

# Vegetační (spektrální) indexy

# **Co to je?**

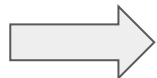
**Způsob jak vyjádřit v číselné podobě charakteristiky vegetace či jiných povrchů.**

**Aritmetická operace s dvěma či více pásmy.**

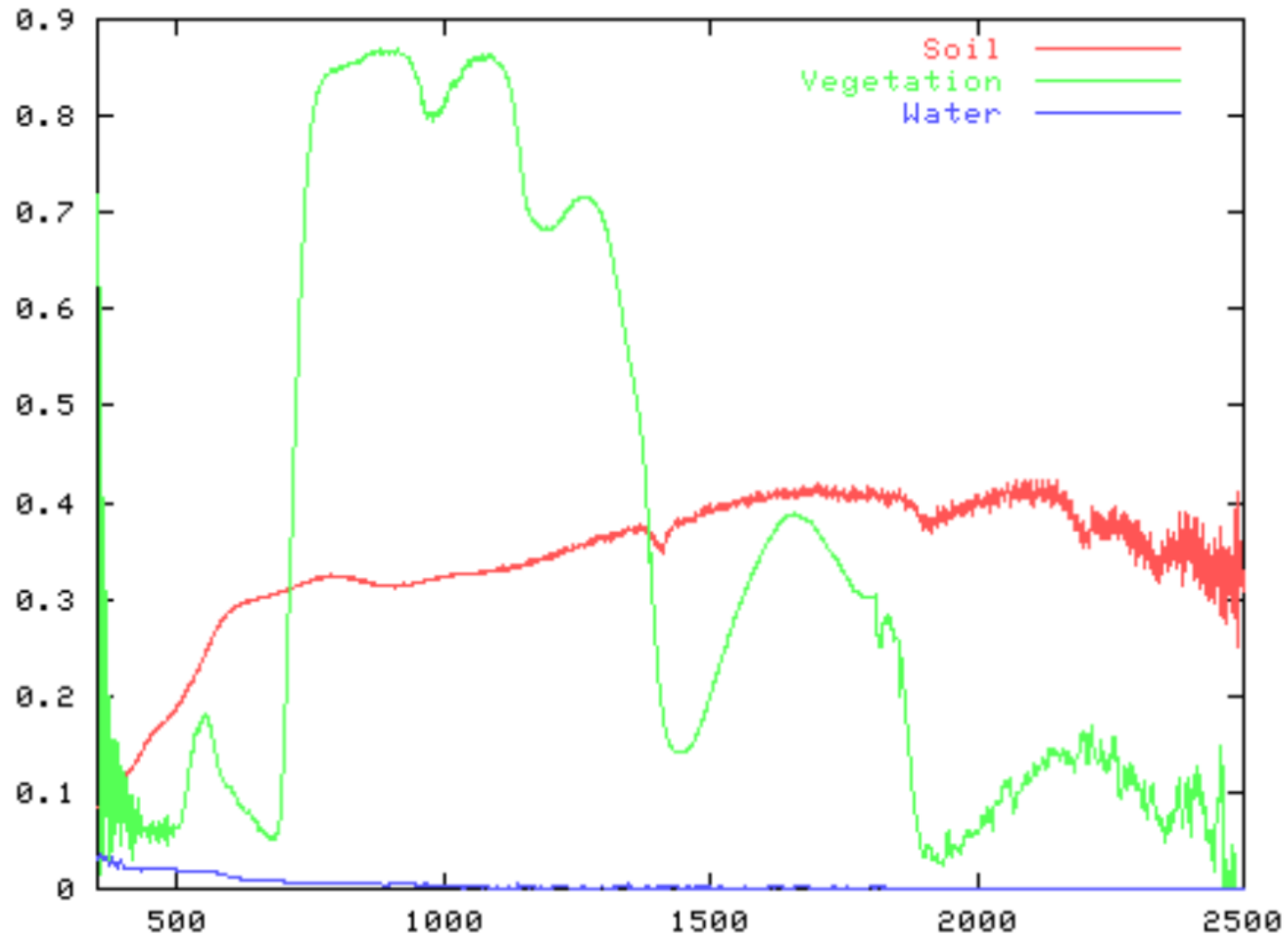
**Fungují na základě rozdílných spektrálních odrazivostí v jednotlivých pásmech.**

