



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Program **Prostředí pro život**

Dálkový průzkum Země jako nástroj pro hodnocení sinicových vodních květů

Jakub Brom a kolektiv

České uživatelské fórum Copernicus 2022. Praha, 28. - 29. Listopadu 2022

Projekt TA ČR, program prostředí pro život SS03010277 Systém pro monitoring sinic ve vodních nádržích s využitím metod dálkového průzkumu Země a umělé inteligence

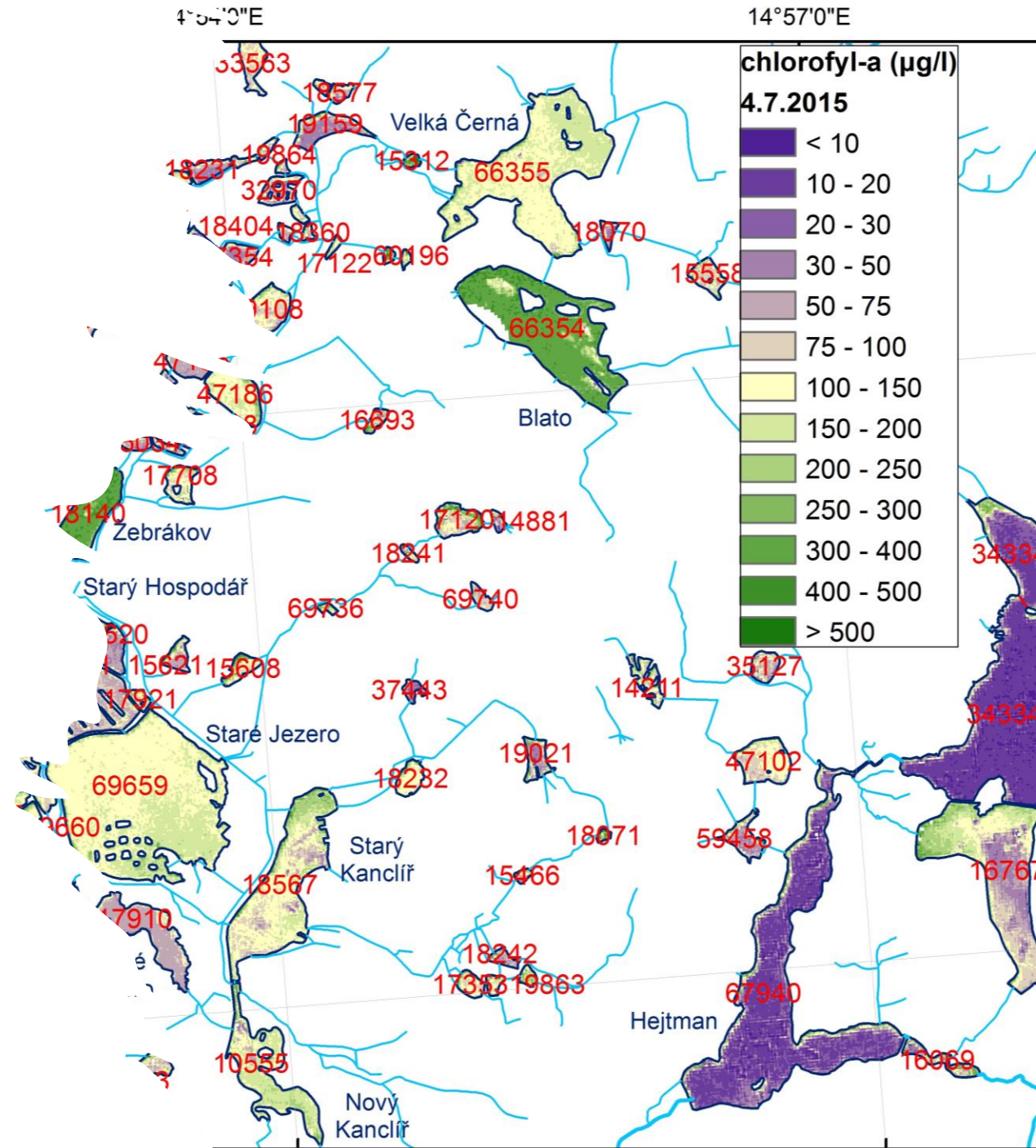


Problém znečištění vody a eutrofizace

- Lidské zdraví
- Technologické vlastnosti vody
- Rybářské hospodaření
- Vliv na biodiverzitu
- Ekosystémové služby
- Estetické vlastnosti
- ...

