

Požár v Českém Švýcarsku očima dálkového průzkumu – příčiny a následky



Jana Müllerová^{1*}

Jan Pacina¹, Martin Adámek², Dominik Brétt¹, Přemysl Bobek³

¹Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta životního prostředí; * email:
jana.mullerova@ujep.cz

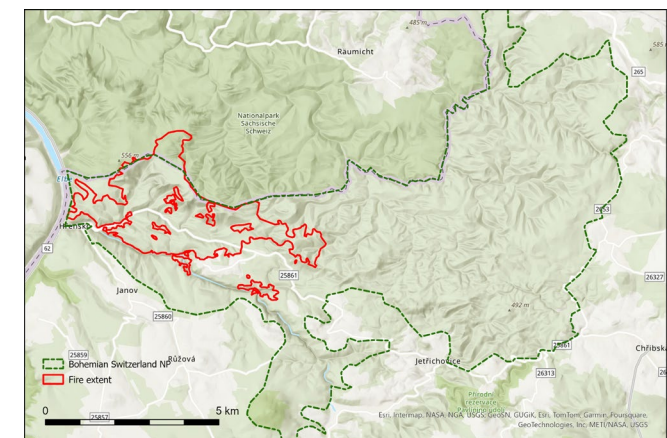
²Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha

³Botanický ústav AV ČR, Průhonice



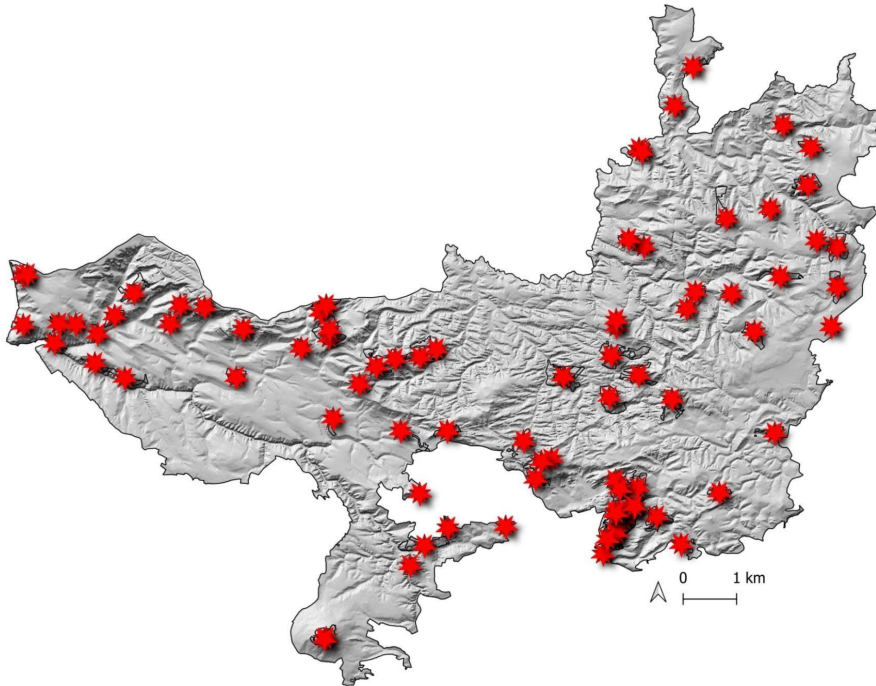
Národní parky České a Saské Švýcarsko

- pískovcová oblast, dramatická geomorfologie, kontrasty (pískovcové věže x zaříznutá údolí)
- původní dominanty: buk lesní, roztroušená jedle bělokorá, borovice lesní (exponované a suché skály), a smrk ztepilý POUZE v hlubokých zastíněných a vlhkých údolích (=klimaticky inverzní rokle)
- **ale**, změněná druhová skladba (od 19. století): smrk a nepůvodní borovice vejmutovka



Kontext

- lesní požáry jsou ve střední Evropě poměrně vzácné, ale v NPČŠ **hoří**
- v l. 1982-2014 - 86 lesních požárů (2,7/rok)
- celkem shořelo – 35,6 ha, průměrná velikost – 0,5 ha
- největší zaznamenaný požár před r. 2022 - 180 ha



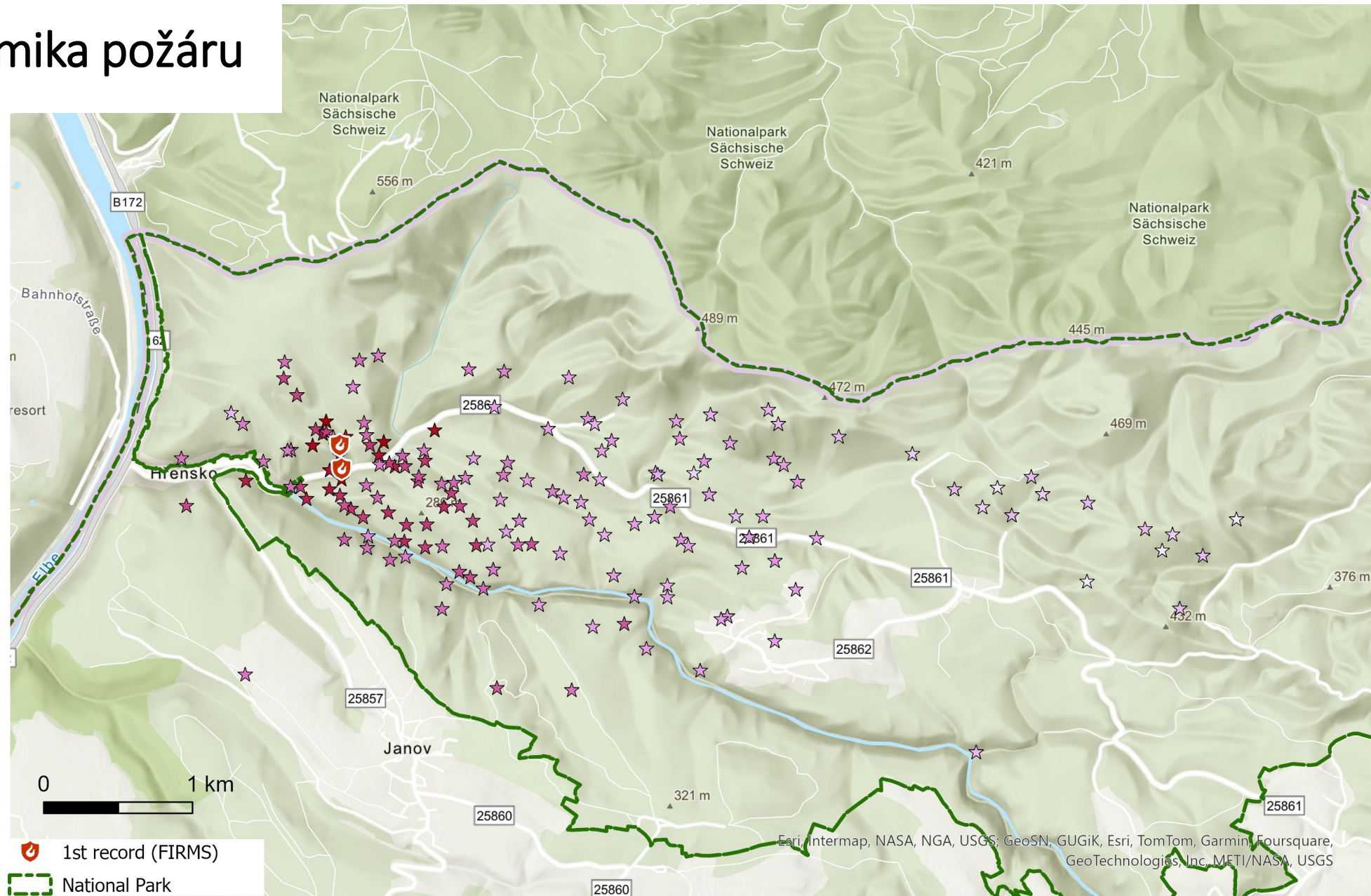
Adámek M. et al. (2015) Forest Ecology and Management

