

Horem dolem skrz les

srovnání UAV s pozemními daty

Vít Kašpar^{1,2}, Josef Brůna¹, Petr Dvořák⁴, Lucia Hederová¹, Martin Kopecký¹,
Martin Macek^{1,3}, Jana Müllerová¹, Jan Wild^{1,2}

¹ Botanický ústav AV ČR v. v. i., vít.kaspar@ibot.cas.cz, +420 271015207

² Fakulta životního prostředí ČZU v Praze

³ Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

⁴ Letecký ústav VUT v Brně

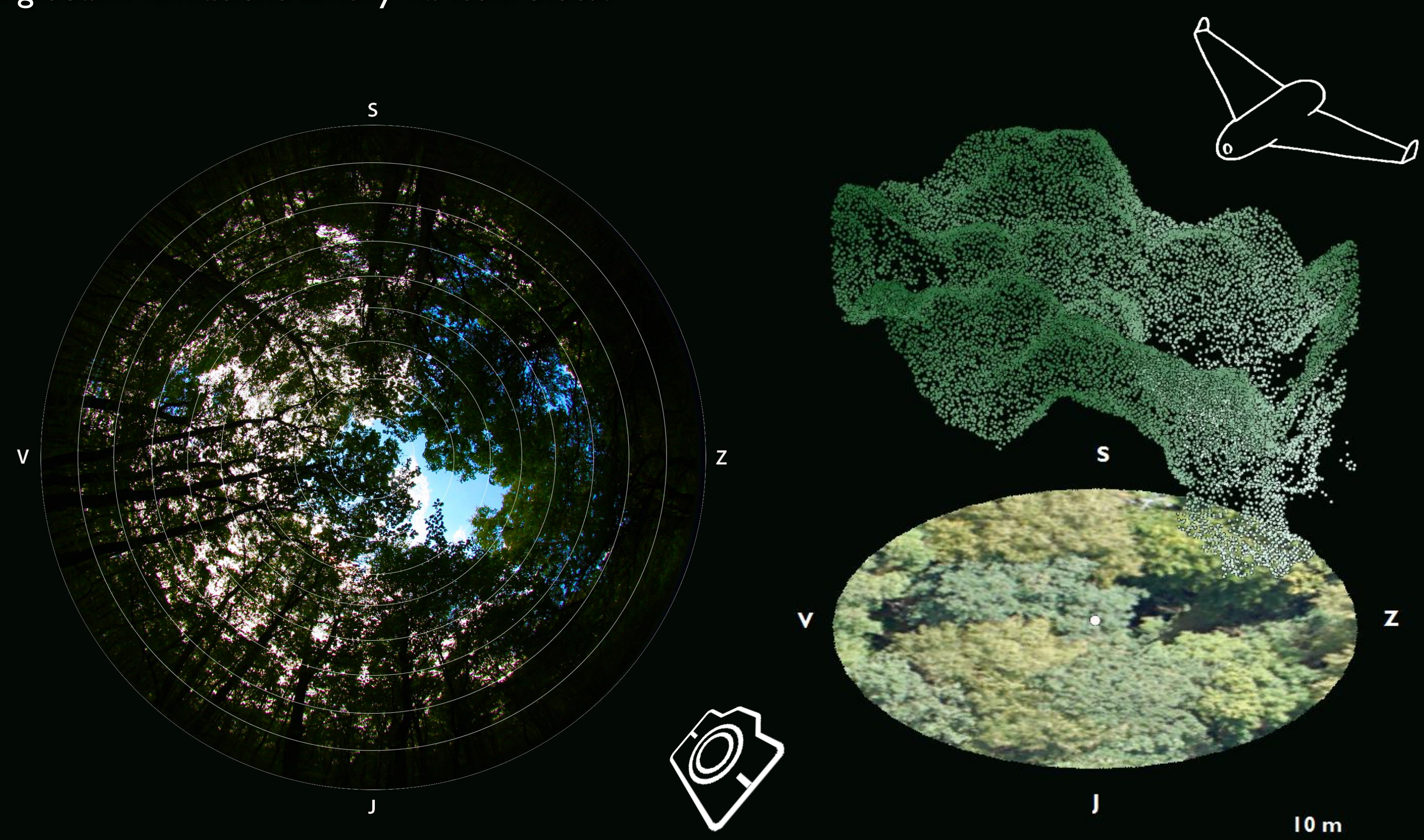
Korunový zápoj lesního porostu představuje významný ekologický faktor. Ovlivňuje množství světla pronikajícího do vnitřního prostředí lesa a vytváří tak v podrostu specifické mikroklimatické podmínky, které následně působí na diverzitu a produktivitu lesních společenstev. Na dostupnost a složení záření má kromě druhové skladby stromového patra vliv i jeho výškové členění a prostorová struktura. V lese tak oproti nelesním plochám panují výrazně pozměněné klimatické podmínky. Porozumění efektu korunového zápoje lesa může zásadně zpřesnit předpovědi budoucích dopadů globální klimatické změny na lesní biotu.

