

Vyhodnocení věrnosti GIS analýzy viditelnosti Větrného parku Horní paseky



Obr.: 1

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ
UNIVERZITA

Fakulta Životního prostředí

Bc. Petr Štěpánek

BKRAJ 2013

Vedoucí práce: Ing. Petr Šímová PhD.

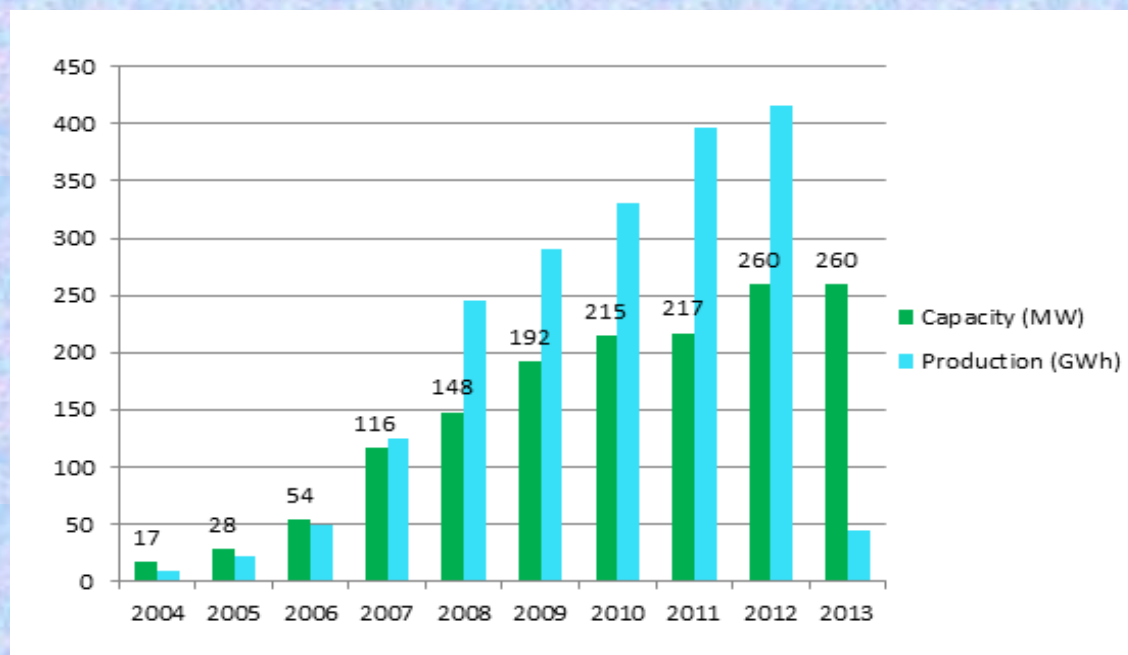
Oponent práce: Ing. Petr Bašta

Cíle práce

- Vytvořit analýzu viditelnosti pomocí GIS
 - na základě běžně dostupných dat
- Vyhodnotit pravdivost analýzy.

Větrná energie

- Instalovaný výkon VTE v ČR



Graf : 1

Zpracovaná lokalita



- Aš – Cheb
- Rozloha: 536 km²

Mapa:1

Vestas V90



Jmenovitý výkon	2000 kW
Jmenovitá rychlost větru	14,0 m.s ⁻¹
Zapojovací rychlost větru	4,0 m.s ⁻¹
Odpojovací rychlost větru	23,0 m.s ⁻¹
Průměr rotoru	90,0 m
Plocha rotoru	6362 m ²
Počet listů rotoru	3
Počet otáček rotoru	8,2–17,3 ot/min
Hmota včetně náby	36,3 t
Hmota gondoly (bez rotoru)	68,0 t
Generátor	asynchronní, zdvojené napájení
Počet otáček generátoru	1680 ot/min
Napětí	690 V
Regulace výkonu	„pitch“
Regulace otáček	aktivní naklápěním listů vrtule
Hlavní brzdový systém	nastavení listů do prapore
Vedlejší brzdový systém	kotoučové brzdy
Natáčení gondoly	4 elektrické motory
Výšky a hmotnosti kónických ocelových věží	80,0 m – 147 t
	95,0 m – 200 t
	105,0 m – 224 t