- v létě 2022 byl NP byl postižen největším lesním požárem v moderní historii ČR (o několik dní později i na německé straně)
- celkem shořelo 1300 ha



<https://acr.army.cz>

Dynamika požáru



Fire Information for Resource Management System (FIRMS, NASA, MODIS , VIIRS, 25 – 29. 7 2023)

Dataseťy

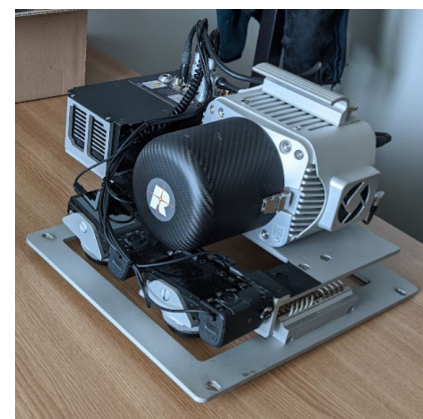
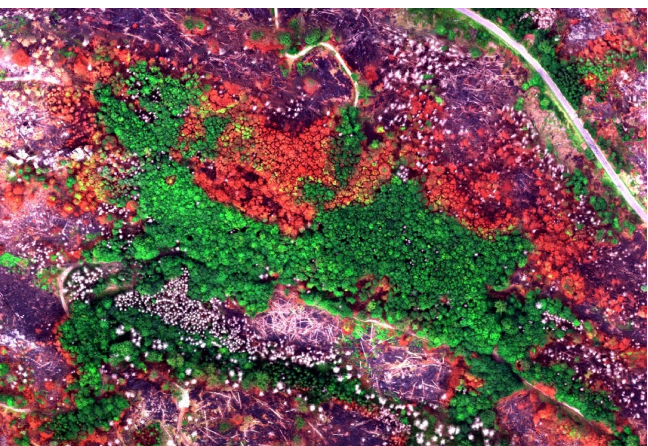
- RGB a multispektrální snímky (letecké a bezpilotní)
- LIDAR (letecký a bezpilotní)
- terénní měření
- Sentinel-2 satelitní MSS snímky
- podpůrné datové vrstvy

Senzory

- MSS - Micasense Altum na dronu i letadle (FH ~ 600m, GSD 32 cm)
- RGB - Hasselblad A6D-100c stredoformátová kamera na letadle, FH ~ 700 m GSD 6.5 cm
- LIDAR - RIEGL VUX 1-LR se RGB kamerou Sony Alpha 6000 na letadle, FH ~ 300 m, 13 p/m²
- LIDAR - DJI Zenmuse L1 - Livox Lidar modul a RGB kamera → plněbarevné bodové mračno, 3-osý stab. gimbal

Platformy

- adaptované ultralight letadlo TL232 Condor (náklady cca 1/5 „normálního fotogrammetrického letounu“)
- dron DJI Matrice 300 RTK



