

COP4N2K: Dlouhodobý monitoring krajinného pokryvu v oblastech Natura 2000 prostřednictvím družicových dat Copernicus

JAN MIŠUREC, JIŘÍ TOMÍČEK

GISAT S.R.O.

Soustava Natura 2000

- Soustava chráněných území na území států EU
 - ptačí oblasti
 - evropsky významné lokality
- Vznik v roce 1992
- Ochrana rostlin, živočichů a typů stanovišť, která jsou pokládána za nejčinnější případně za nejvíce ohrožené
- V současnosti 27 312 lokalit N2000
 - cca 787 600 km², tj. 18 % rozlohy států EU
- COP4N2K: lokality s dominancí travních společenstev
 - cca 4800 lokalit



Monitoring změn krajinného pokryvu v oblastech Natura 2000

➤ Mapování krajinného pokryvu (CLMS)

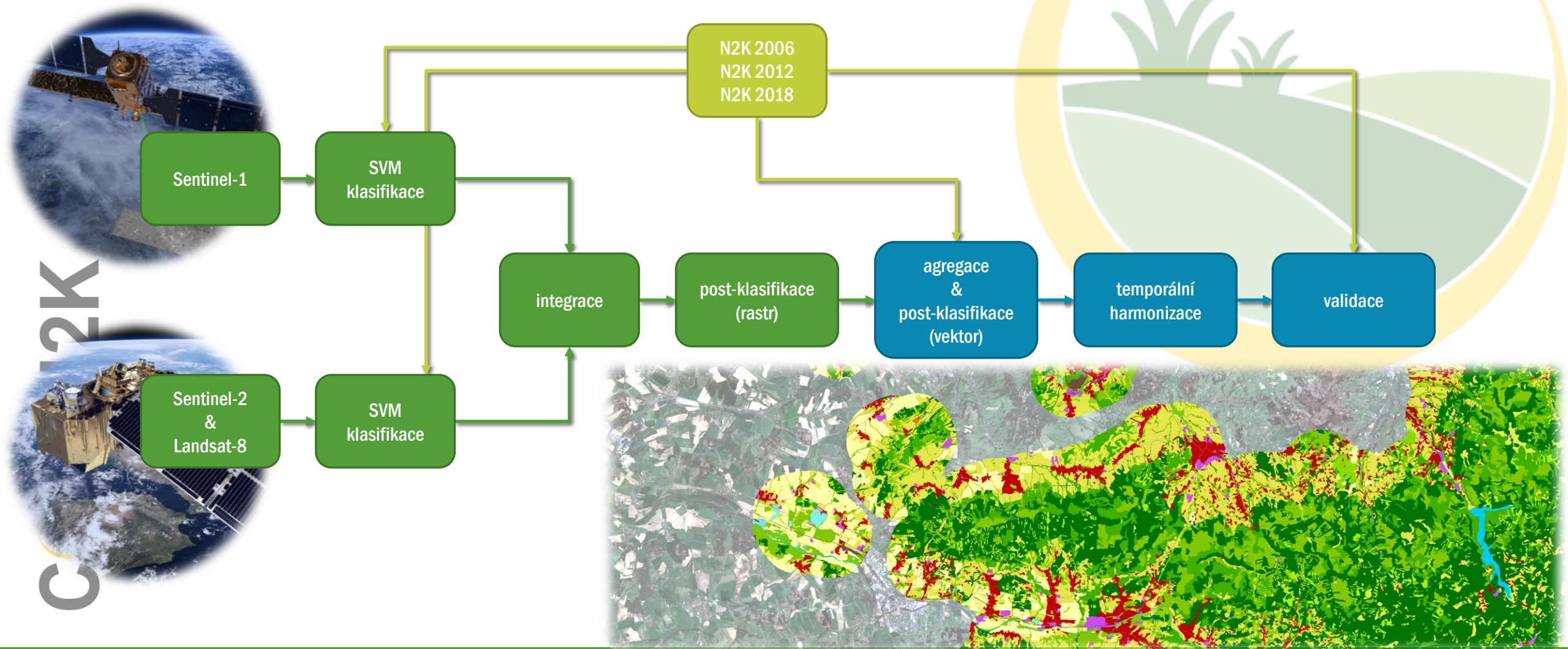
- na podkladě družicových dat velmi vysokého rozlišení (VHR)
- lokality s dominantními travními společenstvy (cca 4800)
- vizuální interpretace
- 4 úrovně tematické podrobnosti
 - L1: 10 tříd , L2: 26 tříd , L3: 54 tříd, L4: 56 tříd
- zpracováno vždy v 6-letém intervalu
 - 2006, 2012, 2018

➤ COP4N2K

- na podkladě dat Landsat (1994 - 2015), Sentinel-1 & Sentinel-2 (2016+)
 - nižší prostorové rozlišení (30 m, 10 m)
- automatizované zpracování dat (AI)
- zjednodušená legenda LULC
 - L1: 8 tříd, L2: 16 tříd, L3: 17 tříd, L4: 18 tříd
- zpracováno v ročním intervalu
 - 1994 - 2018, plánováno doplnění do roku 2021