Obr.: 2

Tab.: 1

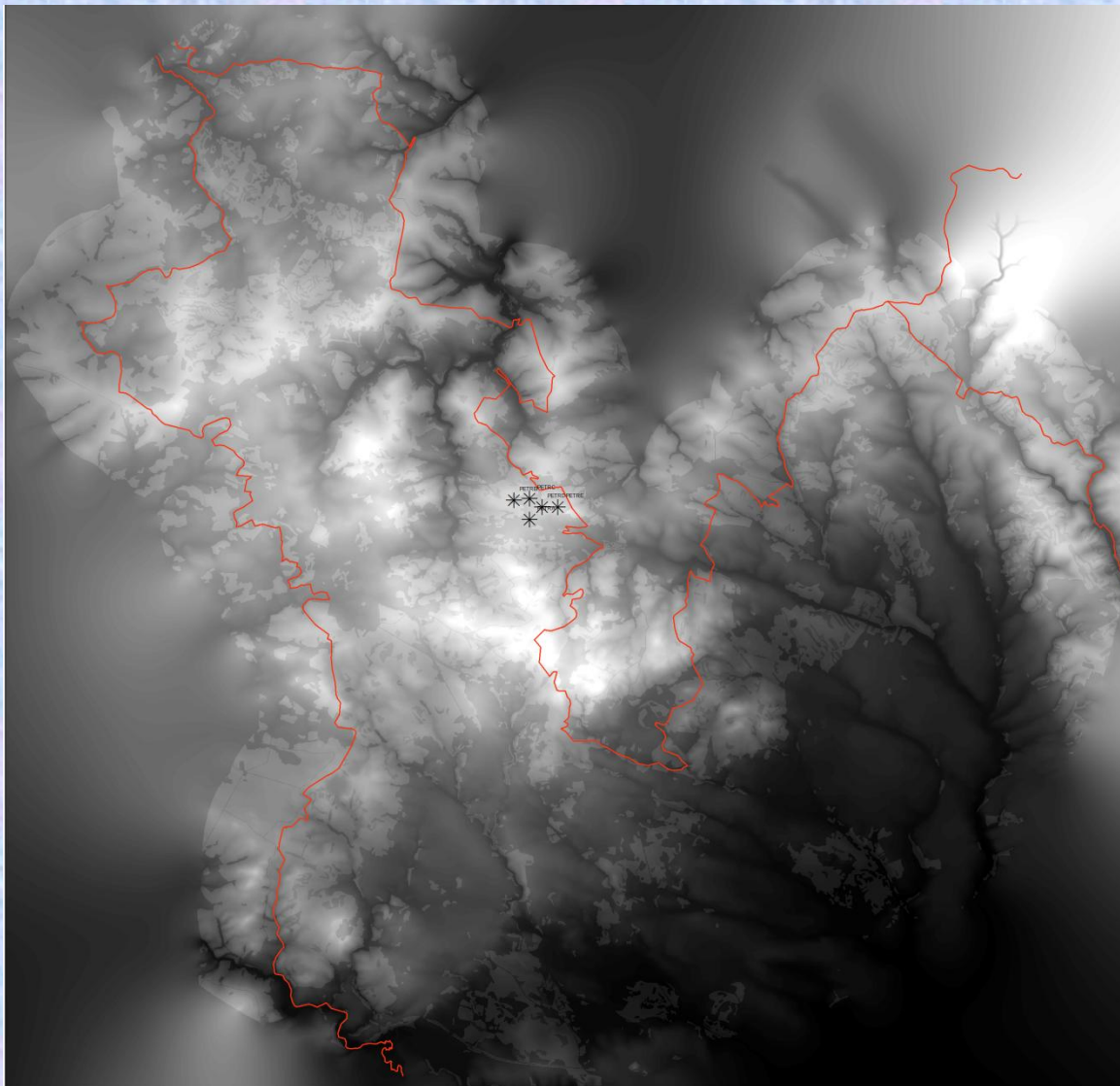
Metodika

- použitý software ArcMap 10.1
- Základní data: vrstevnice
 - vodní plochy a toky
 - lesní porost
 - městská zástavba

