

Analýza sezónních změn vegetace kvantifikováním vegetačního charakteru krajiny

Pavel Hrdina
Geoinformatika
VŠB Technická univerzita Ostrava
17. Listopadu 15
708 33 Ostrava Poruba
E mail: pavel.hrdina2.hgf@vsb.cz

Abstract

The aim of this thesis is to show the possibilities of Patch Analyst extension utilization, ArcView 3.x program for the purpose of seasonal vegetation change analysis quantifying vegetation cover character.

Abstrakt

Cílem této práce je ukázat možnosti využití extenze Patch Analyst, programu ArcView 3.x, pro účel analýzy sezónních změn vegetace kvantifikováním vegetačního charakteru krajiny.

Úvod

Ekologie krajiny, čímž není myšlena obecná nauka o životním prostředí, se velkou měrou opírá o názor, že environmentální zákony mají silný vliv na ekologické procesy [1]. Lokality, v kterých organismy žijí, jsou prostorově členěny do několika stupnic, tyto zákonitosti působí na organismy společně a ovlivňují populační dynamiku a společenské struktury. Antropogenní aktivity (například těžba dřeva) mohou přerušit strukturální integritu krajin a očekává se, že budou zdržovat, nebo v některých případech usnadní, ekologické toky (například pohyb organismů) přes krajinu [2]. Narušení charakteru krajiny smí být proto jen určitým kompromisem, aby nedošlo k ovlivnění funkční integrity a k zásahu do ekologických procesů nutných pro populační rozvoj, údržbu biologické rozmanitosti a zdraví. Kvůli těmto a dalším důvodům, je kladen důraz na rozvíjení metod, posuzujících kvantitativně charaktery krajiny, které jsou považovány za nezbytný předpoklad k studiu vztahů procesů. Tento postup by mělo usnadnit počítačové zpracování a geoinformační technologie (GIT), kde dálkový průzkum Země a geografické informační systémy (GIS) spolu často úzce souvisí.

Použitá data

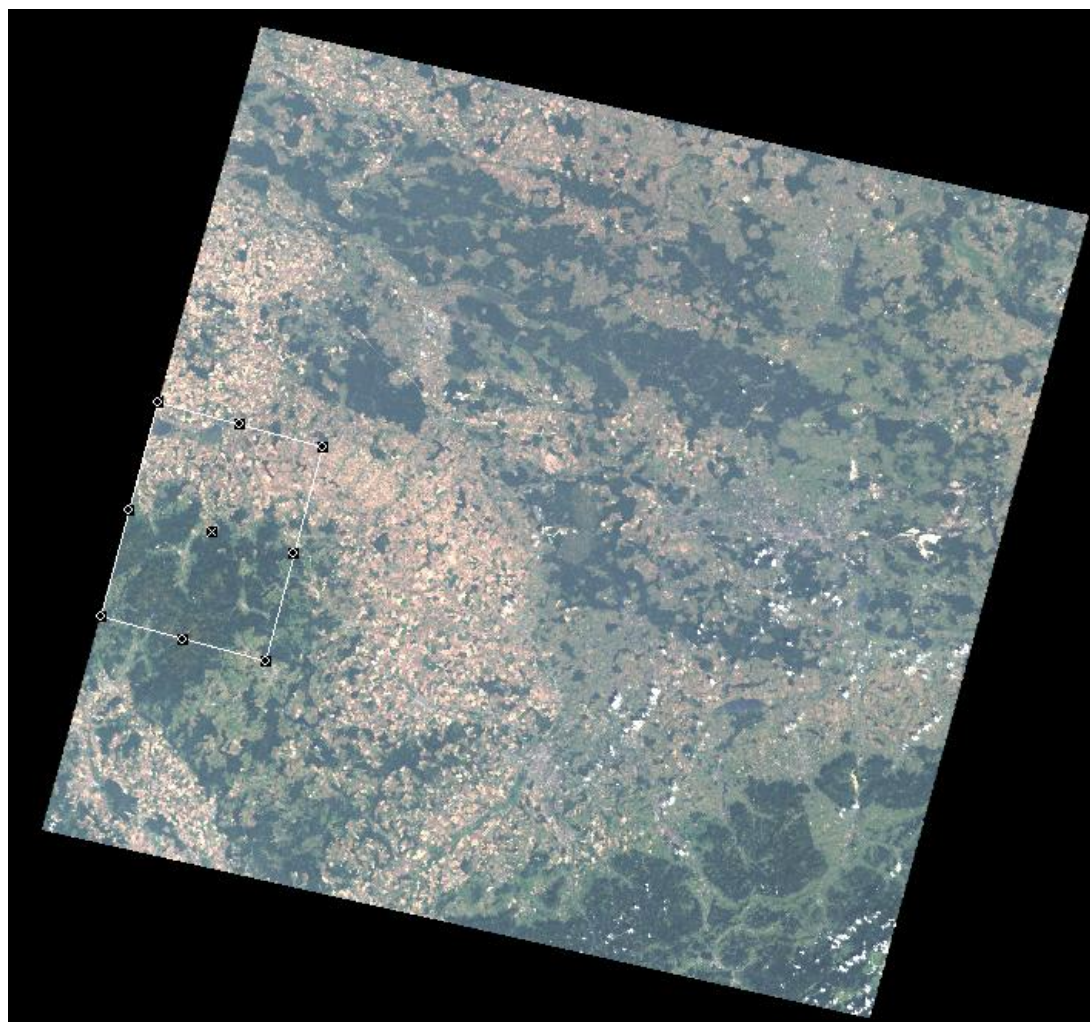
Pro účely této práce byly použity následující družicové snímky Landsat 7 ETM+ [FRAME 25, 2.8.2000, 4.5.2002, 5.6.2002] tedy: SRPEN - 189_25_000802, KVĚTEN - 189_25_020504, ČERVEN - 189_25_020605.

