém úseku frekventované silnice. I v porovnání s množstvím nehod ptáků způsobených elektrickým vedením je počet srážek s větrnými elektrárnami mnohem menší.

Aby nedocházelo k úmrtí velkého počtu ptactva, je třeba klást důraz na vhodné umístění větrných elektráren, tj. vyloučit výstavbu v přírodních rezervacích, ve významných hnízdištích ptactva a napříč jejich tahových cest. Tímto se zabývá zákon 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA), jehož součástí je také hodnocení vlivů záměrů na faunu. (Sequens a Holub, 2006)

Stroboskopický efekt a „diskoefekt“

Tzv. stroboskopický efekt je způsoben střídavým zakrýváním nízkostojícího slunce listy rotoru větrné elektrárny. Člověk tento jev vnímá vlastně jako kmitání světla a stínu, což může být pro některé citlivější lidi nepříjemné, zvláště při sledování televize či četbě. (AWEA, 2009) Dle Sequense a Holuba (2006) lze tento efekt připodobnit jízdě autem nebo vlakem alejí stromů. U větrných elektráren však není tak intenzivní, protože se listy rotoru otáčejí většinou mnohem pomaleji, než se pohybuje jedoucí auto. Přesto by měl být stroboskopický efekt zahrnut do posudku vlivu elektrárny na životní prostředí. (Štekl, 2007)

V našich zeměpisných šířkách však tento jev není tak významný jako třeba v severských zemích, kde je slunce nad obzorem níže.

Dříve vyvolávaly nepříjemné pocity i odlesky slunce na lopatkách (tzv. diskoefekt), což se podařilo výrobcům eliminovat tím, že začali používat na listy rotoru matné barvy. (Sequens a Holub, 2006)

Radiový a televizní signál

Nezřídka se v médiích objevují diskuze o tom, že větrné elektrárny mohou rušit radiové a televizní vysílání. Rušení přenosu elektromagnetického vlnění může nastat interferencí, k níž dochází vlivem odrazu, rozptylu a difrakce elektromagnetického vlnění. (Štekl, 2007) Ovšem není pravda, že je to pouze doménou větrných elektráren. Průchodu elektromagnetickým vlnám může zabráňovat jakýkoliv komín či stožár. Navíc je tato interference poměrně vzácná a lze se jí snadno vyhnout. Velké větrné turbíny instalované ve větrných elektrárnách mohou rozhlasový či televizní signál ovlivňovat, pokud je turbína v jedné „linii pohledu“. (AWEA, 2009)

Podle Sequense a Holuba (2006) by rušení signálu tedy mohlo nastat, pokud by stál sloup turbíny přímo mezi nedalekou anténou a vysílačem, což je však nepravděpodobné, neboť v takové blízkosti domů se větrné elektrárny nestavějí.

Nápadnější vliv na průchod radiového a televizního signálu má otáčející se rotor, který způsobuje střídavé zastiňování elektromagnetického vlnění a intenzita signálu může poklesávat. Toto kolísání je ale poté usměrňováno v televizích a rozhlasových přístrojích pomocí automatického vyrovnávání citlivosti a tím se stává téměř nepostřehnutelným. (Sequens a Holub, 2006)

3.4.2 VLIV VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA KRAJINU A KRAJINNÝ RÁZ

Nesporný vliv na okolní krajinu má proces výstavby větrné elektrárny. Přesto oproti výstavbě jiných energetických zařízení je staveniště zatíženo minimálně. Pro výstavbu elektrárny je nezbytné pouze upravit terén pro příjezd těžkých mechanismů potřebných pro stavbu základu a pro montáž tubusu a turbíny. Po ukončení stavby se uvede terén opět do původního stavu a okolní zemědělskou půdu je možno dále využívat v téměř stejném rozsahu jako před stavbou. (Štekl, 2007)

Culek (2008) ale v opozici k tomuto uvádí, že jelikož je nutné ke každé jednotlivé větrné elektrárně vybudovat příjezdovou komunikaci, a buď přivést nadzemní vedení vysokého napětí, nebo vykopat příkop pro položení elektrického kabelu, dojde k zásahům do návrší, která se tím naruší.

Stavba větrných elektráren představuje nepřehlédnutelný zásah do krajinného rázu.

I když na některých místech mohou větrné elektrárny působit v krajině rušivě a na jiných místech zase naopak velkolepě, je povinné při každé plánované výstavbě větrné elektrárny vždy respektovat zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, který nedovoluje stavět elektrárny ve zvláště chráněných územích – tj. v národních parcích, chráněných krajinných oblastech, národních přírodních rezervacích, přírodních rezervacích, v blízkosti národních přírodních památek a přírodních památek. Dalšími nevhodnými oblastmi pro stavbu větrných elektráren jsou přírodní parky, okolí registrovaných významných krajinných prvků (např. mokřady), oblasti ochranných pásem zvláště chráněných území, významných krajinných prvků, území se zvýšenou hodnotou krajinného rázu a oblasti ostatních významných krajinných prvků (jako např. rašeliniště, vodní toky, jezera apod.).

Neboť se větrné elektrárny staly novými výškovými dominantami české krajiny, mohou podle Sequense (2009) svou zřetelnou viditelností ovlivňovat území především v okruhu 6 km, ale dobře viditelné mohou být i z 10 km vzdálenosti a slabě pak ze vzdálenosti i 20 km.

Jelikož jsou větrné elektrárny stavbami tak vysokými, že by mohly svým dosahem ovlivňovat krajinný ráz chráněných území, i pokud by stály vně tohoto území, zmiňuje Culek (2008) nutnost respektovat jistou ochrannou zónu chráněných

území. Šířka této zóny ochrany krajinného rázu velkoplošných zvláště chráněných území musí být stanovena vždy individuálně pro konkrétní případ, avšak převážně se pohybuje od 3 do 8 km.

Dotčeným místem krajinného rázu, tj. plochou, ze které mohou být větrné elektrárny potenciálně vidět, je často rozsáhlá oblast. Za místo krajinného rázu, tedy území, které může být elektrárnou pohledově ovlivněno, se pokládá území o poloměru 2 – 5 km u okruhu silné viditelnosti a o poloměru 10 km u okruhu zřetelné viditelnosti. Z těchto okruhů viditelnosti jsou vyloučeny plochy, které jsou zastíněny vyvýšeným georeliéfem. (Lapčík, 2008)

Jelikož krajina České republiky nemá monumentální rozměry a nejsou zde rozlehlé plochy moří ani veletoky či velehory, realizací vysokých a nápadných větrných elektráren se tato krajina vždy více či méně promění. V naší krajině převažují členité pahorkatiny a ploché vrchoviny, které mají převýšení průměrně do 200 metrů, výška větrných elektráren (80 až 150 m) tedy bude většinou kopců a hřbetů konkurovat. Podle Culka (2008) se „naše kopce a návrší takto stanou soklíky pod větrnými elektrárnami“.

Culek (2008) uvádí, že dalším problémem může být unifikovanost krajiny, která by mohla nastat v případě velkého množství elektráren rozmístěných po celé republice, neboť vznik estetických hodnot krajiny souvisí mimo jiné s přítomností vizuálních znaků krajiny, podle kterých je možno jednotlivé krajiny rozlišovat, a v tomto případě by mohlo dojít k tomu, že by byl unikátní krajinný ráz každé krajiny nahrazován stejnými panoramaty farem větrných elektráren.

Dle Stiborka (2009) může být působení větrných elektráren ovlivňováno řadou faktorů, které se pak podílejí na celkovém dojmu z vizuální scény a tím i na ovlivnění krajinného rázu. Mezi hlavní faktory patří vhodné či nevhodné umístění elektráren v krajině, jejich dynamický efekt a počet těchto staveb.

Při hodnocení vizuálního vlivu větrných elektráren hraje největší roli umístění v krajině. Z průběžných výsledků sociologického průzkumu ohledně vlivu větrných elektráren na krajinnou scénu vyplývá, že vizuální vliv elektráren, vyskytujících se v krajinách s nižší estetickou hodnotou, je výrazně nižší než v krajinách s vyšší estetickou hodnotou. Z hlediska dynamického efektu pohybujícího se rotoru, bylo zjištěno, že vnímaná velikost rotujícího objektu je o 20 % vyšší a tedy i nápadnější

než velikost statického objektu stejných rozměrů. (Stiborek, 2008) Působení větrných elektráren na krajinný ráz také ovlivňuje počet elektráren stojících na jednom místě. Jiný vizuální vliv má jedna samostatná elektrárna a jiný farma tvořená několika elektrárnami. Podle sociologického průzkumu, který byl proveden v České republice, je vliv skupiny větrných elektráren na krajinnou scénu přeci jen o něco silnější než vliv jednotlivé elektrárny. (Stiborek, 2009)

Štekl (2007) sice připouští, že větrné elektrárny či větrné farmy naruší vzhled krajiny, ale zároveň uvažuje, že ho však nenaruší nikterak více než třeba vysokonapěťová vedení, tovární komíny, vysoká sila, paneláková sídliště a podobné stavby, pro obyvatelstvo důležité. Dále poukazuje na to, že *„když česká krajina v minulosti ‚unesla‘ cca 880 historicky doložených větrných mlýnů, zajisté i v budoucnosti ‚unese‘ zhruba 1000 větrných elektráren“*. Zásah do krajinného rázu by nám mohla vykompenzovat skutečnost, že budeme mít čistě vyrobenou elektrickou energii bez jakýchkoli zdraví škodlivých emisí.

4. METODIKA

V současné době existuje v České republice několik metodických přístupů k hodnocení jak vlastního krajinného rázu, tak především k hodnocení vlivu záměrů na krajinný ráz.

Ve své diplomové práci jsem se rozhodla postupovat především podle Metodického postupu posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz, který sestavil Vorel a kol. (2004). Tato metodika vychází z §12 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Jelikož hlavním cílem práce je především posouzení přesnosti metody určování viditelnosti stavby v krajině, zhodnocení zásahu vybraných větrných elektráren do krajinného rázu bude provedeno jen příkladově, a to na základě vlivu daných elektráren na několik vybraných znaků přírodní, kulturní a historické charakteristiky hodnoceného území.

Principem metody hodnocení vlivu záměru na krajinný ráz dle výše zmíněné metodiky je prostorová a charakterová diferenciací krajiny – tj. vymezení nápadně odlišných charakterově stejnorodých částí krajiny.

Postup této metody lze rozdělit do tří etap, podle kterých jsem při posuzování zásahu do krajinného rázu postupovala:

Etapy:

1. Vymezení hodnoceného území
2. Charakteristika území a hodnocení krajinného rázu zájmového území
3. Posouzení zásahu do krajinného rázu

4.1 VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ, ANALÝZA VIDITELNOSTI V PROGRAMU ArcGIS

Vymezení hodnoceného území neboli dotčeného krajinného prostoru se provádí na základě vlastností posuzované stavby. Tato etapa obsahuje dva procesy:

- a) Popis a rozbor stavby z hlediska možných fyzických a vizuálních vlivů na ráz krajiny.

b) Vymezení dotčeného krajinného prostoru pomocí okruhu potenciální viditelnosti.

Dotčený krajinný prostor jsem stanovila v okruhu předpokládané silné viditelnosti (3 km).

V této části postupu jsem pro vymezení potencionálně dotčených míst provedla analýzu viditelnosti větrných elektráren v programu ArcGIS. Pomocí nástroje Calculate areas jsem posléze zjistila rozlohu území pohledově ovlivněných elektrárnami.

Analýza viditelnosti v programu ArcGIS

Pro mou práci mi byla Českým úřadem zeměměřickým poskytnuta geografická data ZABAGED[®], což je digitální geografický model území České republiky, který svou přesností a podrobností zobrazení geografické reality odpovídá přesnosti a podrobnosti Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000. Obsahem těchto dat jsou jednotlivé typy geografických objektů s vektorovým polohopisem a příslušnými popisnými a kvalitativními atributy a také vybrané údaje o geodetických, výškových a tíhových bodech na území České republiky a výškopis reprezentovaný souborem vrstevnic.

Český úřad zeměměřický mi poskytl data ZABAGED[®] o rozloze cca 12 až 15 km² pro každé z obou modelových území.

Mapy viditelnosti větrných elektráren, které jsou výstupem této analýzy, jsem vypracovala v programu ArcGIS a to v měřítku 1 : 25 000 v okruhu 3 km od elektráren pro patu, polovinu věže a osu rotoru. Analýza viditelnosti byla provedena nad digitálním modelem terénu a byla provedena pro všechny elektrárny v lokalitě zároveň, to znamená, že z vyznačeného místa je vidět daná část alespoň jedné elektrárny.

Postup v programu ArcGIS:

V prostředí ArcMapu jsem nástrojem TopoToRaster vytvořila z vektorového souboru vrstevnic a polygonů vodních ploch digitální model terénu, simulující převýšení terénu. Aby analýza viditelnosti odpovídala reálným podmínkám v krajině, tj. při výpočtu by uvažovala existenci vizuálních bariér, bylo nutné navýšit vytvořený digitální model terénu o výšky krycích prvků – tedy rastr lesů (jednotná výška 30 m)

a rastr budov (jednotná výška 8 m). Jako krycí prvky jsem neuvažovala liniové vegetace, menší lesní porosty, remízky a solitérní stromy. Z toho lze vyvodit, že skutečná viditelnost elektráren se může lišit od viditelnosti vyhodnocené tímto počítačovým modelem. Důvodem může být právě tato podhodnocená nebo naopak nadhodnocená výška stromů v lese či domů v obcích, a/nebo absence některých krycích prvků.

V ArcCatalogu jsem vytvořila bodové vrstvy větrných elektráren, které jsem dle jejich geografických souřadnic umístila do digitálního modelu terénu (DTM). Body pozorování jsem oproti DTM převýšila o 1,7 m, čímž byla zohledněna průměrná výška očí pozorovatele.

Na základě DTM a bodové vrstvy elektráren jsem provedla analýzu viditelnosti, pomocí nástroje Viewshed. Od výsledného rastru byla odečtena místa ležících uvnitř lesů. Analýzu jsem zpracovala odděleně pro patu, polovinu věže a osu rotoru elektráren a provedla jsem ji v prostoru okruhu 3 km (okruh silné viditelnosti), kdy bude stavba velmi dobře viditelná a rozlišitelná od ostatních prvků krajiny. Na obou lokalitách (Pchery i Nový Hrádek) jsem analýzu provedla pro všechny elektrárny zároveň, výsledkem jsou tedy místa, která splňují podmínku, že je z nich vidět buď pata, polovina věže, nebo rotor a to vždy alespoň jedné elektrárny v daném místě. Každý obrazový bod těchto míst viditelnosti nese hodnotu, kolik je z daného místa vidět elektráren.

Výsledné mapy jsou součástí přílohy č. 2 a č. 3 této studie.

Parametry vstupující do výpočtu analýzy viditelnosti nástrojem Viewshed v programu ArcGIS:

Tab. 2: Parametry vstupující do výpočtu analýzy viditelnosti.

Parametry		lokalita Pchery	lokalita Nový Hrádek
Cell size		2 m	2 m
OFFSET A (výška elektrárny)	pata el.	0 m	0 m
	polovina věže	44 m	20 m
	osa rotoru el.	88 m	40 m
OFFSET B (výška pozorovatele)		1,7 m	1,7 m

4.2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Charakteristiku hodnocených území, která je důležitá pro vytvoření si celkového obrazu o zájmovém území, jsem vyčlenila do jedné samostatné kapitoly – kap. 5.

Hodnocení krajinného rázu zájmového území slouží k popsání znaků krajinného rázu dané oblasti nebo místa.

Hodnocení obsahuje stejně jako první etapa dva procesy:

a) Vymezení oblastí a míst krajinného rázu.

V této části jsem se zaměřila na vymezení dotčených míst krajinného rázu. Tato místa jsou výsledkem analýzy viditelnosti. Obecná charakteristika oblasti a míst krajinného rázu byla již popsána v kapitole 5.

b) Identifikaci znaků přírodní, kulturní a historické charakteristiky krajinného rázu v potencionálně dotčených územích a klasifikaci identifikovaných znaků.

Znaky a jejich klasifikaci jsem zpracovala do přehledné tabulky.

Význam znaku je stanoven ve třech stupních jako:

- **Znak zásadní** – rozhodujícím způsobem determinuje charakter krajiny
- **Znak spoluurčující** – významně spoluurčuje charakter krajiny
- **Znak doplňující** – doplňuje charakter krajiny

Klasifikace cennosti znaku:

- **Znak jedinečný** - jev určité charakteristiky krajinného rázu, který je ojedinělý v rámci oblasti krajinného rázu
- **Znak význačný** - jev určité charakteristiky krajinného rázu, který je význačný v rámci oblasti krajinného rázu
- **Znak běžný**

Klasifikace projevu znaku:

- **Znak pozitivní** (kladný)
- **Znak negativní**
- **Znak neutrální**

4.3 POSUZOVÁNÍ ZÁSAHU ZÁMĚRU DO KRAJINNÉHO RÁZU

Při posuzování zásahu větrných elektráren do krajinného rázu jsem posoudila míru vlivu elektráren na identifikované znaky a hodnoty a toto zhodnocení pak shrnula do jedné tabulky spolu s klasifikací identifikovaných znaků.

Zhodnotila jsem míru zásahu větrných elektráren v obou lokalitách do:

- přírodní charakteristiky, přírodních hodnot
- kulturní charakteristiky a historické charakteristiky a estetických hodnot
- zvláště chráněných území (ZCHÚ)
- kulturních dominant
- harmonického měřítka
- harmonických vztahů

4.4 POSTUP PŘI POSUZOVÁNÍ PŘESNOSTI ALGORITMU ANALÝZY VIDITELNOSTI

Pro zjištění přesnosti algoritmu analýzy viditelnosti (nástroj Viewshed) jsem provedla v dotčeném území terénní průzkum.

Před tímto průzkumem jsem si z výsledků vizuální analýzy v programu ArcGIS zjistila tzv. hraniční místa, což jsou místa, ze kterých je ještě možné vidět buď paty elektráren (tj. celé věže) či jejich rotory a zároveň jsou tato místa dobrými orientačními body. K nalezení těchto orientačních bodů mi posloužila v programu ArcGIS ortofotomapa připojená z mapového serveru CENIA.

Zvolila jsem pro každou lokalitu (Nový Hrádek a Pchery) 5 míst, ze kterých jsou vidět paty elektráren a 5 míst, odkud jsou ještě stále vidět osy rotorů. Tato místa jsou v mapových přílohách nazývána „Místa pozorování“.

V terénu jsem poté zhodnotila, zda výsledky analýzy odpovídají skutečnosti, a pomocí pásma eventuálně změřila odchylku. Při terénních pracích počítám s přibližnou chybou měření cca 1 – 2 m při malých vzdálenostech míst pozorování od elektráren a max. 8 m při vzdálenostech nad 1 km.

Výsledky jsem opět shrnula do přehledné tabulky.

4.5 PODKLADY

- Turistická a cykloturistická mapa CHKO Orlické hory 1 : 25 000, vydala Geodézie On Line spol. s r. o., 2005.
- Cykloturistická mapa Kladensko, Podřipsko, Dolní Vltava 1 : 70 000, vydala Kartografie Praha, 2006.
- Mapa geomorfologického členění, krajinného pokryvu, ortofotomapa, mapy ochrany životního prostředí - mapový server CENIA.
- Fotografie z území.
- Metodiky hodnocení krajinného rázu, hl. Metodický postup posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz (Vorel a kol., 2004) a další literatura o hodnocení krajinného rázu od různých autorů, uvedená v přehledu použité literatury.

5. CHARAKTERISTIKY HODNOCENÝCH ÚZEMÍ

5.1 LOKALITA PCHERY

5.1.1 LOKALIZACE

Větrná elektrárna Pchery se nachází ve Středočeském kraji, v okrese Kladno, v katastrálním území obce Pchery, severovýchodně od této obce na rozlehlé pláni zvané Rovina.

Tab. 3: Lokalizace elektrárny Pchery.

Větrná elektrárna	S - JTSK		Výška paty elektráren
Č. 1	-761843.1	-1028148.1	332 m n. m.
Č. 2	-761406.8	-1027979.9	330 m n. m.

Hodnocené území je vymezeno kruhem o poloměru 3 km, který zasahuje do dvou okresů – Kladno a Slaný - a zahrnuje tyto obce:

Pchery, Knovíz, Želenice, Olšany, Brandýsek, Humny, Švermov (část Kladna), Vinařice, Třebichovice, Saky, Jemníky.