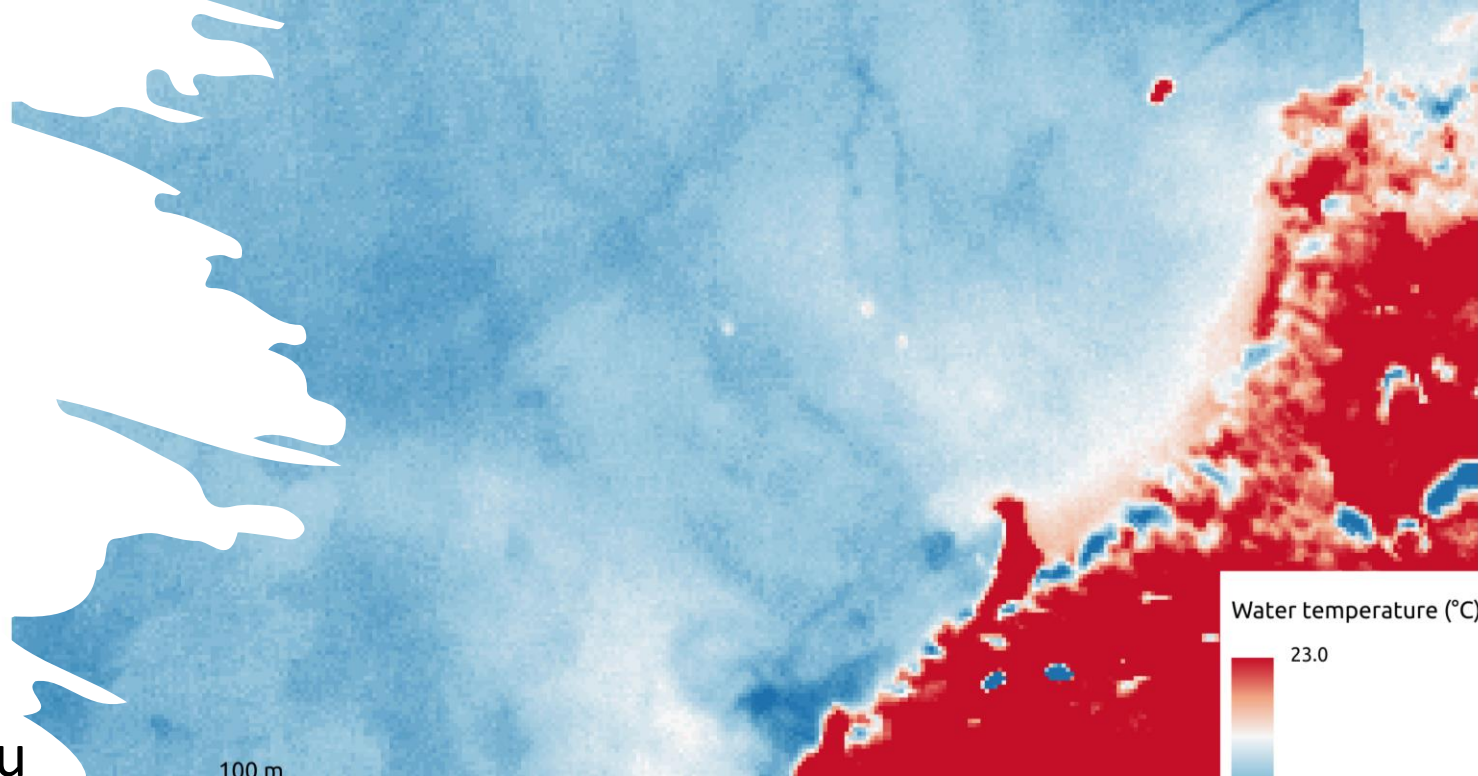
Kvalita vody a DPZ

- Přímá stanovení
 - Obsah fotosyntetických barviv (chlorofyl, fykobiliproteiny atd.)
 - Obsah nerozpuštěných látek a částic ve vodě, turbidita
 - Další pigmenty (karotenoidy a xantofyly, huminové a fulvo kyseliny, CDOM)
 - Teplota vody
- Nepřímá stanovení
 - Obsah živin
 - Průhlednost vody
 - Vodivost
 - pH
 - ...



