

# ŽELEZNIČNÍ TRATĚ A HODNOCENÍ LESNÍ VEGETACE

KUČERA Michal (m.kucera@email.cz), DOBEŠOVÁ Zdena (zdena.dobesova@upol.cz)

Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách stanovuje ochranné pásmo železnice regionálního významu na vzdálenost 60 m od osy krajní koleje, nejméně však 30 m od hranice obvodu dráhy. U vleček se tato vzdálenost snižuje na 30 m od osy krajní koleje. Pro vlečky umístěné do uzavřených areálů se nevymezuje (ČR, 2006). Bohužel v některých oblastech není ochranné pásmo spravováno dostatečně, ať již kvůli nepřístupnému terénu či problematickým vlastnickým poměrům.

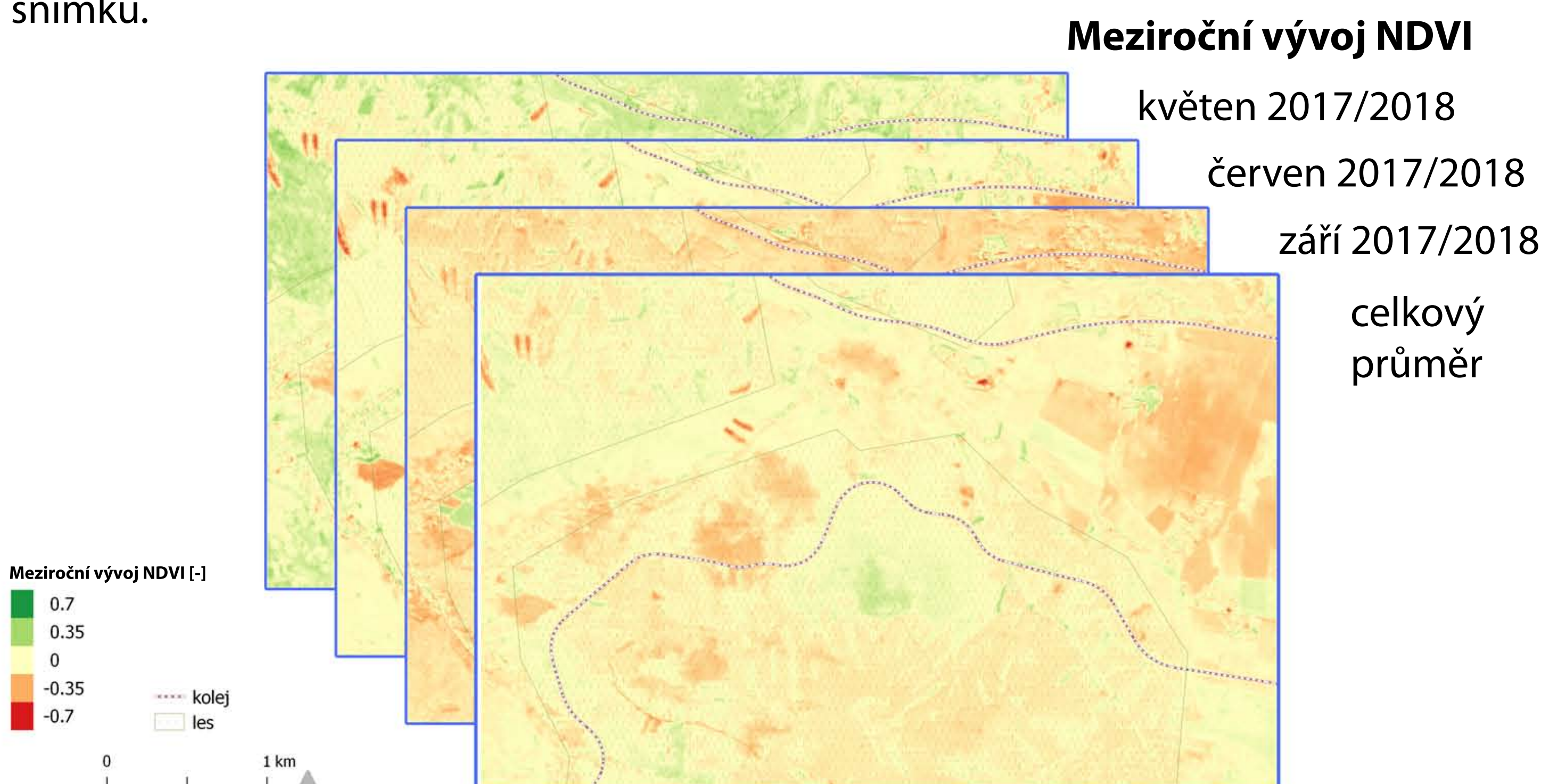
Ročně dochází průměrně k 70 srážkám vlaku se spadlým stromem do kolejiště. Konkrétně v roce 2016 došlo ke 48 srážkám se škodou 5,6 milionu korun. V roce 2017 díky vichřici Herwart bylo zaznamenáno 80 srážek, které vedly k poškození majetku za více než 6,6 milionu korun. Do roku 2017 musela SŽDC žádat o povolení ke kácení stromů v minimálním předstihu 15 dní. Díky úpravě legislativy může nyní v případech, ve kterých hrozí ohrožení zdraví, života či majetku pádem stromu, přikročit ke kácení bezprostředně (SŽDC, 2018).