COP4N2K: klasifikace LULC



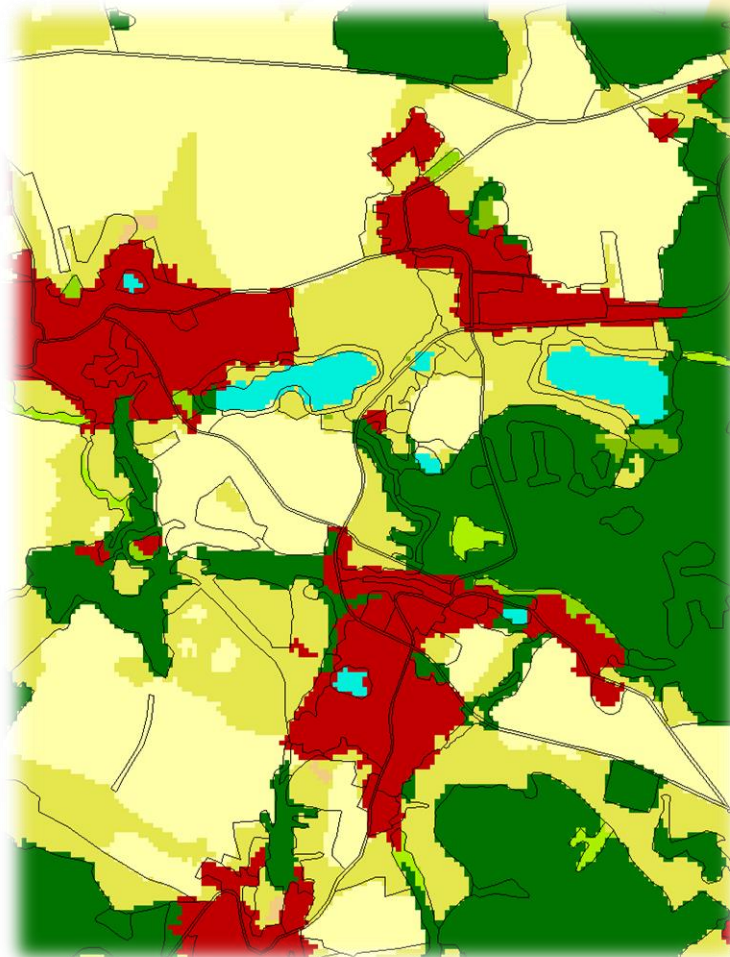
2K

C

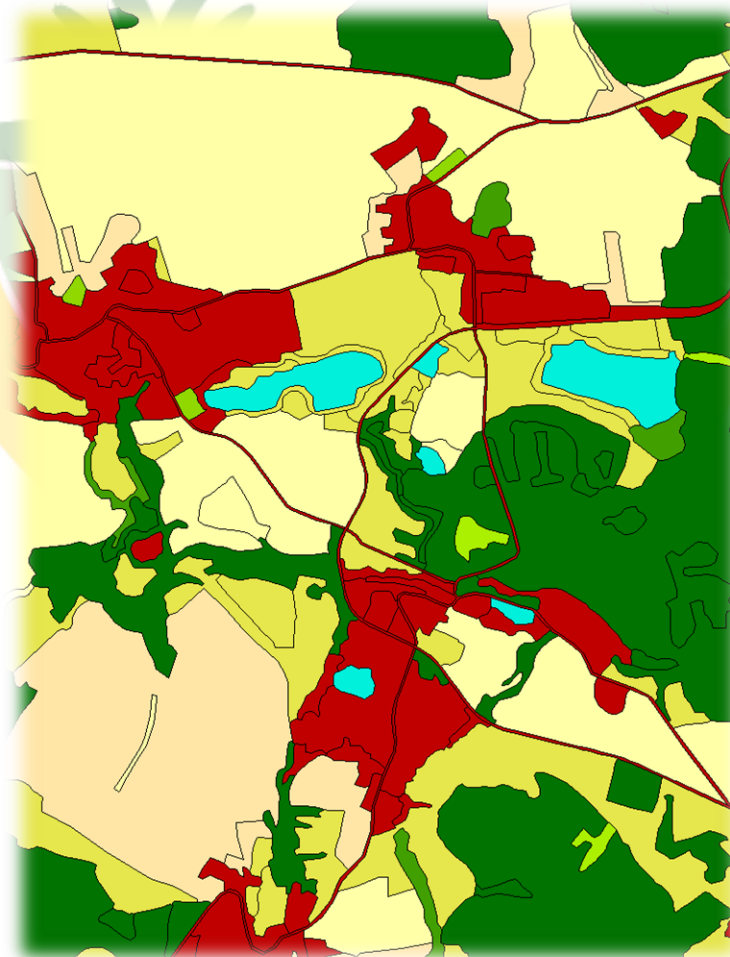
COP4N2K: klasifikace LULC



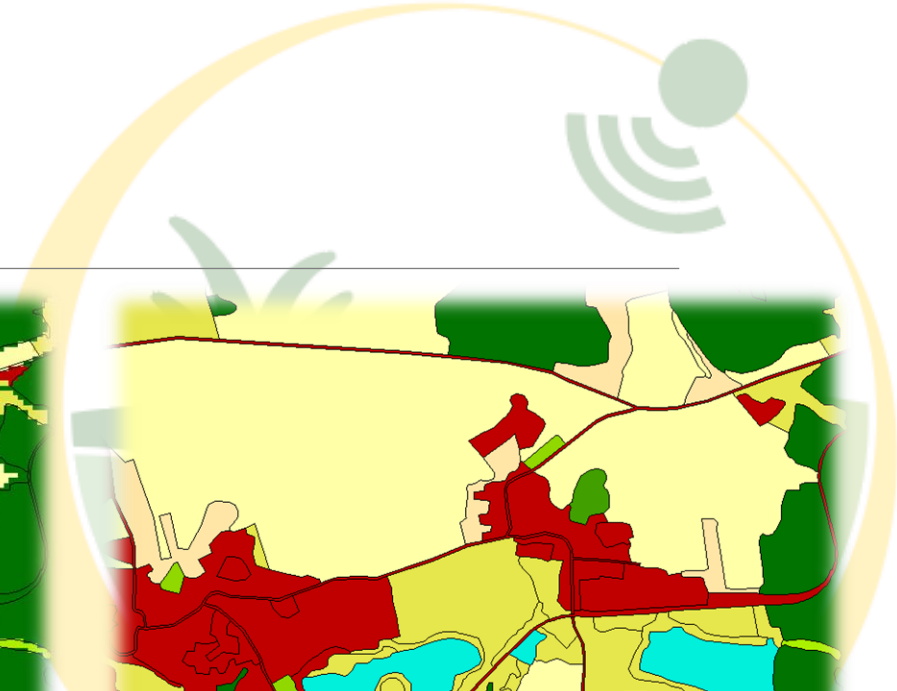
letecké ortofoto



COP4N2K: klasifikace - rastr



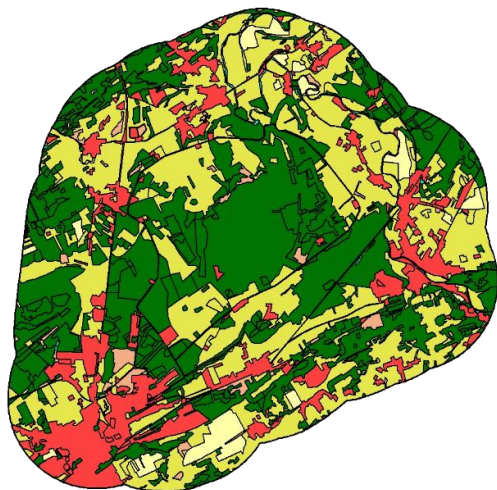
COP4N2K: klasifikace - vektor



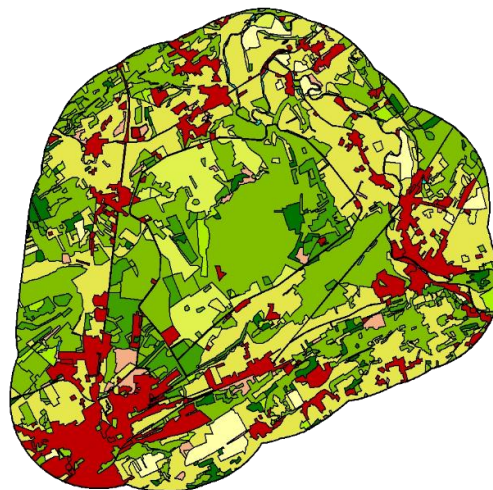
COP4N2K: klasifikace LULC

LULC_L1	LULC_L2	LULC_L3	LULC_L4
1 Urban	10 Urban	100 Urban	1000 Urban
	14 Urban green	140 Urban green	1400 Urban green
2 Cropland	21 Arable land	210 Arable land	2100 Arable land
	22 Permanent crops	220 Permanent crops	2200 Permanent crops
	23 Heterogeneous agricultural areas	230 Heterogeneous agricultural areas	2300 Heterogeneous agricultural areas
	31 Broadleaved forest	310 Broadleaved forest	3100 Broadleaved forest
3 Woodland and forest	32 Coniferous forest	320 Coniferous forest	3200 Coniferous forest
	33 Mixed forest	330 Mixed forest	3300 Mixed forest
	34 Transitional woodland and damaged forest	340 Transitional woodland and damaged forest	3400 Transitional woodland and damaged forest
	41 Managed grassland	410 Managed grassland	4100 Managed grassland
4 Grassland	42 Natural and semi-natural grassland	421 Semi-natural grassland	4211 Semi-natural grassland with woody plants
		422 Alpine and sub-alpine natural grassland	4212 Semi-natural grassland without woody plants
		500 Heathland and scrub	4220 Alpine and sub-alpine natural grassland
		610 Sparsely vegetated area	5000 Heathland and scrub
5 Heathland and scrub	50 Heathland and scrub	500 Heathland and scrub	5000 Heathland and scrub
6 Sparsely vegetated area	61 Sparsely vegetated area	610 Sparsely vegetated area	6100 Sparsely vegetated area
	63 Glaciers and snow	630 Glaciers and snow	6300 Glaciers and snow
7 Wetland	70 Wetland	700 Wetland	7000 Wetland
9 Water	90 Water	900 Water	9000 Water
9999 Heterogeneous area	9999 Heterogeneous area	9999 Heterogeneous area	9999 Heterogeneous area

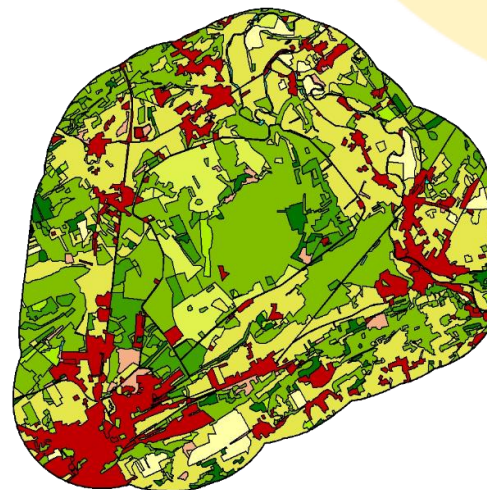
nomenklatura klasifikace krajinného pokryvu v rámci COP4N2K