Formát označení snímku A_B_YYMMDD se skládá z následujících údajů: A (Track) a B (Frame) popisují umístění snímku (identifikace v kladu snímků systému LANDSAT) a YYMMDD potom datum jeho pořízení (YY-Year, MM-Month, DD-Day).

Předzpracování dat

Vymezení zájmové oblasti:

Zájmová oblast: oblast Jeseníků a povodí řeky Bělé

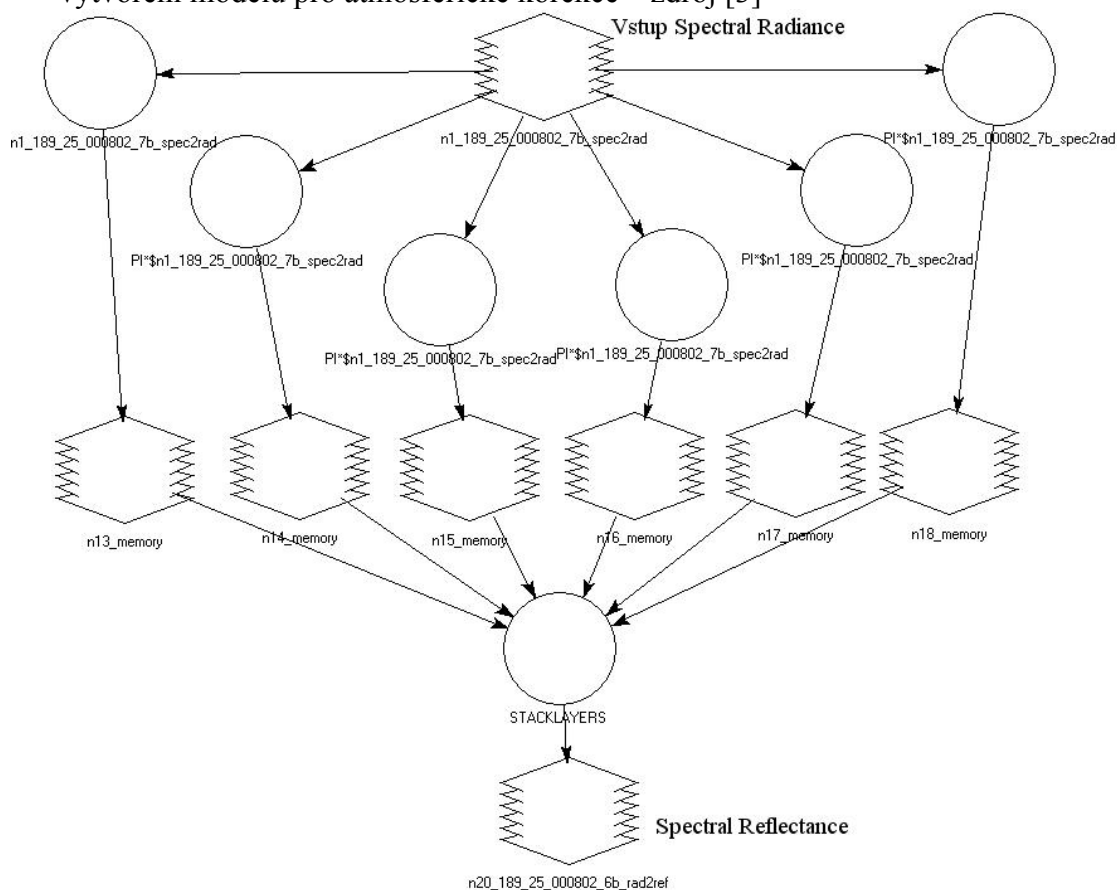


Obrázek 1 - vymezení zájmové oblasti

Radiometrické korekce:

U systému LANDSAT 7 ETM+ se odstranění vlivu atmosféry provádí pomocí převodu hodnot digitálního obrazu na hodnoty spektrálního záření na nosiči a poté převodem těchto hodnot na hodnoty odrazivosti.

- vytvoření modelů pro atmosférické korekce – zdroj [3]



Obrázek 2 - Schéma modelu pro převod hodnot spektrálního záření na nosiči na hodnoty odrazivosti

Geometrická transformace

Jelikož se zájmová oblast nachází v hornaté oblasti Jeseníků, bylo nutné použít ortorektifikaci snímku.

Kartografické zobrazení UTM, zóna 33, Severní polokoule, použitý elipsoid WGS84 a pro zdroj výšek byl použit DMT 5x5m (Tento DMT byl poskytnut polskými partnery SRI-PAS projektu TRANSCAT).

Použité metody DPZ:

Pro analýzu stavu vegetace byly mimo vlastní kvantifikace použity i následující metody dálkového průzkumu Země

- Multispektrální kompozice
- Multitemporální barevná syntéza