Cílem této studie je využít družicová data pro identifikaci hrozeb v okolí železnice způsobených lesním porostem. Na základě těchto informací by bylo možné následně směřovat údržbu do nejrizikovějších míst a snížit tak nebezpečí vzniku mimořádných událostí.

Dobrý zdravotní stav lesního porostu výrazně zvyšuje jeho odolnost proti intenzivním větrům. Zdravé dřevo je schopno odolávat rychlosti větru až do úrovně orkánu 30 m/s. Pokud však dochází k jeho hnilobě, tak zároveň klesá i jeho pevnost. U tvrdé hniloby se pohybuje oslabení na úrovni 20 %, avšak měkká hniloba může zapříčinit pokles o 40 až 100 %. Zdravotní stav je v současnosti ovlivňován především nízkým úhrnem srážek, který vede ke snížení odolnosti proti napadení škodlivými organismy.

Pro stanovení zdravotního stavu porostu lze využít družicových snímků. Ty slouží jako vstupní data pro výpočet vegetačních indexů. Tyto indexy jsou založeny na spektrálním chování vegetace, pro kterou je typický výrazný pokles odrazivosti ve vlnových délkách blízkých infračervenému záření. Tento projev je způsoben především chlorofylem. Kromě toho dochází k ovlivnění buněčnou strukturou rostlin, která je u jednotlivých druhových skupin odlišná. Díky tomu jsme schopni jejich vzájemného rozlišení. Spektrální chování se v průběhu vegetačního období mění a může být výrazně ovlivněno jeho zdravotním stavem.