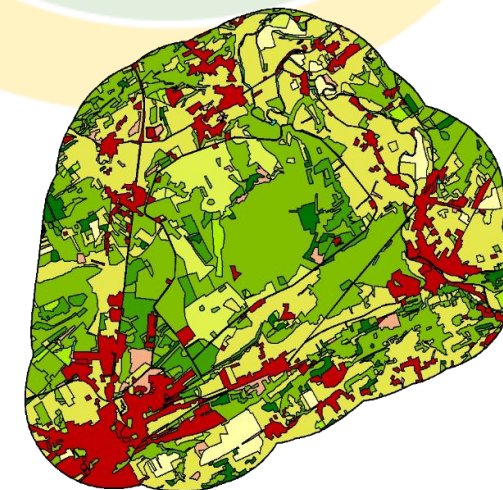
LULC: Level-1



LULC: Level-2



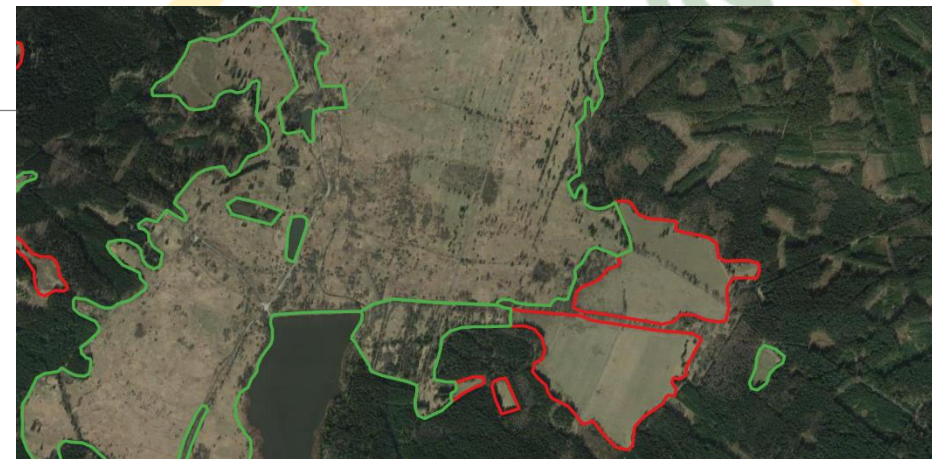
LULC: Level-3



LULC: Level-4

COP4N2K: management travních porostů

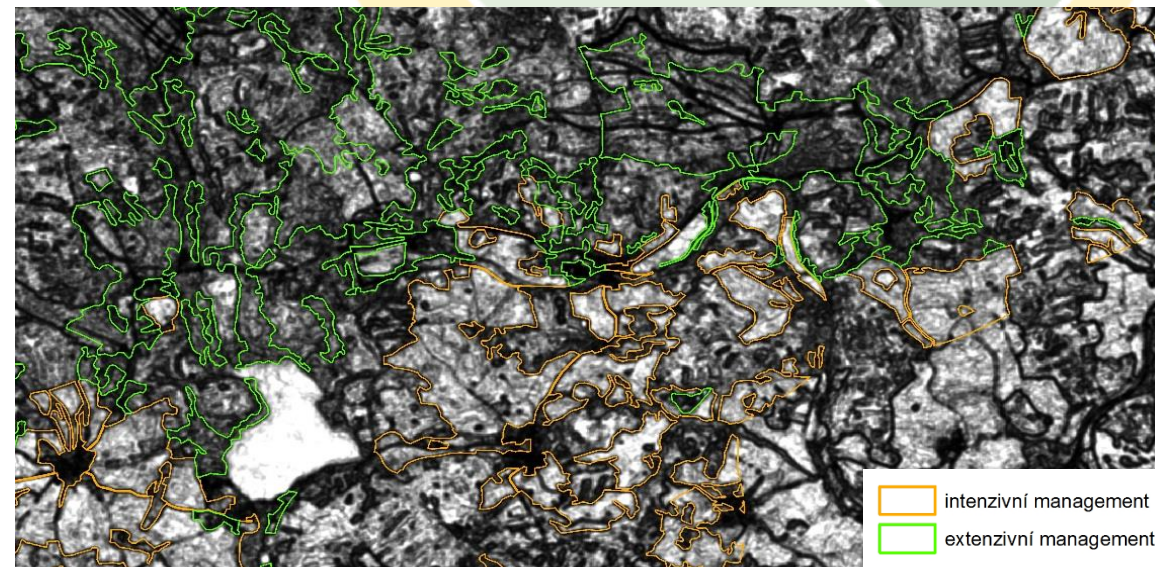
- Odlišení hospodářsky využívaných a přírodních travních porostů
 - intenzivní X extenzivní management (přírodní plochy)
 - časová řada NDVI a SAR-BS
 - textura porostu (ASM – Angular Second Moment)
 - nadmořská výška a sklonitost
 - vzdálenost k silniční/cestní síti a zastavěným územím



intenzivní (červeně) vs. extenzivní management – přírodní plochy (zeleně)



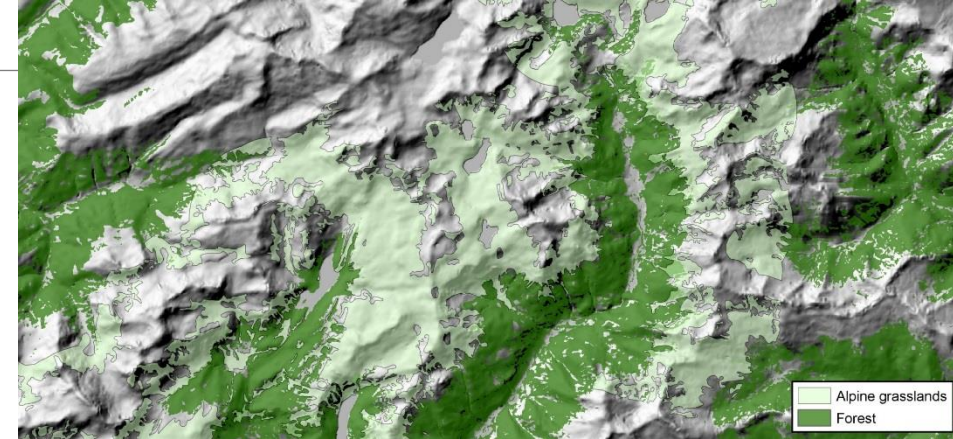
ukázka travních ploch s intenzivním a extenzivním managementem