- Tasseled cap transformace
- Normalizovaný vegetační index (NDVI)

Výsledky metod DPZ byly podrobeny vizuální analýze a následně porovnány s výsledky kvantifikace.

Zpracování NDVI v Patch Analyst 3.1

Pro kvantifikaci byly vybrány hodnoty NDVI, které korelují především s obsahem zelené hmoty v ploše pixelu. Hodnoty NDVI byly rozděleny do 4 nových tříd: hustá vegetace (číslo třídy 1), středně hustá vegetace (číslo třídy 2), řídká vegetace (číslo třídy 3) a nevegetace (číslo třídy 4). Rozdělení do jednotlivých tříd proběhlo podle hodnot, které obsahuje Tabulka 1 tedy: *hustá vegetace* ≥ 0.5 ; $0.5 >$ *středně hustá vegetace* ≥ 0.140 ; $0.140 >$ *řídká vegetace* ≥ 0.09 a *nevegetace* < 0.09 .

Povrch	NDVI
velmi hustá vegetace	0,500
středně hustá vegetace	0,140
řídká vegetace	0,09
holá půda	0,025
oblačnost	0,002
sníh a led	-0,046
voda	-0,257

Tabulka 1 - rozdělení NDVI [4]

S pomocí Patch Analyst byly vypočítány statistiky pro celou zájmovou oblast a dále pro jednotlivá subpovodí povodí řeky Bělé. Pro celou zájmovou oblast byly vypočteny velikosti jednotlivých tříd, počty vegetačních shluků a průměrná velikost těchto shluků, pro jednotlivá subpovodí poté jejich procentuální pokrytí vegetací. Například Tabulka 2 ukazuje množství vegetace v hektarech, rozdělené podle hustoty, v jednotlivých měsících.