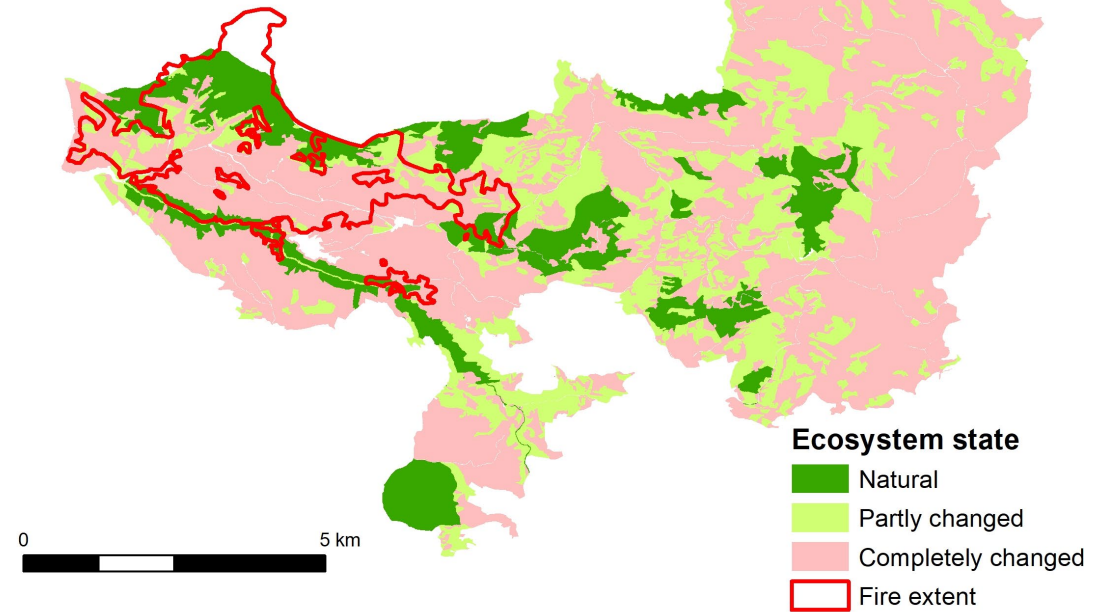
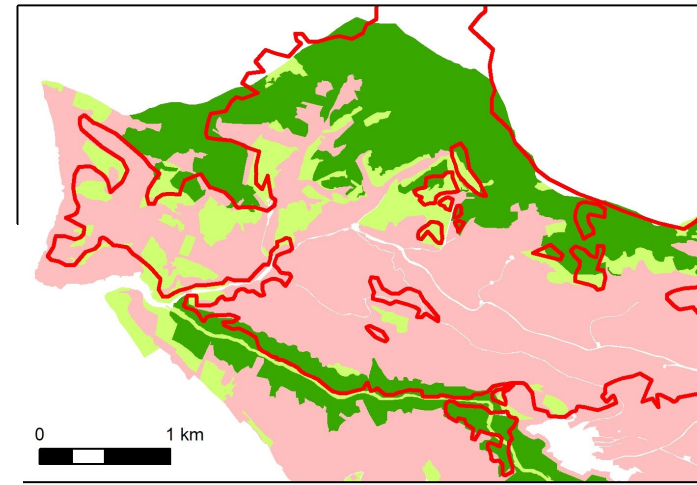
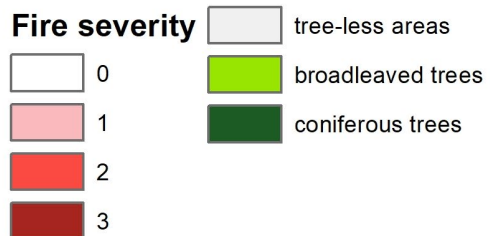
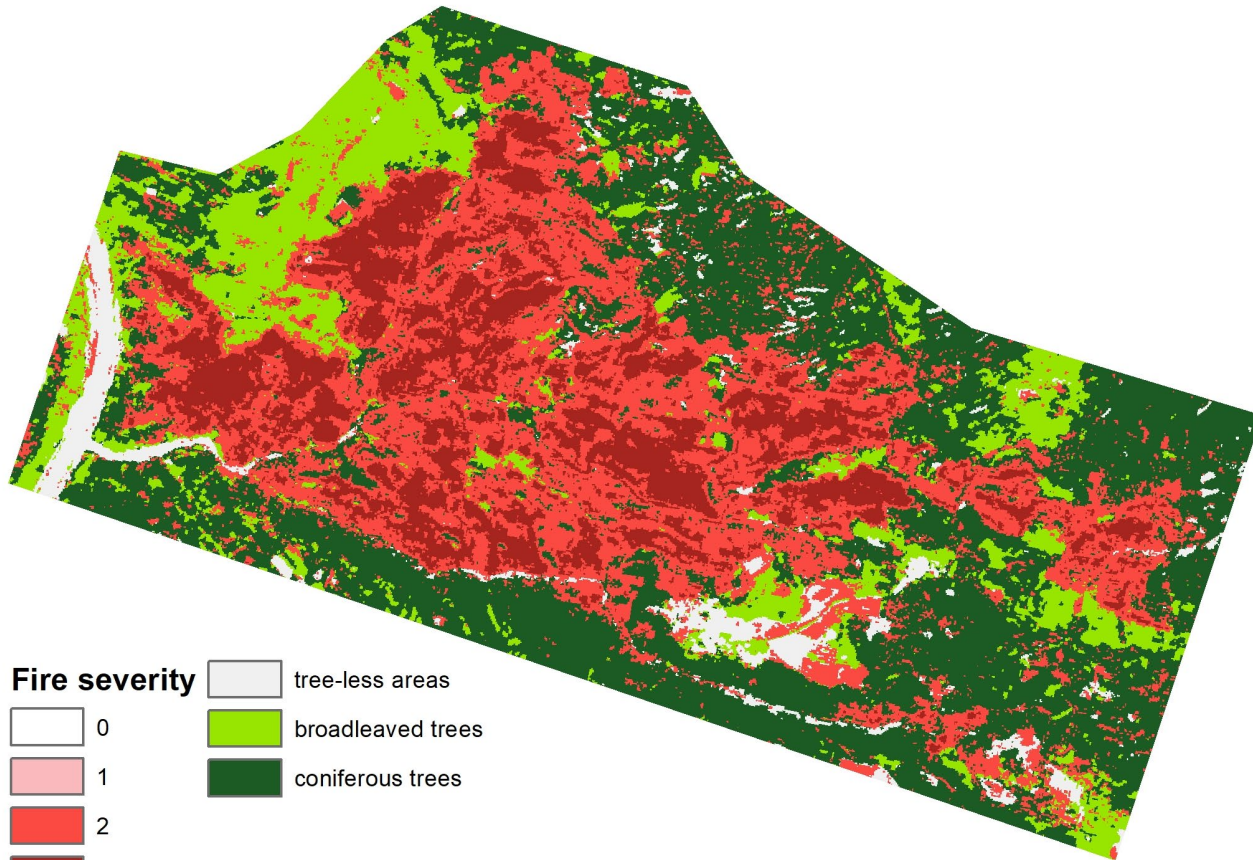
Důvody?



Důvody?

- změněné druhové složení

SMRK (a borovice vejmutovka)