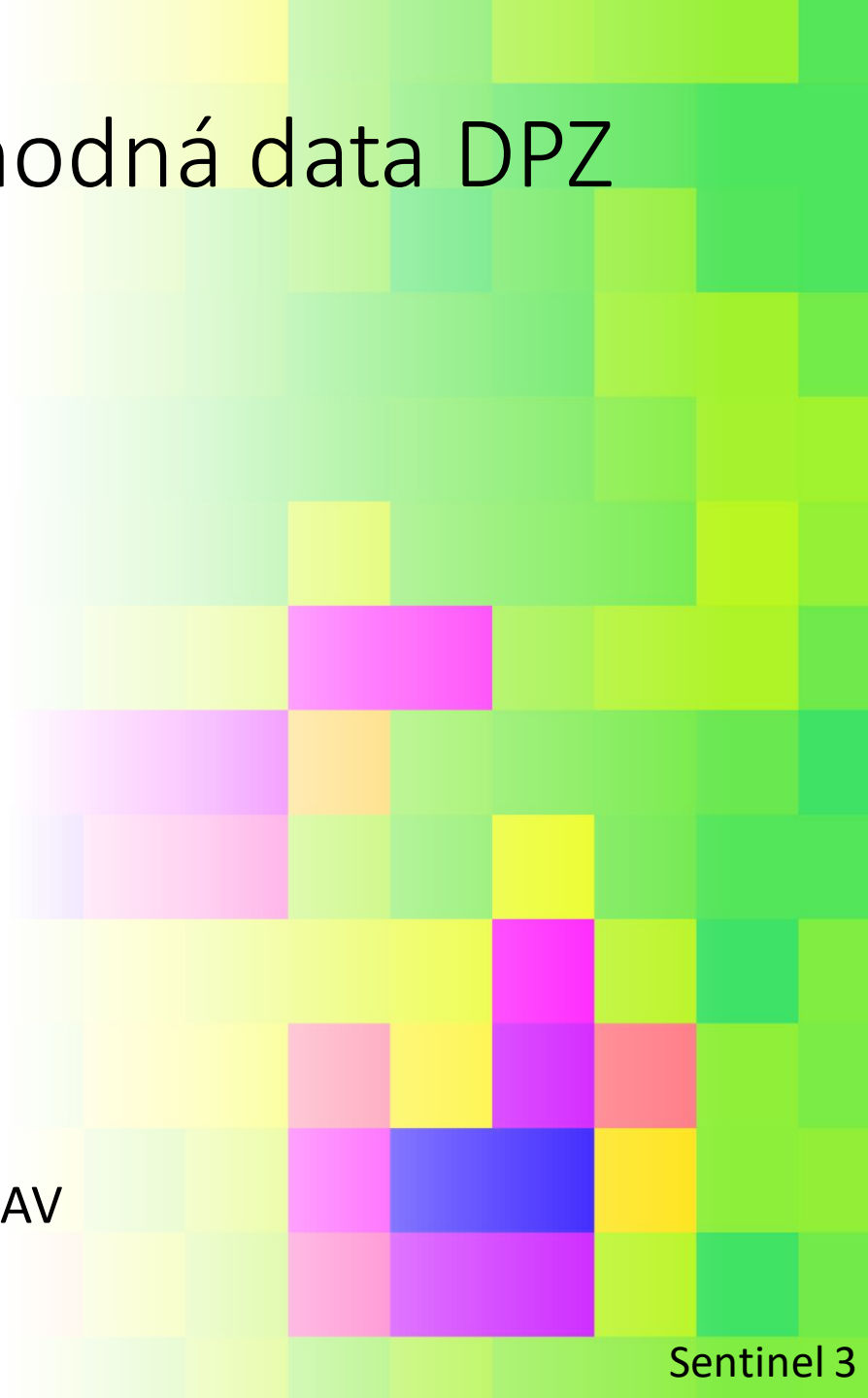
Další možnosti využití DPZ

- Sledování litorálních porostů
- Zazemňování nádrží
- Identifikace a mapování výskytu makrofyt
- Analýza časových změn



