

## ČÍLE PROJEKTU

- Sledování procesu rekultivace
- Analýza multispektrálních dat
- Hodnocení procesů stabilizujících ekosystém v dané oblasti

## ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA

- Zpracování dat různými analytickými metodami
- Tvorba metodiky pro specifický typ dat
- Zpracování snímků z různých období

## VÝSLEDKY

- Vytvoření disipační charakteristiky území kombinací několika faktorů
- Analýza změn pomocí snímků z různých časových období



# Hodnocení průběhu rekultivace nástroji ENVI

## Analýza multispektrálních dat

### POUŽITÝ SOFTWARE A DATA

ENVI 4.7

ArcGIS Desktop 9.3

multispektrální data

- senzor Landsat TM

## JAK VRÁTIT PŘÍRODU ZPĚT?

Povrchová těžba hnědého uhlí zásadním způsobem ovlivňuje krajinu a s ní i všechny složky životního prostředí. Po ukončení těžby jsou funkce území postupně obnovovány prostřednictvím rekultivací. Ty představují sled technických a biotechnických zásahů, jejichž cílem je navrátit krajině její přirozenou rovnováhu. Úkolem této studie bylo sledovat obnovu ekosystémových funkcí, a to prostřednictvím disipace sluneční energie. Aplikována byla při tom metodika hodnocení krajinných funkcí pomocí multispektrálních družicových dat, jejíž autorkou je Petra Hesslerová z Fakulty životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze.

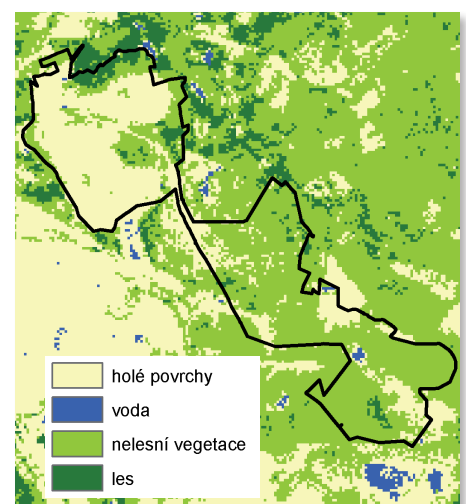
Disipace je schopnost dobře fungující krajiny transformovat dopadající sluneční záření na jiné formy energie a účinně tak vyrovnávat teplotní výkyvy v průběhu denního cyklu. Nezastupitelnou úlohu v tomto procesu hraje mj. vegetační kryt a nezbytná je i přítomnost vody. Zásadními ukazateli, které s disipační energií úzce souvisí, jsou tedy charakter krajinného pokryvu, jeho teplota, množství biomasy a přítomnost vody. Všechny tyto charakteristiky lze snadno zjišťovat také z multispektrálních družicových snímků.

## ZPRACOVÁNÍ V ENVI

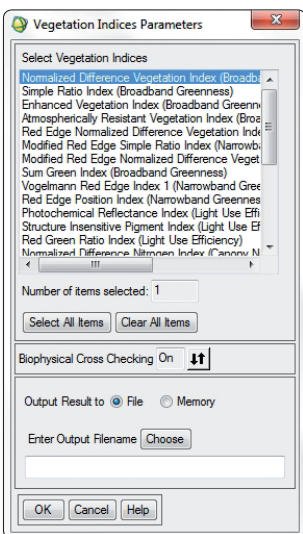
Převážná část práce se snímky byla provedena v programu ENVI verze 4.7. V prostředí ArcGIS Desktop 9.3 pak byly finalizovány mapové výstupy. Základními daty byly družicové snímky Landsat TM z let 1986, 1995 a 2005.

Nejprve byla použita kombinace metod řízené i neřízené klasifikace a prahování různých indexů. Neřízené klasifikace jsou založené pouze na statistických metodách a jsou využívány obvykle v případě, kdy nejsou k dispozici vztažná měření z terénu. ENVI nabízí klasifikaci metodou K-MEANS a ISODATA. V projektu byla použita metoda ISODATA, při které není pevně zadán počet výsledných tříd, ale interval, ve kterém se může pohybovat. (Výsledná klasifikace se tak lépe přizpůsobí charakteristice území.) Na Růžodolské výsypce byly touto metodou vymezeny čtyři základní typy ploch: holé povrchy bez vegetace, nelesní vegetace, les a vodní plochy.

Dále byla sledována relativní teplota krajinného pokryvu pomocí termálního kanálu družicových snímků Landsat a množství zelené biomasy bylo zjišťováno prostřednictvím vegetačního indexu. Podle toho, jaká data se analýzy účastní, nabízí ENVI až 27 různých typů vegetačního indexu, které sledují nejen množství zeleného pigmentu, ale také efektív-



Vymezení základních ploch krajinného pokryvu Růžodolské výsypky – výstup byl získán kombinací několika klasifikačních metod.



ENVI nabízí až 27 typů vegetačního indexu.