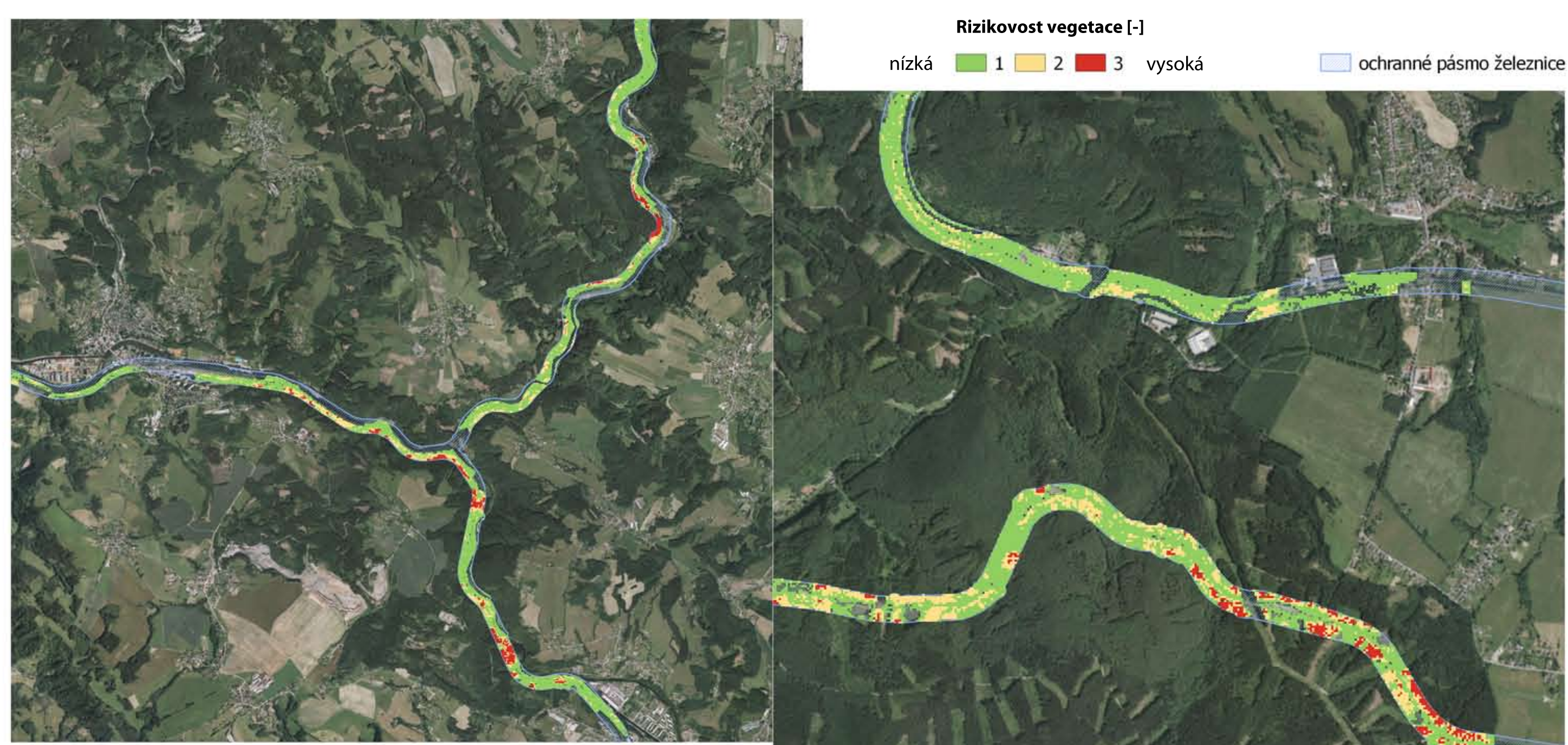
Pro posouzení kondice porostu v této studii byl zvolen normalizovaný diferenční vegetační index (NDVI), který stanovuje normalizovaný poměr odrazivosti povrchu v červené části spektra-RED (600-700 nm) a blízké infračervené-NIR (700-900 nm). Na základě této informace je možné určit množství biomasy v jednotlivých pixelech snímku.