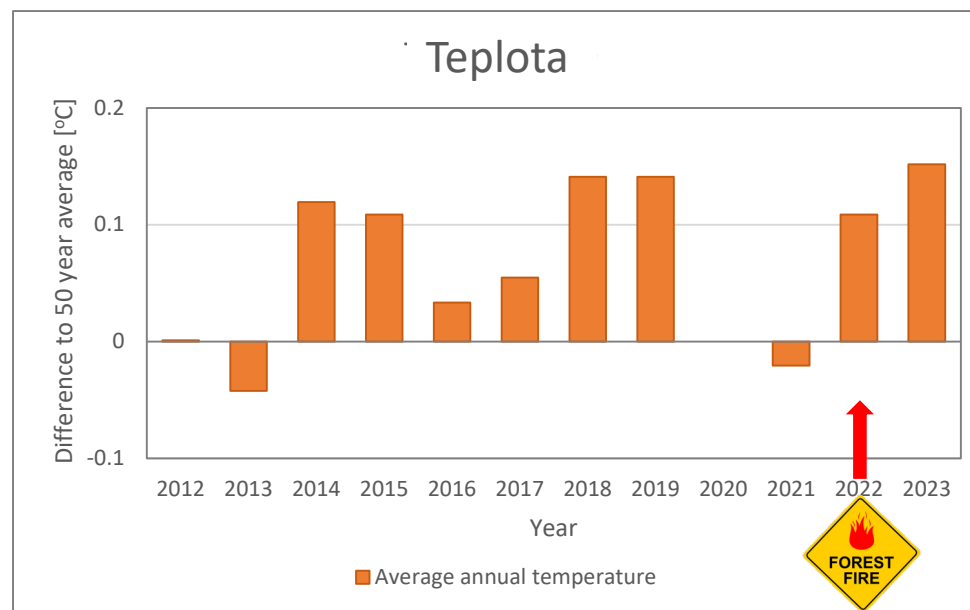
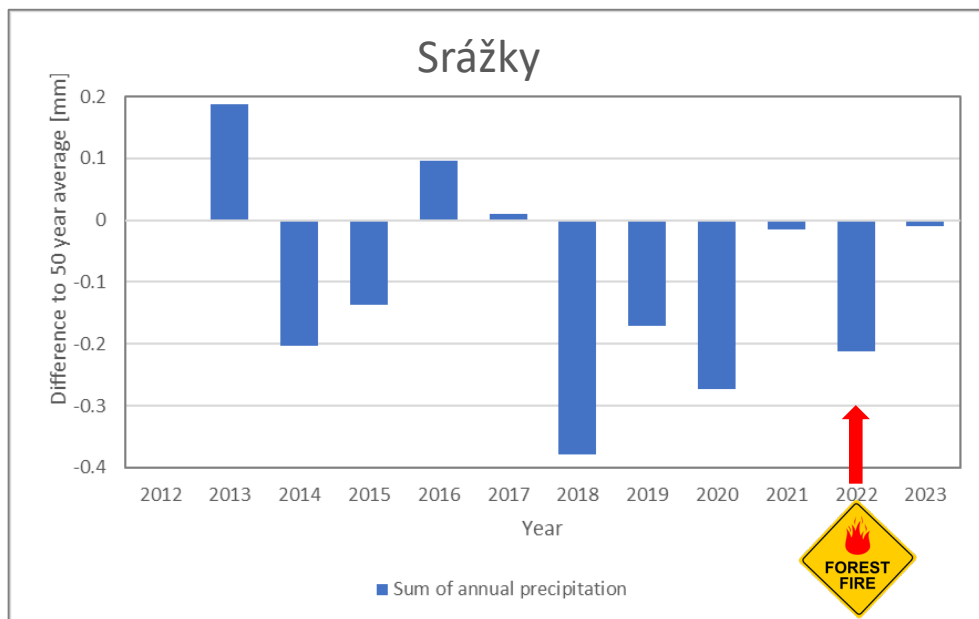
NPČŠ (2019)



Důvody?

- klimatické extrémy....

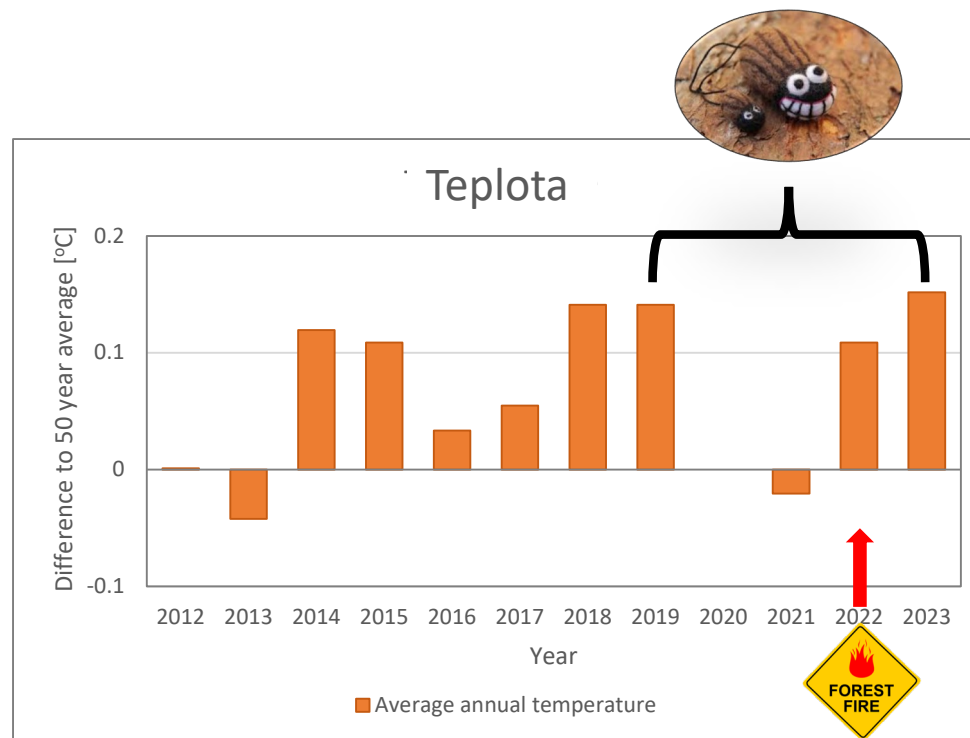
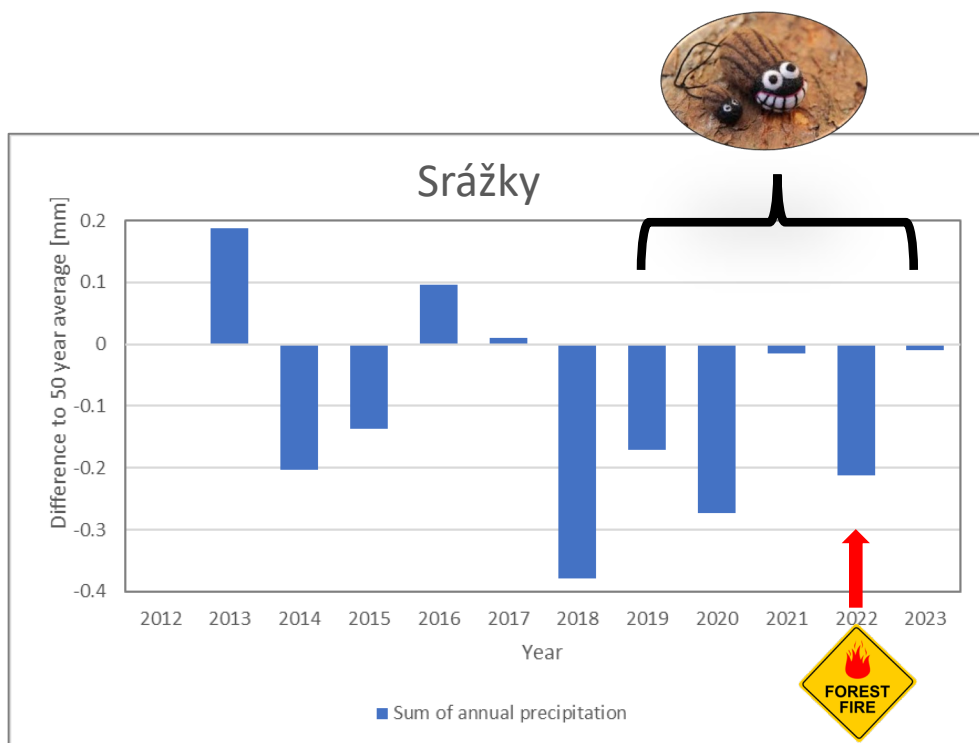
SMRK + SUCHO



Důvody?