5.1.2 PŘÍRODNÍ CHARAKTERISTIKA OBLASTI

Geomorfologie

Tab. 4: Geomorfologické členění – lokalita Pchery.

Zdroj: Mapový server CENIA.

System:	Hercynský
Provincie:	Česká Vysočina
Subprovincie:	Poberounská soustava
Oblast:	Brdská oblast
Celek:	Pražská plošina
Podcelek:	Kladenská tabule
Okrsek:	Slánská tabule

Typologie krajiny

Tab. 5: Typologie krajiny – lokalita Pchery.

Zdroj: Mapový server CENIA.

Podle reliéfu:	Podle využití území:
- Krajiny rozřezaných tabulí	- Leszemědělské krajiny
- Krajiny bez vymezeného reliéfu	- Urbanizované krajiny
- Krajiny izolovaných kuželů	

Geologie a pedologie

Slánská tabule náleží do celku Pražské plošiny, která má protáhlý tvar ve směru SZ-JZ a tvoří ji opuková tabule.

V rámci geologického složení se zde vyskytují permokarbonské horniny (pískovce, slepence, jílovce), mezozoické horniny (pískovce, jílovce) a vulkanické terciérní horniny (PP Vinařická hora a PP Slánská hora).

Z hlediska pedologie se v oblasti nacházejí převážně pararendziny (okolí Kladna a Slaného), černozemě (hlavně v okolí Slaného), hnědozemě, kambizemě a fluvizemě.

Krajinný pokryv

V současnosti zde dominuje orná půda (cca 75 %) – Nezavlažovaná orná půda a dále se tu vyskytují Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací (podle CORINE Land Cover – CORINE 2006).

Hodnotné jsou fragmenty travních lad a nepravidelně roztroušených řídkých lesů, v blízkosti lokality se nacházejí převážně pouze remízky a zbytky větrolamů.

Klimatické poměry

Oblast Kladensko přísluší k okrsku B1 - mírně teplý, suchý s mírnou zimou.

Podle Quitta (1971):

Klimatická oblast T2 – teplá.

Tab. 6: Klimatické poměry – lokalita Pchery.

Zdroj: Klimatické oblasti (Quitt, 1971)

OBDOBÍ	HODNOTA
Počet letních dnů	50 – 60 dnů
Počet dnů s $t = 10^{\circ}\text{C}$ a více	160 – 170 dnů
Počet mrazových dnů	100 – 110 dnů
Počet ledových dnů	30 – 40 dnů
Prům.teplota v lednu	-2° až -3° C
Prům.teplota v červenci	18 -19° C
Prům. teplota v dubnu	8-9° C
Prům.teplota v říjnu	7-9° C
Prům.počet dnů se srážkami. 1 mm a více	90-100 dnů
Srážkový úhm ve veget. období	350-400 mm
Srážkový úhm v zimním období	200-300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50 dnů
Počet dnů zamračených	120 -140 dnů
Počet dnů jasných	40-50 dnů

Hydrologie

Málo vodná oblast. Vodu z území odvádí Knovízský potok. Větší vodní toky a vodní plochy se zde nevyskytují. Dotčená lokalita nezasahuje do žádného pásma hygienické ochrany vod.

Podzemní voda zde byla a stále je negativně ovlivňována intenzivní zemědělskou výrobou.

Chráněná území

V nejbližším okolí elektráren se nevyskytují žádná zvláště chráněná území dle zákona 114/1992 Sb.

V blízkosti, ale ne přímo v lokalitě:

➤ PP Vinařická hora

V oblasti se vyskytuje několik památných stromů – např. Dub letní (k. ú. obce Pchery).

Větrné podmínky

Převládá jihozápadní proudění, časté jsou i západní větry. Je zde malé procento výskytu dnů s bezvětřím.

Flóra a fauna

Mezi významnými biotopy jsou zastoupeny jak přírodní stanoviště (PR Vinařická hora), tak rozsáhlé odvaly bývalých dolů na černé uhlí (Ronna, Theodor, Mayrau), na nichž se vyskytují pestrá společenstva rostlin a živočichů. Území je tvořeno menšími polními hony oddělenými lesními porosty, liniovou zelení podél cest a bývalých mezí. Důležitým krajinným prvkem jsou zde skalní výstupy porostlé stromy, kde prostupuje stepní vegetace.

Druhová pestrost i početnost populací živočichů je omezena výrazným antropogenním charakterem této lokality. Vyskytuje se zde např. skřivan polní.

Ekosystémy

Krajina je plně antropogenizovaná – dlouhodobě odlesněna a intenzivně hospodářsky využívána – se sníženou krajinářskou hodnotou. Většina půdy je zorněna a mimolesní zeleň je dlouhodobě minimální. Větší lesní celky chybí. Strukturní zeleň je tvořena převážně jen alejemi podél silnic, remízky a větrolamy. V okolí se zatím nenachází žádný skladebný prvek ÚSES.

5.1.1 KULTURNÍ A HISTORICKÁ CHARATERISTIKA OBLASTI

Kulturní charakteristika

Obce v hodnoceném území lze charakterizovat jako malá venkovská sídla, která, ač se jedná o starší sídelní útvary, postrádají svým urbanistickým řešením či zástavbou rázovitosti a výjimečnosti. Většinu zástavby tvoří rodinné domy se zahradami. (Martincová, 2005)

Drobná architektura, jako jsou např. pomníčky, boží muka apod. se v okolí elektráren nenacházejí. Hlavními kulturními dominantami blízkých obcí jsou kostely.

V oblasti byla v blízkosti lokality zřízena naučná stezka Vinařická hora a naučná stezka Vodní park Čabárna.

Historická charakteristika

Oblast byla poznamenána těžbou a velmi ovlivněna socializací zemědělství. Mnoho zemědělských usedlostí přestalo být využíváno a některé z nich zpustly, část jich byla využita pro zemědělskou velkovýrobu. Pole byla scelena. Významnou vizuální součástí krajiny se staly opuštěné areály dolů a průmyslových závodů a důlní odvaly. (Krajina je těmito odvaly velmi strukturována. Biotopy, které na nich vznikají, zvyšují její rozmanitost.) (Martincová, 2005)

Kostely, které byly v přilehlých obcích vystavěny, jsou sice v historizujícím stylu (např. v obci Pchery stojí farní kostel sv. Štěpána, postavený kolem roku 1352, který byl goticky rozšířen a barokně upravován), ale nestaly se výraznými krajinnými dominantami jako v jiných oblastech České republiky. Významné krajinné dominanty tvořily (a dodnes některé stále tvoří) komíny hutí, šachetní věže, haldy, továrenské komíny a vodojemy. V území se nenachází žádná historicky významná krajinná dominanta, která by mohla být vizuálně ovlivněna větrnými elektrárnami. (Martincová, 2005)

Ani žádná historická, náboženská či kulturní památka nehmotné povahy (např. pouť, festival apod.) není s tímto územím svázána.

5.1.2 CHARAKTERISTIKA KRAJINNÉHO RÁZU OBLASTI

Větrné elektrárny stojí na náhorní planině, jejíž obvod je zvýrazněn vzrostlou dřevinnou vegetací. V prostoru kolem větrných elektráren se vyskytuje převážně orná půda, severní okraj tohoto prostoru tvoří příkrý zalesněný svah.

Toto území leží uvnitř jediného krajinného celku - **oblasti krajinného rázu** – jímž jsou zvlněné pláně mezi Kladnem a Slaným.

V rámci této oblasti krajinného rázu lze vymezit dva krajinné prostory – **místa krajinného rázu** – které jsou přímo i nepřímě dotčené stavbami elektráren. Přímo dotčené jižní místo krajinného rázu a nepřímě dotčené (díky konfiguraci terénu) severní místo krajinného rázu. Jižní místo krajinného rázu je charakterizované zmíněnými zvlněnými pláněmi mezi Kladnem a Slaným. Severní místo krajinného

rázu je jakýmsi přechodem ke krajinnému celku nížin mezi řekami Vltava, Labe, Ohře. Hranicí mezi těmito dvěma místy krajinného rázu je údolí ležící severně od elektráren. (Martincová, 2005)

Krajinný ráz této oblasti má antropogenní charakter, převažují zde zorněné lány polí a vysoký stupeň odlesnění. Vzrostlá zeleň je omezena na malé fragmenty, chybí větší vodní toky a nádrže. Obce, nacházející se v blízkosti elektráren, nejsou elektrárnami vizuálně příliš ovlivněny, neboť jsou buď skryty velmi členitým terénem, nebo jsou ve velké vzdálenosti. Obec Pchery je kryta konfigurací terénu a vzrostlými dřevinami. Oblastí prochází rychlostní komunikace R7.

5.2 LOKALITA NOVÝ HRÁDEK

5.2.1 LOKALIZACE

Větrná elektrárna Nový Hrádek se nachází v severovýchodních Čechách, v Královéhradeckém kraji, v katastrálním území obce Nový Hrádek, na kopci Šibeník. Tato oblast leží v podhůří Orlických hor.

Tab. 7: Lokalizace elektrárny Nový Hrádek.

Větrná elektrárna	S - JTSK		Výška paty elektráren
Č. 1	-609413.4	-1028901.1	644 m n. m.
Č. 2	-609203.2	-1028861.3	655 m n. m.
Č. 3	-609117.1	-1028707.2	651 m n. m.
Č. 4	-609206.9	-1028702.4	646 m n. m.

Hodnocené území je vymezeno kruhem o poloměru 3 km, který zasahuje do dvou okresů – Náchod a Rychnov nad Kněžnou - a zahrnuje tyto obce: Nový Hrádek, Dlouhé, Rzy, Sněžné, Tis, Bohdašín, Mezilesí, Krahulčí; částí zasahuje i na území Polska.

5.2.2 PŘÍRODNÍ CHARAKTERISTIKA OBLASTI

Geomorfologie

Tab. 8: Geomorfologické členění – lokalita Nový Hrádek.

Zdroj: Mapový server CENIA.

System:	Hercynský
Provincie:	Česká Vysočina
Subprovincie:	Krkonoško-jesenická soustava
Oblast:	Orlická oblast
Celek:	Podorlická pahorkatina
Podcelek:	Náchodská vrchovina
Okrsek:	Sedloňovská vrchovina

Typologie krajiny

Tab. 9: Typologie krajiny – lokalita Nový Hrádek.

Zdroj: Mapový server CENIA.

Podle reliéfu:	Podle využití území:
Krajiny vrchovin Hercynica zemědělsko-lesní, konkrétně lesně-luční	Lesní krajiny
Krajiny zaříznutých údolí	Lesozemědělské krajiny

Geologie a pedologie

Do Náchodské vrchoviny zasahují krystalické horniny západosudetské oblasti. Jsou to svory až pararuly a tzv. novoměstské fylity, vystupující zejména v průlomovém údolí Metuje mezi Náchodem a Novým Městem nad Metují a vulkanické horniny zčásti metamorfované proterozoické až paleozoické (amfibolity, diabasy, melafyry, porfyry), provázané zelenými břidlicemi. Jižněji, v okolí Nového Města nad Metují se nachází usazeniny křídové pánve, představené zejména jemnozrnnými sedimenty (labského vývoje), písčitymi a vápnitými pískovci, spongility, prachovci, jemnozrnnými pískovci aj.

Z pedologického hlediska se zde vyskytují především lesní půdy typu kambizemě. Ve svahových úžlabinách s potůčky a prameništi se nachází gleje a půdami v nivě potoku Olešenky jsou fluvizemě, typická či kambická, pseudoglejová či glejová.

Krajinný pokryv

Téměř polovinu oblasti pokrývají lesy – převážně jehličnaté a smíšené. Hlavní dřevinou je smrk, pak buk, olše, jedle a bříza. Zbytek představují borovice, modřín, jeřáb, lípa, habr a další. Druhou polovinu tvoří zemědělské plochy – zemědělské oblasti s přirozenou vegetací, louky a pastviny a část území pokrývá nezavlažovaná orná půda (podle CORINE Land Cover – CORINE 2006).

V této oblasti je střední míra zornění: 50 – 74 % orné půdy z celkové plochy zemědělských půd.

Klimatické poměry

Tato oblast je klasifikována jako mírně teplá. Průměrná roční teplota vzduchu dosahuje 7 až 8 °C a ve vegetačním období 13 °C.

Průměrné roční srážky dosahují 700-800 mm, přibližně polovina spadne ve vegetačním období.

Podle Quitta (1971):

Klimatická oblast MT3 – mírně teplá.

Tab. 10: Klimatické poměry – lokalita Nový Hrádek.

Zdroj: Klimatické oblasti (Quitt, 1971)

OBDOBÍ	HODNOTA
Počet letních dnů	20 – 30 dnů
Počet dnů s $t = 10^{\circ}\text{C}$ a více	120 – 140 dnů
Počet mrazových dnů	130 – 160 dnů
Počet ledových dnů	40 – 50 dnů
Prům.teplota v lednu	-3° až -4°C
Prům.teplota v červenci	16° – 17°C
Prům. teplota v dubnu	6° – 7°C
Prům.teplota v říjnu	6° - 7°C
Prům.počet dnů se srážkami. 1 mm a více	110 – 120 dnů
Srážkový úhm ve veget. období	350 – 450 mm
Srážkový úhm v zimním období	250 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 100 dnů
Počet dnů zamračených	120 – 150 dnů
Počet dnů jasných	40 – 50 dnů

Hydrologie

Vodohospodářský potenciál území je pro širší oblast regionu u povrchových vod průměrný, u podzemních vod mírně nadprůměrný.

V nejbližším okolí elektráren se nenachází žádná větší vodní plocha.

Oblastí protéká vodní tok Olešenka, který je součástí povodí řeky Metuje.

Studované území není součástí žádného CHOPAV – chráněné oblasti přirozené akumulace vod. Nejbližše situovaná pásma hygienické ochrany (prameniště, vrty) se nacházejí ve vzdálenosti více jak 1200 m od elektráren.

Chráněná území

V nejbližším okolí elektráren se nevyskytují žádná zvláště chráněná území dle zákona 114/1992 Sb.

V blízkosti, ale ne přímo v lokalitě:

- PR Peklo u Nového Města n./Met. (Natura 2000)
- PP Louky v České Čermné (nejbližší k. ú.: Česká Čermná)
- PP Pevnost Dobrošov (Natura 2000)
- PP Březinka
- PP Rašelina (k. ú. Dlouhé)
- Památný strom Lípa velkolistá
- Památný strom Jilm horský (k. ú. Dlouhé)
- CHKO Orlické hory

Větrné podmínky

Hustota výkonu větru ve 40 m nad terénem se pohybuje v rozmezí hodnot 120 - 160 W/m². Převládající směry větru jsou JJV, SSV, a ZSZ proudění.

Na základě vyhodnocení měření, které probíhalo od 29.10. 2003 do 3.5. 2005, a tabulkových hodnot lze v této lokalitě očekávat průměrnou roční rychlost větru ve výšce rotoru kolem 6,5 m.s⁻¹.

Flóra a fauna

Krajina řešené oblasti je charakterizována jako zemědělsko-lesní, (konkrétně lesně-luční), s historickým vývojem kultivace krajiny s porosty typu bukových doubrav, habrových doubrav a habrových javořin.

Potenciální přirozenou vegetaci tvoří květnaté bučiny, které se střídají s acidofilními bučinami podhorského a horského typu. Převládají zde výsadby jehličnatých lesů (smrk, jedle) na úkor listnatých.

Typickou květenou této oblasti jsou např. bledule jarní, prvosenka jarní, sasanka bílá, rdesno hadí kořen, úpolín evropský, rožec polní, hvozdík kartouzek, smolnička obecná, kopretina bílá, kohoutek luční, pryskyřník prudký, blatouch bahenní, pomněnka, mateřídouška, protěž dvoudomá, pupava bílá, třezalka tečkovaná, vratič obecný a mnoho dalších druhů.

V orlickohorském bioregionu je zastoupena hercynská fauna podhorského a montánního stupně.

Lze zde zahlédnout drobné hlodavce, kunu, lasičku, tchoře. Z plazů je nejrozšířenější slepýš obecný, ještěrka živorodá a zmije obecná. Z ptactva lze zaslechnout holuba doupňáka, hrdličku divokou, sojku lesní, straku obecnou, jestřába lesního, krahujce. V potoce Olešenka bývají vysazováni pstruzi. (Lemfeldová, 1992)

Ekosystémy

V blízkosti lokality, kde se nacházejí elektrárny v k.ú. Nový Hrádek, se rozkládá nadregionální biocentrum NRBC Peklo. Z něj vede osa nadregionálního biokoridoru NRBK (úsek Peklo-Sedloňovský vrch, Topielisko) s jeho ochrannou zónou. Elektrárny jsou situovány do ochranného pásma tohoto biokoridoru.

Z hlediska ekologické stability je oblast krajinného rázu okolo větrných elektráren definována jako území s převahou vegetačních formací málo změněných se střední až vysokou ekologickou stabilitou, jako oblast s lesními porosty se změněnou dřevinnou skladbou. (Linhartová a Procházka, 2008)

5.2.3 KULTURNÍ A HISTORICKÁ CHARAKTERISTIKA OBLASTI

Kulturní charakteristika

V seznamu nemovitých kulturních památek jsou v okolí větrných elektráren zapsány tyto objekty: městská památková zóna Náchod, která je od elektráren vzdálena asi 8 km SZ směrem, městská památková rezervace Nové Město nad Metují vzdálená asi 7 km JZ směrem, hrad Frymburk, stojící asi 1,2 km západním směrem od větrných elektráren (nepřístupná zřícenina hradu z poč. 14. st., v 16. st. byl opuštěn a poté vojensky využit za 30leté války), drobné roztroušené stavby vojenského opevnění (bunkry) z 1. republiky, v různém stupni chátrání, vyskytující se podél celé hranice s Polskem ve vzdálenosti minimálně 1 km a ve vzdálenosti od elektrárny minimálně 0,5 km a další stavby a objekty, např. na náměstí Nového Hrádku kostel sv. Petra a Pavla, mariánský sloup a pomník rudoarmějců. (Linhartová a Procházka, 2008)

Na mnoha místech se zachovala lidová architektura, která dotváří osobitou krásu této oblasti, jsou to především roubené chalupy, vyznačující se širokým průčelím, a dřevěné stavby od architekta Dušana S. Jurkoviče, který byl výrazným představitelem secesní architektury a který vytvořil velice osobitý "národní styl", ovlivněný lidovou architekturou a anglickým hnutím Arts and Crafts. Mezi tyto stavby patří například ze starého mlýna přestavěná turistická ubytovna a restaurace Peklo u Nového Města nad Metují.

V této oblasti se také nachází mnoho roztroušených objektů rekreační zástavby.

Historická charakteristika

Oblast okolo Nového Hrádku byla v historických dobách podhorským sídlem drobných řemeslníků a zemědělců v blízkosti středověkého hradu Frymburk a tak je tomu i dodnes. (Linhartová a Procházka, 2008)

V některých obcích v okolí Nového Hrádku se nacházejí významné historické památky, které jsou zapsány v seznamu nemovitých kulturních památek Národního památkového ústavu. Jedná se především o církevní stavby (kostely, kaple, sochy svatých, kříže a Boží muka), ale i o historické budovy, které se zachovaly z dob středověku a např. již zmiňovaná zřícenina hradu Frymburk.

Jižně od větrných elektráren se nachází monumentální lípa u Izidora, pod níž byl v roce 1882 postaven pomníček zasvěcený svatému Izidorovi, patronu rolníků.

V těsné blízkosti větrných elektráren nejsou situovány žádné historické ani kulturní památky.

5.2.4 CHARAKTERISTIKA KRAJINNÉHO RÁZU OBLASTI

Tato oblast je charakterizována pahorkatinami a členitým reliéfem, zalesněnými kopci a hluboce zaříznutými údolími vodních toků. Údolí potoků a říček jsou často lemována drobnými vesnicemi, některé osady leží ve svazích a příznačné pro tuto oblast jsou i samoty vyskytující se na loukách obklopených lesy či na stráních kopců. Na mnoha místech se dochovala typická lidová architektura. Obec Nový Hrádek leží relativně nedaleko přírodních oblastí a využívaných turistických území CHKO Broumovsko a CHKO Orlické hory. (Linhartová a Procházka, 2008)

Území se nachází uvnitř dvou krajinných celků – oblastí krajinného rázu, větší část je tvořena převážně Sedloňovskou vrchovinou. Tato oblast pak přechází na jihozápadě do oblasti krajinného rázu, která je reprezentována vrchovinami kolem Ohnišova, o nižších nadmořských výškách.