Dostupná a vhodná data DPZ

- Nekomerční satelity
 - **Sentinel 2 a 3**
 - **Landsat**
 - **EnMap**
 - MODIS
 - MERIS
 - SeaSat atd.
- Komerční satelity
 - WorldViewW
 - SPOT
 - PlanetScope
 - Pleiádes
 - Atd.
- Letecké snímkování a UAV



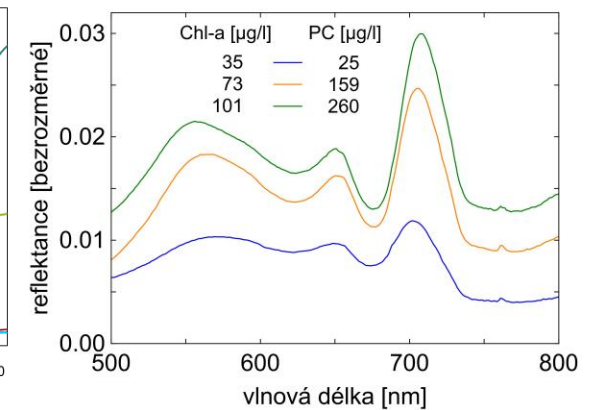
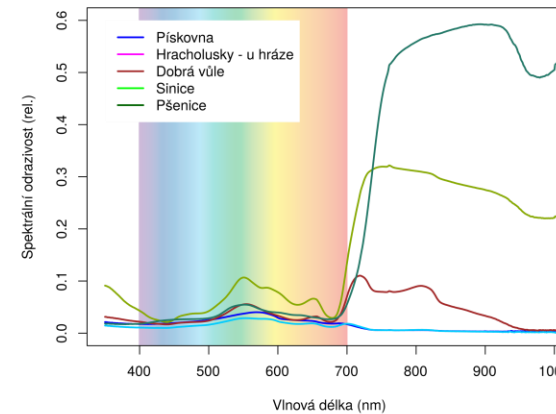
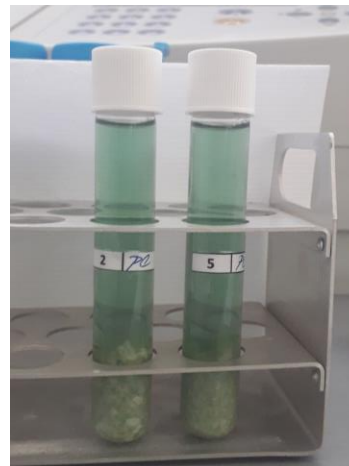
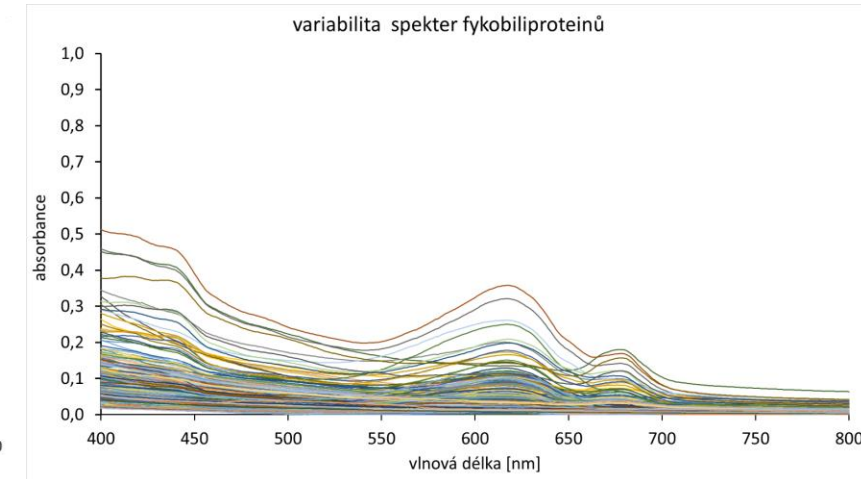
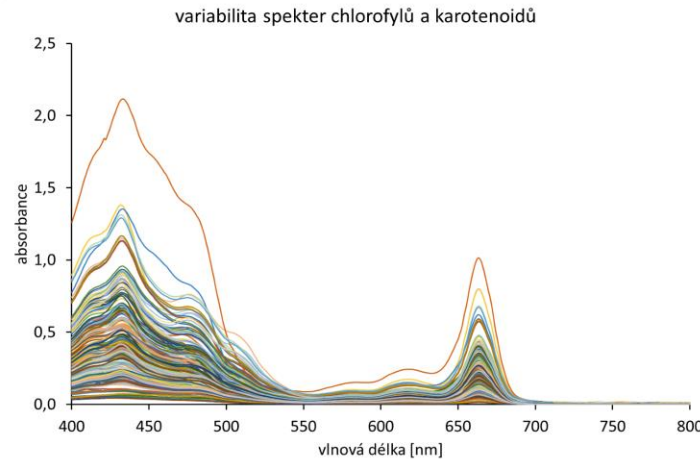
Sentinel 3