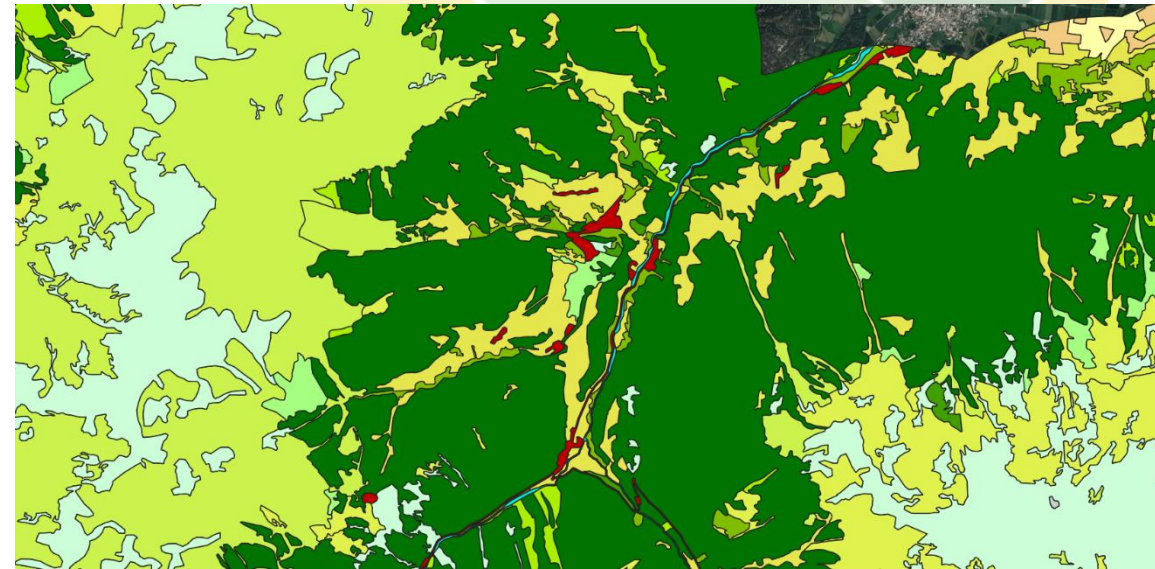
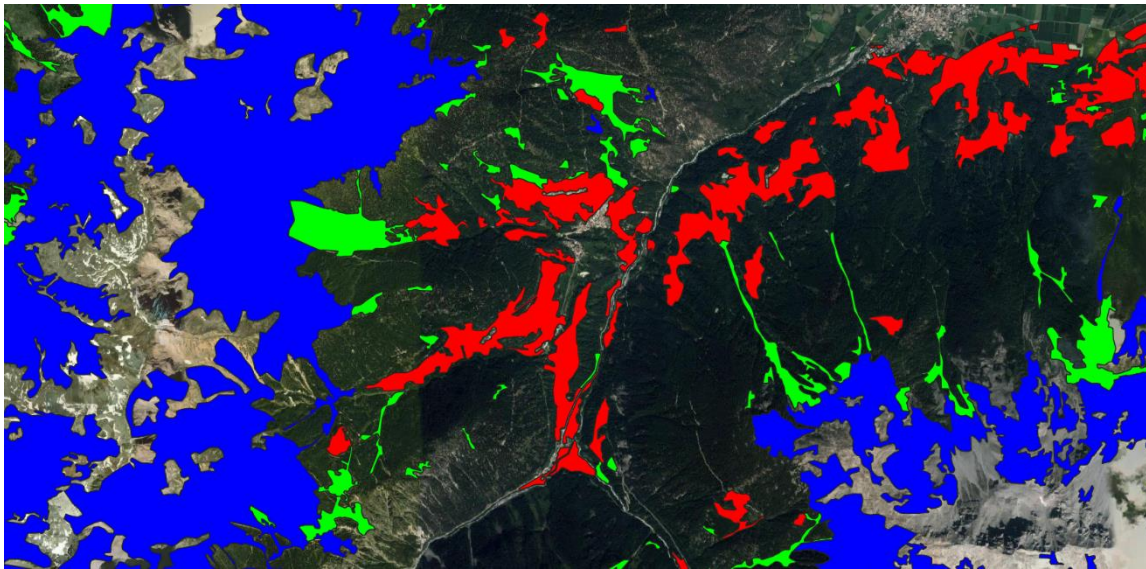
ASM (Angular Second Moment) pro plochy s intenzivním a extenzivním managementem

COP4N2K: alpské louky

- Odlišení přírodních alpských a „nealpinských“ travních porostů
 - časová řada NDVI a SAR-BS
 - textura porostu
 - nadmořská výška a sklonitost
 - horní hranice lesa (HRL forest)
 - vzdálenost k silniční/cestní síti a zastavěným plochám



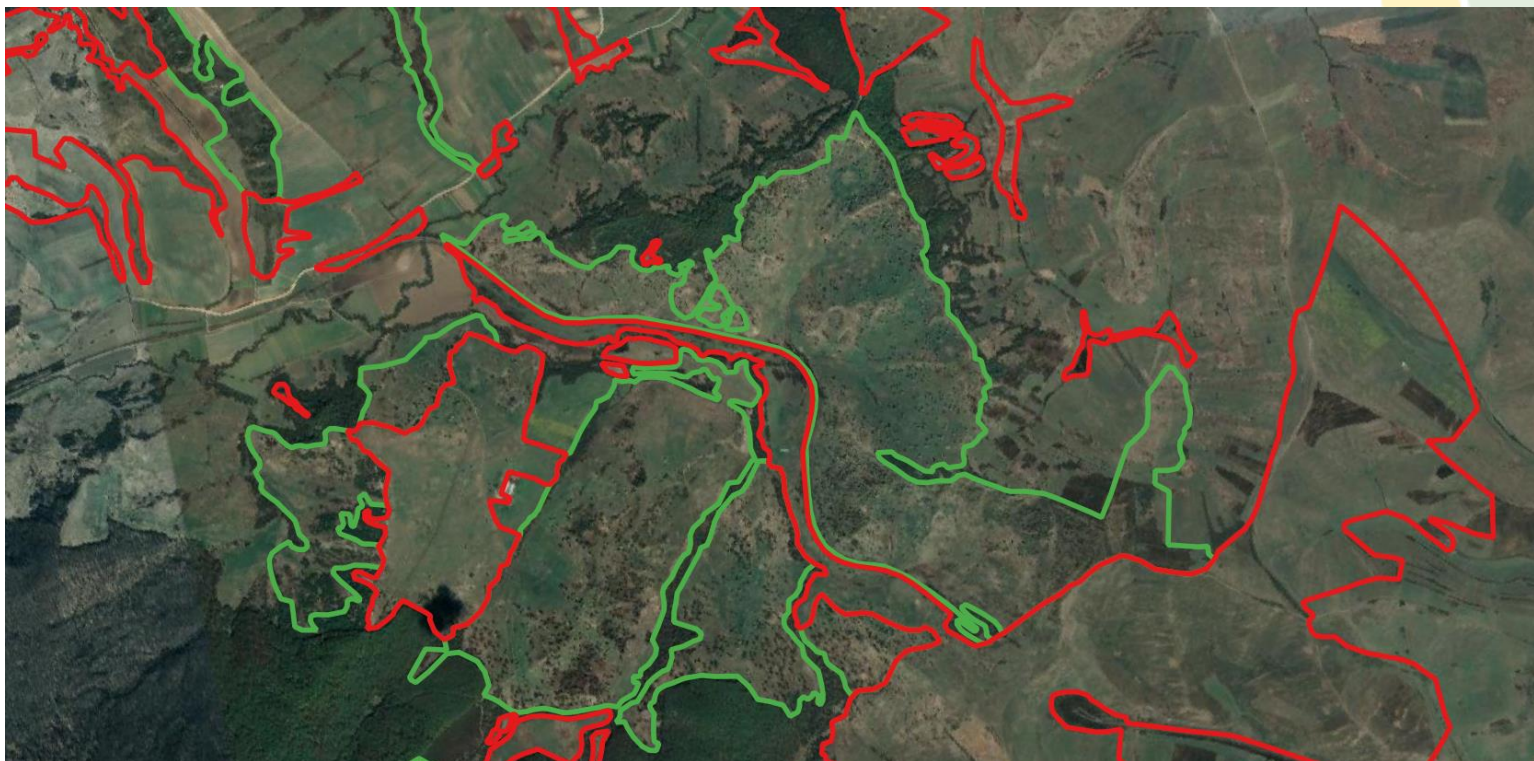
stanovení horní hranice lesa pomocí HRL forest a EU-DEM



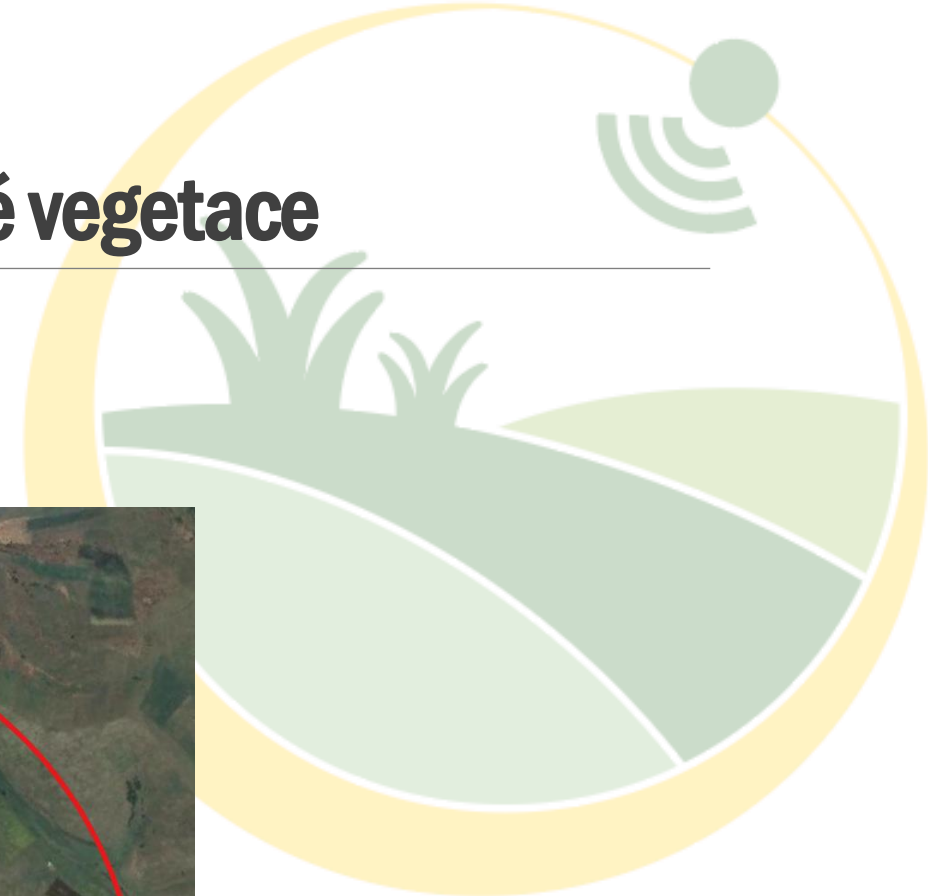
intenzivně hospodářsky využívané plochy (červeně), nealpinské extenzivně využívané a přírodní plochy (zeleně), alpské louky (modře)