V hodnocené oblasti lze najít několik míst krajinného rázu – na severozápadě je toto místo definováno rozlehlými plochami jehličnatých lesů, další místo krajinného rázu lze vymezit okolo větrných elektráren a je charakterizováno z horského hřbetu se svažující zvlněnou mozaikou polí a luk. Z jihu a jihovýchodu je ohraničeno potokem Olešenka a silnicí č. 285. Třetí místo krajinného rázu se nachází východně od předešlého místa KR mezi obcemi Rzy, Sněžné, Polom a Olešnice v Orl. horách. Toto místo KR je výrazně kopcovité, svahy jsou příkřejší a střídají se zde drobná pole s méně rozlehlými lesy. Poslední místo krajinného rázu spadá do oblasti KR Ohnišovské vrchoviny. Rozléhá se jihozápadně od potoka Olešenka a vyznačuje se nižšími nadmořskými výškami a mírnějšími svahy kopců.

6. VÝSLEDKY

6.1 VĚTRNÁ ELEKTRÁRNA PCHERY A JEJÍ VLIV NA KRAJINNÝ RÁZ

6.1.1 VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ, ANALÝZA VIDITELNOSTI V PROGRAMU ArcGIS

a) Popis stavby z hlediska možných fyzických a vizuálních vlivů na ráz krajiny

Projekt v lokalitě Pchery zahrnuje dvě elektrárny typu WinWinD WWD3, postavené v roce 2008. Každá z nich má instalovaný výkon 3 MW. Tyto elektrárny patří mezi největší instalované větrné elektrárny v České republice. Jejich provozovatelem je VTE Pchery s.r.o. Elektrárny jsou od sebe vzdálené cca 450 m. Osa rotoru věže je ve výšce 88 m, rotor i s listy má průměr 100 m. Větrná elektrárna tak dosahuje výšky až 138 m. Průměr věže se s výškou zužuje od 4,65 m do 3 m. Věže mají bílou barvu, listy rotoru jsou červenobíle pruhované. Obě elektrárny jsou stejného typu a mají stejné rozměry i ostatní parametry.

Elektrárny se nacházejí v nadmořské výšce 330 - 332 m. Od obce (respektive od nejbližšího obydlí) jsou vzdálené zhruba 600 m.

b) Vymezení dotčeného krajinného prostoru pomocí okruhu potenciální viditelnosti.

Dotčený krajinný prostor jsem stanovila v okruhu předpokládané silné viditelnosti – tj. 3 km od elektráren.

Pro určení míst v krajině dotčených vizuálním působením elektráren jsem provedla analýzu viditelnosti větrných elektráren v programu ArcGIS.

Jelikož v této lokalitě převládají rozlehlé lány zvlněných polí a tyto větrné elektrárny jsou velmi vysoké, je dosah i rozsah jejich potenciální viditelnosti v krajině velký. Rozloha území pohledově ovlivněného celou stavbou elektrárny je však, oproti místům vizuálně zasaženým polovinou elektrárny či osou rotoru,

nepoměrně menší. Místa, ze kterých je pravděpodobně možno vidět alespoň část některé elektrárny, tvoří cca 62 % rozlohy území.

Tab. 11: Rozsah vizuálního vlivu elektráren na krajinu – lokalita Pchery.

Rozloha hodnoceného území v 3 km okruhu silné viditelnosti:	31,1 km ²
Rozloha území pohledově ovlivněného větrnou elektrárnou (viditelnost osy rotoru):	19,3 km ²
Rozloha území pohledově ovlivněného horní polovinou elektrárny:	15,9 km ²
Rozloha území pohledově ovlivněného celým objektem větrné elektrárny:	1,8 km ²
Procentuální vyjádření vizuální kontaminace ku celkové výměře sledovaného území:	62 %

6.1.2 HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

a) Vymezení dotčených míst krajinného rázu

Místa krajinného rázu tohoto území jsou popsána v kapitole 5. - Charakteristiky hodnocených území. Dotčenými místy krajinného rázu jsou všechna místa KR, ze kterých je možno vidět alespoň část elektrárny. Tato místa jsou zobrazena v Příloze č. 2, v mapě IV.

b) Identifikace znaků přírodní, kulturní a historické charakteristiky krajinného rázu a klasifikace identifikovaných znaků

Tab. 12: Identifikace znaků přírodní, kulturní a historické charakteristiky krajinného rázu a klasifikace identifikovaných znaků – lokalita Pchery.

Výběr znaků KR dle § 12	Číslo ZKR	Identifikované znaky a hodnoty KR potenc. dotčené oblasti	Klasifikace identifikovaných znaků									Posouzení míry vlivu na identifikované znaky						
			Dle pozitivních či negativních projevů			Dle významu v KR			Dle ceny			Žádný zásah	Slabý zásah	Středně silný zásah	Silný zásah			
			Pozitivní	Neutrální	Negativní	Zásadní	Spoluúčející	Doplňující	Jedinečný	Význačný	Běžný							
Přírodní charakteristika a hodnoty	1.	Reliéf: Náhorní planina, zvlněné pláně, rozřezané tabule		X		X					X			X				
	2.	Klima: Mírně teplé až teplé		X				X				X	X					
	3.	Půdy: pararendziny, hnědozemě, černozemě		X						X			X		X			
	4.	Krajinný pokryv: Dominující orná půda		X			X						X		X			
	5.	Krajinný pokryv: Fragmenty travních lad	X					X				X		X				
	6.	Krajinný pokryv: řídké lesy, odlesněné plochy				X	X						X	X				
	7.	Vodní režim: Knovízský potok	X					X					X	X				
	8.	Remízky a liniová vegetace, zbytky větrolamů	X					X					X		X			
	9.	Solitéry ve volné krajině	X						X				X		X			
	10.	Památné stromy	X						X			X		X				
	11.	Vodní park Čabárna, PP Vinařická hora	X				X			X							X	
	12.	Technická díla – lomy, kamenolomy				X			X			X		X				

	13.	Převaha urbanizující a antropogenní složky krajiny nad přírodní			X	X						X		X		
Kulturní charakteristika, vč. kulturních dominant, a historická charakteristika	14.	Sídelní obytná zástavba blízkých obcí seskupená podél středů obcí a místních silnic		X								X		X		
	15.	Sakrální stavby – kostely	X									X		X		
	16.	Rychlostní komunikace			X		X					X	X			
	17.	Naučná stezka Vinařická hora a naučná stezka Vodní park Čabárna	X					X		X					X	
	18.	Vysokonapěťové elektrické vedení				X			X			X	X			
	19.	Novodobá architektura				X		X				X	X			
	20.	Průmyslové areály a stavby, komíny, vodárenské věže				X		X				X	X			
Znaky estetických hodnot, vč. Měřítko a vztahů v krajině	21.	Zvýšená vizuální exponovanost		X								X		X		
	22.	Mírně zvlněná silueta krajiny		X								X		X		
	23.	Krajinné dominanty: Dominanty technického charakteru – komíny, stožáry el. vedení apod.				X		X				X		X		
	24.	Krajinné dominanty: kostely	X						X			X		X		
	25.	Krajinné dominanty: Vinařická hora	X					X		X				X		
	26.	Charakter krajinné scény: Otevřená i polootevřená s drobnými krajinnými interiéry			X							X		X		
	27.	Měřítko: Mikrostruktury lesa a makro a mezostruktury zemědělské půdy			X							X		X		
	28.	Typ kulturní krajiny: spíše antropická				X	X					X	X			

Komentář k vybraným bodům vlivů elektráren na ZKR:

1. Pouze vizuální ovlivnění.
3. Zásahem se rozumí především zábor půd ZPF.
4. Zásahem se rozumí především zábor půd ZPF.
5. Ovlivnění pouze viditelností elektráren z těchto pozemků. Tento vliv je však zanedbatelný.
6. Ovlivnění pouze viditelností elektráren z těchto pozemků v průhledech mezi stromy. Tento vliv je vzhledem k běžné cennosti znaku zanedbatelný.
7. Žádná či slabá viditelnost elektráren od vodního toku z důvodu častého olemování toku břehovými porosty a zabránění tak pohledům na elektrárny.
8. Remízky mají v krajině význam spoluurčující, ale větrné elektrárny je ovlivňují nanejvýš pohledově.
9. Pouze vizuální ovlivnění.
10. Vizuální ovlivnění, vzájemné interakce prvků technického a přírodně-kulturního charakteru.
11. Vizuální ovlivnění, vzájemné interakce prvků technického a přírodně-kulturního charakteru.
12. Větrné elektrárny nesnižují ani nezvyšují hodnotu objektů technického charakteru se (spíše) negativním projevem.
13. Větrné elektrárny nevyzdvihnou přírodní složku krajiny nad složku urbanizující. Mohou mít ovšem svým vizuálním působením slabý negativní vliv na urbanizující složku. Mohou umocňovat projev antropogenní složky.
14. Sídlní zástavba je ve velké míře kryta buď vzrostlou vegetací či konfigurací členitého terénu v blízkém okolí elektráren. Vizuální vliv elektráren na blízkou zástavbu je tedy spíše slabý.
15. Sakrální stavby se v nejbližším okolí buď nevyskytují, nebo jsou skryty reliéfem či dřevinami, vizuální působení elektráren na tyto objekty je proto zanedbatelné.
17. Vzájemná interakce dvou odlišných prvků krajiny.
18. Vysokonapěťové elektrické vedení je stejně jako větrné elektrárny technicistní dominantou krajiny. Elektrárny tak přispívají ke zvýšení zastavěnosti území stavbami technického charakteru.
19. Novodobou architekturou jsou myšleny stavby velice moderních vzhledů, které se příliš neshodují s charakterem původní zástavby v území, a naopak spíše korespondují svým vzhledem se stavbami technickými, jako jsou právě větrné elektrárny.
20. Průmyslové stavby – stavby technického charakteru – elektrárny je vizuálně nijak záporně neovlivňují.
21. Elektrárny stojí na rozlehlé z několika stran otevřené náhorní planině, která je vystavěna pohledům z poměrně širokého okolí.
22. Zásah do mírně zvlněné krajiny jsem vyhodnotila jako slabý z důvodu velkého vizuálního působení elektráren na krajinu, avšak mohl by být i slabý pozitivní, neboť takto vysoké stavby jsou často pokládány za dobré orientační body.
23. Technické dominanty. Elektrárny tyto stavby negativně neovlivňují; přispívají ke zvýšení zastavěnosti území stavbami technického charakteru.
24. Vzájemné pohledové interakce dominant rozdílné povahy a vzhledu – kulturní vs. technické dominanty.
25. Vzájemné pohledové interakce dominant rozdílné povahy a vzhledu – kulturně-přírodní vs. technické dominanty. Velký rozhled do krajiny z tohoto výše položeného území umožňuje další hodnocení vzájemného vizuálního působení elektráren s dalšími, i vzdálenějšími objekty v krajině.
27. Vertikální měřítko krajiny je nízké, proto mají větrné elektrárny v této lokalitě velký vizuální vliv na krajinu. Krajina o nízkém vertikálním měřítku může ale působit jednotvárně. Horizontální měřítko je oproti vertikálnímu mnohem větší, čímž se mi tyto vysoké větrné elektrárny jeví jako odpovídající charakteru struktury tohoto území.
28. Krajina této oblasti je ve velké míře přetvořena lidskou činností. Větrné elektrárny tak výrazně nezhoršují ráz okolní krajiny.

Pozn.: Vizuální vliv elektráren je klasifikován u znaků KR s pozitivním a neutrálním projevem většinou přinejmenším jako slabý zásah do krajinného rázu, u znaků negativních je klasifikován jako minimální (respektive žádný zásah do KR).

6.1.3 POSOUZENÍ ZÁSAHU STAVBY DO KRAJINNÉHO RÁZU

Zhodnocení míry zásahu větrných elektráren do:

- přírodní charakteristiky a přírodních hodnot:

Z uvedených charakteristik přírodních poměrů v území, uvedených v kapitole 5., i z identifikovaných znaků KR, je patrné, že přírodní hodnota krajinného rázu oblasti je značně snižena, a to především z důvodu antropogenního charakteru této krajiny, intenzivního zemědělského využívání krajiny (zorněné lány polí) a vysokého stupně odlesnění. V oblasti se navíc nachází mnoho dominant technicistního charakteru, lze tedy usuzovat, že stavby větrných elektráren nejsou zásahem do přírodní charakteristiky této lokality, který by měl podstatný vliv na její přírodní hodnoty.

- kulturní charakteristiky, historické charakteristiky, estetických hodnot a kulturních dominant:

V území nejsou přítomny významnější historické či kulturní dominanty, vertikální členitost krajiny je malá a zemědělská činnost dala krajině plně antropogenní charakter (estetická charakteristika je velmi svázána s charakteristikou přírodní). Z těchto důvodů není míra vizuálního zásahu elektráren do zmíněných charakteristik příliš závažná.

- zvláště chráněných území (ZCHÚ):

V nejbližším okolí VtE se nenalézají žádná zvláště chráněná území, vliv bude tedy nulový. Na západě dotčeného krajinného prostoru se zvedá do výšky 413 m n. m. přírodní památka Vinařická hora, kde byla zřízena naučná stezka. Tato chráněná památka je pohledově ovlivněna elektrárnami.

- harmonického měřítka:

Větrné elektrárny v této lokalitě nejsou příliš velkým zásahem do harmonického měřítka, neboť se zde vyskytuje více staveb podobné povahy, oblast je horizontálně málo členěná a v otevřeném prostoru se roztroušeně nalézají různé výškové stavby. Činnosti člověka tu převládají nad přírodním prostředím, což už samo o sobě harmonické měřítko narušuje. Vysoké větrné elektrárny přispívají k jeho disharmonii.

- harmonických vztahů:

Míru zásahu elektráren do harmonických vztahů v krajině lze hodnotit podobně jako u míry zásahu do harmonického měřítka. V krajině je dominantní vliv činností člověka nad přírodním prostředím, z toho důvodu není zásah VtE do harmonických vztahů v krajině nikterak převratný, ale opět pouze přispívá k jejich negativnímu ovlivnění.

6.2 VĚTRNÁ ELEKTRÁRNA NOVÝ HRÁDEK A JEJÍ VLIV NA KRAJINNÝ RÁZ

6.2.1 VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ, ANALÝZA VIDITELNOSTI V PROGRAMU ArcGIS

a) Popis stavby z hlediska možných fyzických a vizuálních vlivů na ráz krajiny

Větrná elektrárna Nový Hrádek byla postavena na kopci Šibeník v létě roku 1995. Vlastníkem elektrárny je Východočeská energetika, a.s. Větrnou farmu tvoří čtyři bílé čtyřicetimetrové turbíny typu EKOV, každá o výkonu 400 kW. Vzdálenost větrných elektráren od zástavby je cca 200 m.

Elektrárnu se však nepodařilo pro technické nedostatky zkolaudovat a bylo rozhodnuto o jejím odstranění. Z hlediska technologie se jednalo o provozně neodzkoušená zařízení. Ač ve fázi montáže a uvádění do provozu se ladila jak mechanická, tak i elektrická část, vyskytla se poté řada problémů s rotory, měnil se úhel náběhu listů rotoru. V důsledku kolize listů rotoru s tělem tubusu došlo k mechanickému poškození listů. Docházelo k "přetáčení" elektrárny, kdy okamžitý výkon přesahoval až o 400 kW výkon nominální. Tento problém byl posléze vyřešen namontováním přírub na rotorové listy, což umožnilo mechanicky nastavovat změnu úhlu listu a tím i snížení nominálního výkonu při nárazech větru. Byl povolen zkušební provoz farmy, který však z důvodu velké hlučnosti elektrárny (provoz elektrárny musel být v nočních hodinách přerušen) nebyl využit. Farma nebyla zkolaudována a byla odstavena z provozu.

Větrné turbíny však dosud nebyly odstraněny a tak stále vizuálně ovlivňují okolní krajinu.

V současné době chystá společnost ČEZ Obnovitelné zdroje odstranění těchto zastaralých stávajících elektráren a výstavbu nové větrné elektrárny na témže místě (cca 500 m severněji od místa původních elektráren). Záměr počítá s výstavbou jedné moderní větrné elektrárny o výkonu dvou megawattů. Elektrárna by měla mít stožár vysoký 85 metrů, list vrtule by měl být dlouhý 35,5 metru. Celková výška by tak dosáhla 120,5 metru.

b) Vymezení dotčeného krajinného prostoru pomocí okruhu potenciální viditelnosti.

Dotčený krajinný prostor jsem opět stanovila v okruhu předpokládané silné viditelnosti – tj. 3 km od elektráren.

Pro určení míst v krajině dotčených vizuálním působením elektráren jsem provedla analýzu viditelnosti větrných elektráren v programu ArcGIS.

Přestože tyto čtyři elektrárny stojí v krajině na vyvýšeném místě, není rozsah jejich viditelnosti v krajině tak velký jako na předchozí lokalitě. Je to způsobeno jednak tím, že elektrárny na Novém Hrádku jsou menších rozměrů, a také tím, že terén v tomto území je ve velké míře pokryt lesy a je velmi kopcovitý. Území, ze kterých je pravděpodobně možno vidět alespoň část některé elektrárny, tvoří celkem cca 12,2 % rozlohy území.

Tab. 13: Rozsah vizuálního vlivu elektráren na krajinu – lokalita Nový Hrádek.

Rozloha dotčeného krajinného prostoru v 3 km okruhu silné viditelnosti:	30,6 km ²
Rozloha území pohledově ovlivněného větrnou elektrárnou:	3,75 km ²
Rozloha území pohledově ovlivněného horní polovinou elektrárny:	2,3 km ²
Rozloha území pohledově ovlivněného celým objektem větrné elektrárny:	0,38 km ²
Procentuální vyjádření vizuální kontaminace ku celkové výměře sledovaného území:	12,2 %

6.2.2 HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

a) Vymezení dotčených míst krajinného rázu

Místa krajinného rázu tohoto území jsou popsána v kapitole 5. - Charakteristiky hodnocených území. Dotčenými místy krajinného rázu jsou všechna místa KR, ze kterých je lze vidět alespoň část elektrárny. Tato místa jsou zobrazena v Příloze č. 3, v mapě IV.

b) Identifikace znaků přírodní, kulturní a historické charakteristiky krajinného rázu a klasifikace identifikovaných znaků

Tab. 14: Identifikace znaků přírodní, kulturní a historické charakteristiky krajinného rázu a klasifikace identifikovaných znaků – lokalita Nový Hrádek.