Sentinel 2

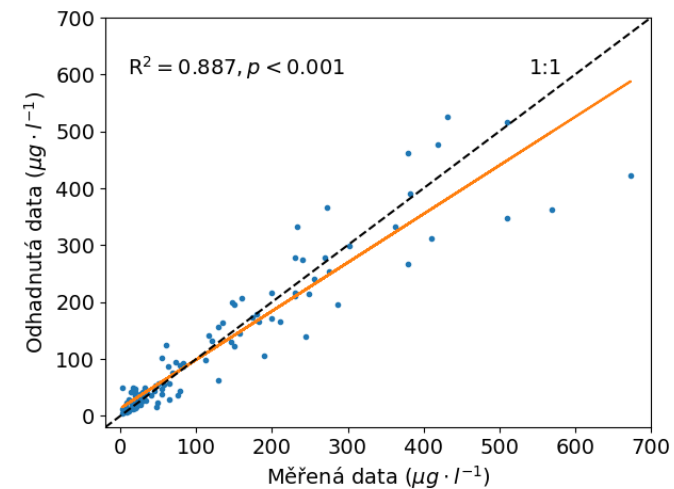
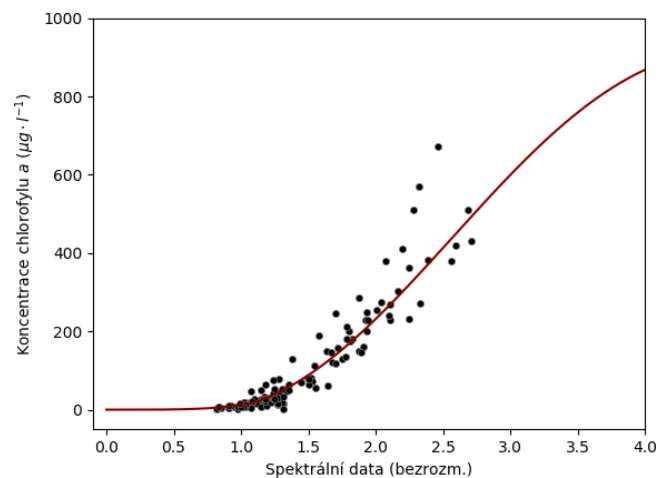
Princip získávání informací o vodě

- Měření v terénu
 - spektrální reflektance
 - Odběr vzorků
 - Doplnková měření
- Laboratorní analýza vzorků
 - Extrakce pigmentů
 - Spektrofotometrie
 - Další analýzy
- Tvorba predikčních modelů
 - Klasické metody
 - Strojové učení