COP4N2K: přítomnost roztroušené dřevnaté vegetace

- Detekce přítomnosti roztroušené dřevnaté vegetace (< 30 %)
 - využití HRL SWF (Small Woody Features)
 - rastrová LULC klasifikace COP4N2K

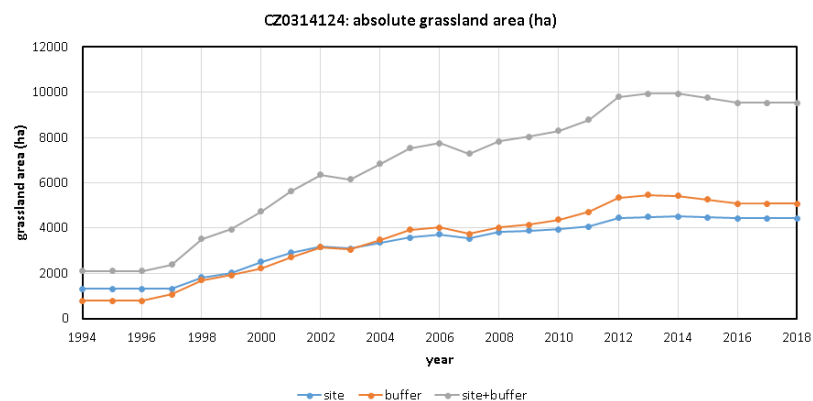


ukázka travních pozemků s výskytem roztroušené dřevnaté vegetace (zeleně) a bez výskytu roztroušené dřevnaté vegetace (červeně)

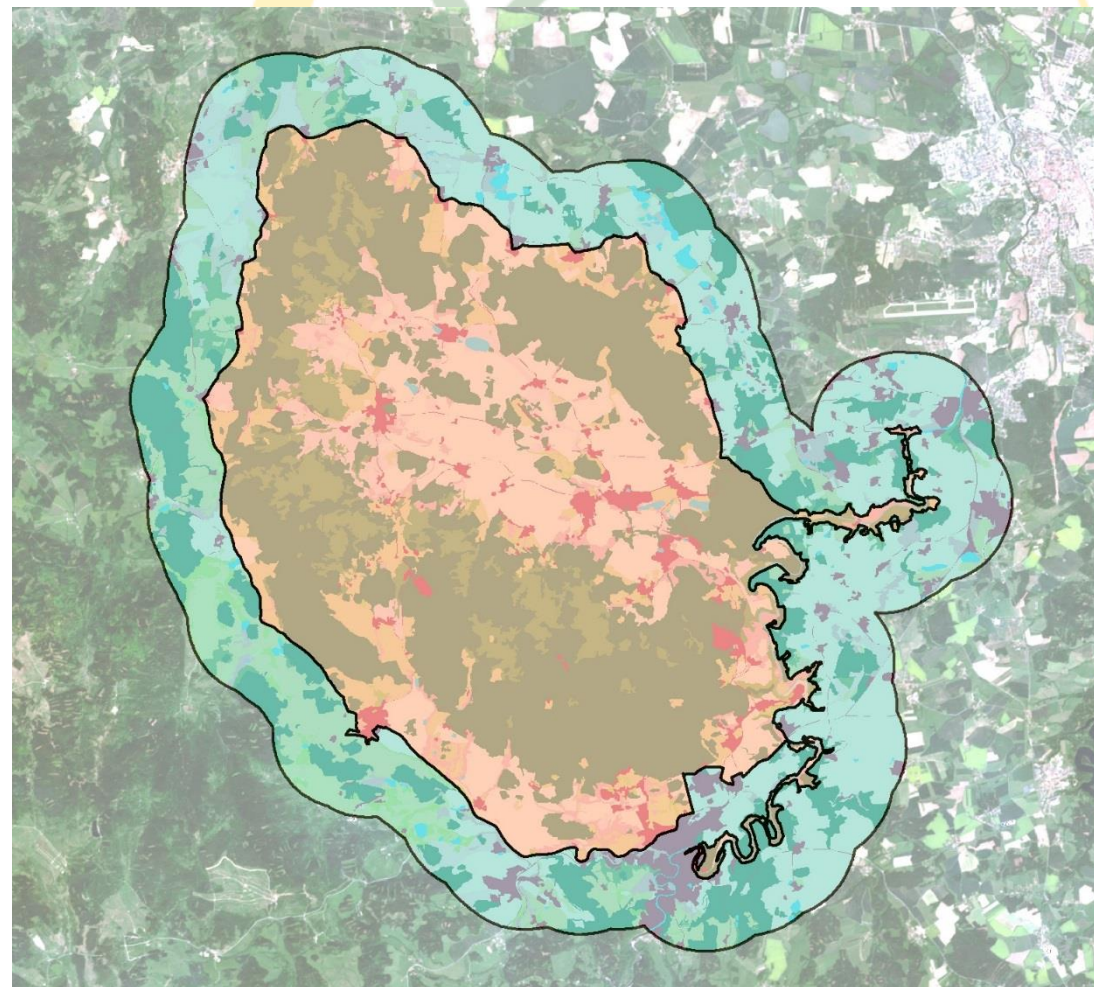


COP4N2K: vyhodnocení změn LULC a efektivity ochrany N2000

- Vyhodnocení změn krajinného pokryvu probíhá na úrovni jednotlivých lokalit sítě N2000
- Efektivita ochrany v rámci sítě N2000 hodnocena pomocí srovnání vývoje ve vlastním území dané lokality a jejího navazujícího okolí (2 km)
- celkem 60 indikátorů popisujících vývoj ploch travních porostů (a krajinného pokryvu) na jednotlivých lokalitách
 - absolutní/relativní rozloha travních ploch
 - absolutní/relativní přírůstek/úbytek travních ploch
 - diverzita tříd krajinného pokryvu



ukázka vývoje absolutní plochy travních porostů v lokalitě CZ0314124 Blanský les

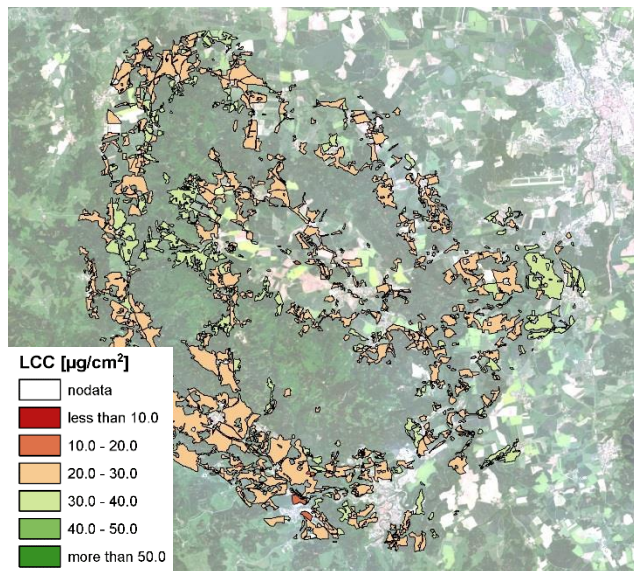


vymezení lokality CZ0314124 Blanský les (červeně) a jejího 2 km okolí (modře)