Metodika

- Upravení dat pro zájmovou oblast
- Vytvoření DTM
- Vytvoření pozic VTE
- Výpočet modelu viditelnosti
- Úprava modelu viditelnosti
- Vytvoření kontrolních bodů
- Terénní průzkum
- Vyhodnocení získaných dat

Výsledky práce



Legenda

— Státní hranice

* Pozice VTE

Digitální model terénu

High : 797,694 m.n.m.

Low : 425,209 m.n.m.

Autor: Petr Stěpánek
ČZU-FZP-Praha 2013
Vedoucí práce: Ing. Šimová Petra Ph.D.
C. vydání: 1
copyright ©

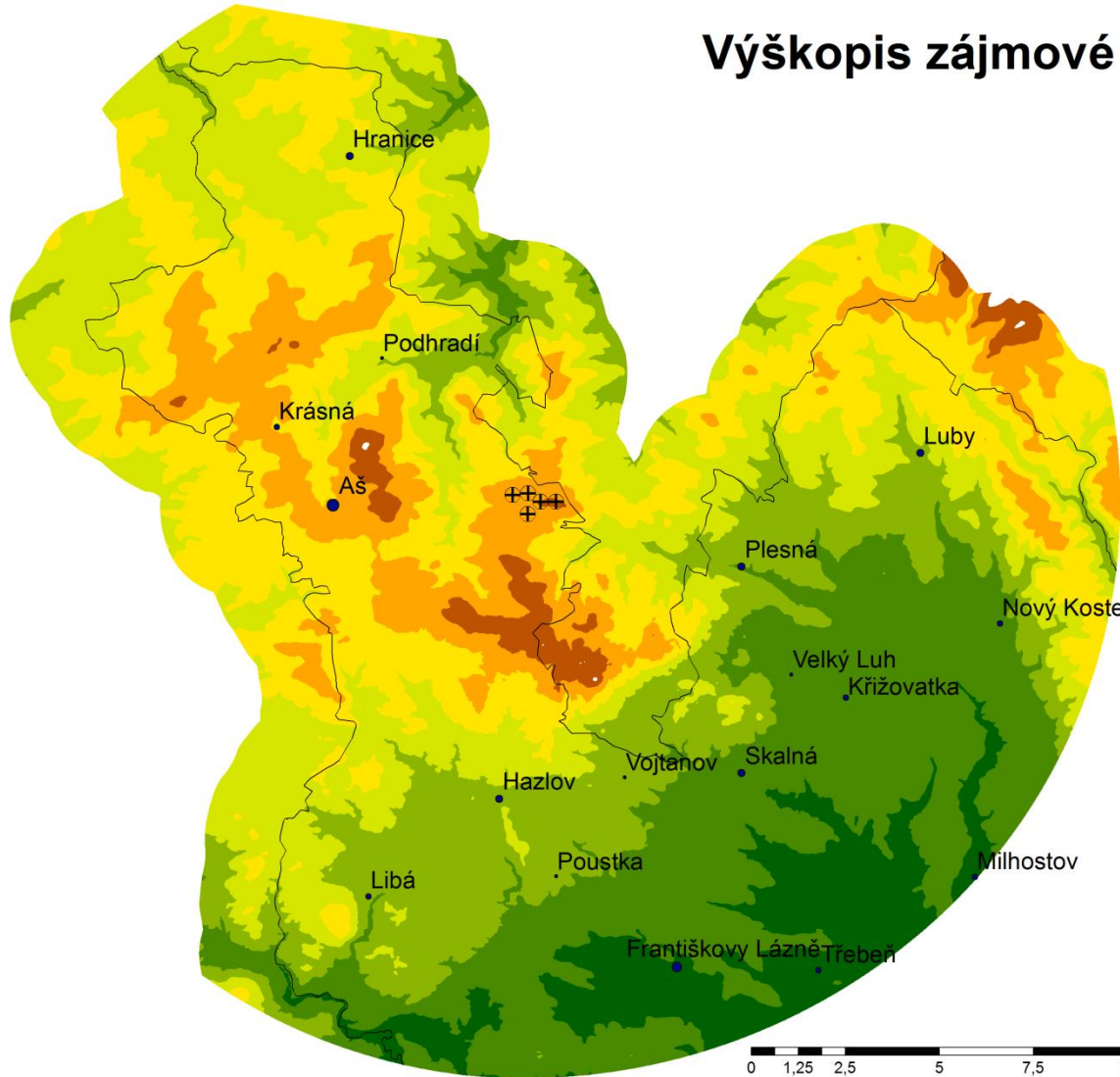