- klimatické extrémy....

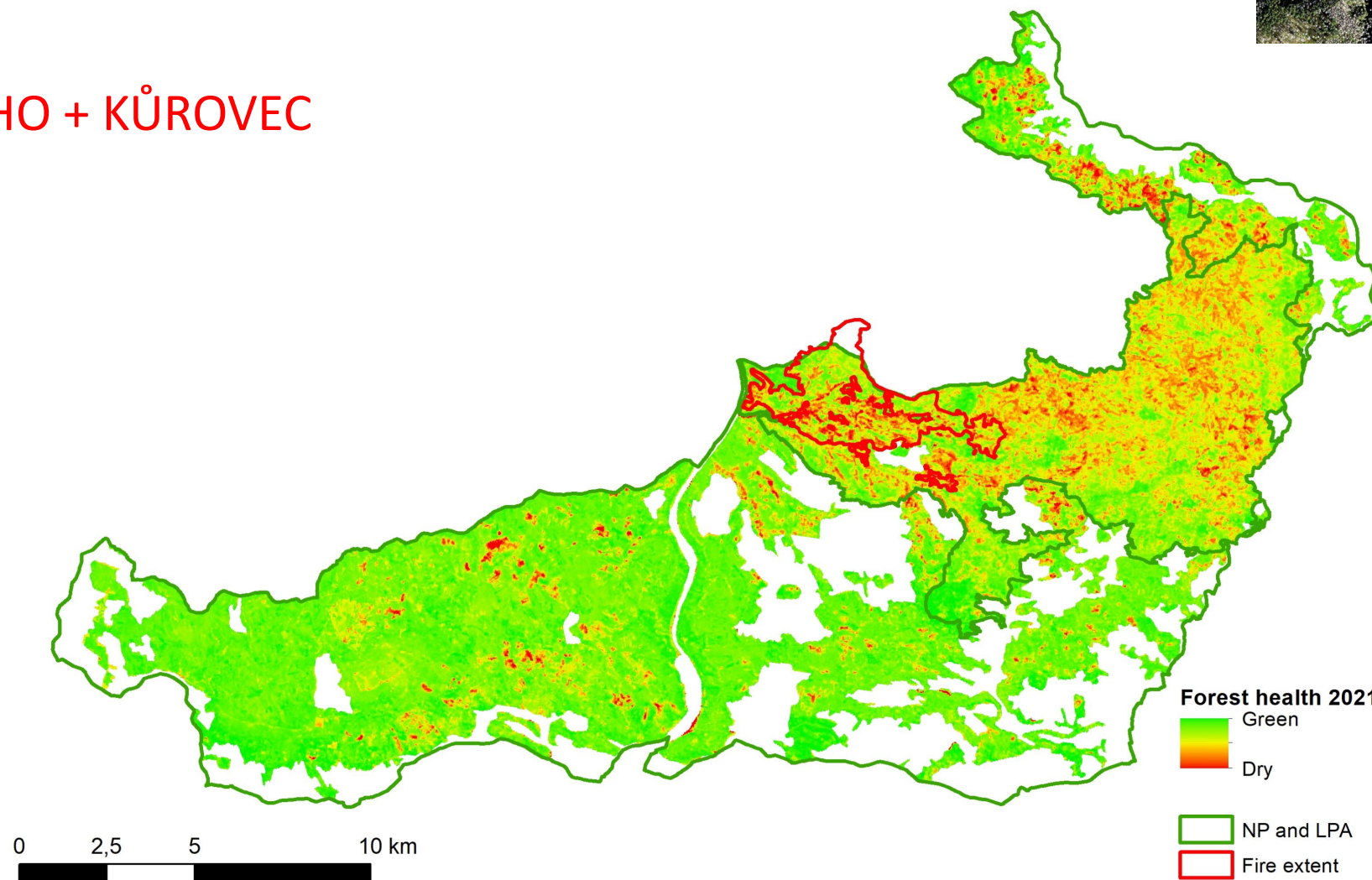
SMRK + SUCHO + KŮROVEC



Důvody?

- škůdci....