**Např. pro vegetaci platí, že dochází k výraznému nárůstu odrazivosti od červeného pásma do pásem v blízké infračervené složce světelného záření (NIR).**

**Chlorofyl pohlcuje viditelné záření. Buněčná struktura rostlin odráží infračervené.**



**Možnost sledovat stav vegetace**



# Dělení vegetačních indexů

## Rozdílové

**DVI = NIR - Red** (Difference Vegetation Index)

- citlivý na množství vegetace
- rozlišuje mezi půdou a vegetací
- nedokáže rozlišit rozdíly mezi odrazivostí a zářivostí způsobené atmosférou nebo stíny

# Dělení vegetačních indexů

## Poměrové

$$\text{RVI} = \text{NIR} / \text{Red} \text{ (Ratio Vegetation Index)}$$

- vysoké hodnoty pro vegetaci
- nízké hodnoty pro půdu, vodu atd.
- snižuje vliv atmosféry a topografie
- může nastat dělení nulou

# Dělení vegetačních indexů

Poměrové normované

**NDVI = (NIR - RED) / (NIR + Red)** (Normalized Differential Vegetation Index)

- hodnoty [-1; 1]
- v podstatě odpadá možnost dělení nulou
- umožňuje odlišení vegetace od ostatních objektů

# Dělení vegetačních indexů

## Ortogonální

- lineární kombinace původních pásem
- např. PVI (Perpendicular vegetation index)

$$PVI = \sqrt{(RED_P - RED_V)^2 + (NIR_P - NIR_V)^2}$$



<https://www.indexdatabase.de/db/i.php>

<https://custom-scripts.sentinel-hub.com/custom-scripts/sentinel/sentinel-2/>

# Ukázky spektrálních indexů

## Normalized Difference Water Index

$$\text{NDWI} = (B3 - B8) / (B3 + B8)$$

- analýza vodních ploch

Voda	(0; 1)
Zástavba a holá půda	(-0.5; 0)
Vegetace	(-1; 0.5)

# Ukázky spektrálních indexů

## Normalized Difference Moisture Index

$$\text{NDMI} = (B8 - B11) / (B8 + B11)$$

- popisuje úroveň vodního stresu vegetace
- monitorování sucha
- záporné hodnoty -> holá půda
- čím vyšší hodnota, tím větší množství vody ve vegetaci

# Ukázky vegetačních indexů

## Normalized Difference Vegetation Index

$$\text{NDVI} = (B8 - B4) / (B8 + B4)$$

Voda	(-1; 0)
Oblačnost	(-0.046; 0.025)
Holá půda	(0; 0.2)
Řídká vegetace	(0.2; 0.3)
Středně hustá vegetace	(0.3; 0.5)
Velmi hustá vegetace	(0.5; 1)

# HEALTHY

VEGETATION REFLECTANCE

50% NIR    8% RED



**NDVI = 0.72**

# STRESSED

VEGETATION REFLECTANCE

40% NIR    30% RED



**NDVI = 0.14**

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

# Úkol

- 1) Vytvoření mapy NDVI (rozsahy hodnot pro jednotlivé třídy + co jaká barva znamená)
- 2) Porovnat detekci vody pomocí NDVI, NDWI a  $AWEI_{sh}$  (pomocí jakého indexu byla lépe detekována, aniž by došlo k překrývání se zástavbou, celková plocha vody na snímku, atd.)

$$\text{NDVI} = (\text{B8} - \text{B4}) / (\text{B8} + \text{B4})$$

$$\text{NDWI} = (\text{B3} - \text{B8}) / (\text{B3} + \text{B8})$$

$$\text{AWEI}_{\text{sh}} = \text{B2} + 2.5 \times \text{B3} - 1.5 \times (\text{B8} + \text{B11}) - 0.25 \times \text{B12}$$

**(Automated Water Extraction Index)**

<b>index</b>	<b>Hodnota pro vodní plochy</b>
NDVI	(-1; 0)
NDWI	(0; 1)
$\text{AWEI}_{\text{sh}}$	> 0