0 1,25 2,5 5 7,5 10 Kilometers

1:50 000

Mapa: 2

Výsledky práce

Výškopis zájmové oblasti

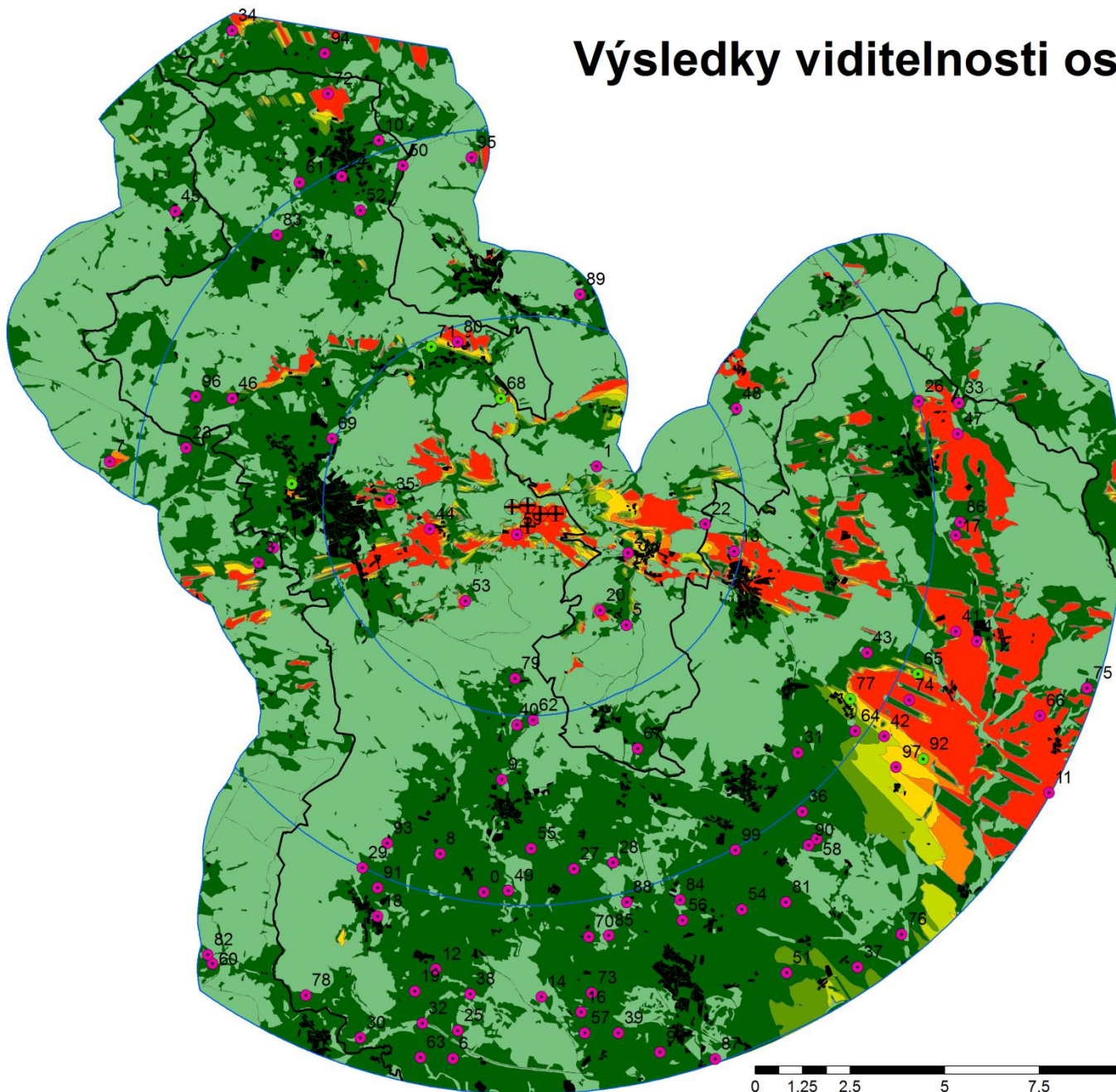


Autor: Petr Štěpánek
ČZU-FZP-Praha 2013
Vedoucí práce: Ing. Šimova Petra Ph.D.
C. vydání: 1
copyright ©

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

1:50 000 Mapa: 3

Výsledky viditelnosti osy rotoru VTE



Legenda

- ⊕ Pozice VTE
- Státní hranice

kontrolní body

- Se schodou
- S chybou

■ Zástavba

■ Lesy

□ Zony viditelnosti (5 km, 10km, 15km)