Pohled zdola

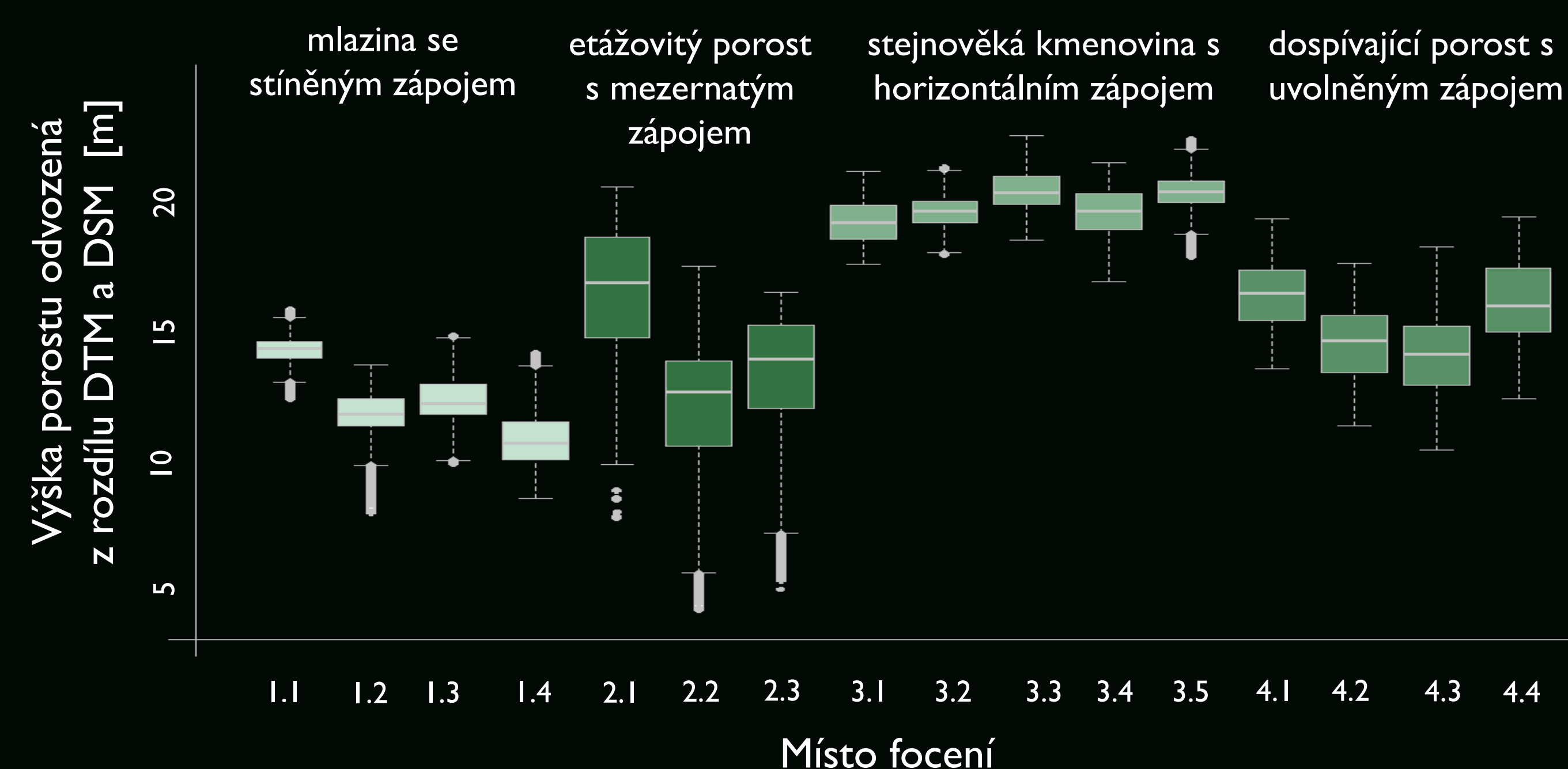
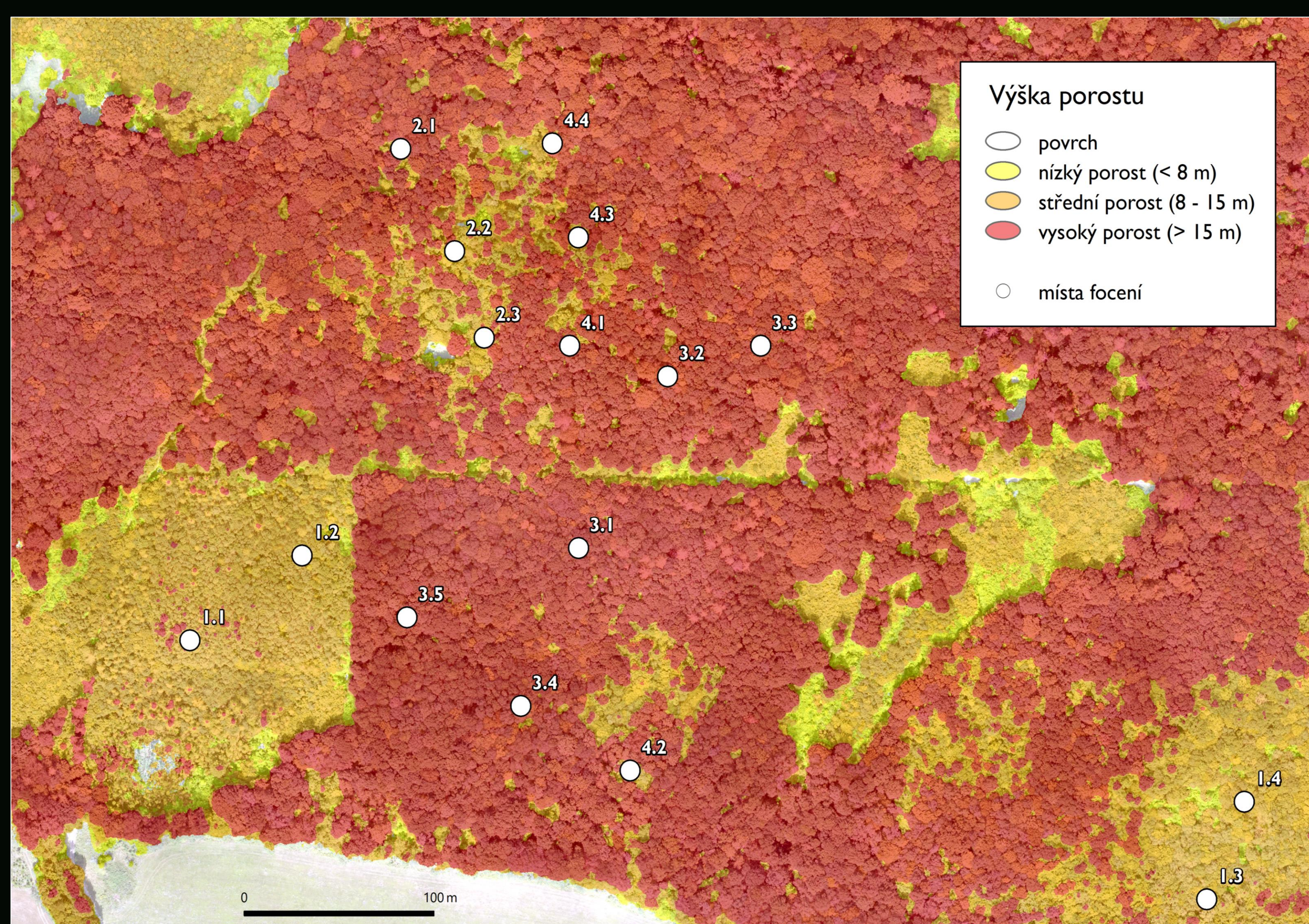
Tradiční metody stanovení světelných podmínek využívají pozemních měření. Jednou z nich je metoda hodnocení otevřenosti lesního porostu pomocí analýzy hemisférických fotografií. Dostupné světlo pro rostliny pak určuje podíl nebeské sféry, která není zakryta větvemi, kmeny nebo okolním terénem.