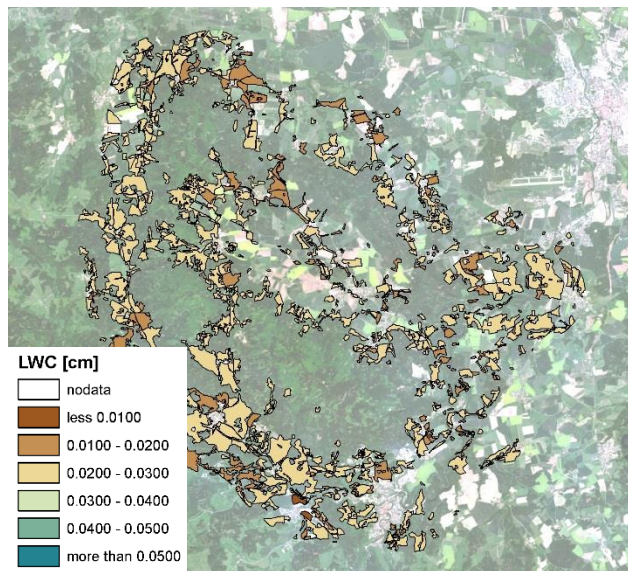
COP4N2K: biofyzika travních porostů

➤ Kvantitativní odhad základních biofyzikálních charakteristik

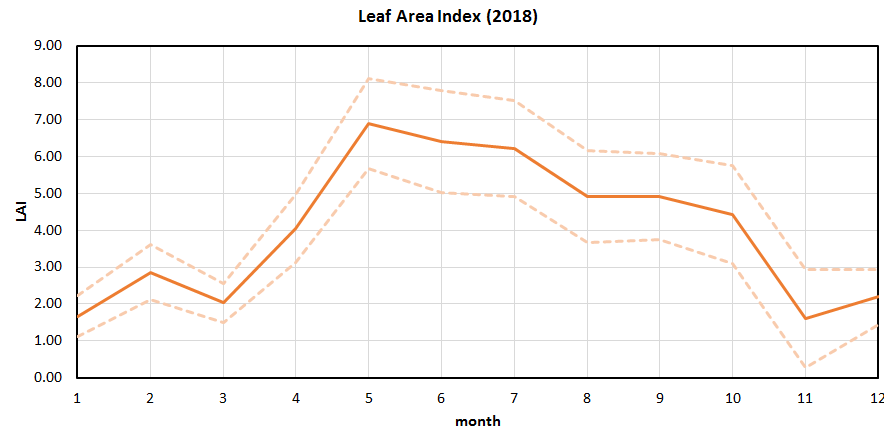
- data Sentinel-2 (2016+)
- obsah chlorofylu (LCC), obsah vody (LWC), index listové plochy (LAI)
- využití modelu přenosu záření PROSAIL
- vlastní odhad hodnot biofyzikálních charakteristik realizován pomocí ANN
- agregace na úroveň geometrie N2K VHR mapování (interval 1 měsíc)



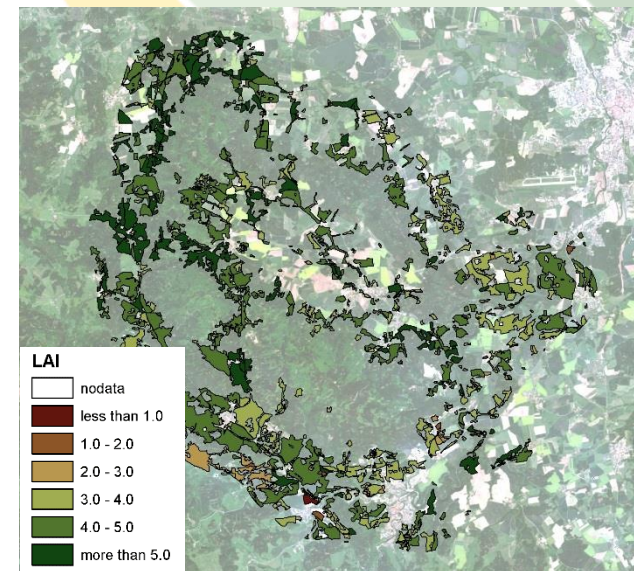
CZ0314124: obsah chlorofylu (04/2018)



CZ0314124: obsah vody (04/2018)



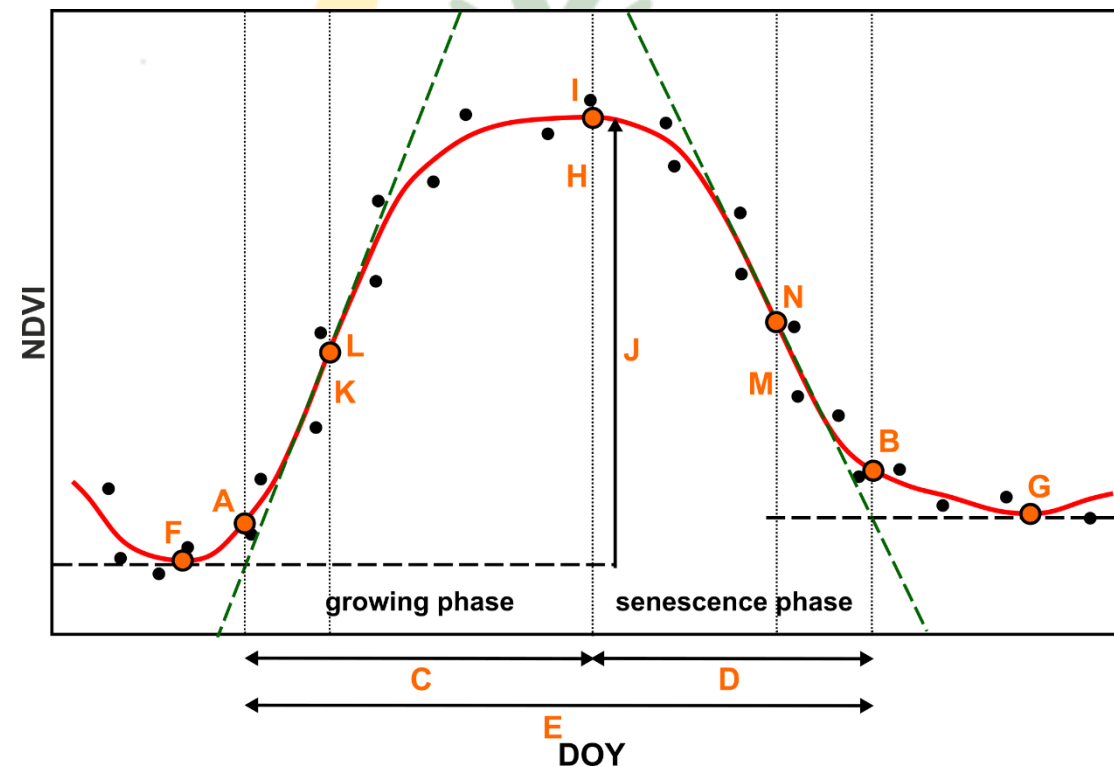
CZ0314124: vývoj indexu listové plochy (2018)



CZ0314124: index listové plochy (04/2018)

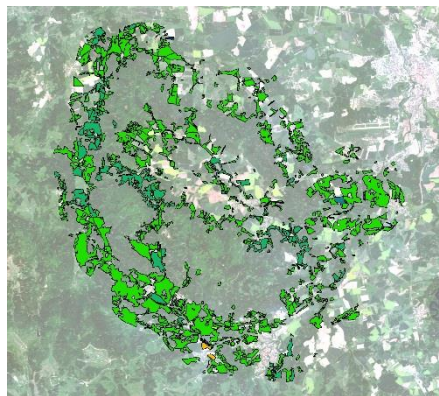
COP4N2K: fenologie travních porostů

- **Časová řada hodnot indexu NDVI**
 - data Sentinel-2 (2016+)
 - interpolace a vyhlazení pomocí RBF
 - detekce počtu vegetačních cyklů (1 nebo 2)
- **20 fenologických parametrů**
 - datum počátku a konce vegetační sezóny
 - délka vegetační sezóny
 - délka růstové a senescenční fáze, celková délka
 - počáteční a konečná úroveň
 - datum a úroveň maxima vegetační sezóny
 - amplituda vegetační sezóny
 - datum a hodnota maximálního nárůstu a poklesu
 - „max greening“, „max browning“
 - gross & net productivity
 - produktivita v růstové a senescenční fázi, celková produktivita