Počet viditelných VTE

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

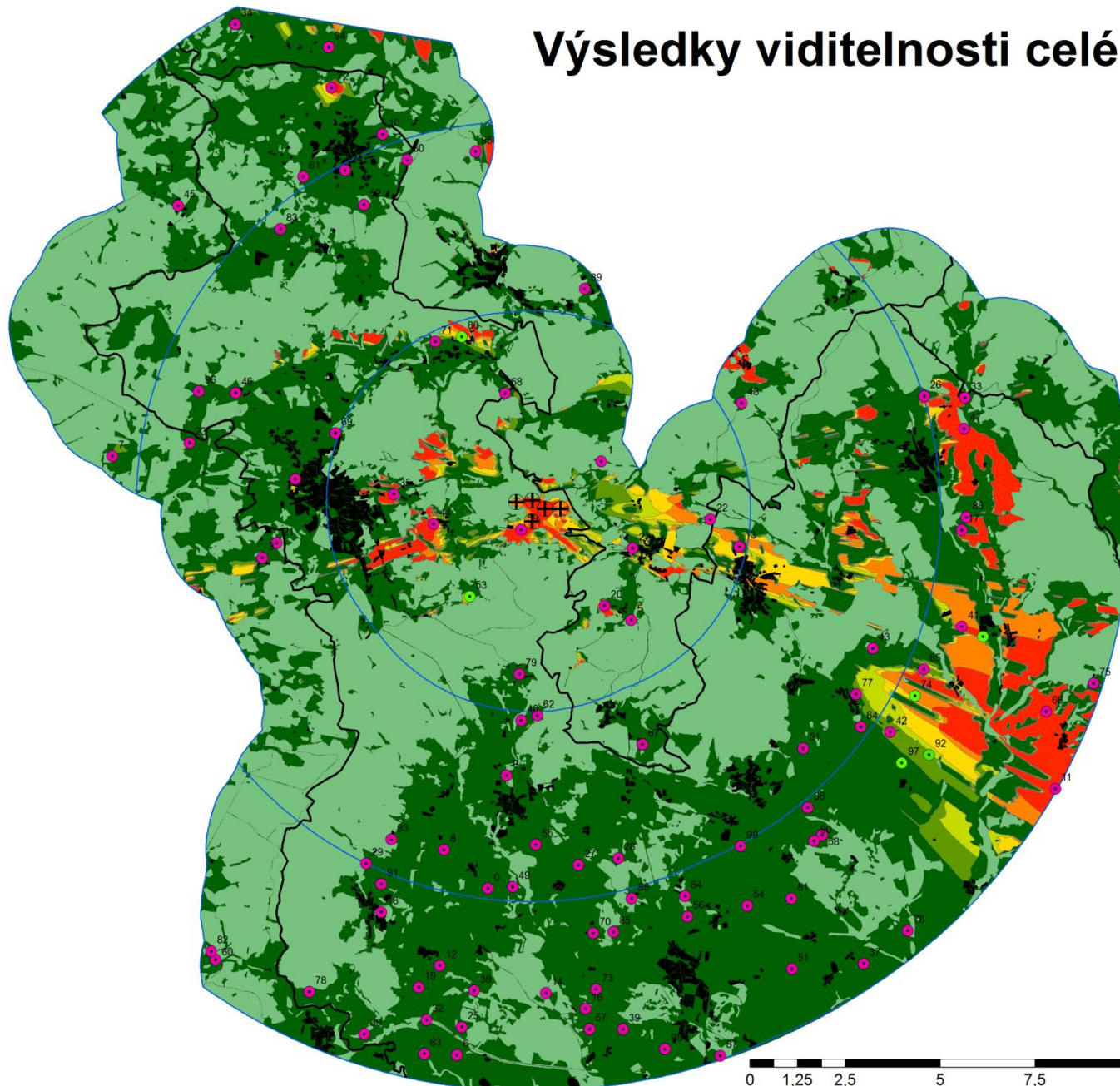
Autor: Petr Štěpánek
ČZU-FŽP-Praha 2013
Vedoucí práce: Ing. Šimová Petra Ph.D.
Č. vydání: 1
copyright ©



1:50 000

Mapa: 4

Výsledky viditelnosti celého rotoru VTE



Legenda

- ⊕ Pozice VTE
- Státní hranice

kontrolní body

- Se schodou
- S chybou

- Zástavba
- Lesy
- Zony viditelnosti (5 km, 10km, 15km)

Počet viditelných VTE