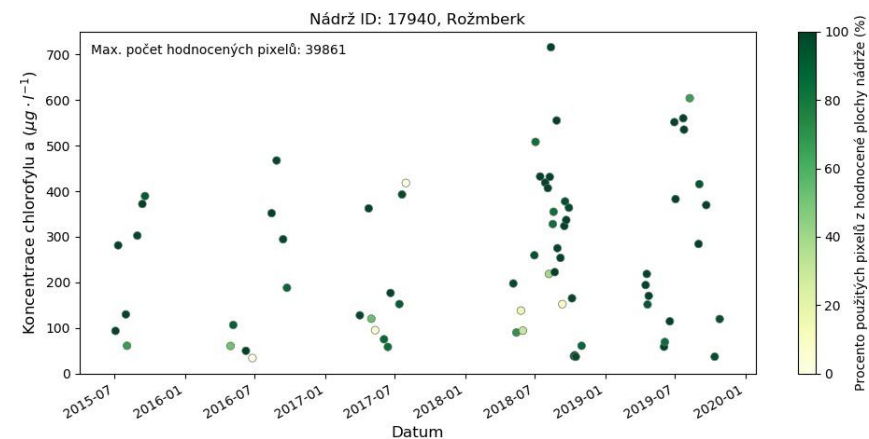
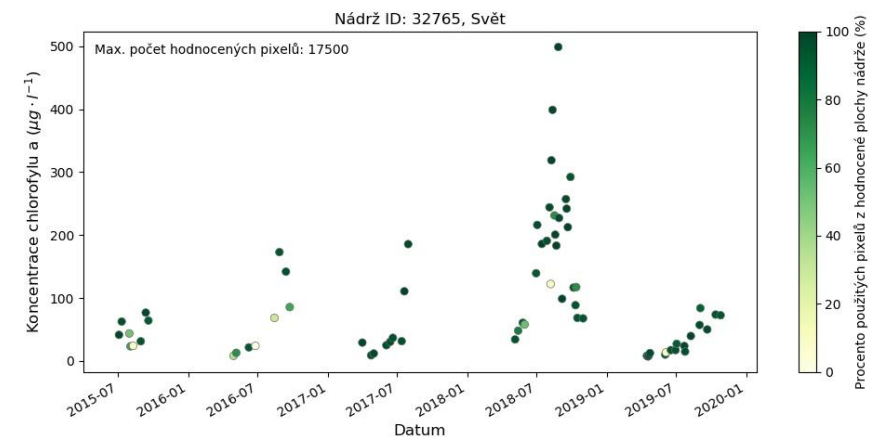