Výběr znaků KR dle § 12	Číslo ZKR	Identifikované znaky a hodnoty KR potenc. dotčené oblasti	Klasifikace identifikovaných znaků									Posouzení míry vlivu na identifikované znaky						
			Dle pozitivních či negativních projevů			Dle významu v KR			Dle cennosti			Žádný zásah	Slabý zásah	Středně silný zásah	Silný zásah			
			Pozitivní	Neutrální	Negativní	Zásadní	Spoluurčující	Doplňující	Jedinečný	Význačný	Běžný							
Přírodní charakteristika a hodnoty	1.	Reliéf: Vrchoviny a zaříznutá údolí	x			x					x				x			
	2.	Klíma: Mírně teplé		x			x					x	x					
	3.	Půdy: Lesní půdy typu kambizemě		x					x				x		x			
	4.	Krajinný pokryv: Jehličnaté (hl. smrk) a smíšené lesy	x					x				x					x	
	5.	Krajinný pokryv: zemědělské oblasti s přirozenou vegetací a pastviny		x						x			x		x			

	6.	Krajinný pokryv: louky	X				X			X	X				
	7.	Vodní režim: potok Olešenka s vegetačním doprovodem	X			X			X		X				
	8.	Remízky smíšených dřevin a líniová vegetace	X				X		X				X		
	9.	Solitéry ve volné krajině	X				X			X			X		
	10.	Památné stromy Lípa velkolistá, jilm horský	X					X		X					X
	11.	Zvlněné horizonty v dálkových průhledech	X			X				X			X	P	.
	12.	ÚSES	X				X			X				X	
	13.	Převaha přírodní složky krajiny nad urbanizující	X			X				X					X
Kulturní charakteristika, vč. kulturních dominant, a historická charakteristika	14.	Sídelní obytná zástavba blízkých obcí seskupená podél středů obcí a místních silnic, lánové vsi	X				X				X			X	
	15.	Dochovaná lidová architektura, roubené domy	X			X				X					X
	16.	Sakrální stavby – kostely, kapličky, poutní místa aj.	X				X				X				X
	17.	Historické budovy Př. zřícenina hradu Frymburk	X				X		X						X
	18.	Stavby vojenského opevnění (v různém stupni chátrání)		X			X		X						X
	19.	Částečně dochovaná historická síť většiny cest a silnic		X					X		X	X			
	20.	Roztroušená rekreační zástavba		X					X		X				
Znaky estetických hodnot, vč. Měřítko a vztahů v krajině	21.	Zvýšená vizuální exponovanost		X		X				X					X
	22.	Zvýšená vizuální citlivost		X		X				X					X
	23.	Výrazná silueta krajiny	X			X				X				X	
	24.	Četné a výrazné pohledové horizonty bez výškových vertikál technicistní povahy	X			X				X					X

25.	Krajinné dominanty: kopce, hory	X				X					X			X	P		
26.	Krajinné dominanty: kostely	X					X				X			X			
27.	Charakter krajinné scény: polootevřená s krajinnými interiéry	X					X				X			X			
28.	Měřítko: Makrostruktury i mezostruktury lesa a mikro a mezostruktury zemědělské půdy		X				X				X			X			
29.	Typ kulturní krajiny: přírodní a harmonická	X				X					X					X	

Komentář k vybraným bodům vlivů elektráren na ZKR:

- Vizuální ovlivnění.
- Zásahem se rozumí především zábor půd ZPF.
- Pohledově budou ovlivněny hřebeny kopců v lesích a mýtiny.
- Zásahem se rozumí především zábor půd ZPF.
- Žádná či slabá viditelnost elektráren od vodního toku z důvodu častého olemování toku břehovými porosty a zabránění tak pohledům na elektrárny. Dalším důvodem slabé viditelnosti je zaříznuté údolí vodního toku.
- Remízky jsou větrnými elektrárnami ovlivněny pohledově.
- Vizuální ovlivnění solitérů v krajině.
- Konfrontace technických objektů s kulturně-přírodními dominantami. Z důvodu menších rozměrů elektráren a větší vzdálenosti nejbližších památných stromů hodnocen tento vizuální vliv jako slabý až střední (při menších vzdálenostech).
- Vizuální vliv. Pozitivní z hlediska rozšíření počtu orientačních bodů v krajině.
- Větrný park se nenachází v těsné blízkosti prvků ÚSES, tudíž jeho přímý vliv na ÚSES je slabý.
- Potlačení přírodní složky krajiny – středně silný zásah do KR (středně silný z důvodu menších rozměrů VtE).
- Zástavba v údolích i ve výše položených místech – průměrný slabý vizuální vliv.
- Kontrast charakterů objektů. Střet minulosti s přítomností až budoucností.
- Sakrální stavby v území jsou ovlivněny elektrárnami pouze pohledově. Toto ovlivnění má však velký význam z hlediska vhodnosti umístění elektráren v pohledové linii se sakrálními stavbami – např. interakce větrných elektráren s kostelem a hřbitovem na Novém Hrádku – viz příloha č. 1.
- Kontrast charakteru objektů. Střet historické architektury s technickou architekturou dneška.
- Pohledové ovlivnění elektrárnami je slabým zásahem do tohoto znaku KR v případě vyzdvížení těchto objektů jako turistických cílů a velmi nepatrným v případě nahlížení na vojenské bunkry a pevnosti jako stavby s projevem negativním.
- Rekreační zástavba se nachází v těsné blízkosti těchto větrných elektráren, jejich vizuální vliv je proto velký.
- Oblast je kopcovitá. Vrcholky kopců jsou značně exponovány.
- Krajinu lze charakterizovat zvýšenou vizuální citlivostí, proto je ovlivnění větrnými elektrárnami možno hodnotit jako střední vizuální zásah do krajiny.
- Větrné elektrárny se nacházejí v podhůří Orlických hor. Silueta krajiny je výrazná, což způsobuje vznik průhledů – míst, ze kterých je možné elektrárny vidět a naopak míst, která pohled na tyto stavby znemožňují.
- V dotčeném území se nenachází příliš vysokých staveb technického charakteru. Tento charakteristický rys oblasti tak může být výskytem větrných elektráren potřen.

25. V protikladu k předchozímu mohou větrné elektrárny „zvýraznit a podtrhnout“ přírodní krajinné dominanty, jakými jsou například vyšší kopce, nebo i pouze jen rozšířit počet dominant a orientačních bodů v území. Zásah do KR lze tedy klasifikovat jako slabě pozitivní.
28. V blízkém i vzdálenějším okolí větrných elektráren se rozkládají na kopcích i v údolích více i méně rozlehlé lesy, střídající se se strukturami polí, které společně určují a vyrovnávají vertikální a horizontální měřítko krajiny. Větrné elektrárny situované na hřebetě kopce sice zvyšují vertikální měřítko krajiny, ale jen nepatrně, neboť nejsou o moc vyšší než okolní lesy.
29. Krajina této oblasti je převážně přírodní, vzhledem k tomu hodnotím zásah větrných elektráren jako středně silný.

Pozn.: Vizuální vliv elektráren je klasifikován u znaků KR s pozitivním a neutrálním projevem většinou přinejmenším jako slabý zásah do krajinného rázu, u znaků negativních je klasifikován jako minimální (respektive žádný zásah do KR).

st. = stírající vliv

p. = může být i pozitivním ovlivněním

6.2.3 POSOUZENÍ ZÁSAHU STAVBY DO KRAJINNÉHO RÁZU

Zhodnocení míry zásahu větrných elektráren do:

- přírodní charakteristiky, přírodních hodnot:

Reliéf této oblasti je velmi členitý, velkou rozlohu území zaujímají jehličnaté a smíšené lesy, tento kraj lze charakterizovat jako velice malebný s harmonickou krajinou s převahou přírodní složky nad urbanizující. Přírodní hodnota krajinného rázu je zvýšená. Zásah elektráren do znaků přírodních charakteristik je slabý až střední.

- kulturní charakteristiky, historické charakteristiky, kulturních dominant a estetických hodnot:

Větrná farma není situována do těsné blízkosti kulturních památek. Znaky kulturní a historické charakteristiky jsou pohledově ovlivněny, avšak pouze jen v malé míře z důvodu zastínění členitým reliéfem a vysokými lesy. Elektrárny jsou menších rozměrů, tudíž nejsou viditelné z příliš velkých vzdáleností. Při dalekých pohledech na větrnou farmu jsou historické i kulturní stavby, vyskytující se v oblasti, jen omezeně rozeznatelné, neboť jsou obklopené okolními lesy či sídelní zástavbou, která je cloní. Zásah elektráren do výše uvedených charakteristik je tedy slabý až střední.

Elektrárna se nachází v blízkosti státních hranic s Polskem, její přeshraniční vliv je však nepatrný.

- zvláště chráněných území (ZCHÚ):

V nejbližším okolí elektráren se nenacházejí žádná zvláště chráněná území, zásah do ZCHÚ lze tedy klasifikovat jako nulový. Elektrárny mají vizuální vliv na některé památné stromy.

- harmonického měřítka:

Míru ovlivnění harmonického měřítka elektrárnami lze hodnotit jako střední z hlediska harmonického vztahu činností člověka a přírodního prostředí. Z hlediska fyzických vlastností krajiny jsou tyto větrné elektrárny menších výšek poměrně v souladu s měřítkem celku okolní krajiny. Zásah je tedy slabý.

- harmonických vztahů:

Krajina v okolí větrných elektráren je velmi přírodní a harmonická. Větrné elektrárny mohou působit v takovéto krajině jako rušivý jev.

6.3 ZHODNOCENÍ ALGORITMU ANALÝZY VIDITELNOSTI V PROGRAMU ArcGIS PRO POUŽITÍ PŘI HODNOCENÍ VLIVU VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA KRAJINNÝ RÁZ

6.3.1 ZHODNOCENÍ ANALÝZY VIDITELNOSTI NA ZÁKLADĚ TERÉNNÍHO PRŮZKUMU – LOKALITA PCHERY

Tab. 15: Zhodnocení analýzy viditelnosti na základě terénního průzkumu – lokalita Pchery.

	Označení místa	Lokalizace místa na hranici viditelnosti, orientační body	Souřadnice hraničního místa viditelnosti získané z analýzy viditelnosti (S-JTSK)	Nadmořská výška místa (m n. m.)	Odchylka zjištěná terénním průzkumem	Poznámky + možný důvod zjištěné nepřesnosti
Viditelnost paty větrné elektrárny	1P	U silnice z obce Pchery směrem na Kladno. U stromu po pravé straně silnice.	-762 571,4 -1 028 820,2	339,4	0 m	Přesné, nicméně v jarních a letních měsících bude viditelnost pat elektráren znemožněna liniovou vegetací, podél cesty, která se nachází mezi tímto pozor. místem a elektrárnami.
	2P	V severní části okruhu. V zatáčce u silnice u kmene keře.	-761 704,5 -1 025 452,9	277,4	0 m	Přesné. Přesto ale není důvod, proč by o několik metrů směrem doleva neměla být celá elektrárna rovněž vidět. Způsobeno nejspíš nastavenou průměrnou výškou lesů.
	3P	V jihovýchodní části území, před závorou, u keře.	-764 381,4 -1 029 961,2	377,1	? m	Z daného místa nebylo možné určit přesnost analýzy z důvodu keřů rostoucích podél protější strany silnice a clonící výhled na elektrárny. Z místa na protější straně silnice byly vidět obě elektrárny, jedna byla mírně schována za řídké křoví.

	4P	U silnice z obce Pchery směrem na Kladno. Na levé straně silnice naproti stromu na straně pravé.	-762 231,4 -1 028 982,3	343,3	0 m	Přesné, ale v jarních a letních měsících bude viditelnost paty elektrárny znemožněna liniovou vegetací, podél cesty, která se nachází mezi tímto pozor. místem a elektrárnami.
	5P	Asi 5 m od stromu v zatáčce silnice mezi obcemi Pchery a Knovíz	-761 508,6 -1 027 145,7	284	0 m	Přesné. Byla vidět pata pouze jedné elektrárny, jak vyšlo rovněž i v analýze viditelnosti. Druhá el. stála za stromy.
Viditelnost osy rotoru elektrárny	1R	V severní části území. Na křižovatce silnice a menší cesty.	-761 546,4 -1 026 038,2	253,2	0 - ? m	Ač mělo být toto místo hraničním pro viditelnost os rotorů, byly vidět obě elektrárny téměř celé. Možný důvod: Skutečná výška lesa stojícího mezi tímto pozor. místem a věžemi elektráren byla menší než průměrná zadaná výška rastru lesů v analýze.
	2R	V severovýchodní části 3 km okruhu na počátku křovinatého pásu oddělujícího pole.	-759 501,6 -1 026 504,5	261,4	0 – 2 m	Přesné, byl vidět rotor jedné elektrárny a větší část druhé elektrárny, která však byla schována za blízkými keři, které výhled omezovaly.
	3R	V SV části 3 km okruhu u třetího stromu zleva u polní cesty.	-759 315,6 -1 026 051,8	242,8	0 m	Velmi přesné. Byla vidět osa rotoru jedné elektrárny a vrtule druhé věže.
	4R	Na východě řešeného okruhu. Na křižovatce silnice a polní cesty. Na rohu skládky.	-758 495,2 -1 028 637,6	294,2	0 m	Velmi přesné. Byl vidět rotor jedné elektrárny a vrtule elektrárny druhé.
	5R	V jihozápadní části území. Na poli, 6 m od stožáru el. napětí	-764 182,9 -1 029 965,7	351,5	0 m	Byly vidět rotory obou elektráren, z větší části byl vidět rotor elektrárny stojící z tohoto pohledu nalevo.

6.3.2 ZHODNOCENÍ ANALÝZY VIDITELNOSTI NA ZÁKLADĚ TERÉNNÍHO PRŮZKUMU – LOKALITA NOVÝ HRÁDEK

Tab. 16: Zhodnocení analýzy viditelnosti na základě terénního průzkumu – lokalita Nový Hrádek.

	Označení místa	Lokalizace místa na hranici viditelnosti, orientační body	Souřadnice hraničního místa viditelnosti získané z analýzy viditelnosti (S-JTSK)	Nadmořská výška místa (m n. m.)	Odchylka zjištěná terénním průzkumem	Poznámky + možný důvod zjištěné nepřesnosti
Viditelnost paty VtE	1P	Na rohu betonového bloku u cesty z Nového Hrádku k elektrárnám.	-609 372,5 -1 028 980,1	643,2	0 m	Přesné. Poloha místa na hranici viditelnosti v těsné blízkosti elektráren.
	2P	Na mezi nad Sněžným u 4. stromu zleva.	-609 285,1 -1 031 426,9	594,8	0 - 1 m	Zjištěná odchylka může být zkreslena vzdáleností elektráren od pozor. místa. Byla vidět pata jedné elektrárny.
	3P	U Nového Hrádku u bunkru u elektráren.	-609 085,7 -1 028 713,8	651,8	2 m	Přesné, drobná odchylka způsobena zakrytím travním porostem, drobnými nerovnostmi terénu a nastaveným rozlišením prostředí v ArcMapu (2 m).
	4P	Na mezi nad Sněžným u 1. stromu zprava.	-609 209,2 -1 031 438,4	600,4	0 - 1 m	Pata elektráren byla vidět celá u jedné elektrárny, jedna el. byla lehce schována za stromy a jedna za lesem. Zjištěná odchylka může být zkreslena vzdáleností pozor. místa od elektráren.

	5P	Na rohu terénní vyvýšeniny u Nového Hrádku.	-609 295,2 -1 029 120,3	646	0 m	Přesné. Celá byla vidět jedna elektrárna.
Viditelnost osy rotoru elektrárny	1R	U solitérního stromu na poli mezi obcemi Mezilesí a Doly-Frymburk.	-611 569,6 -1 029 976,5	509,6	2 m	V celku přesné. Byly vidět rotory tří elektráren. Čtvrtá byla skryta za stromem.
	2R	Jižně od obce Borová u stromu.	-608 864,6 -1 026 775,7	639,2	Elektrárny nebyly vidět vůbec.	Les mezi hraničním místem a elektrárnami byl ve skutečnosti nejspíš vyšší než byla zadaná průměrná výška rastru lesů – 30 m.
	3R	U Nového Hrádku na poli pod stožárem el. vedení.	-609 100,2 -1 029 217,1	677,7	20 m	Les mezi hraničním místem a elektrárnami byl ve skutečnosti nejspíš vyšší než byla zadaná průměrná výška rastru lesů – 30 m.
	4R	U Nového Hrádku na poli pod stožárem el. vedení poblíž polní cesty.	-609 808,2 -1 029 852,8	522	0 - 3 m	Dvě elektrárny byly viditelné z větší části, byly ale skryté za řidším lesem, který nebyl součástí Zabagedu, u 1 el. byla vidět osa rotoru. Obtížné určit odchylku.
	5R	U remízku u polní cesty k Novému Hrádku.	-609 375,5 -1 029 954,2	597,6	Max. 1 m	Přesné, odchylka max. 1 m v souvislosti s přesností lokalizace hraničního místa v terénu. Vidět byla osa rotoru jedné elektrárny.

Shrnutí poznatků z porovnání výsledků vizuální analýzy se skutečnou viditelností el. v krajině:

Z hodnot odchylek přesnosti analýzy viditelnosti zjištěných terénním průzkumem - uvedených v tabulkách Tab. 15 a Tab. 16 - je na první pohled patrné, že analýza viditelnosti provedená nástrojem Viewshed v programu ArcGIS podala poměrně přesné výsledky.

Větší míru správnosti výsledků analýzy jsem shledala v lokalitě Pchery, jejíž reliéf není tak členitý jako v lokalitě Nový Hrádek a zároveň je v této oblasti vysoký stupeň odlesnění. Tyto dva faktory (výšková členitost reliéfu krajiny a zastoupení lesů o různé výšce) mají dle mého uvážení nejvýraznější vliv na přesnost výsledků analýzy viditelnosti.

Dalším, neméně důležitým vlivem na přesnost výstupů analýzy může být korektnost a aktuálnost podkladových dat a vstupních hodnot analýzy.

Hodnota odchylek výstupů vizuální analýzy provedené v programu ArcGIS od poznatků získaných terénním pozorováním a měřením se převážně pohybuje od 0 m do 3 m. Pouze na jednom místě byla odchylka naměřena cca 20 m. Důvodem vzniku této odchylky je pravděpodobně kombinace dvou zmíněných faktorů – vyšší skutečná výška lesa mezi místem pozorování a elektrárnami, než jaká byla zvolena ve vrstvách vstupujících do analýzy, a absence některých polohopisných dat, které mohou být vizuálními bariérami, ale v mnou použitých podkladech nebyly zohledněny.

Na dvou místech byl pohled na větrné elektrárny buď znemožněn vzrostlými lesy či terénními úpravami nebo omezen liniovou vegetací.

7. DISKUSE

Tato práce se zabývá větrnými elektrárnami, které se staly novými výškovými dominantami našeho území, především jejich vlivem na krajinný ráz území. Přestože je jejich výstavba pouze nepatrným zásahem do životního prostředí, budou mít vždy svou přítomností jistý vliv na obraz okolní krajiny a na krajinný ráz dané oblasti jako takový. Během návštěv lokalit pohledově ovlivněných větrnými elektrárnami, jsem si však uvědomila, že tento vliv nemusí být pro naše vnímání vždy pouze negativní či neutrální. Pozitivním přínosem může být například nahlížení na větrné elektrárny jako na orientační body v krajině.

Ve své práci jsem si ověřila, jak je nelehké hodnotit krajinný ráz různých území a posuzovat míru zásahu staveb do krajiny, neboť každý člověk má jiný pohled na to, co je „krásné“, co je „důležité“, co je „rušivé“ apod. Proto i mé hodnocení v této studii řešených území a zásahů do nich je subjektivní, třebaže jsem se k němu snažila přistupovat objektivně a vycházela jsem z určitých všeobecných a vžitých měřítek pro pojmy jako jsou harmonie a estetika.

Porovnáním obou lokalit, řešených v této studii, jsem shledala, že každé z těchto území má jiný krajinný ráz – jinou přírodní, kulturní i historickou charakteristiku, a tedy i zásah a vizuální ovlivnění těchto dvou odlišných oblastí větrnými elektrárnami bude v obou případech jiné.

Území kolem větrných elektráren Pchery má převážně antropogenní charakter, vystihují ho rozlehlé lány zorněných polí, malé zastoupení lesů, mírně zvlněný reliéf, málo kulturních a historických dominant a mnoho staveb technicistní povahy. Z těchto poznatků lze vyvodit, že přítomnost větrných elektráren v lokalitě Pchery, dle mého názoru, příliš snížila přírodní a estetickou hodnotu krajiny.

Větrné elektrárny stojící na Novém Hrádku mohou mít větší vliv na snížení těchto hodnot krajiny. V této oblasti převyšuje výrazně přírodní složka nad urbanizující, dalších staveb technicistního charakteru je zde poskrovnu a naopak se v okolí elektráren nacházejí i některé historické a kulturní dominanty. Avšak vzhledem k tomu, že tyto větrné elektrárny jsou poměrně nízké a reliéf této oblasti je velmi členitý, kopcovitý a velkou část území pokrývají vysoké lesy, je rozsah viditelnosti těchto staveb v krajině oproti druhé lokalitě nepatrný. Tato skutečnost se jistě poněkud změní výstavbou plánované nové větrné elektrárny, která nahradí tyto

čtyři stávající nefunkční. A to především z toho důvodu, že její stožár by měl mít dvojnásobnou výšku, a tak zásah do krajiny bude pravděpodobně znatelnější. Je ale nutné vzít v úvahu i fakt, že jiný vizuální vliv má jedna samostatná elektrárna a jiný má farma tvořená několika elektrárnami. Neboť podle výsledků sociologického průzkumu, který byl proveden v České republice a z kterého vychází Stiborek (2009), je vliv skupiny větrných elektráren na krajinnou scénu přeci jen o něco silnější než vliv jednotlivé elektrárny.

Tyto i další větrné elektrárny mění a budou měnit krajinný ráz území, přesto souhlasím se slovy Štekla (2007), který se snaží poukázat na to, že každý takový zásah do krajinného rázu by nám mohla vykompenzovat skutečnost, že budeme mít čistě vyrobenou elektrickou energii bez jakýchkoli zdraví škodlivých emisí. Myslím si, zda opravdu není rozumnější přijmout v krajině několik desítek větrných elektráren, které, podotýkám, nejsou nenávratným zásahem do krajiny, než si znečišťovat ovzduší emisemi ze spalování fosilních paliv a mít několik uhelných dolů, které jednoznačně hyzdí krajinu a snižují tím její estetickou hodnotu.