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Autor: Petr Štěpánek
ČZU-FŽP-Praha 2013
Vedoucí práce: Ing. Šimová Petra Ph.D.
Č. vydání: 1
copyright ©

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

1:50 000

Mapa: 5

Osa versus Rotor

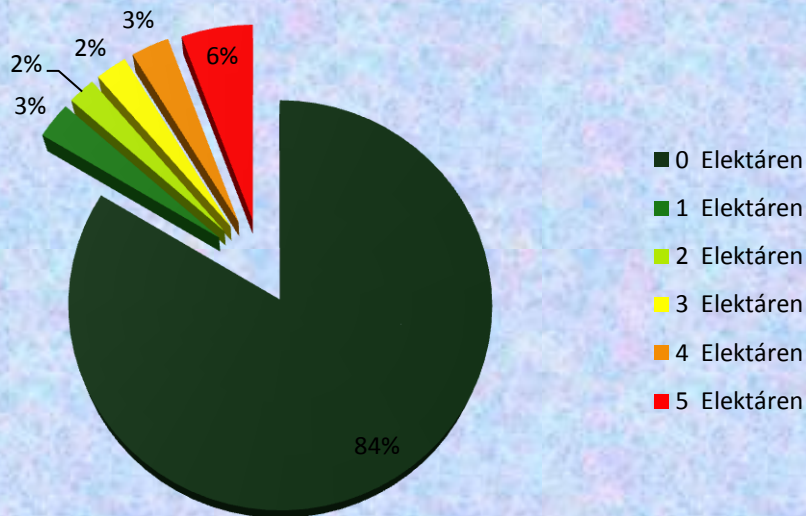
Lze vidět	na ploše (ha)
0 Elektráren	22270,43
1 Elektráren	778,05
2 Elektráren	589,36
3 Elektráren	673,01
4 Elektráren	808,32
5 Elektráren	1508,95