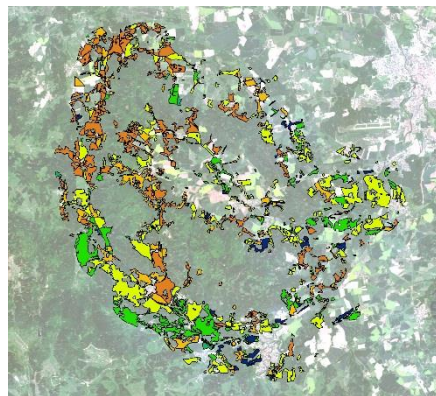


A: počátek vegetační sezóny (SOS), B: konec vegetační sezóny (EOS), C: délka růstové fáze (LOS_GRW), D: délka senescenční fáze (LOS_SEN), E: délka vegetační sezóny (LOS_TOT), F: počáteční úroveň (BASE_GRW), G: konečná úroveň (BASE_SEN), H: datum vrcholu sezóny (MAX_DOY), I: úroveň vrcholu sezóny (MAX_VI), J: amplituda sezóny (AMPL), K, L: datum a úroveň nejvyššího nárůstu - „max greening“ (GRW_DOY, GRW_RATE), M, N: datum a úroveň nejvyššího poklesu - „max browning“ (SEN_DOY, SEN_RATE)

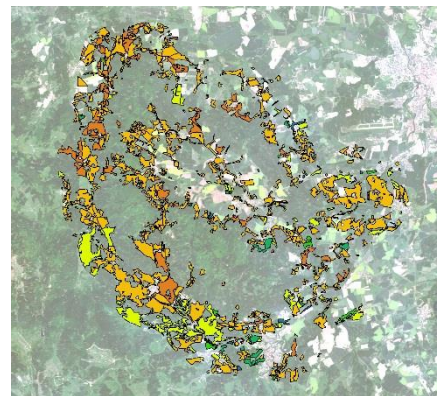
COP4N2K: fenologie travních porostů



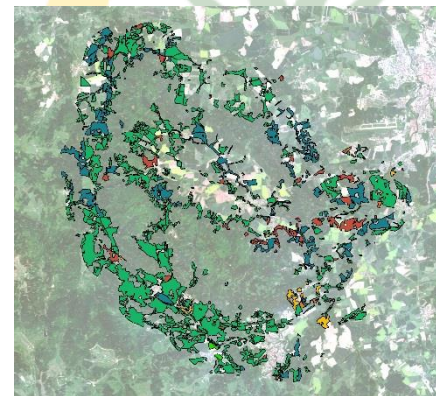
SOS



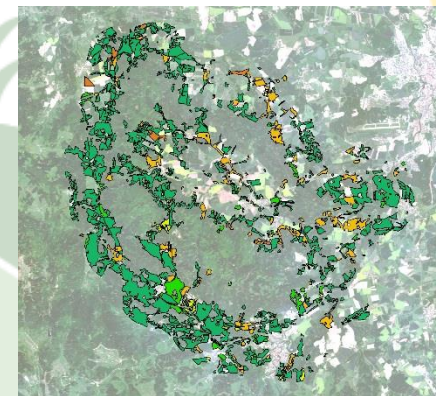
EOS



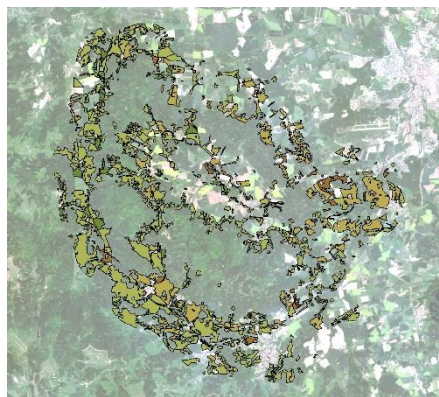
LOS_TOT



GRW_DOY



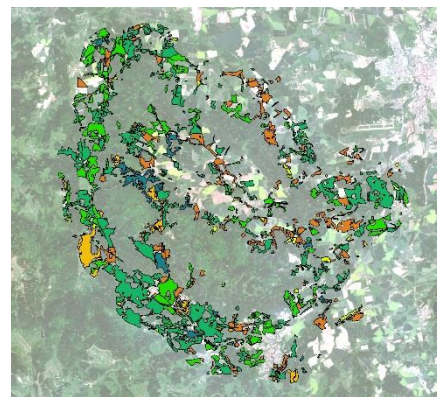
MAX_DOY



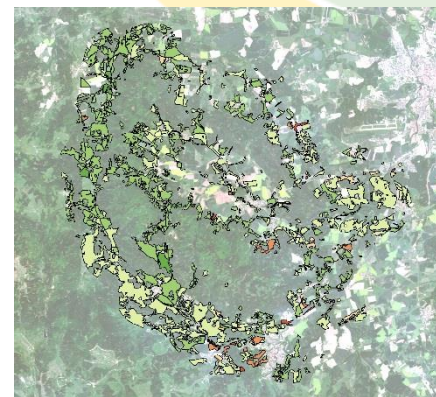
MAX_VI



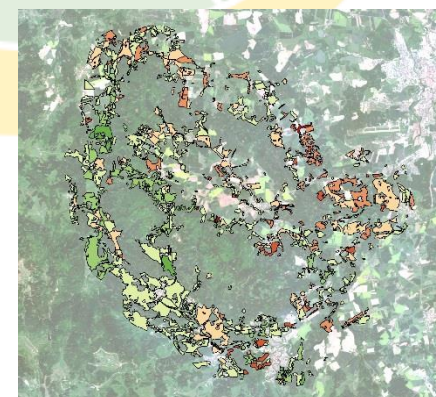
AMPL



SEN_DOY



LINT_TOT



SINT_TOT

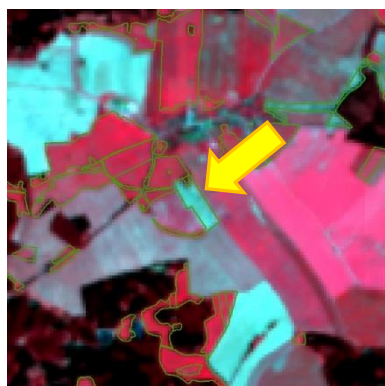
COP4N2K: rozorání a degradace travních porostů

➤ Detekce rozorání a degradace travních porostů

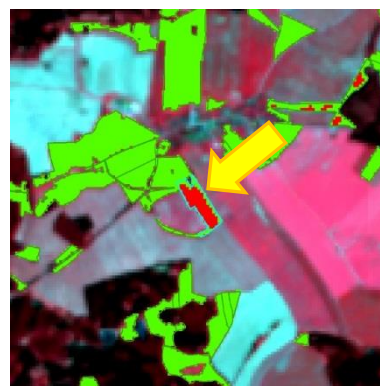
- data Landsat, Sentinel-2
 - 1994 – 2015: čtvrtletně; 2016+: měsíčně
- zpracování časových řad NDVI
- změna vegetačního pokryvu oproti vrcholu předchozí sezóny
- výskyt statisticky signifikantních anomálií vegetačního pokryvu
 - odlišení výrazných lokálních anomálií daných možnou degradací či rozoráním od obecného poklesu NDVI daného např. senescencí, suchem apod.