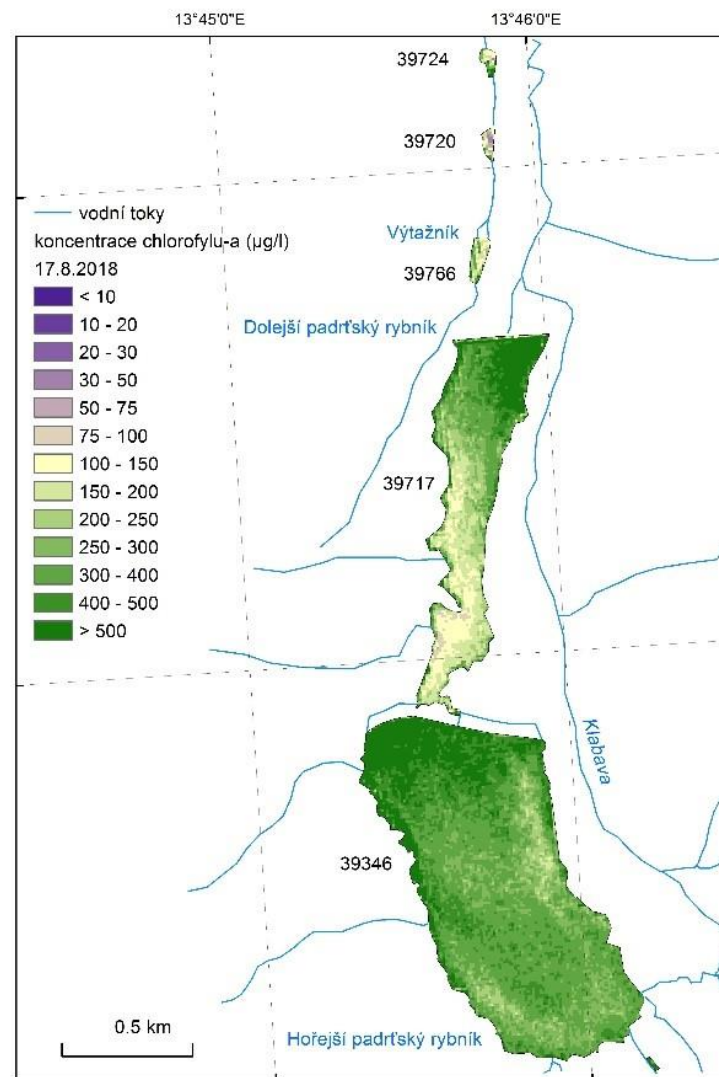
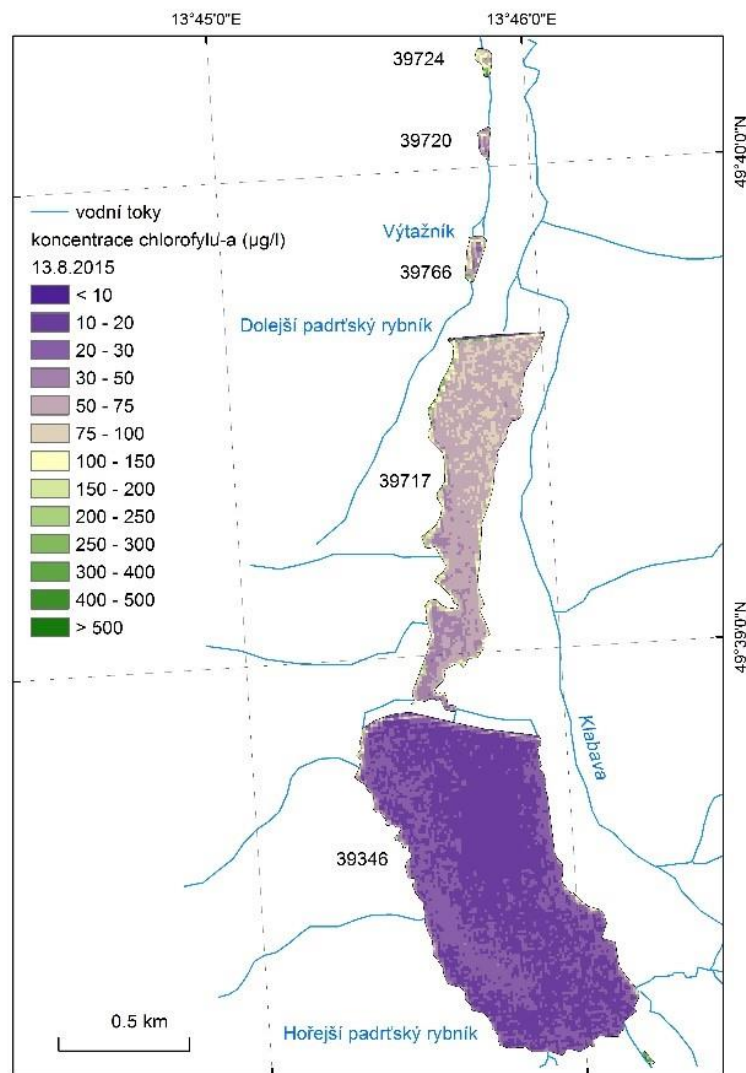