Obr. 4 Meziroční srovnání vegetačního indexu v období 2016 - 2017

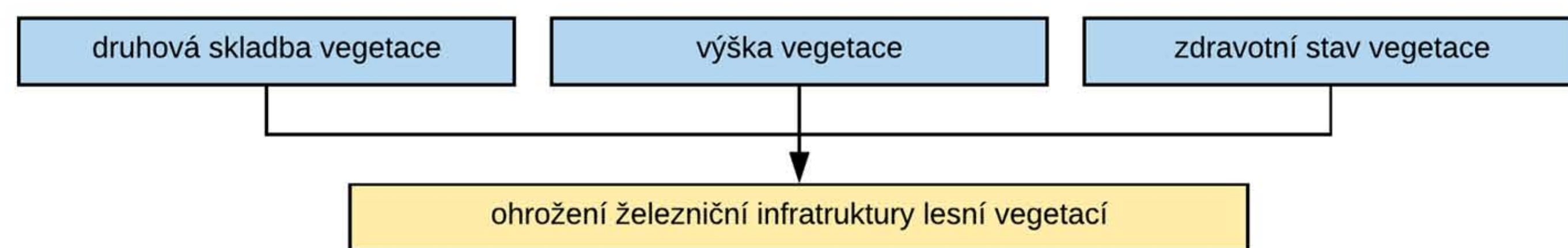
Vyhodnocení zdravotního stavu vegetace v okolí železniční infrastruktury na území Libereckého kraje bylo založeno na družicových snímcích Sentinel. Snahou byl výběr snímků se stejným časem snímkování v roce 2017 a 2018, s minimálním množstvím oblačnosti. Kvůli zvýšení objektivnosti výsledku bylo provedeno srovnání třech období. Tím bylo zajištěno snížení vlivu mimořádných klimatických podmínek, které mohou výrazně ovlivnit vegetační cyklus.

Míra ohrožení železniční infrastruktury přilehlou vegetací byla vyjádřena pomocí indexu, který byl stanoven na základě kombinace vrstev NDVI indexu, výšky porostu a druhové skladby. Hodnoty byly rozděleny do 3 kategorií. Vyhodnocení bylo provedeno pro celé území Libereckého kraje. Detailnější analýzou však bylo podrobeno jen okolí železnice v ochranném pásmu.



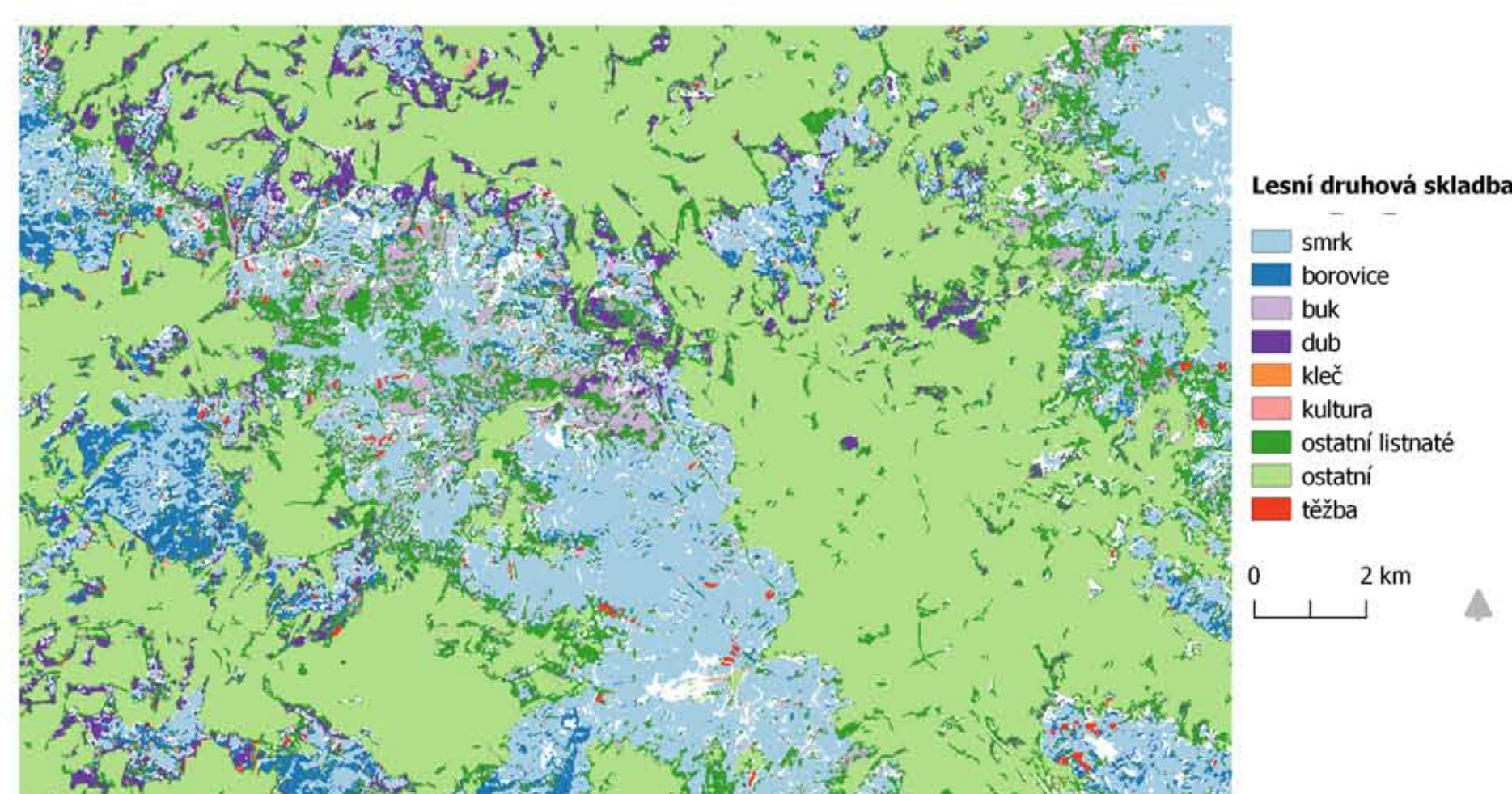
Obr. 6 Index ohrožení na území Libereckého kraje pro rok 2017