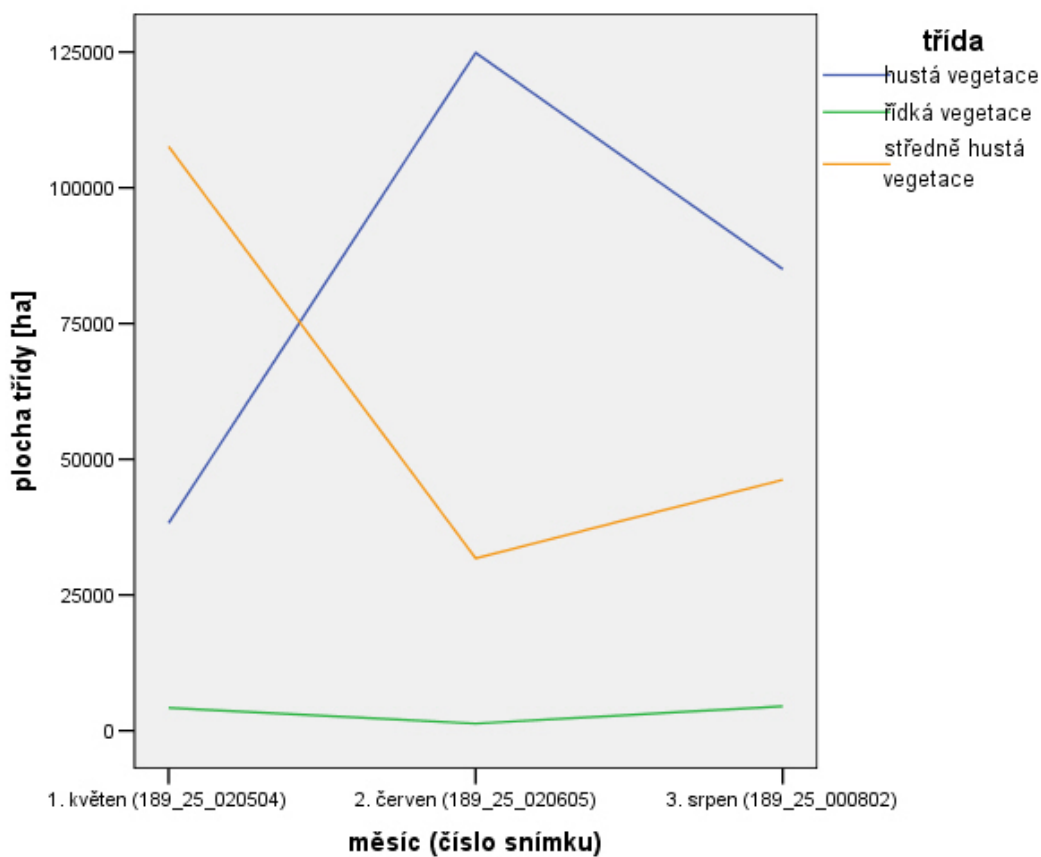
Takto získané údaje byly porovnány s výsledky metod DPZ.

Měsíc (číslo snímku)	Květen (189_25_020504)	Červen (189_25_020605)	Srpen (189_25_000802)
Třída			
hustá vegetace [ha]	38231.4	124849.0	85014.3
středně hustá veg.[ha]	107597.6	31761.4	46208.7
řidká vegetace [ha]	4214.8	1309.3	4499.0
nevegetace [ha]	86935.8	79059.9	101257.6
celková plocha [ha]	236979.5	236979.5	236979.5