Tvorba modelu a kalibrace dat

- Na základě odběru vzorků v terénu
- Spektrální měření v terénu
- Laboratorní analýzy
- Statistická analýza
- Tvorba vhodného modelu
 - Regresní analýza
 - Metody umělé inteligence



Retrospektivní hodnocení vodních nádrží

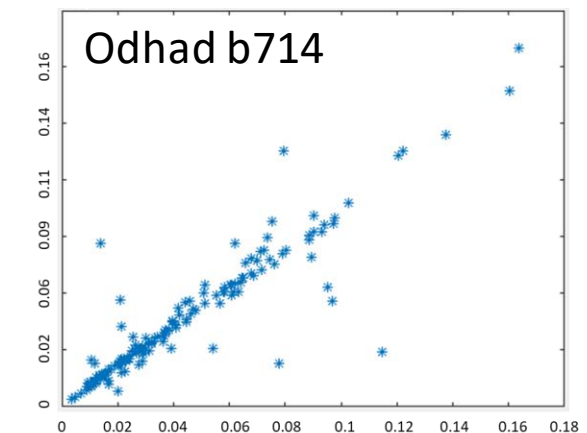
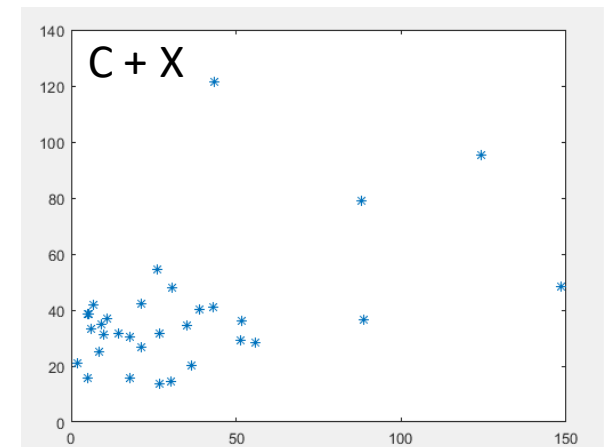
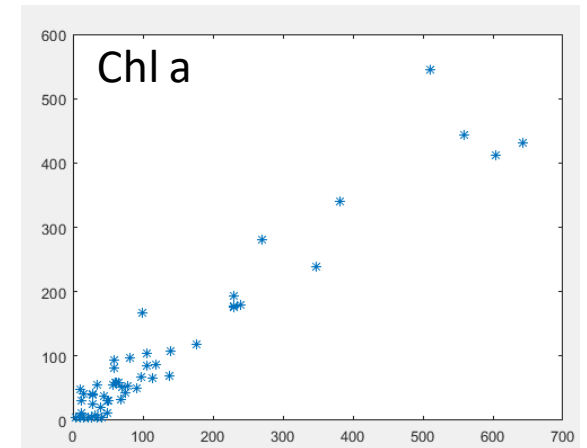


Omezení DPZ

- Nutná odbornost pro přípravu a zpracování dat
- Vlivy počasí (oblačnost)
- Časová prodleva dostupnosti dat
- Lokální platnost modelů
- Možnost odhadu pouze některých parametrů
- Hodnocení pouze svrchní části vodního sloupce – nelze postihnout vertikální stratifikaci nádrže
- Cena dat
- Nedůvěra uživatelů

Aktuální stav řešení projektu

- Odběry vzorků a laboratorní analýzy
 - Aktuálně odebráno 169 vzorků z různých typů nádrží
 - Spektrální reflektance
 - Doprovodná měření - chemie, fyzika, průhlednost, hloubka
 - Rozbory
 - Chemie, fyzika, pigmenty (chl a+b, C+X, PC, APC, PE), TSS, CDOM, mikroskopie
- Infrastruktura pro data
 - SW (BioWES, SQL, Matlab, GIS, pipelines, skripty, ...), HW
- Předzpracování dat DPZ – Sentinel 2
 - Acolite
 - FMask
- Tvorba modelů
 - Spektrometrická data, Sentinel 2
 - Dostupné spektrální bandy, modelování virtuálních spektrálních pásem
 - Tradiční metody – PLSR
 - Machine Learning – SVR, neuronové sítě, Random Forest atd.
- Příprava webového portálu pro analýzu dat
 - Výpočetní část založená na Pythonu – implementace modelů (Python (Scikit Learn, TensorFlow...), Matlab, R)
 - Framework – Django
 - Microsoft SQL Server



Děkuji za pozornost