Dalším cílem mé práce bylo, zjistit přesnost metody – vizuální analýzy, prováděné nástrojem Viewshed, jež se používá při posuzování zásahu záměrů do krajiny.

Porovnáním výstupů analýzy s poznatky z terénního průzkumu jsem shledala, že analýza viditelnosti provedená nástrojem Viewshed podala poměrně přesné výsledky a odchylky jsou víceméně zanedbatelné.

Původ těchto odchylek přisuzuji nesprávnému zadání průměrných hodnot parametrů vstupujících do analýzy – např. podhodnocená či nadhodnocená výška lesů a/nebo budov. Dalším možným důvodem vzniku odchylek může být absence některých krycích prvků (liniová vegetace, remízky apod.), tzn., že nebyly zohledněny v mnou použitých podkladech, a tedy nebyly přičteny k rastru, vstupujícímu do analýzy.

Pokud se tedy stanoví správná hodnota vstupních prvků, vrstvy potřebné pro analýzu budou aktualizované a bude uvažována přítomnost liniové vegetace, solitérů a podobných krycích objektů, lze říci, že výsledky analýzy by měly být spolehlivé a měly by odpovídat skutečnosti.

8. ZÁVĚR

Jedním z cílů této studie bylo vymezit možné vlivy větrných elektráren na krajinu a krajinný ráz a tyto vlivy poté zhodnotit na dvou územích, kde se elektrárny nacházejí.

Než jsem se začala zabývat tímto konkrétním úkolem, týkajícím se pouze větrných elektráren, zamyslela jsem se všeobecně nad problematikou využívání obnovitelných zdrojů energie, jejich přínosem a umístováním v krajině. Neboť poznáním, že neobnovitelné přírodní zdroje energie nejsou nevyčerpatelné, vzrostla a nadále narůstá potřeba využívat energii zdrojů obnovitelných. Přestože získávání energie z vody, slunce, větru apod. má nesrovnatelně menší dopad na životní prostředí i na krajinu, než ze zdrojů neobnovitelných, je podle mého názoru nezbytné posuzovat a eliminovat působení i těchto objektů, sloužících k získávání čisté energie, na krajinu a její ráz, protože jakákoliv taková stavba je určitým zásahem do krajiny, který ještě narůstá s potřebou větší výkonnosti těchto zařízení a tedy jejich většího počtu.

Při každé plánované výstavbě větrné elektrárny je nutné vždy respektovat zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, který nedovoluje stavět elektrárny ve zvláště chráněných územích, a také chránit krajinný ráz dané oblasti, v níž je výstavba plánována. Při hodnocení míry zásahu objektů do krajinného rázu bývá používáno mnoho různých přístupů, metod a analýz. Tato studie tedy ukazuje nejen jeden z možných přístupů, jak lze přistupovat k hodnocení vlivu větrných elektráren na krajinný ráz, ale také se zabývá metodou, kterou lze zjistit rozsah viditelnosti těchto staveb v krajině, konkrétně pak přesností algoritmu nástroje Viewshed v programu ArcGIS, kterým se tato analýza provádí.

Odchytky, které jsem odhalila porovnáním výsledků provedené analýzy viditelnosti s poznatky z terénního průzkumu, jsou až na pár výjimek nepatrné. Jsem proto přesvědčena, že pro účely zjišťování rozsahu viditelnosti staveb v krajině a hodnocení jejich vlivu na krajinný ráz je přesnost algoritmu vizuální analýzy v programu ArcGIS naprosto dostačující. Proto je možné provádět tuto analýzu jako prvotní náhled na dopad staveb a objektů na krajinný ráz.

9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY A OSTATNÍCH ZDROJŮ

- **Anonymus, 2006:** Renewable Energy Is Capable Of Meeting Our Energy Needs. Public Citizen [online]. [cit. 09. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.citizen.org/documents/RenewableEnergy.pdf>
- **Anonymus, 2006:** Wind energy. U. S. Department of Energy. [online]. [cit. 25. 02. 2010]. Dostupné z WWW: http://www1.eere.energy.gov/windandhydro/wind_how.html
- **Anonymus, 2007:** informační materiály z výstavy Krajina. Envic, a.s. [online]. [cit. 03. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://ww.envic.cz/index.php?strana=vmaterialy&idk=33&PHPSESSID=2fba737e26d2c08f18369a821cb8c8f7>
- **Anonymus, 2009:** Utility Scale Wind Energy Sound. AWEA: American wind energy association. [online]. [cit. 19. 02. 2010]. Dostupné z WWW: http://www.awea.org/pubs/factsheets/Utility_Scale_Wind_Energy_Sound.pdf
- **Anonymus, 2009:** Wind Power Myths vs. Facts. AWEA: American wind energy association. [online]. [cit. 19. 02. 2010]. Dostupné z WWW: http://www.awea.org/pubs/factsheets/050629_Myths_vs_Facts_Fact_Sheet.pdf
- **ANTROP M., 1999:** Background concepts for integrated landscape analysis. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 77 (2000) 17–28. Elsevier. Landscape and Urban Planning – Dostupné z WWW: <http://www.elsevier.com/locate/landurbplan>
- **BRANIŠ M., 1999:** Základy ekologie a ochrany životního prostředí. Informatorium, Praha, 172 s. ISBN 80-86073-52-1.
- **BUKÁČEK R., MATĚJKA P., 1999:** Hodnocení krajinného rázu. In: Vorel I. a Sklenička P. (eds.): Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Praha: ČVUT, 1999. 159-187 s. ISBN 80-01-01979-9.
- **CULEK M., 2008:** Vybrané problémy větrných elektráren. In: Vorel I. a Kupka J. (eds.): Aktuální problémy ochrany krajinného rázu. Sborník příspěvků z odborného semináře 2007. Nakladatelství Centrum pro krajinu s.r.o., Praha, 85 s.

- **ČEZ, 2009:** Obnovitelné zdroje energie. Projekt Zelená energie. Skupina ČEZ. [online]. [cit. 11. 3. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.zelenaenergie.cz/cs/o-zelene-energii/obnovitelne-zdroje-energie.html>
- **ČEZ, Kolektiv autorů, 2007:** Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR. ČEZ, a.s., Praha.
- **ČSVE, 2009:** Přínosy větrné energetiky. Česká společnost pro větrnou energii. [online]. 04. 11. 2009, [cit. 09. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.csve.cz/cz/clanky/prinosy-vetrne-energetiky/191>
- **ČSVE, 2009:** Stručný popis konstrukce větrné elektrárny. Česká společnost pro větrnou energii [online]. 19. 03. 2009, [cit. 20. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.csve.cz/cz/clanky/strucny-popis-konstrukce-vetrne-elektrarny/19>
- **ČSVE, 2009:** Z historie využívání energie větru v českých zemích. Česká společnost pro větrnou energii. [online]. 19. 03. 2009, [cit. 26. 01. 2010]. Dostupné z WWW: <<http://www.csve.cz/clanky/detail/36>>
- **ECOVAST Landscape Identification - A guide to good practice, 2006.** European council for the village and small town. [online]. [cit. 27. 01. 2010]. Dostupné z WWW:http://www.ecovast.org/papers/good_guid_e.pdf
- **Evropská úmluva o krajině.** Rada Evropy. 2004 [online]. [cit. 09. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.ochranaprirody.cz/res/data/067/009785.pdf>
- **FARTÁK J., 2009:** studie Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění na Šumavě. EGF, spol. s r. o. [online]. [cit. 27. 01. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.npsumava.cz/gallery/5/1610-vyuzitiozenasumave.pdf>
- **FORMAN R. T. T., GODRON M., 1993:** Krajinná ekologie. Academia, Praha.
- **HANSLIAN D., HOŠEK J. A ŠTEKL J., 2008:** Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie na území ČR. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i. Akademie věd ČR, Praha, 32 s.
- **HAVRLANT M., BUZEK L., 1985:** Nauka o krajině a péče o životní prostředí. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 132 s.
- **HOŠEK J., ŠTEKL J., 2005:** Větrný potenciál České republiky a možnosti jeho využití. Vesmír 84, 332, 2005/6. Vesmír, spol. s r. o.

- **JAREŠ V., 2007:** Krajinná ekologie. Projekt FRVŠ 1269/2007/G4, interaktivní pomůcka pro výuku krajinné ekologie. Ústav aplikované a krajinné ekologie MZLU v Brně. [online]. [cit. 04. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.uake.cz/frvs1269/index.html>
- **JIRÁSKA A., 2008:** Hluk větrných elektráren. Zdravotní ústav se sídlem v Pardubicích. Pardubice [online]. [cit. 16. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.zupu.cz/zajimavosti/soubory/hluk-vetrnych-elektraren.pdf>
- **KAMINSKÝ J., VRTEK M., 1998:** Obnovitelné zdroje energie. VŠB-TU, Ostrava, ISBN 80-7078-445-8.
- **Krajský seznam kulturních památek ČR.** [online]. [cit. 14. 04. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/krajsky-urad/kultura/krajsku-seznam-kulturnich-pamatek---nemovita-cast-32538/>
- **KUČERA, T., 2004:** Hodnocení krajinného rázu z pohledu krajinné ekologie. [online]. [cit. 27. 01. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.usbe.cas.cz/people/kucera/publications.php>.
- **LAPČÍK V., 2008:** Posuzování vlivů větrných elektráren na životní prostředí v České republice. Acta Montanistica Slovaca. Ročník 13 (2008), číslo 3, 381-386. [online]. [cit. 18. 3. 2010]. Dostupné z WWW: <http://actamont.tuke.sk/pdf/2008/n3/15lapcik.pdf>
- **LEMFELDOVÁ J., 1992:** Živá příroda. Olešnice v Orlických horách. [online]. [cit. 19. 04. 2010]. Dostupné z WWW: http://olesnice.net/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=143
- **LIBRA M., 2004:** Zdroje a využití energie. SMEP – Systém multimediální elektronické publikace. [online]. [cit. 09. 02. 2010]. Dostupné z WWW: http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=120
- **LINHART J., 2004:** Ochrana přírody a krajiny. SMEP – Systém multimediální elektronické publikace. [online]. [cit. 07. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://etext.czu.cz/sekce.php?id=publikace>
- **LINHARTOVÁ P., PROCHÁZKA J., 2008:** Oznámení „Hodnocení vlivu stavby VTE Enercon E70 – Nový Hrádek na životní prostředí“ dle zákona číslo 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí v platném znění p.p., v

rozsahu přílohy č. 4., EKOAUDIT, spol s r.o., [online]. [cit. 07. 04. 2010].

Dostupné z WWW: <http://tomcat.cenia.cz/eia/view.jsp>

- **LIPSKÝ Z., 1998:** Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum – nakladatelství Univerzity Karlovy, Praha, 129 s., ISBN 80-7184-545-0.
- **LÖW J., MÍCHAL I., 2003:** Krajinný ráz. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 552 s.
- **MANA V., 2007:** Krajinný ráz, poznámky a náměty k jeho hodnocení a k posuzování vlivu záměrů. Praha.
- **Mapový portál CENIA.** [citováno 07. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://geoportal.cenia.cz>
- **MARTINCOVÁ V., 2005:** Oznámení záměru Malá větrná farma k. ú. Pchery, podle § 6 zákona č. 100/2001 Sb. O posuzování vlivů na životní prostředí, v rozsahu přílohy č. 3. [online]. [cit. 07. 04. 2010]. Dostupné z WWW: <http://tomcat.cenia.cz/eia/view.jsp>
- **MÍCHAL I., 1994:** Ekologická stabilita. Veronica, ekologické středisko ČSOP, Brno, 276 s., ISBN 80-85368-22-6.
- **MÍCHAL I., 1999:** Hodnocení krajinného rázu a jeho uplatňování ve veřejné správě. Metodické doporučení AOPK ČR. Praha.
- **MŽP, 2008:** Příroda a krajina. Ministerstvo životního prostředí ČR. [online]. [cit. 16. 02. 2010]. Dostupné z WWW: http://www.mzp.cz/cz/priroda_krajina
- **Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.,** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění.
- **NORBERG-SCHULZ CH., 1994:** Genius loci. Odeon, Praha, 224 s.
- **NOVOTNÁ D., 2001:** Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Nakladatelství Enigma a Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- **PROKOPOVÁ D., MODRÁ B., 2009:** Česká barokní krajina. Průhledy. Arte Natura. Ročník IX / číslo 13-14: 5 s. [online]. [cit. 05. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.pruhledy.unas.cz/pruhledy2009/index.php>
- **QUITT E., 1971:** Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s.
- **RYCHETNÍK V., PAVELKA J., JANOUŠEK J., 1997:** Větrné motory a elektrárny. Vydavatelství ČVUT, Praha, 199 s.

- **SÁDLO J., POKORNÝ P., HÁJEK P., DRESLEROVÁ D., CÍLEK V., 2005:** Krajina a revoluce: Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Druhé opravené vydání, nakladatelství Malá Skála, Praha, 248 s., ISBN 80-86776-02-6.
- **SEQUENS E., 2007:** Atlas obnovitelných zdrojů energie. Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, České Budějovice – Brno. [online]. [cit. 10. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.calla.cz/atlas/>
- **SEQUENS E., 2009:** Větrné elektrárny a životní prostředí. Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, České Budějovice. [online]. [cit. 19. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.calla.cz/data/energetika/ostatni/VitraZP.pdf>
- **SEQUENS E., HOLUB P., 2006:** Větrné elektrárny: Mýty a fakta. 2. aktualizované vydání. Sdružení Calla a Hnutí DUHA, České Budějovice – Brno. ISBN 80–86834–09–3.
- **SKLENIČKA P., 2003:** Základy krajinného plánování. 2. vydání, Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha, 321 s., ISBN 80-903206-1-9.
- **STIBOREK J., 2008:** Vliv větrných elektráren na krajinnou scénu: sociologický průzkum. In: Vorel I. a Kupka J. (eds.): Aktuální problémy ochrany krajinného rázu. Sborník příspěvků z odborného semináře 2007. Nakladatelství Centrum pro krajinu s.r.o., Praha, 85 s.
- **STIBOREK J., 2009:** Faktory formující vnímání větrných elektráren veřejností. In: Vorel I. a Kupka J. (eds.): Aktuální otázky ochrany krajinného rázu 2009. Sborník příspěvků z konference. Nakladatelství Centrum pro krajinu s.r.o., Praha, 64 s.
- **ŠABOUK S. a AUTOR. KOLEKTIV, 1975:** Encyklopedie světového malířství. Academia, Praha, 376 s.
- **ŠTEKL J., 2007:** Větrná energie a její možnosti v ČR. Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR. ČEZ, a.s., Praha.
- **Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví.** [online]. [cit. 09. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.mzp.cz/www/zamest.nsf/defc72941c223d62c12564b30064fdcc/334f0861a3b100bfc125655c00320815>
- **VESELÝ P., KRUH PŘÁTEL TECHNICKÉHO MUZEA V BRNĚ (TMB) SEKCE VĚTRNÉ MLÝNY:** Větrné mlýny v českých zemích.

[online]. 12. 12. 2005, [cit. 26. 01. 2010]. Dostupné z WWW:

<http://www.povetrnik.cz/rs/view.php?cislocclanku=2005121201>

- **VOREL I., 2007:** Krajina. Koncepce územního rozvoje ČR. Principy a pravidla územního plánování. UUR. [online]. [cit. 04. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>
- **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. Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha, ISBN 80-903206-3-5.
- **WINEGRAD G., 2004:** Wind turbines and bird. In: WIND ENERGY & BIRDS/BATS WORKSHOP PROCEEDINGS. RESOLVE, Inc., Washington, DC, 2004, 107 s. [online]. [cit. 14. 02. 2010]. Dostupné z WWW: <http://www.awea.org/pubs/documents/WEBBProceedings9.14.04%5BFinal%5D.pdf>
- **Zákon č. 100/2001 Sb.,** o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění.
- **Zákon č. 114/1992 Sb.,** o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Typologie větrných elektráren. (str. 36)

SEZNAM TABULEK

- Tab. 1: Jak lidské ucho vnímá jednotlivé hladiny hluku. (str. 39)
- Tab. 2: Parametry vstupující do výpočtu analýzy viditelnosti. (str. 47)
- Tab. 3: Lokalizace elektrárny Pchery. (str. 51)
- Tab. 4: Geomorfologické členění – lokalita Pchery. (str. 51)
- Tab. 5: Typologie krajiny – lokalita Pchery. (str. 52)
- Tab. 6: Klimatické poměry – lokalita Pchery. (str. 53)
- Tab. 7: Lokalizace elektrárny Nový Hrádek. (str. 56)
- Tab. 8: Geomorfologické členění – lokalita Nový Hrádek. (str. 57)
- Tab. 9: Typologie krajiny – lokalita Nový Hrádek. (str. 57)
- Tab. 10: Klimatické poměry – lokalita Nový Hrádek. (str. 58)
- Tab. 11: Rozsah vizuálního vlivu elektráren na krajinu –
lokalita Pchery. (str. 64)
- Tab. 12: Identifikace znaků přírodní, kulturní a historické
charakteristiky krajinného rázu a klasifikace
identifikovaných znaků – lokalita Pchery. (str. 65 – 66)
- Tab. 13: Rozsah vizuálního vlivu elektráren na krajinu –
lokalita Nový Hrádek. (str. 70)
- Tab. 14: Identifikace znaků přírodní, kulturní a historické
charakteristiky krajinného rázu a klasifikace
identifikovaných znaků – lokalita Nový Hrádek. (str. 71 – 73)
- Tab. 15: Zhodnocení analýzy viditelnosti na základě
terénního průzkumu – lokalita Pchery. (str. 76 – 77)
- Tab. 16: Zhodnocení analýzy viditelnosti na základě
terénního průzkumu – lokalita Nový Hrádek. (str. 78 – 79)

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SEZNAM A VÝZNAM ZKRATEK

DoKP	dotčený krajinný prostor
DTM	digitální model terénu (z angl. „Digital Terrain Model“)
EIA	posuzování vlivů na životní prostředí (z angl. „Environmental Impact Assessment“)
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHOPAV	chráněná oblast přirozené akumulace vod
KPÚ	komplexní pozemková úprava
KR	krajinný ráz
k. ú.	katastrální území
NRBC	nadregionální biocentrum
NRBK	nadregionální biokoridor
PP	přírodní památka
PR	přírodní rezervace
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ÚSES	územní systém ekologické stability
VtE	větrná elektrárna
ZCHÚ	zvláště chráněné území
ZKR	znak krajinného rázu
ZPF	zemědělský půdní fond

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Obrázky a fotodokumentace

- Obrázek č. 1:** *Pole rychlosti větru (v m/s) v České republice ve výšce 100 m.*
- Obrázek č. 2:** *Území s dostatečným větrným potenciálem vs. velkoplošná chráněná území.*
- Obrázek č. 3:** *Lokalizace elektrárny Pchery v území.*
- Obrázek č. 4:** *Zvlněné pláne rozlehlých polí rozkládající se severně od obce Knovíz.*
- Obrázek č. 5:** *Vysoký stupeň zornění a odlesnění oblasti.*
- Obrázek č. 6:** *Vysoký stupeň zornění.*
- Obrázek č. 7:** *Technické a průmyslové dominanty krajiny.*
- Obrázek č. 8:** *Pohled od obce Vinařice na větrnou elektrárnu Pchery a horu Říp.*
- Obrázek č. 9:** *Zemědělský areál u větrné elektrárny Pchery.*
- Obrázek č. 10:** *Místo pozorování paty větrných elektráren Pchery.*
- Obrázek č. 11:** *Pohled na obec Pchery z jejího jihovýchodního okraje.*
- Obrázek č. 12:** *Farní kostel sv. Štěpána v obci Pchery.*
- Obrázek č. 13:** *Lokalizace elektrárny Nový Hrádek v území.*
- Obrázek č. 14:** *Pohled na jednu z elektráren Nový Hrádek.*
- Obrázek č. 15:** *Větrné elektrárny a místní fauna (srny přebíhající silnici).*
- Obrázek č. 16:** *Pohled od elektráren směrem na Orlické hory.*
- Obrázek č. 17:** *Pohled od větrných elektráren na obec Olešnice v Orlických horách a na roztroušenou rekreační zástavbu.*
- Obrázek č. 18:** *Kopcovitá, z velké míry zalesněná krajina podhůří Orlických hor.*
- Obrázek č. 19:** *Pohled na obec Nový Hrádek, v jejíž těsné blízkosti se větrné elektrárny nacházejí.*
- Obrázek č. 20:** *Vizuální interakce kulturně-historické dominanty (hřbitov a barokní kostel sv. Petra a Pavla na Novém Hrádku) s dominantou technického charakteru – VtE.*

Obrázek č. 21: *Vizuální interakce kulturně-historické dominanty krajiny (zřícenina hradu Frymburk) s dominantou technického charakteru - VtE.*

Obrázek č. 22: *Monumentální lípa u Izidora, pod níž byl v roce 1882 postaven pomníček zasvěcený svatému Izidorovi, patronu rolníků.*

Obrázek č. 23: *Větrná elektrárna Nový Hrádek na kopci Šibeník.*

Obrázek č. 24: *Pohled na větrnou farmu Nový Hrádek ze stráně kopce nad obcí Krahulčí.*

Příloha č. 2: Grafické výstupy vizuální analýzy vlivu VtE – lokalita Pchery

- I – Umístění elektráren v terénu.
- II – Viditelnost elektráren v krajině – viditelnost paty el.
- III – Viditelnost elektráren v krajině – viditelnost poloviny věže el.
- IV – Viditelnost elektráren v krajině – viditelnost osy rotoru el.
- V – Místa pozorování a kontroly analýzy viditelnosti paty el.
- VI – Místa pozorování a kontroly analýzy viditelnosti osy rotoru el.