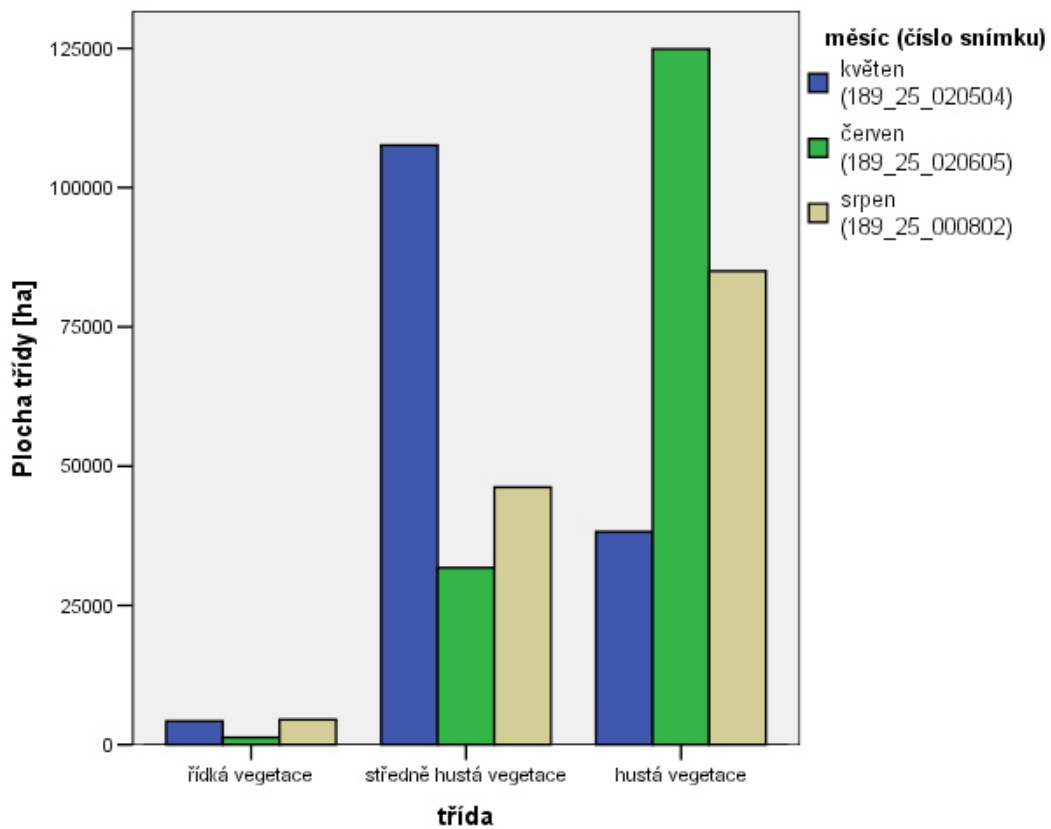
Tabulka 2 - množství vegetace podle hustoty v jednotlivých měsících

Vyhodnocení výsledků

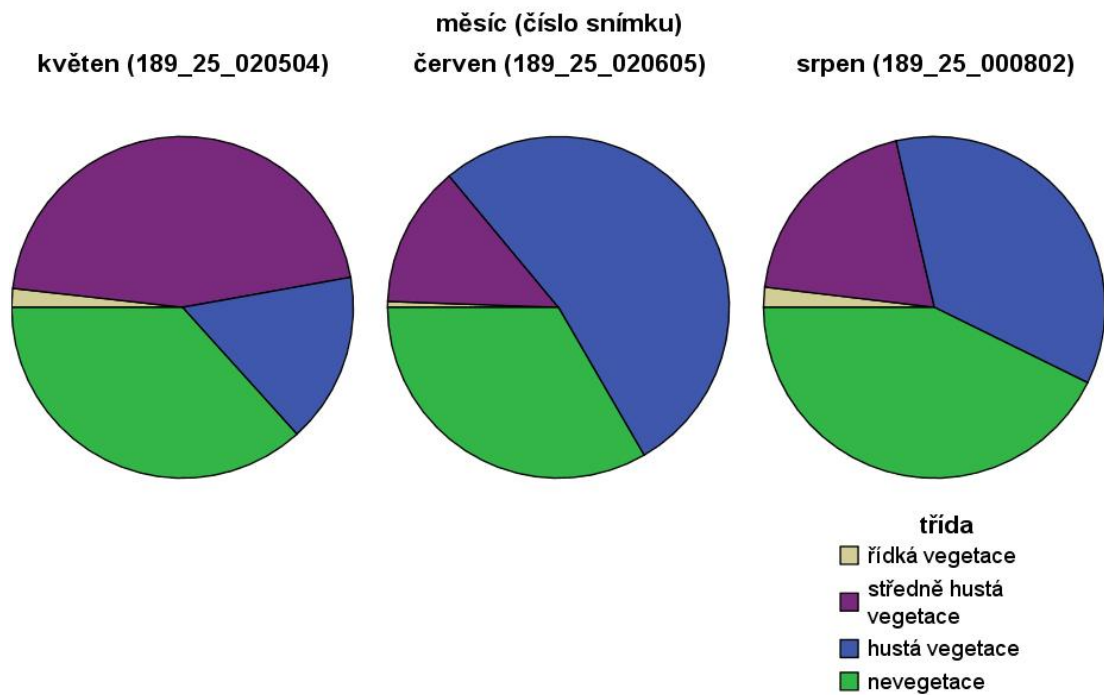
Statistické výstupy z Patch Analyst jsou ve formě tabulek, údaje z těchto tabulek byly dále zpracovány formou grafů (pro celou zájmovou oblast) a kartogramů (pro dílčí povodí).