Tato studie využívá data lesní druhové skladby a průměrné výšky lesního porostu poskytnuté Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL, 2016, 2017). Data železniční infrastruktury pochází od Správy železniční dopravní cesty (SŽDC, 2019). Vyhodnocení zdravotního stavu vegetace je založeno na snímcích družice Sentinel.



Obr. 1 Použitá data pro výpočet indexu rizikovosti vegetace

**Lesní druhová skladba:** Rasterová data založená na družicových snímcích. Vymezují jednotlivé typy lesních dřevin. Jejich identifikace byla provedena na základě rozdílného spektrálního projevu. Konkrétně byly vymezeny následující kategorie lesní druhové skladby: smrk, borovice, buk, dub, kleč, kultura, ostatní listnaté, ostatní, těžba.

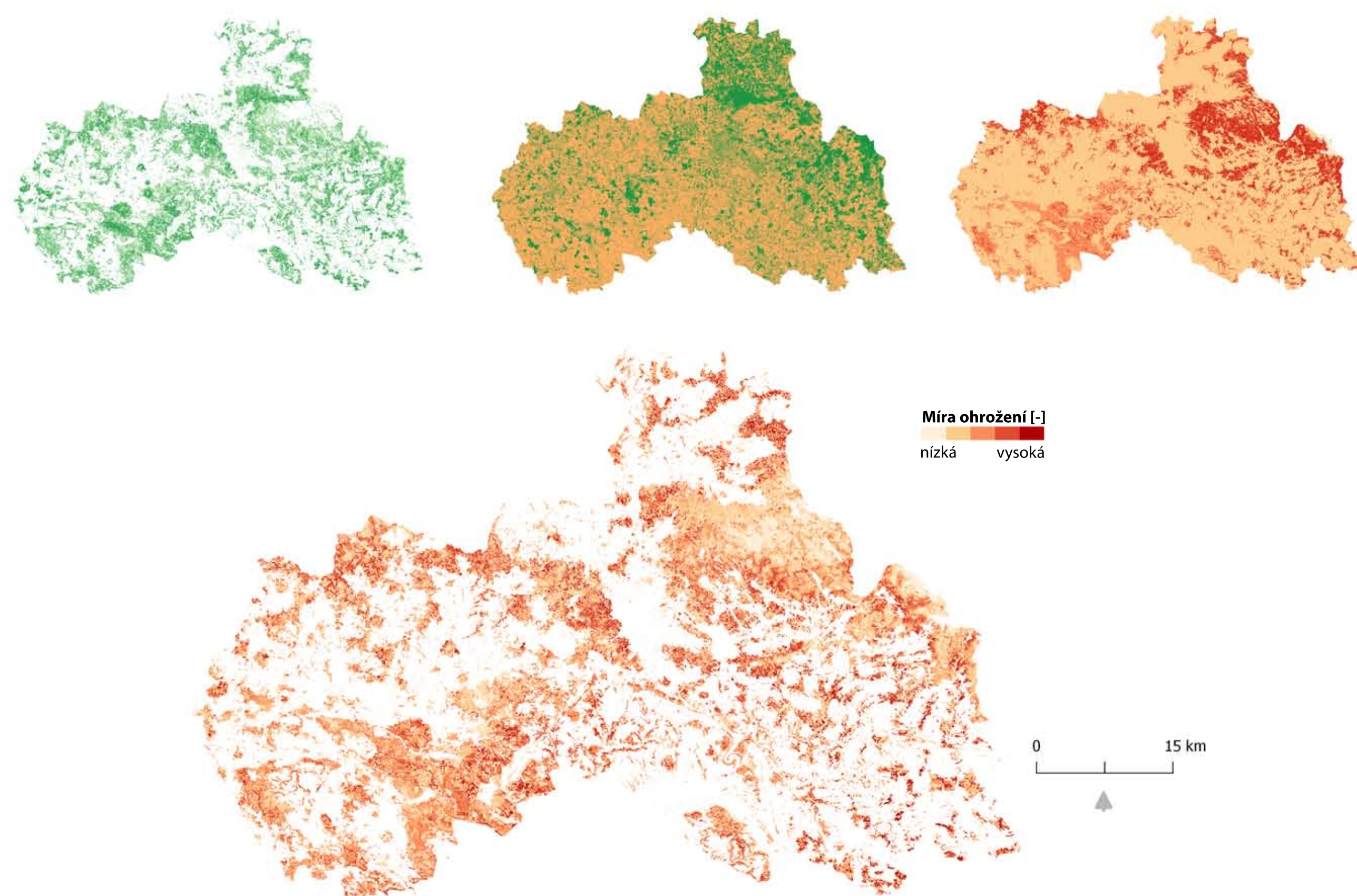


Obr. 2 Ukázka dat lesní druhové skladby

**Výška vegetace:** Rasterová data vytvořená z kombinováním dat digitálního modelu terénu a digitálního modelu reliéfu. Na základě těchto informací došlo ke stanovení výšky lesního porostu.



Obr. 3 Ukázka dat výšky vegetace