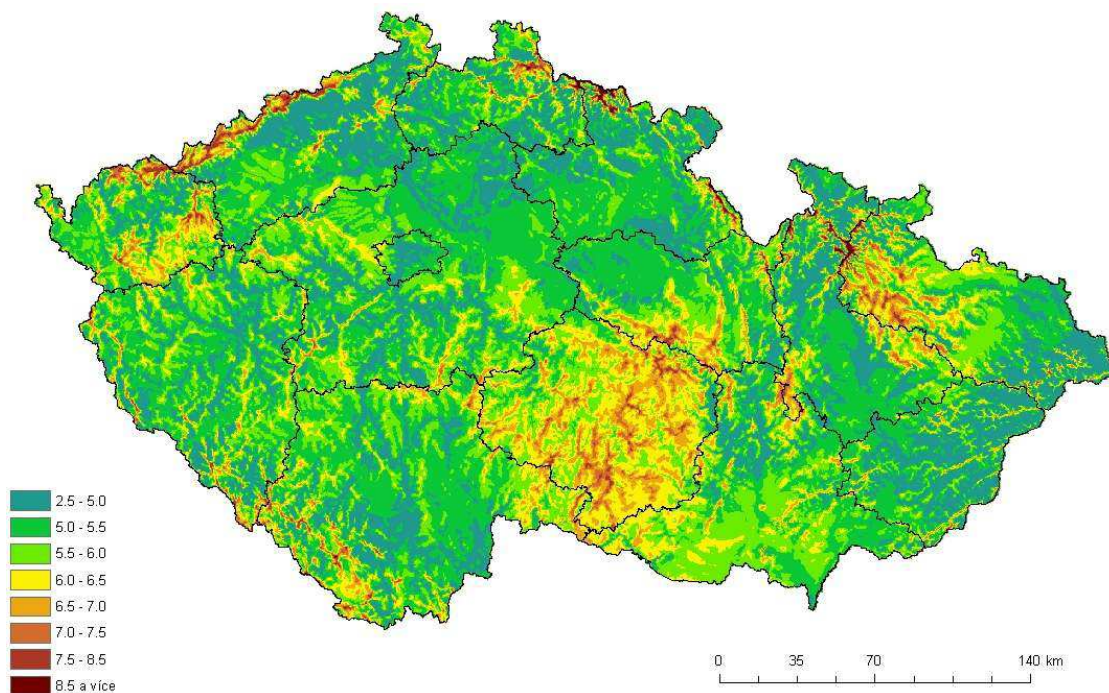
Příloha č. 3: Grafické výstupy vizuální analýzy vlivu VtE – lokalita Nový

Hrádek

- I – Umístění elektráren v terénu.
- II – Viditelnost elektráren v krajině – viditelnost paty el.
- III – Viditelnost elektráren v krajině – viditelnost poloviny věže el.
- IV – Viditelnost elektráren v krajině – viditelnost osy rotoru el.
- V – Místa pozorování a kontroly analýzy viditelnosti paty el.
- VI – Místa pozorování a kontroly analýzy viditelnosti osy rotoru el.

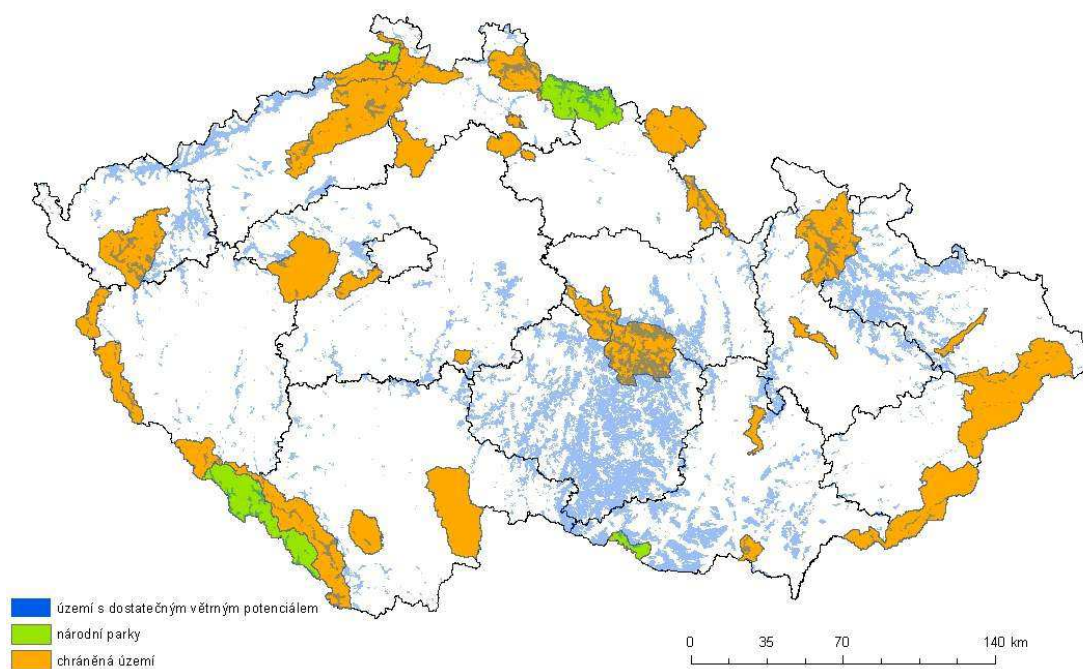
PŘÍLOHA Č. 1
OBRÁZKY A FOTODOKUMENTACE

PŘÍLOHA Č. 1 – OBRÁZKY A FOTODOKUMENTACE



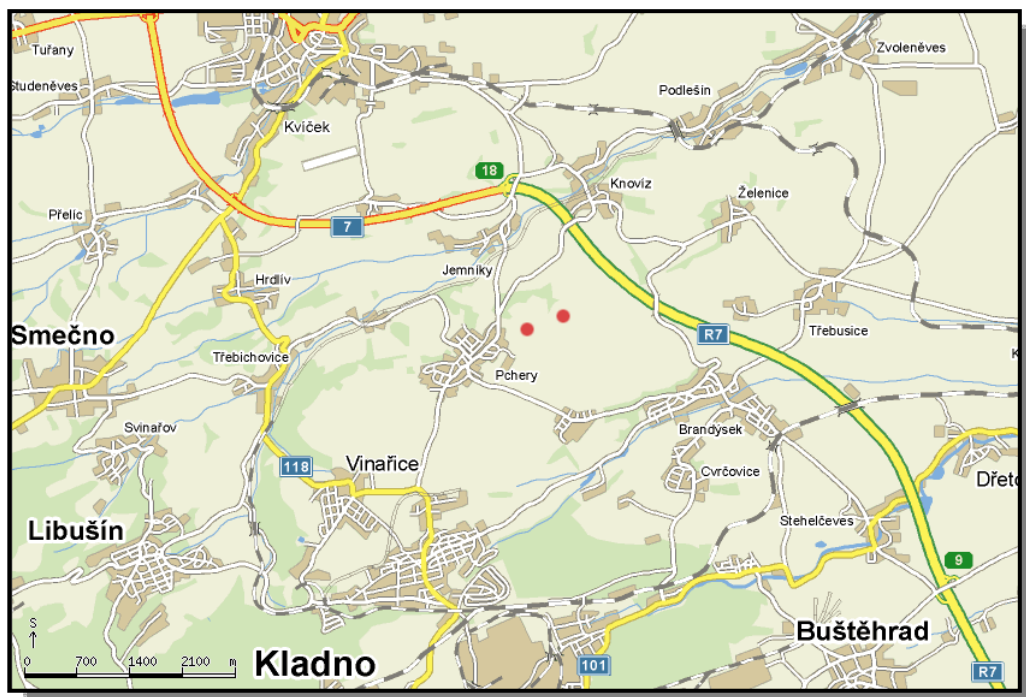
Obrázek č. 1: Pole rychlosti větru (v m/s) v České republice ve výšce 100 m.

Zdroj: ÚFA AV ČR, 2008



Obrázek č. 2: Území s dostatečným větrným potenciálem vs. velkoplošná chráněná území. Zdroj: ÚFA AV ČR, 2008

Fotodokumentace k lokalitě Pchery



Obrázek č. 3: Lokalizace elektrárny Pchery v území.

Fotodokumentace ke krajinnému rázu oblasti:



Obrázek č. 4: Zvlněné pláně rozlehlých polí rozkládající se severně od obce Knovíz.



Obrázek č. 5: Vysoký stupeň zornění a odlesnění oblasti. Pohled na elektrárny od obce Vinařice.



Obrázek č. 6: Vysoký stupeň zornění. V dálce nepatrně zvlněný horizont.



Obrázek č. 7: Technické a průmyslové dominanty krajiny.



Obrázek č. 8: Pohled od obce Vinařice na větrnou elektrárnu Pchery a horu Říp.



Obrázek č. 9: Zemědělský areál u větrné elektrárny Pchery.



*Obrázek č. 10: Místo pozorování paty větrných elektráren Pchery
(v mapě označeno jako 3P). (Přiblíženo)*

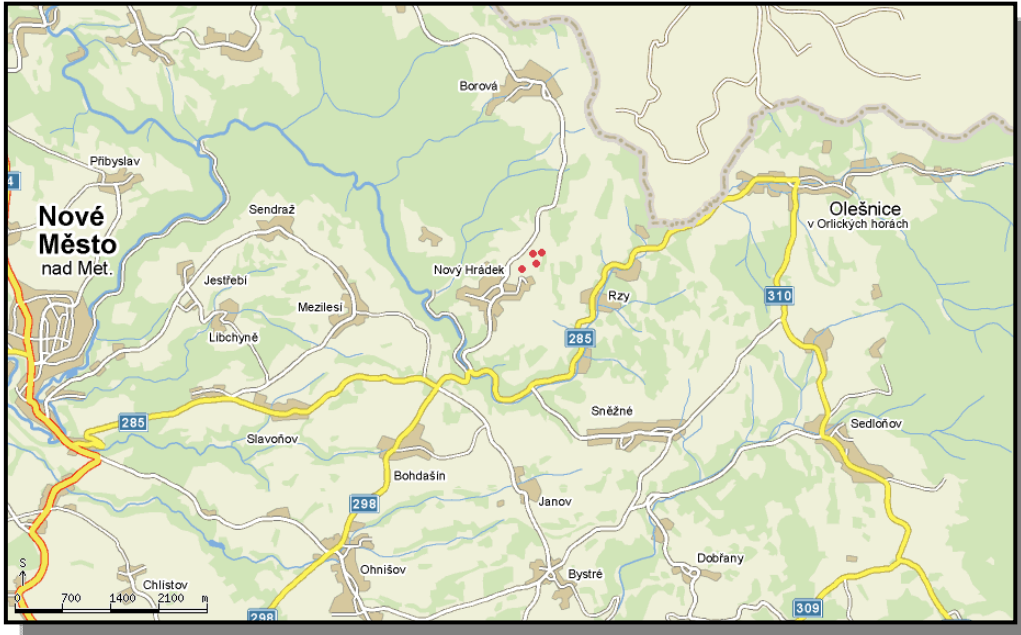


*Obrázek č. 11: Pohled na obec Pchery z jejího jihovýchodního okraje.
Obec i kulturní dominanta - barokní zvonice s cibulovitou šindelovou
střechou - jsou převážně skryty konfigurací terénu před vizuálním vlivem VtE.*



Obrázek č. 12: Farní kostel sv. Štěpána v obci Pchery.

Fotodokumentace k lokalitě Nový Hrádek



Obrázek č. 13: Lokalizace elektrárny Nový Hrádek v území.

Fotodokumentace ke krajinnému rázu oblasti:



Obrázek č. 14: Pohled na jednu z elektráren Nový Hrádek. Za ní je možno vidět rozsáhlé lesy podhůří Orlických hor.



Obrázek č. 15: Větrné elektrárny a místní fauna (srny přebíhající silnici).



Obrázek č. 16: Pohled od elektráren směrem na Orlické hory.



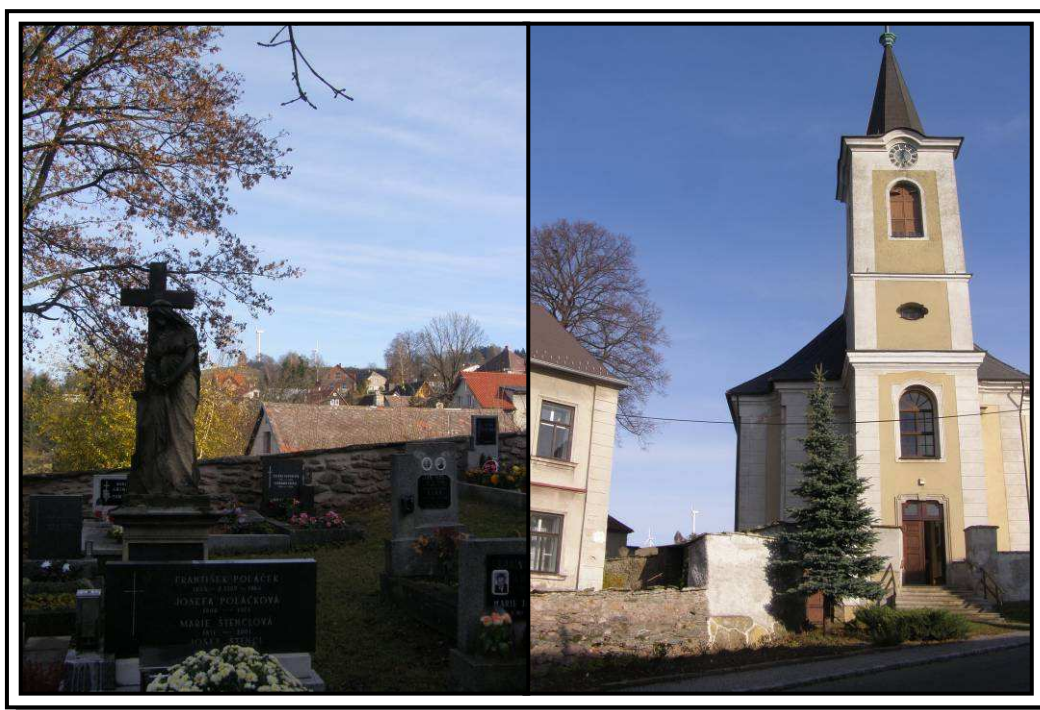
Obrázek č. 17: Pohled od větrných elektráren na obec Olešnice v Orlických horách a na roztroušenou rekreační zástavbu.



Obrázek č. 18: Kopcovitá, z velké míry zalesněná krajina podhůří Orlických hor.



Obrázek č. 19: Pohled na obec Nový Hrádek, v jejíž těsné blízkosti se větrné elektrárny nacházejí.



Obrázek č. 20: Vizuální interakce kulturně-historické dominanty (hřbitov a barokní kostel sv. Petra a Pavla na Novém Hrádku) s dominantou technického charakteru - VtE.



Obrázek č. 21: Vizuální interakce kulturně-historické dominanty krajiny (zřícenina hradu Frymburk) s dominantou technického charakteru - VtE.



Obrázek č. 22: Monumentální lípa u Izidora, pod níž byl v roce 1882 postaven pomníček zasvěcený svatému Izidorovi, patronu rolníků.



Obrázek č. 23: Větrná elektrárna Nový Hrádek na kopci Šibeník.



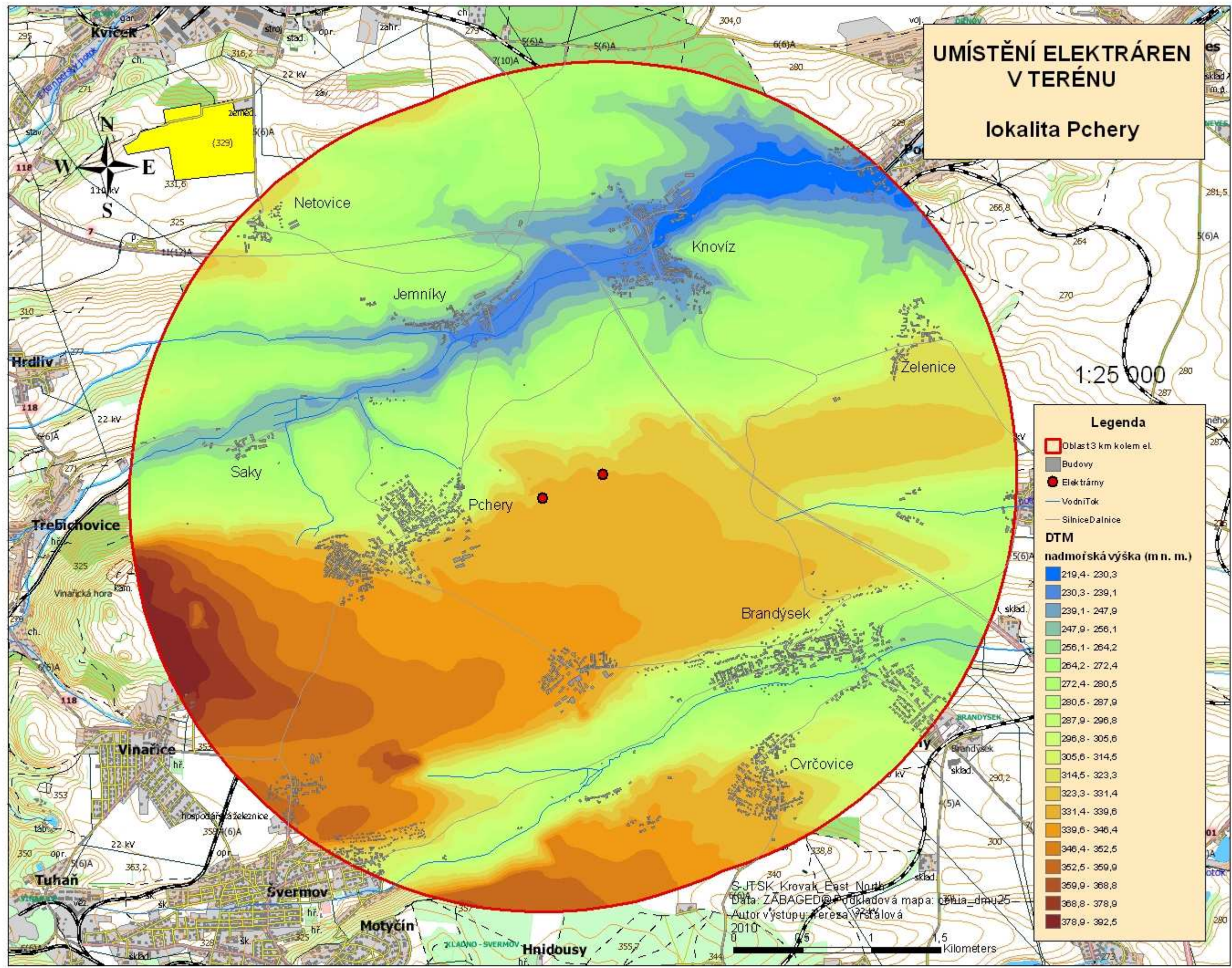
Obrázek č. 24: Pohled na větrnou farmu Nový Hrádek ze stráně kopce nad obcí Krahulčí. Za elektrárnami se tyčí vrcholky Orlických hor.