Obrázek 3 – vývoj plochy [ha] jednotlivých tříd v čase



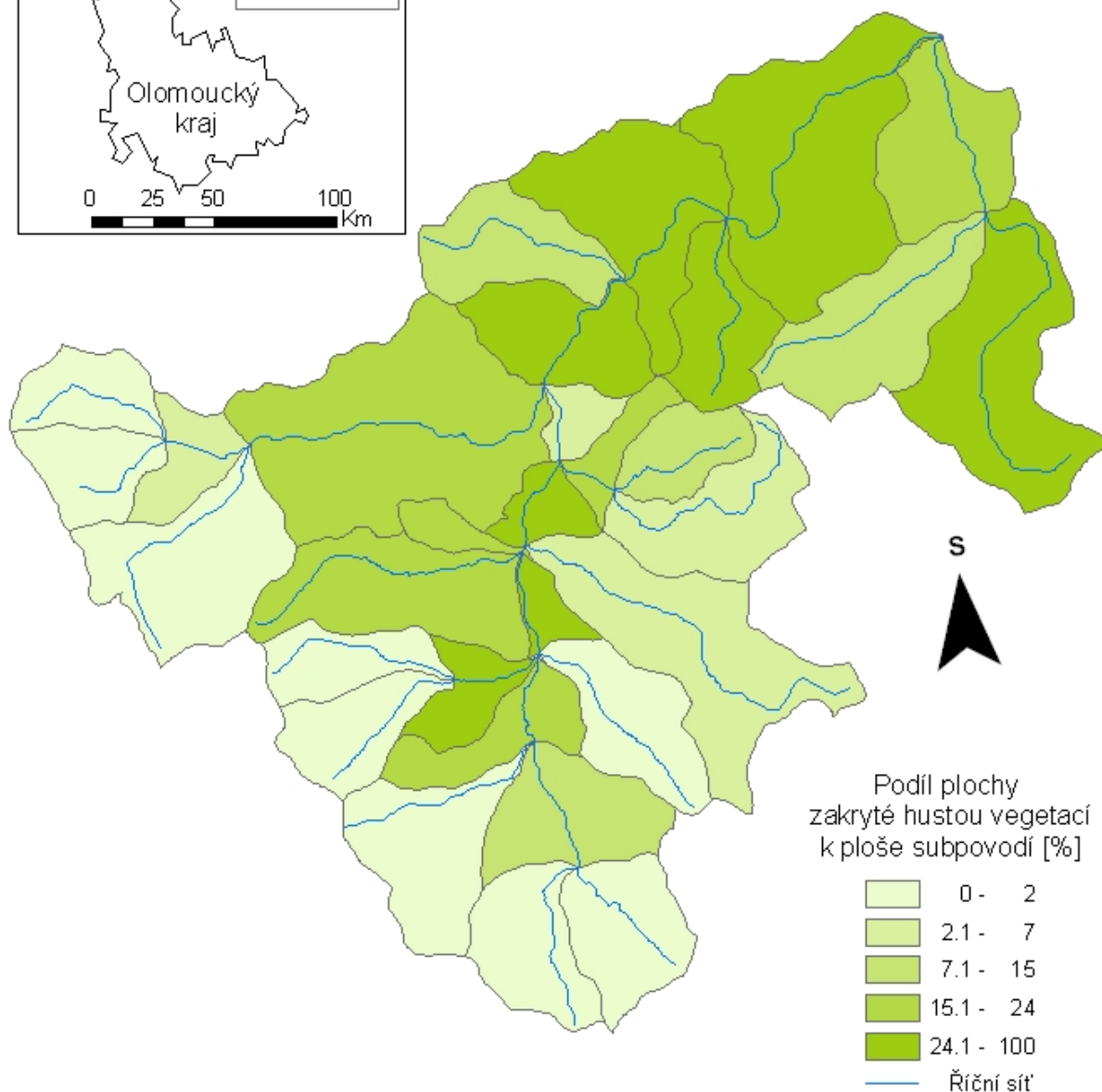
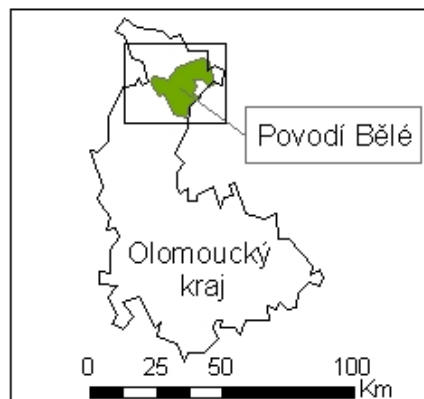
Obrázek 4 – plocha jednotlivých tříd v hektarech a jejich stav v měsících květnu, červnu a srpnu