SMRK + SUCHO + KŮROVEC

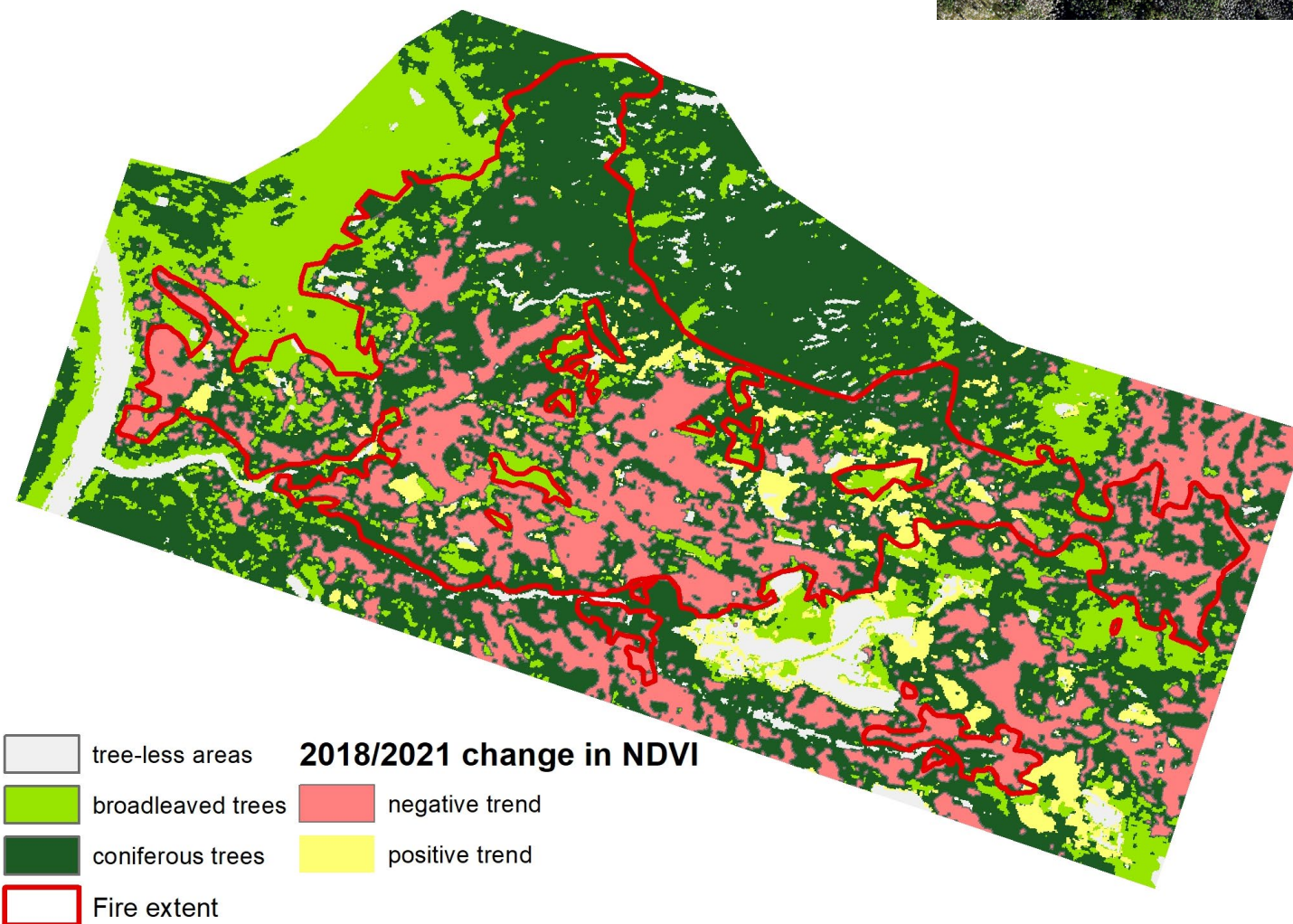


Odumírání kůrovce v NP a CHKO odvozené z řady dat Sentinel-2 (snížení maxima NDVI)

Důvody?

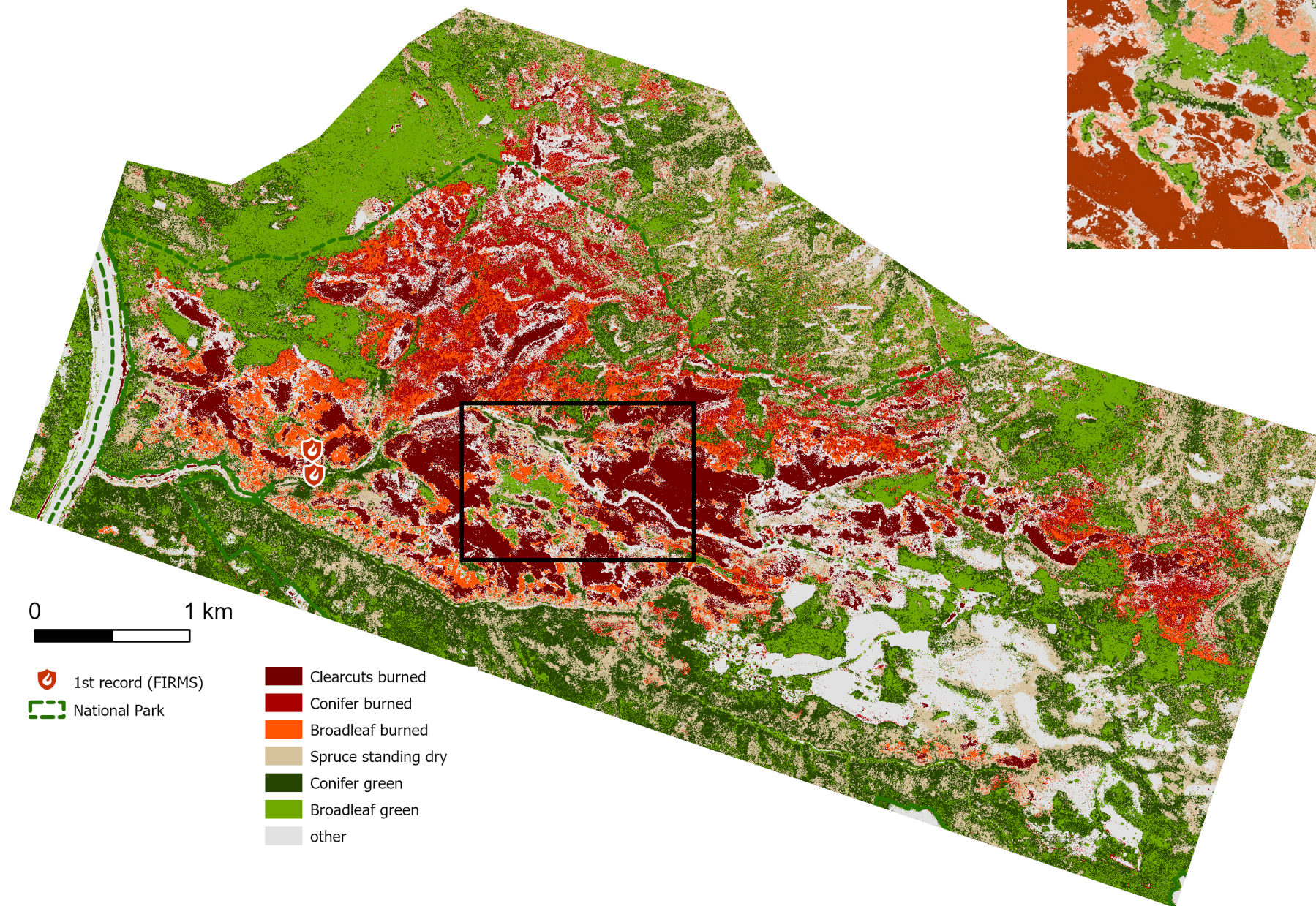
- škůdci....