PŘÍLOHA Č. 2

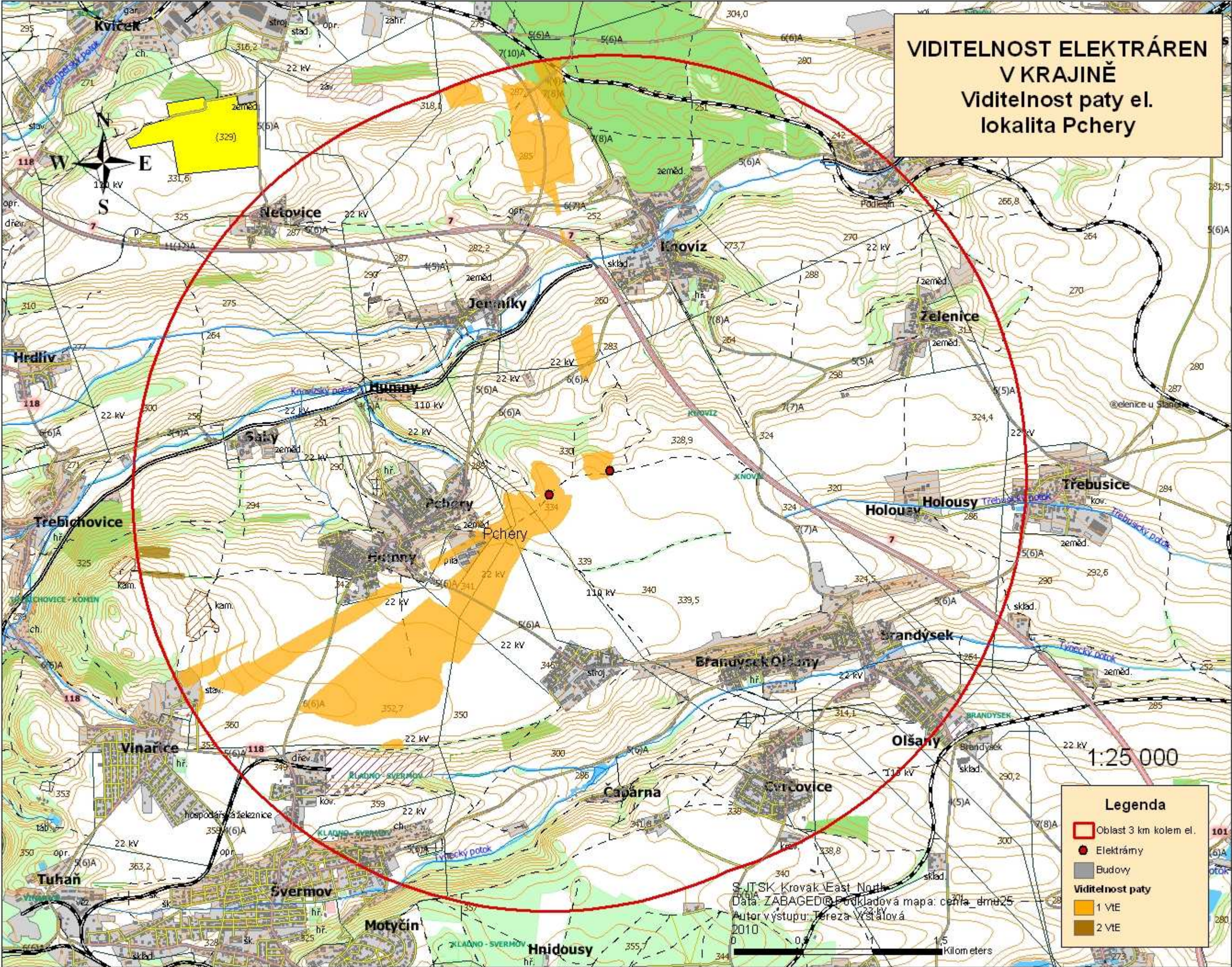
Grafické výstupy vizuální analýzy vlivu VtE – lokalita Pchery

UMÍSTĚNÍ ELEKTRÁREN V TERÉNU

lokality Pchery



VIDITELNOST ELEKTRÁREN V KRAJINĚ Viditelnost paty el. lokalita Pchery



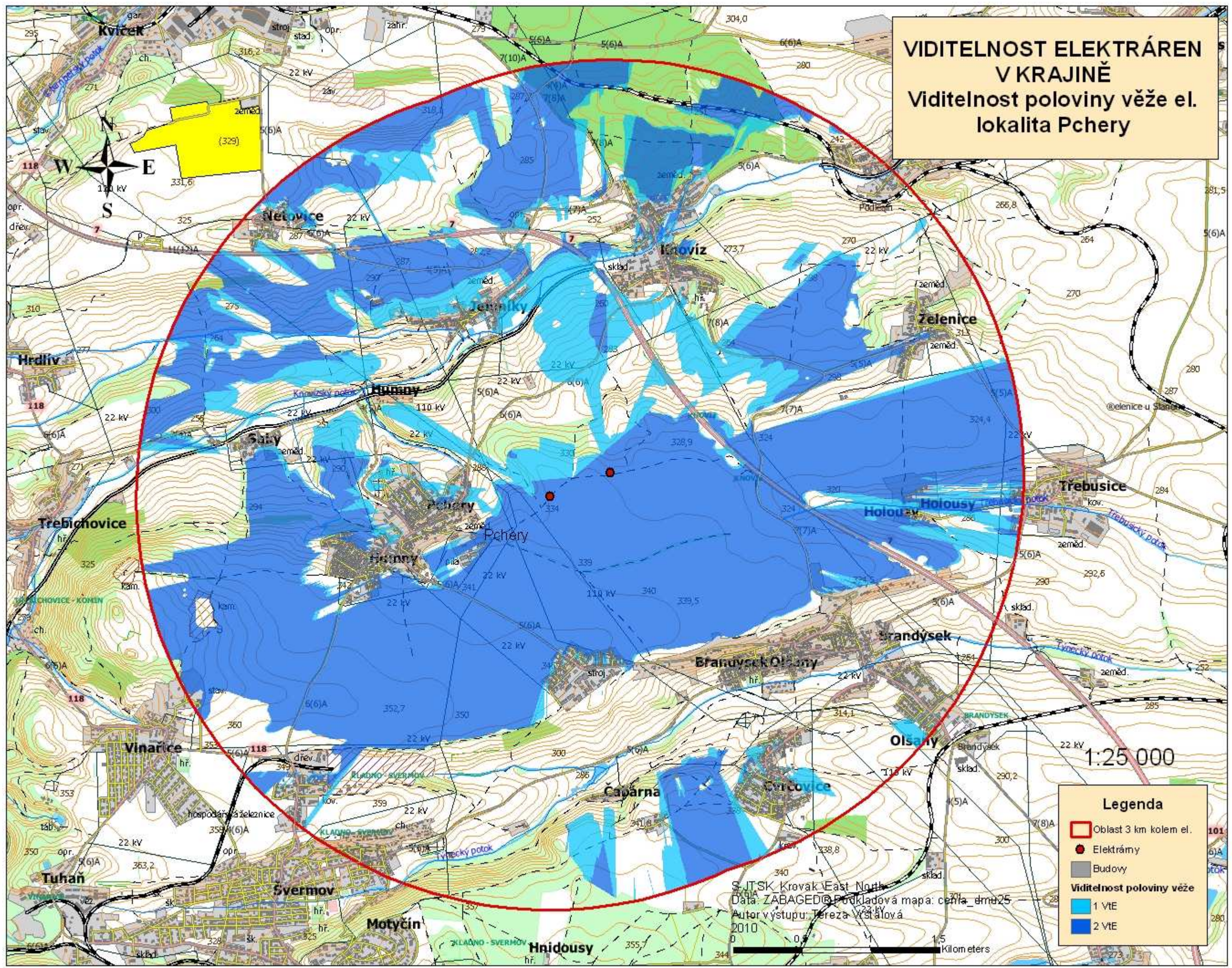
Legenda

- Oblast 3 km kolem el.
- Elektrárny
- Budovy
- Viditelnost paty**
- 1 VTE
- 2 VTE

S: JTSK, Krovak East North
 Data: ZABAGEDB Podkladová mapa: cenla_ern25
 Autor výstupu: Tereza Vstálová
 2010
 0 0,5 1,5 Kilometry

1:25 000

VIDITELNOST ELEKTRÁREN V KRAJINĚ Viditelnost poloviny věže el. lokalita Pchery



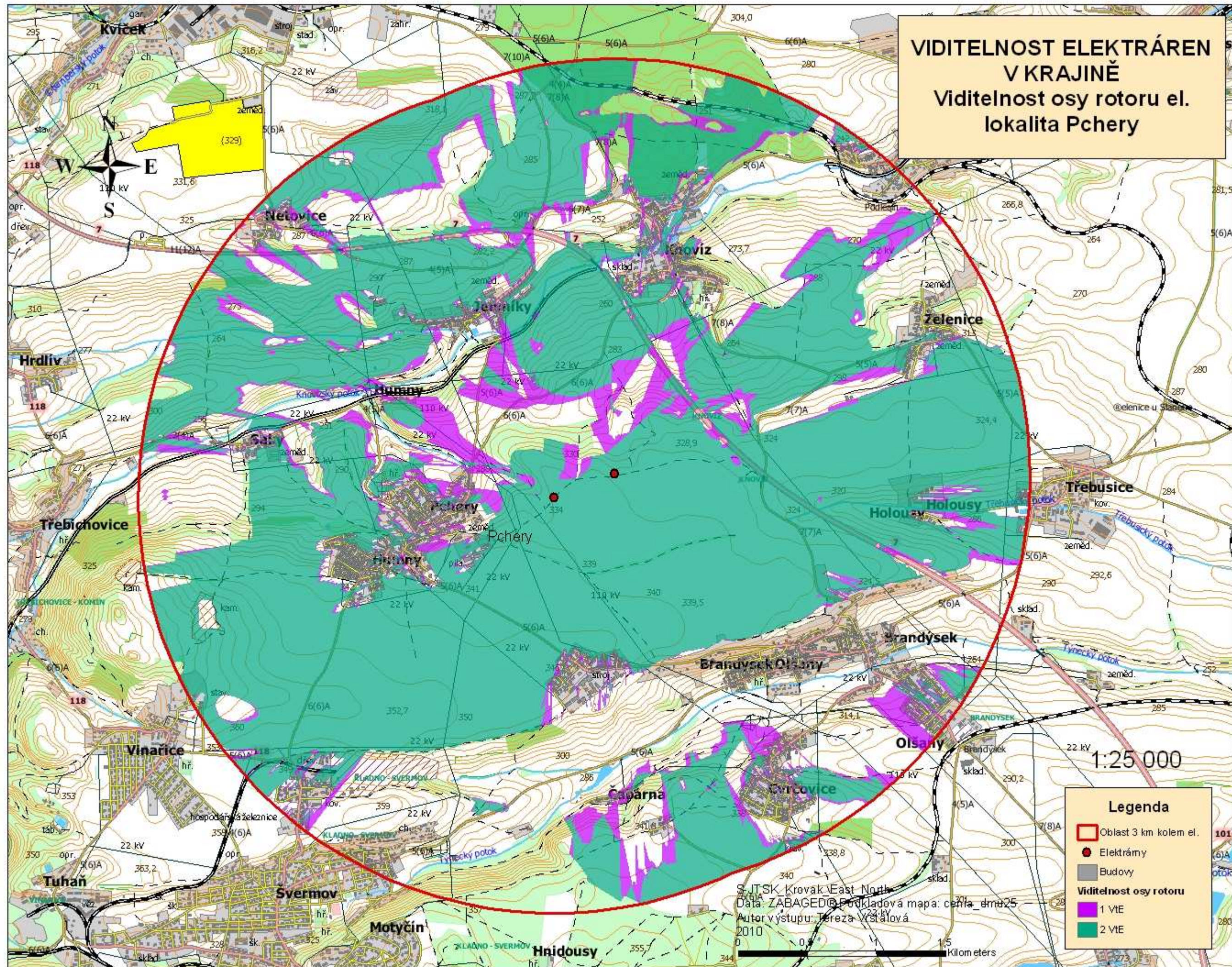
Legenda

- Oblast 3 km kolem el.
- Elektrárny
- Budovy
- Viditelnost poloviny věže**
- 1 VTE
- 2 VTE

S: JTSK, Krovak East North
 Data: ZABAGEDB Podkladová mapa: cenla_ern25
 Autor výstupu: Tereza Vstálová
 2010
 0 0,5 1,5 Kilometers

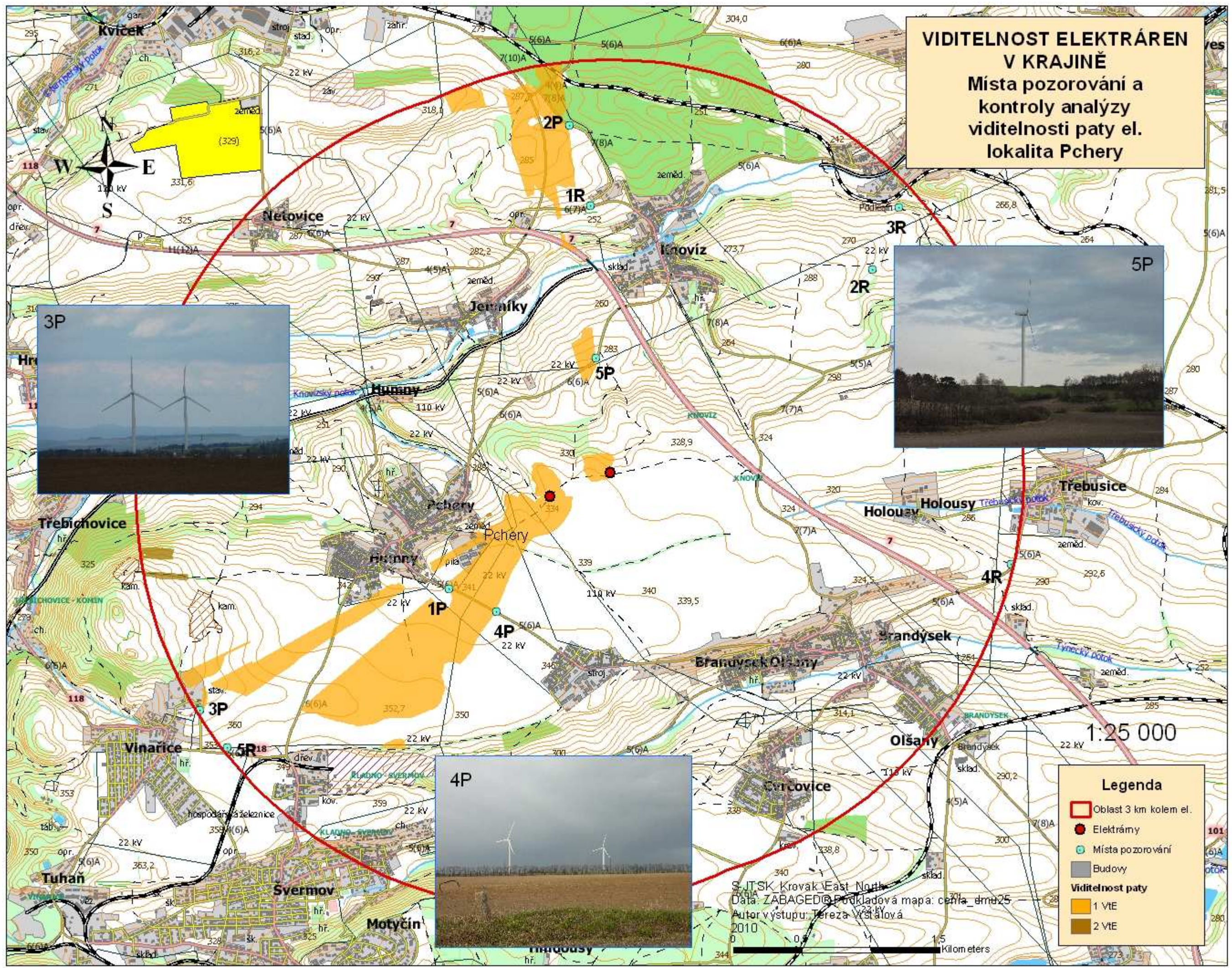
1:25 000

VIDITELNOST ELEKTRÁREN V KRAJINĚ Viditelnost osy rotoru el. lokality Pchery



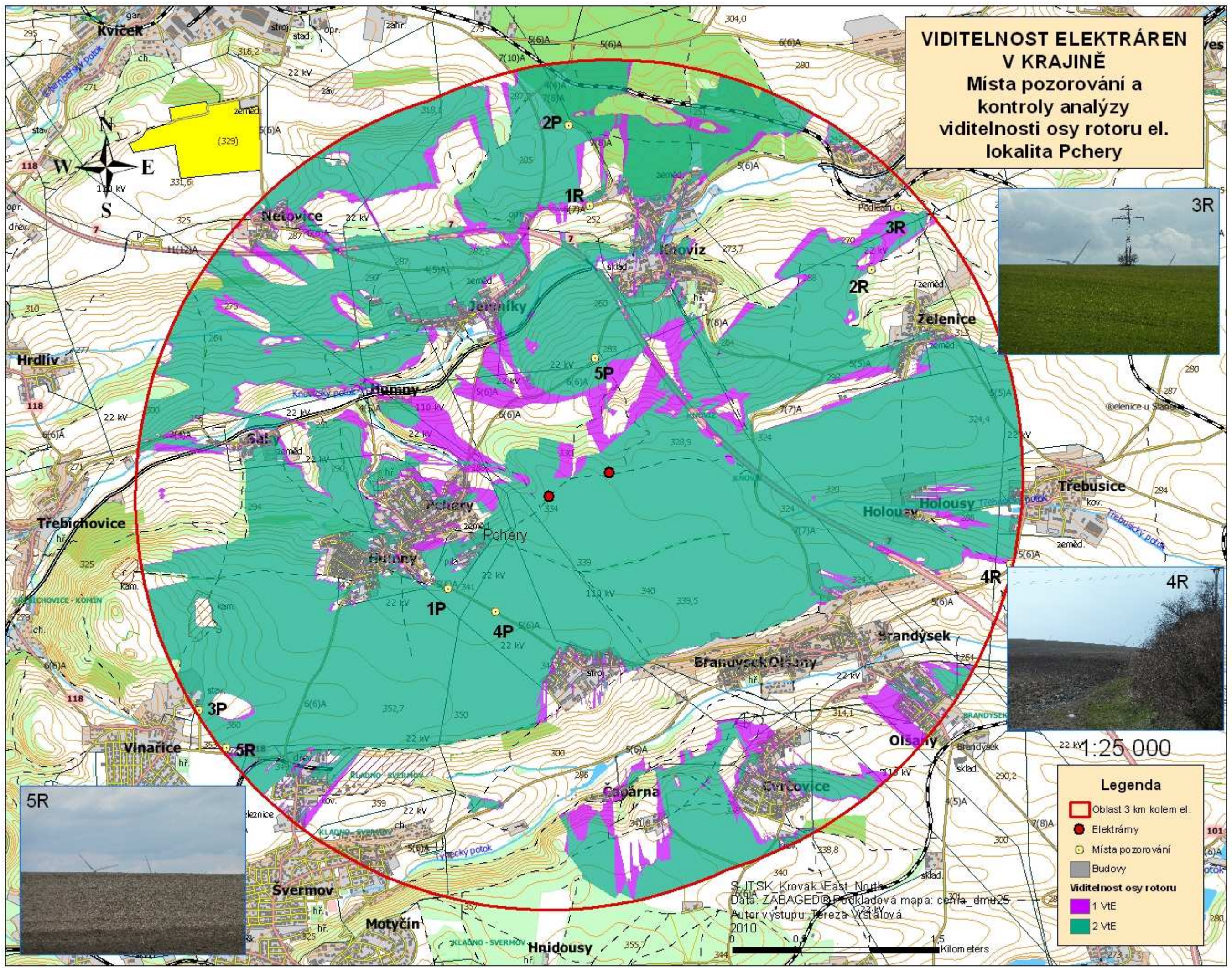
VIDITELNOST ELEKTRÁREN V KRAJINĚ

Místa pozorování a kontroly analýzy viditelnosti paty el. lokalita Pchery



Legenda	
	Oblast 3 km kolem el.
	Elektrárny
	Místa pozorování
	Budovy
Viditelnost paty	
	1 VTE
	2 VTE

**VIDITELNOST ELEKTRÁREN
V KRAJINĚ**
Místa pozorování a
kontroly analýzy
viditelnosti osy rotoru el.
lokality Pchery



Legenda

- Oblast 3 km kolem el.
- Elektrárny
- Místa pozorování
- Budovy
- Viditelnost osy rotoru**
- 1 VtE
- 2 VtE