Obrázek 5 - Vzájemný poměr vybraných tříd v jednotlivých měsících (snímčích)

PROCENTUÁLNÍ POKRYTÍ ÚZEMÍ SUBPOVODÍ ŘEKY BĚLÉ HUSTOU VEGETACÍ

Povodí řeky Bělé, Květen 2002



Projekce: UTM zóna 33N WGS-84
Vypracoval: Pavel HRDINA
Místo a rok vydání: Ostrava, 2006

Závěr

Cílem práce byla analýza sezónních změn vegetace kvantifikováním vegetačního charakteru krajiny. Jako vstupní data pro analýzu byly použity tři družicové snímky, které byly pořízeny v různých měsících (květen, červen a srpen). Nástrojem pro vlastní kvantifikaci údajů se stala extenze programu ArcView 3.x - Patch Analyst.

Mimo vlastní kvantifikace bylo k posouzení stavu vegetace v zájmovém území použito několik dalších metod dálkového průzkumu země a to: Tasseled Cap transformace, multitemporální a multispektrální kompozice. Kvantifikovány byly hodnoty normalizovaného vegetačního indexu (NDVI), které se týkají hustoty vegetačního krytu.

Z vlastní analýzy vyplynulo, že k velkým změnám ve stavu vegetace dochází v průběhu měsíce května, kdy vegetační kryt daného území zhoustne. Nejrozvinutější vegetace byla tedy podle výsledků v měsíci červnu a její množství do srpna klesá. Změny mezi červnem a srpnem nejsou ovšem tak velké jako z května na červen. Tyto výsledky potvrzují i ostatní metody DPZ, které byly použity. Bylo by, ale žádoucí tento závěr verifikovat na datech ze srpna téhož roku (2002), jako byly pořízeny ostatní dva snímky. Snímek ze srpna byl pořízen v roce 2000 a může tedy do analýzy zavést chyby vlivem dvouletého časového odstupu. Výsledky byly zpracovány formou grafů. Podrobněji byla analyzována oblast povodí řeky Bělé, v tomto případě byly vytvořeny kartogramy, které popisují množství vegetace v jednotlivých subpovodích v určitých obdobích roku – květen, červen, srpen.

Extenze Patch Analyst se ukázala jako silný nástroj pro kvantifikaci údajů, který poskytuje velké množství statistik, při této práci byly využity pouze některé. Její využití lze jen doporučit.

Literatura

- [1] Turner, M. G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 20:171-197.
- [2] Gardner, R. H., R. V. O'Neill, and M. G. Turner. 1993. Ecological implications of landscape fragmentation. Strany 208-226 in S. T. A. Pickett and M. G. McDonnell, editors. *Humans as components of ecosystems: subtle human effects and ecology of population areas.* Springer-Verlag, New York.

- [3] NASA, *Landsat 7 Science Data Users Handbook* [online]. c1998, Poslední revize 28.2 2006, [cit. 2006-03]. Dostupné z http://ftpwww.gsfc.nasa.gov/IAS/handbook/handbook_toc.html
- [4] Dobrovolný, P.: *Dálkový průzkum země, digitální zpracování obrazu*. Skripta MU Brno 1998, 208 stran, ISBN 80-210-1812-7.