Obr. 5 Ukázka reklasifikovaných dat pro výpočet indexu a jeho výsledná úroveň

Kategorie s nejnižší mírou ohrožení pokrývá 21,8 % ochranného pásma. Její rozloha je 1 183 ha z celkové rozlohy pásma 5 411 ha. Tato oblast nevykazuje zvýšené riziko ohrožení a proto není nutné věnovat ji zvýšenou pozornost.

Na rozloze 291 ha (5,3 %) se střední mírou rizika se rozprostírá druhá kategorie. Zde je již vhodné zajistit pravidelný dohled. Také zde vrůstá význam případných opatření a provádění pravidelného prořezu dřevin. Nejvyšší riziko ohrožení se nachází v oblasti 49 ha (0,9 %). V případě pokračujícího chřadnutí způsobené suchem, je zde vysoké riziko vzniku mimořádných událostí. V těchto oblastech se jeví jako žádoucí vymýcení ochranného pásma železnice, které by bylo následně obnoveno mladým porostem. Ve zbývajícím prostoru ochranného pásma se nenachází lesní vegetace, nebo ji tvoří porosty, jenž získaly v druhovém ohodnocení váhu 0. Tedy nepředstavují riziko.



KATEDRA GEOINFORMATIKY

Univerzita Palackého v Olomouci | Přírodovědecká fakulta