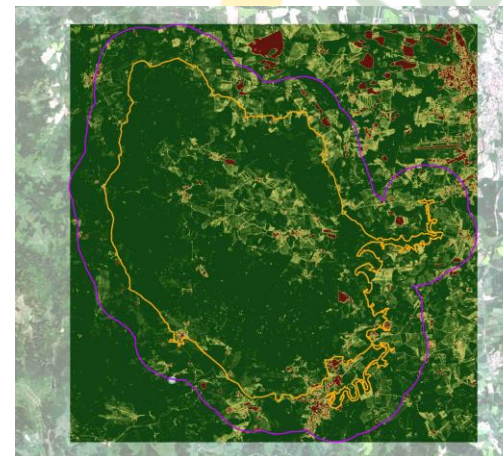
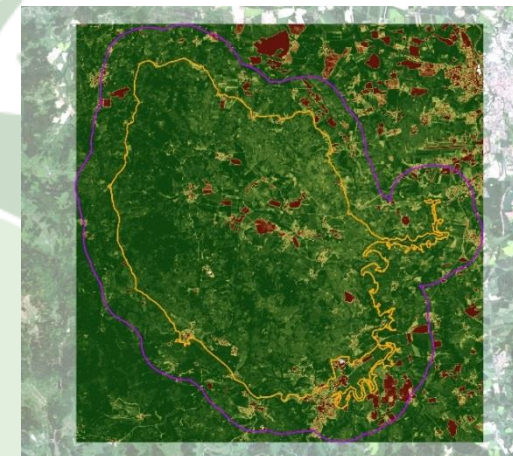
08/2017



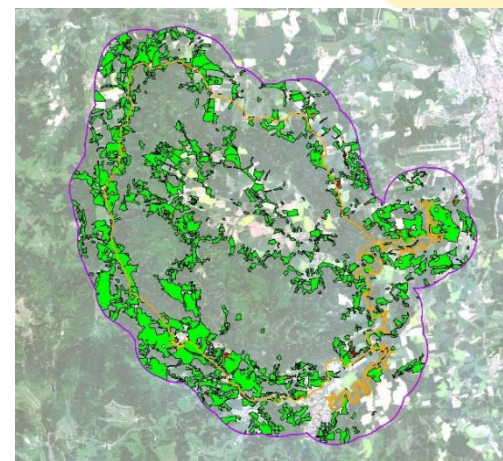
04/2018



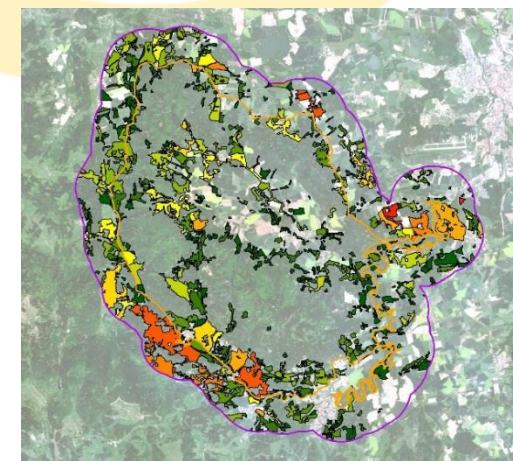
rozorávky a degradace

NDVI_{max} 2017

NDVI 05/2018



rozorávky & degradace (05/2018)

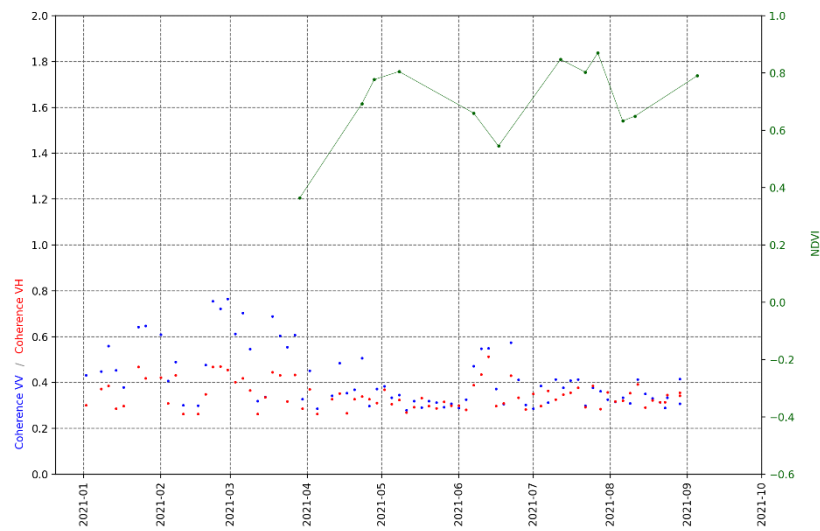


rozorávky & degradace (2018)

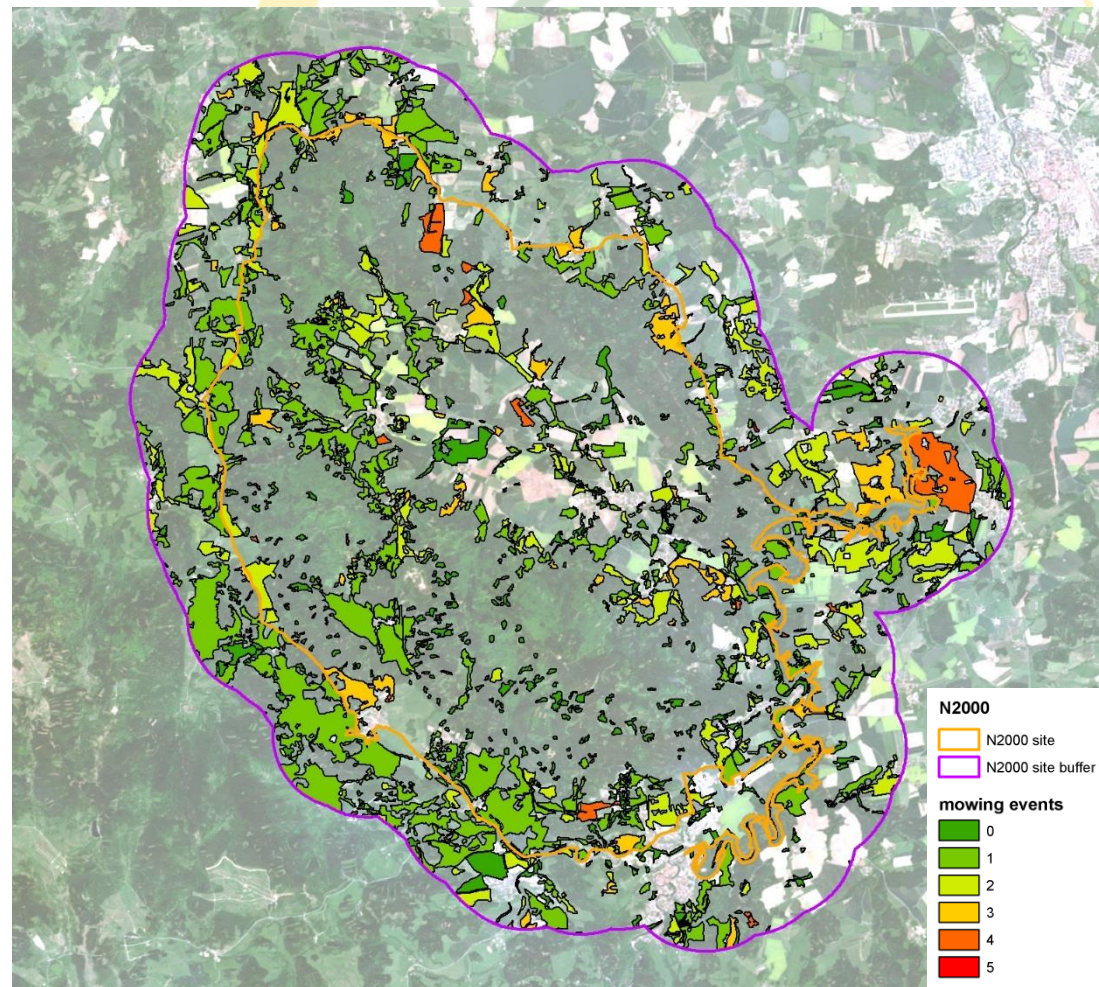
COP4N2K: seče travních porostů

➤ Detekce sečí travních porostů

- Sentinel-1:
 - VH koherence, VV koherence
 - vyhodnocení koherence v 6-denních obdobích
 - srovnání předchozím obdobím
- Sentinel-2:
 - NDVI
 - potvrzení detekce na základě SAR koherence



princip detekce sečí travních porostů pomocí SAR koherence a NDVI



CZ0314124 Blanský les – četnost sečení travních porostů

více informací najdete na:

<http://www.cop4n2k.eu/>

děkujeme za pozornost