ENVI

nost využití světla, koncentraci dusíku, uhlíku nebo vody. Navíc lze v ENVI aplikovat analýzu Biophysical Cross Checking, která umožní porovnat různé vegetační indexy v jednotlivých pixelech a ověřit jejich výsledek. V projektu byl použit index NDVI, který koreluje s obsahem zelené biomasy v pixelu indikuje fotosyntetickou aktivitu vegetace. Pro data Landsat nabízí ENVI speciální transformaci určenou k určení charakteristik vegetace – tzv.

**Tasseled Cap.** Jedna z komponent této transformace, WETNESS, byla použita pro hodnocení vlhkosti krajinného pokryvu.

Výše uvedené parametry (teplota, vlhkost a biomasa) byly hodnoceny v relativních pětistupňových škálách, a to nejen samostatně, ale také ve vzájemných souvislostech. Metodou **krosklasifikační analýzy** bylo sledováno množství biomasy a vlhkost krajinného pokryvu ve vztahu k relativní teplotě krajiny. Analýzy byly založeny na předpokladech, že vyšší množství biomasy (NDVI) a vyšší vlhkost (WETNESS) odpovídají nižší teplotě krajinného pokryvu a naopak.

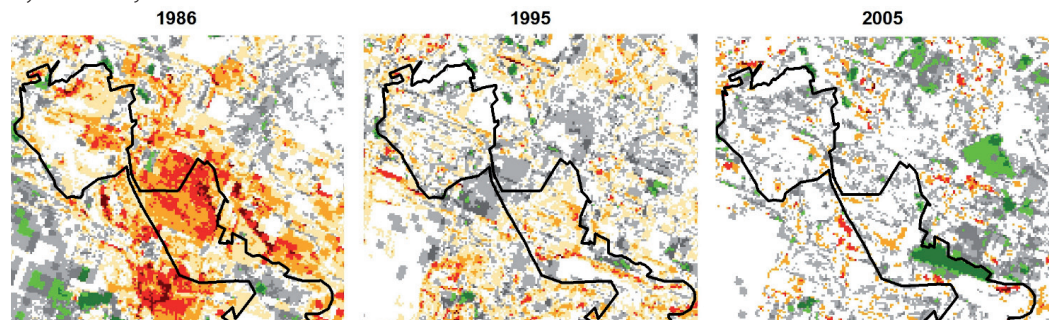
Z hlediska dobře fungující krajiny je žádoucí, aby převažovaly plochy s nižší teplotou, vyšší vlhkostí a vyšším obsahem biomasy. Na plochách bez vegetace dochází ke kolísání teploty a v létě se takové plochy snadno přehřívají, což negativně ovlivňuje energomateriálové toky v krajině. Přítomnost vegetačního krytu a vody je proto nesmírně důležitá a považujeme ji za ekostabilizující.

Zhodnocením těchto parametrů na snímcích z jednotlivých let můžeme vysledovat trend, jakým se analyzované území ubírá. Růžodolská výsypka se vyvíjí pozitivně. V roce 1984 bylo vegetací pokryto 60 % ploch, v roce 2004 to bylo již 94 %. Bylo také pozorováno snížení relativní teploty krajiny, což svědčí o příznivém vývoji intenzity disipace sluneční energie.

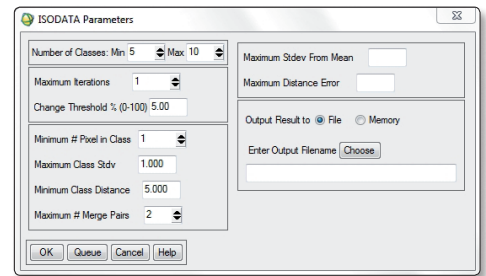
Řešitelka projektu, Ing. Šárka Krčílková z České zemědělské univerzity v Praze, o ENVI říká: „Prostředí ENVI je uživatelsky vstřícné, což ocení zejména nezkušený uživatel, protože je schopen si práci s tímto programem poměrně rychle osvojit. Seznamování s ENVI usnadňuje kvalitní nápověda a řada návodů, které jsou k dispozici na stránkách výrobce. Pro nás, kteří jsme zvyklí pracovat s ArcGIS, je navíc příjemná dobrá komunikace mezi oběma programy.“

## PŘÍNOSY K ANALÝZE ÚZEMÍ

Využití metod dálkového průzkumu Země nám poskytne informace, které jinak nejsme schopni zjistit vůbec, nebo pouze stěží. Díky zvyšující se dostupnosti multispektrálních dat jsou navíc tyto analýzy přístupnější stále většímu počtu odborníků, kteří v ENVI naleznou množství specializovaných nástrojů.



Vztah indexu WETNESS a relativní teploty krajinného povrchu. Šedé a zelené hodnoty ukazují na pozitivní vývoj (teplota je nižší), oranžové a červené na zvýšenou teplotu.



Nastavení voleb klasifikace ISODATA.



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

www.czu.cz



www.fzp.czu.cz