SMRK + SUCHO + KŮROVEC



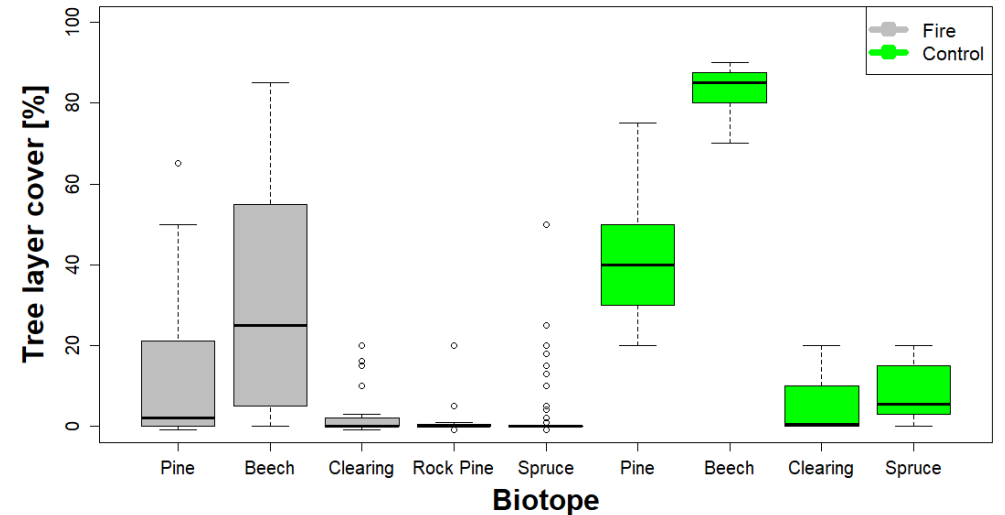
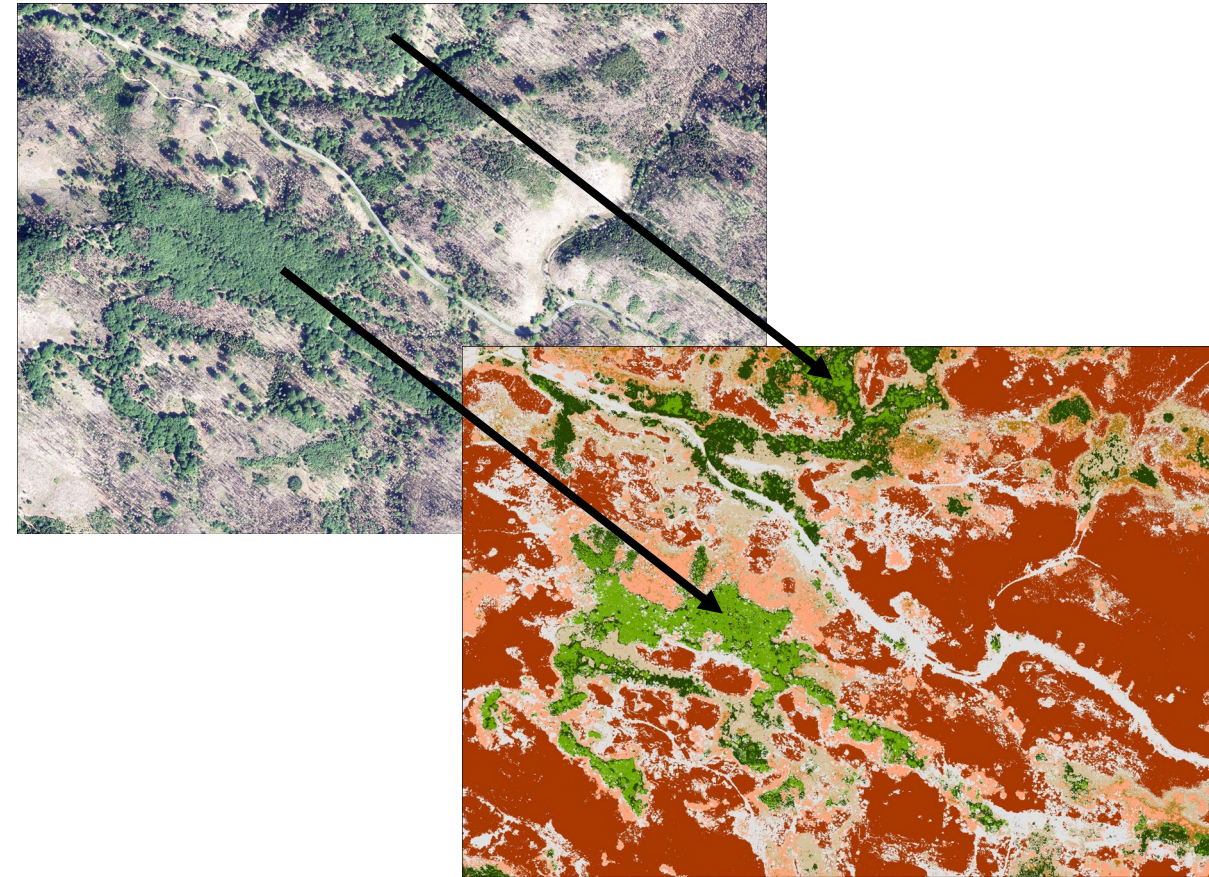
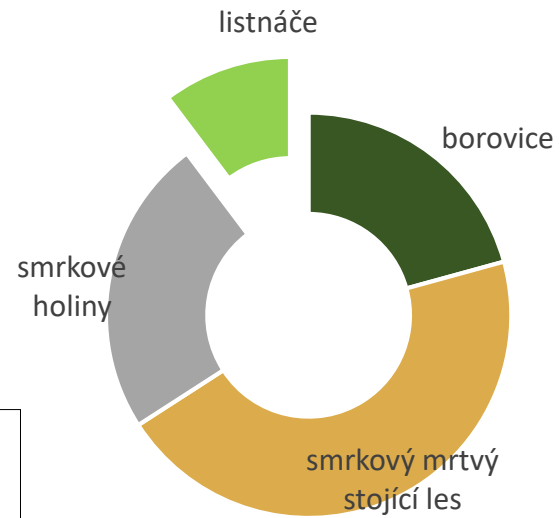
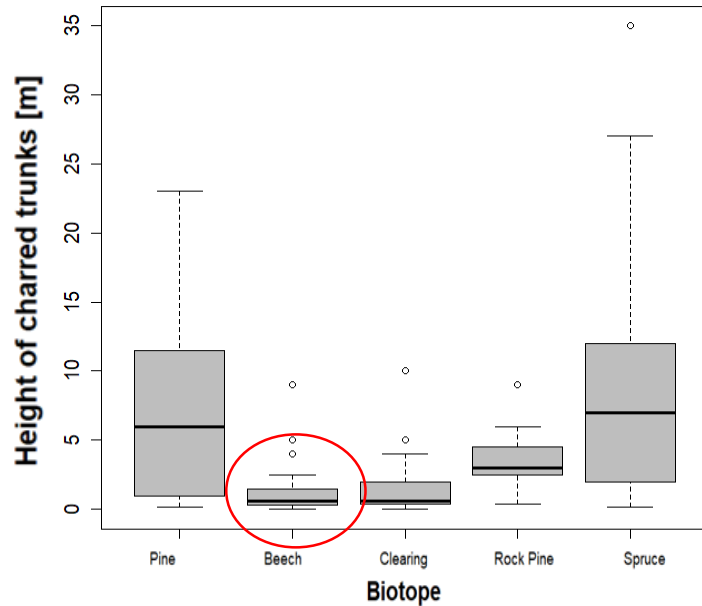
Zdravotní stav lesa v oblasti požáru odvozený z časové řady Sentinel-2 (funkční PCA z NDVI)

Listnáče a dynamika požáru?