Tab.: 2

Lze vidět	na ploše (ha)
0 Elektráren	20497,98
1 Elektráren	934,64
2 Elektráren	668,15
3 Elektráren	645,58
4 Elektráren	576,38
5 Elektráren	3311,24

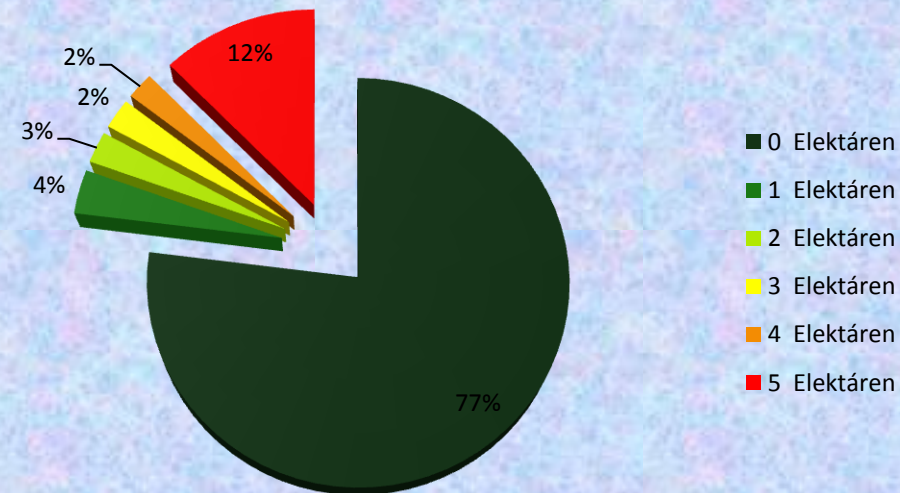
Tab.: 3

Celý rotor



Graf: 2

Osa rotoru



Graf: 3

Výpočet spolehlivosti

x = počet bodů u nichž nastala shoda modelu s skutečností

n = počet kontrolních bodů

alfa = koeficient spolehlivosti

(osa) $x=$ (rotor) $x=$

94

$n=$

100

pro alfa = 0,05

90,09334 %

Pravděpodobnost shody modelu se skutečností překračuje se spolehlivostí 95% hodnotu 0,9.

Diskuse a závěr

- Neshody modelu se skutečností
 - 6 u obou modelů, ne však na stejných bodech!
- Neshody kladného charakteru (?)
 - Bylo vidět méně než předpokládal model!
- Aktuálnost a správnost dat
 - Růst stromů, nelesní porosty
 - Velikost buňky rastru při tvoření DTM
- Zanedbání některých faktorů
 - Výška zástavby, odečtení zastavěných ploch

Diskuse a závěr

- Je pravděpodobnost správnosti modelu 90% dostatečná?

ANO!



Děkuji za pozornost!

Zdroje

Obr. : (1-3) , Vlastní zpracování autora

Graf.: (1),CSVE.cz, dostupné z : <http://www.csve.cz/en/clanky/statistika/281> (29. 03. 2013)

Tab. : (1) , vestsas.com, dostupné z :<http://www.vestas.com/en/wind-power-plants/procurement/turbine-overview/v90-1.8/2.0-mw.aspx#/vestas-univers> (29. 03. 2013)

Mapa: (1-5), Vlastní zpracování autora

Graf.: (2 a 3), Vlastní zpracování autora

Tab. : (2 a 3), Vlastní zpracování autora