Pohled shora

Odlišnou perspektivu nabízí snímky vysokého rozlišení pořízené bezpilotními letadly (UAV). Na základě fotogrammetrické metody *Structure from Motion* můžeme překryvem velkého počtu snímků vytvořit velmi husté mračno bodů (až 60 bodů/m²), charakterizující detailní vertikální a horizontální uspořádání porostu v prostoru.



Z mračna bodů lze následně odvodit 3D model povrchu lesního porostu a odečtem od modelu terénu i výškový model korun stromů. Porosty s podobnou strukturou můžeme například rozdělit do různých růstových fází. Jelikož je v hustě zapojeném a vysokém porostu množství bodů terénu zkresleno, musíme při stanovení zápoje porostu vycházet z morfometrických charakteristik povrchu korun stromů. Nalezení vztahu s pozemně měřenými charakteristikami zápoje umožní využít UAV data k extrapolaci efektu korunového zápoje na světelné podmínky v prostoru.



Jako zástupný ukazatel variability koruny stromů byla použita celková plocha povrchu vážená střední výškou porostu v různých vzdálenostech od místa pořízení hemisférické fotografie. Nejužší vztah s indexem otevřenosti korunového zápoje byl nalezen ve vzdálenosti 5,64 m (plocha 100 m²) a zenitové vzdálenosti 20°. Díky tomu můžeme dálkovým průzkumem Země určovat světelné podmínky vnitřního prostředí lesa v daleko rozsáhlejší území a dalším výzkumem navíc zpřesnit vztah i v ostatních typech porostu.

Použitý software

- ArcMap
 - extenze LasTools – zpracování mračna bodů
 - extenze 3D Analyst - interpolace DTM z mračna bodů lidarových dat zakoupených od ČÚZK, odvození výškového modelu porostu a určení plochy porostu funkcí Surface Area
- Arcscene - 3D vizualizace
- AgiSoft PhotoScan
 - zpracování UAV fotografií, georeferencování mračna bodů, generování DSM
- WinSCANOPY
 - analýza hemisférických fotografií
- Rstudio
 - statistické analýzy