S: JTSK, Krovak East North
 Data: ZABAGEDB, Podkladová mapa: cenla_eme25
 Autor výstupu: Tereza Věstařová
 2010
 0 0,5 1,5 Kilom eters

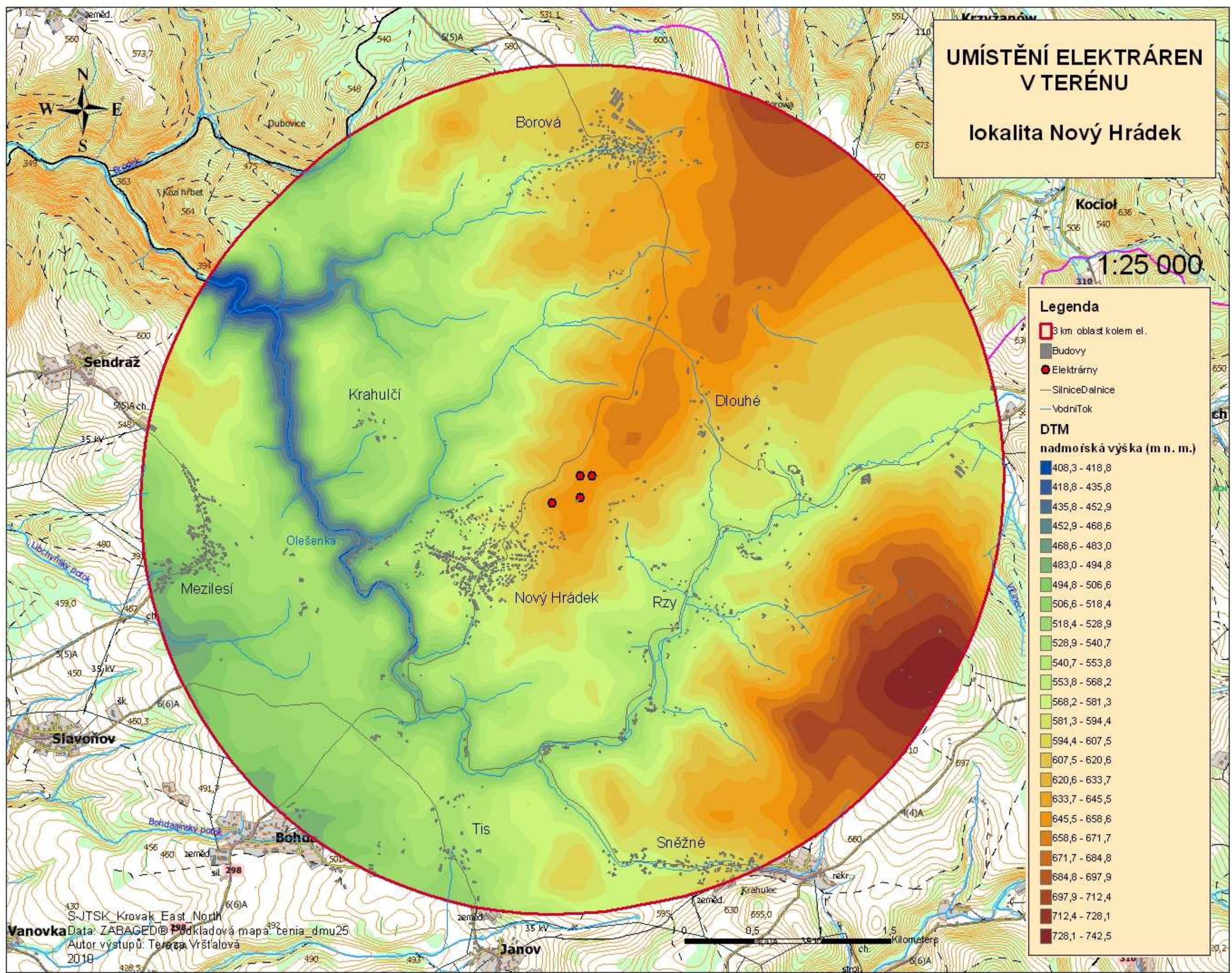
PŘÍLOHA Č. 3

Grafické výstupy vizuální analýzy vlivu VtE

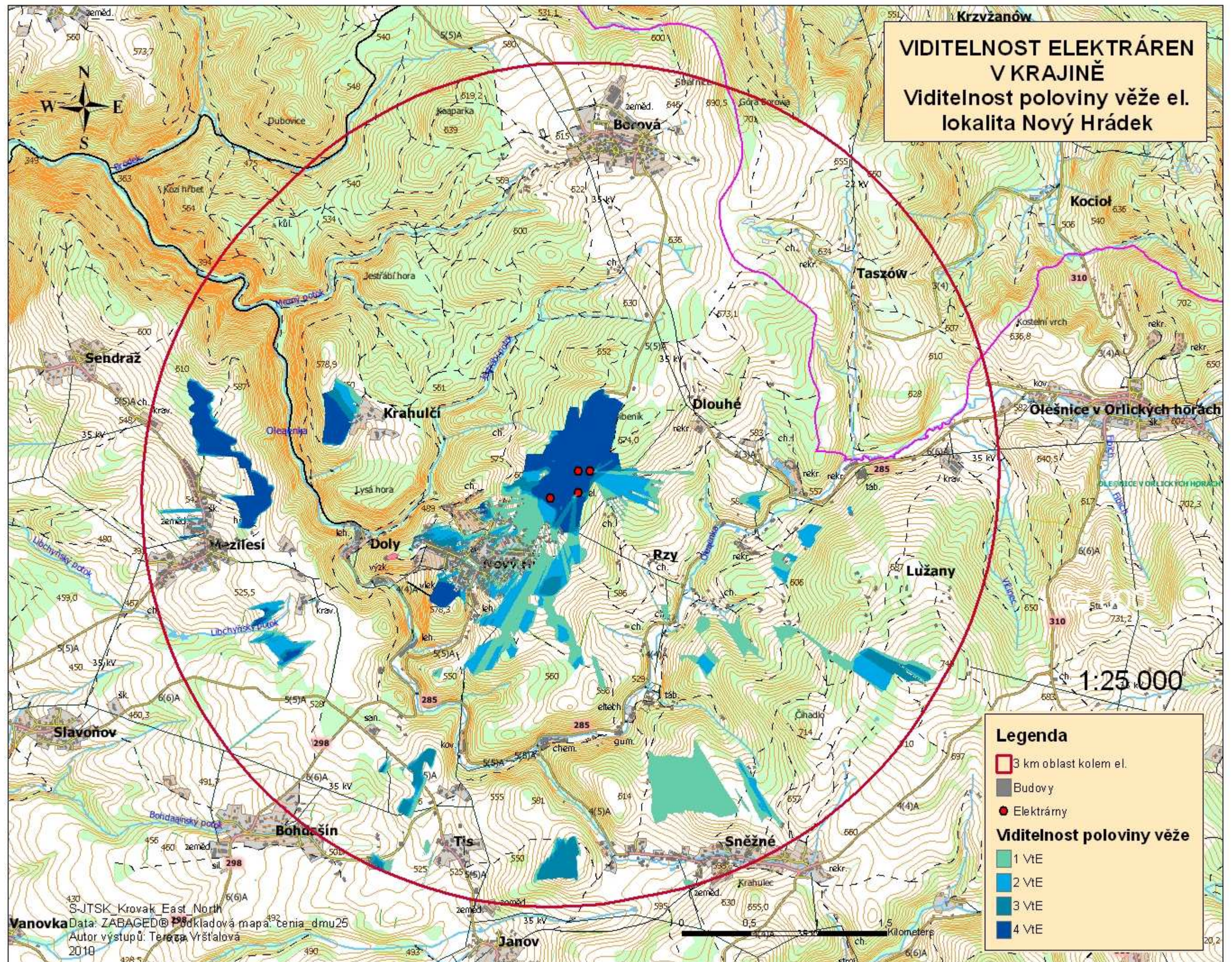
– lokalita Nový Hrádek

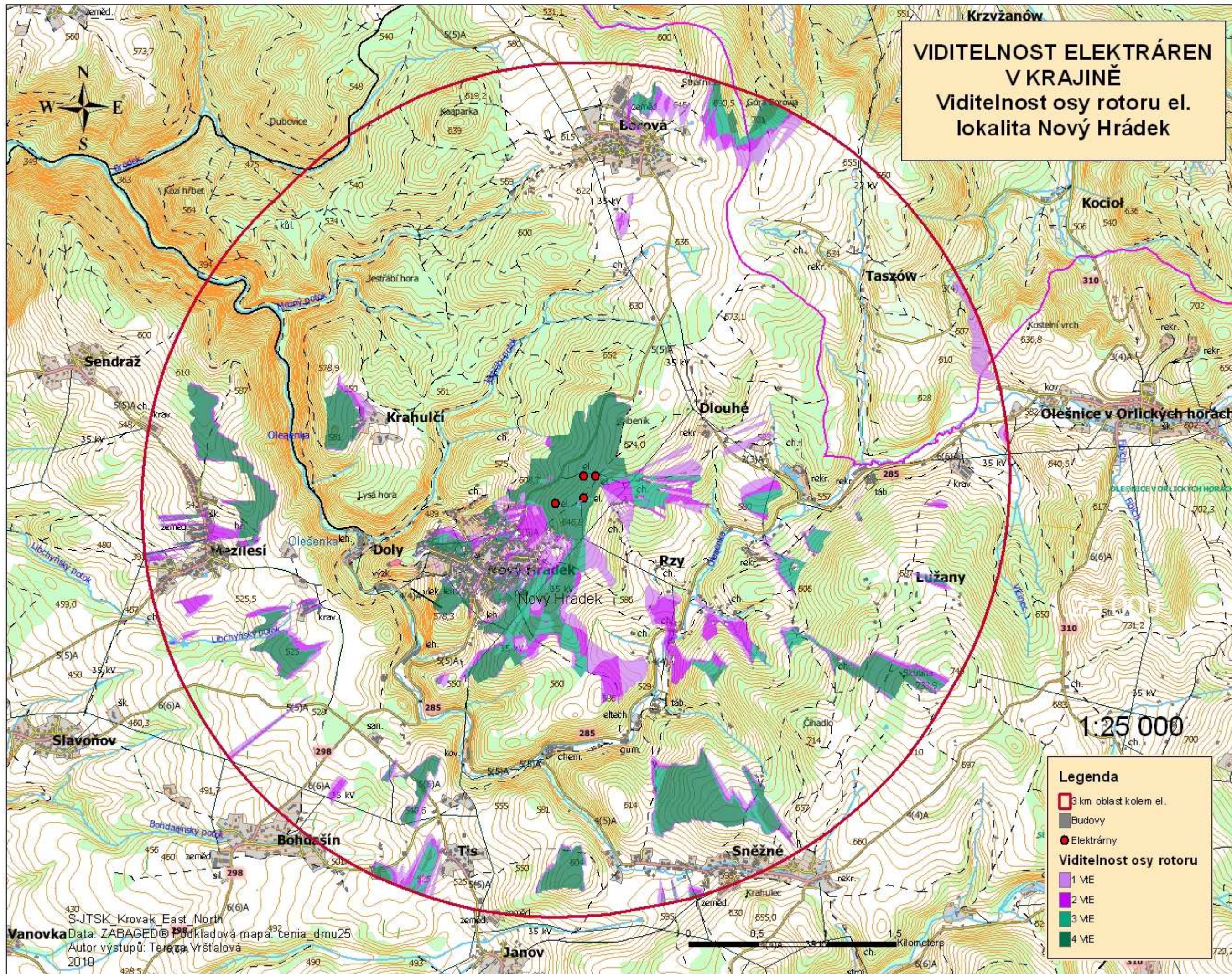
UMÍSTĚNÍ ELEKTRÁREN V TERÉNU

lokality Nový Hrádek

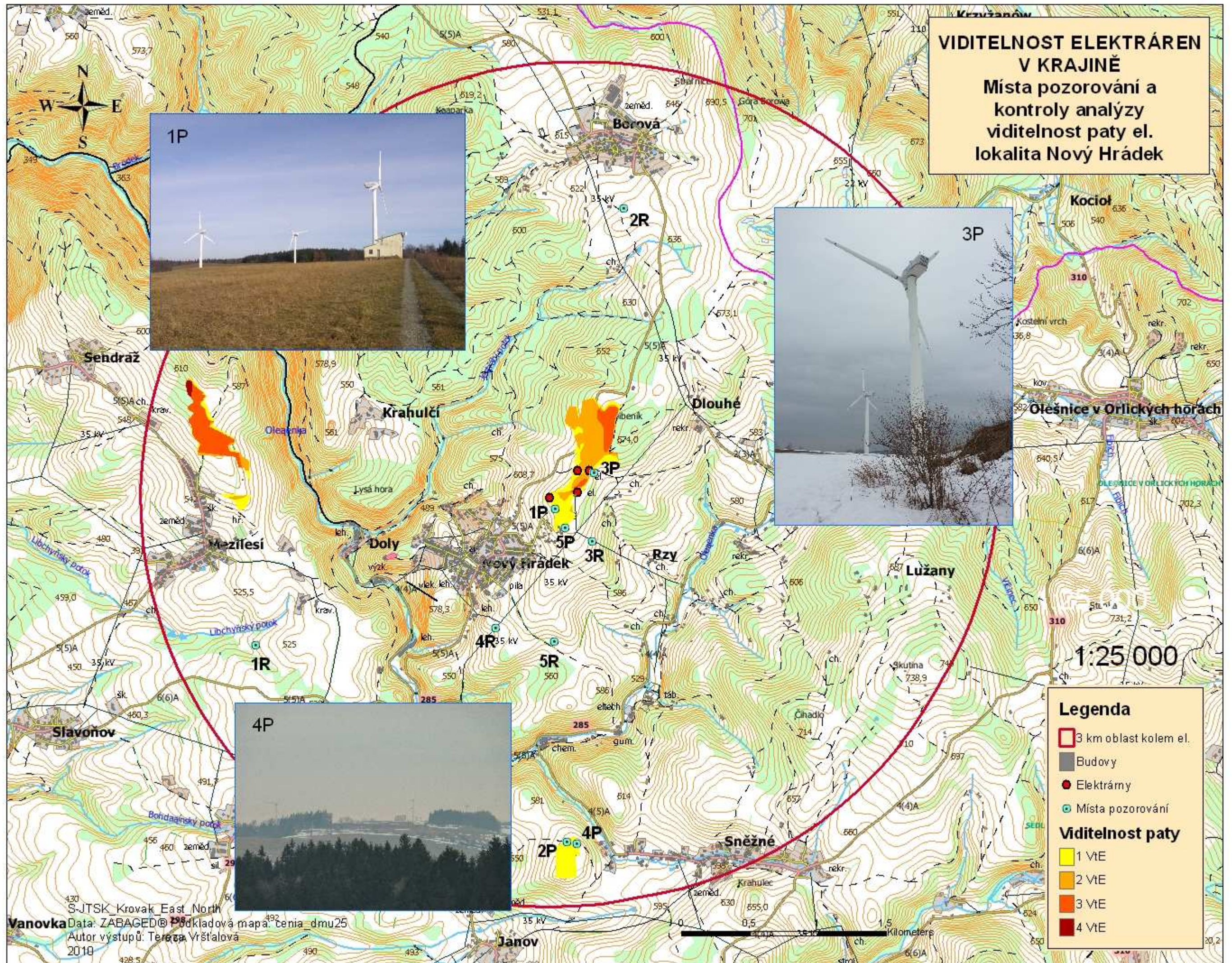


S-JTSK_Krovak_East_North
 Vanovka Data: ZABAGED@ Podkladová mapa: cenia_dmu25
 Autor výstupů: Tereza Vršťalová
 2018





**VIDITELNOST ELEKTRÁREN
V KRAJINĚ**
Místa pozorování a
kontroly analýzy
viditelnosti paty el.
lokalita Nový Hrádek



1:25 000

Legenda

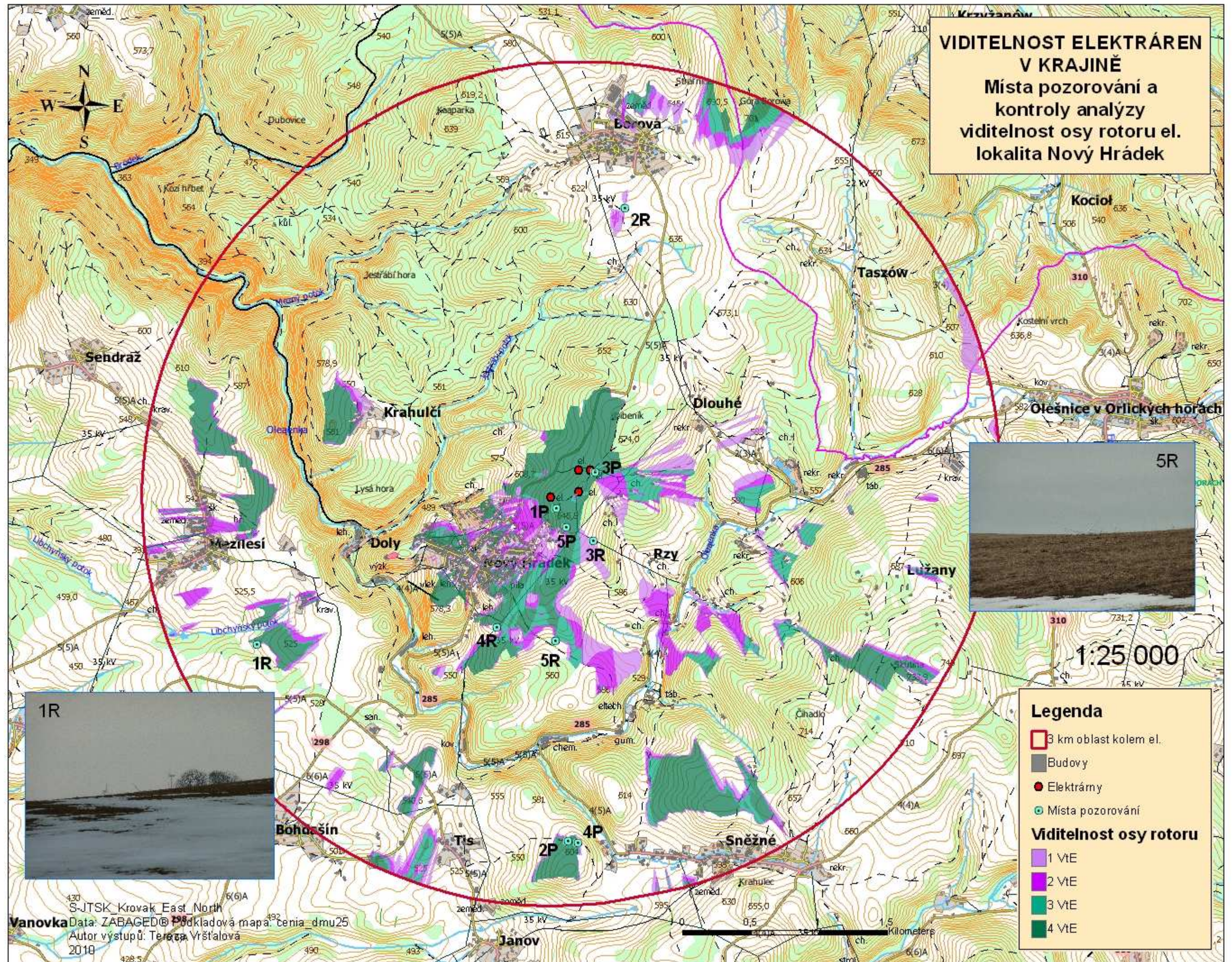
- 3 km oblast kolem el.
- Budovy
- Elektrárny
- Místa pozorování

Viditelnost paty

- 1 VtE
- 2 VtE
- 3 VtE
- 4 VtE

S-JTSK_Krovak_East_North
Vanovka Data: ZABAGED® Podkladová mapa: cenia_dmu25
Autor výstupů: Teréza Vršťalová
2010

**VIDITELNOST ELEKTRÁREN
V KRAJINĚ
Místa pozorování a
kontroly analýzy
viditelnosti osy rotoru el.
lokalita Nový Hrádek**



Legenda

- 3 km oblast kolem el.
- Budovy
- Elektrárny
- ⊙ Místa pozorování

Viditelnost osy rotoru

- 1 VE
- 2 VE
- 3 VE
- 4 VE

Vanovka Data: ZABAGED® Podkladová mapa: cenia_dmu25
 Autor výstupů: Teréza Vršťalová
 2010