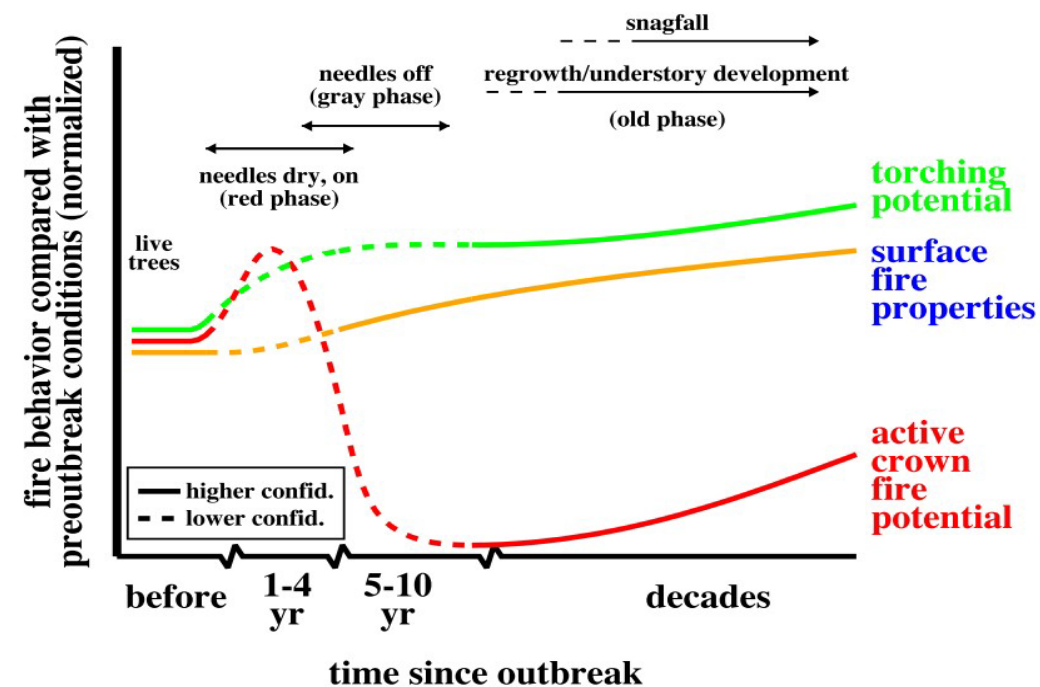
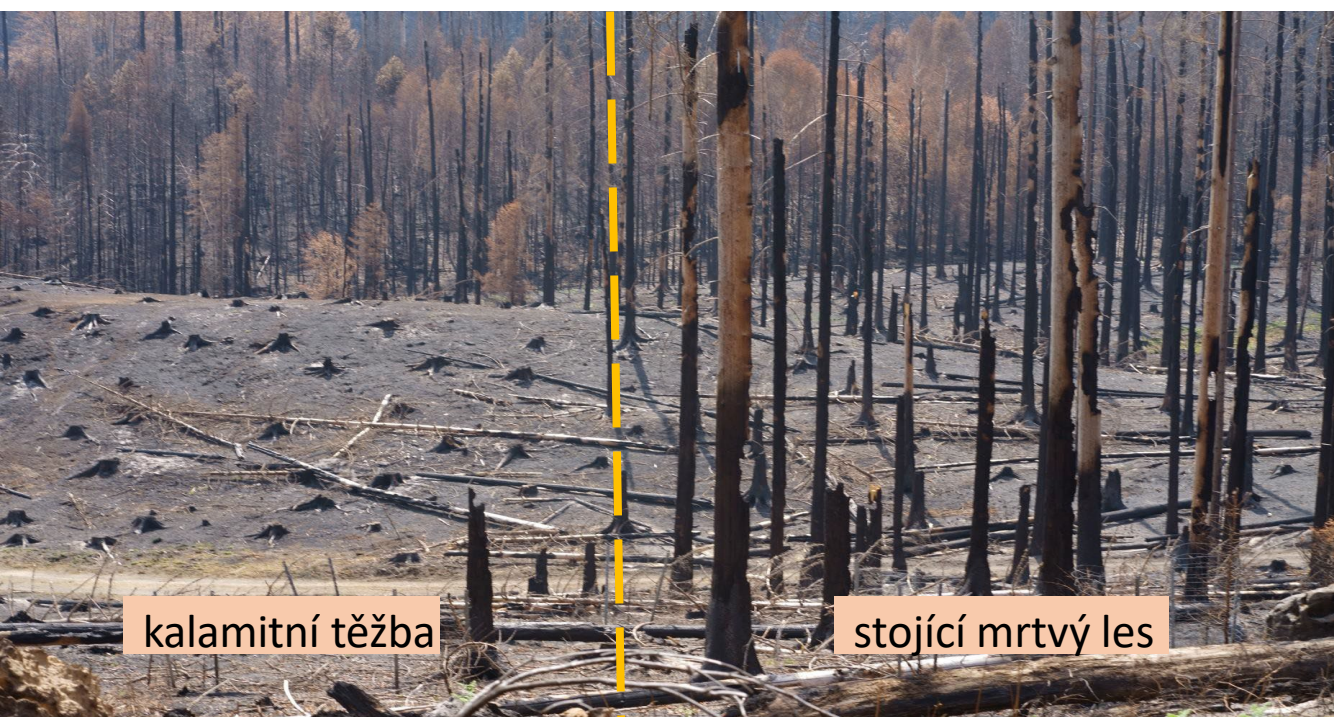
Listnáče a dynamika požáru?

- snížení nebezpečí požáru u buku (pouze 14 % listnáčů shořelo)

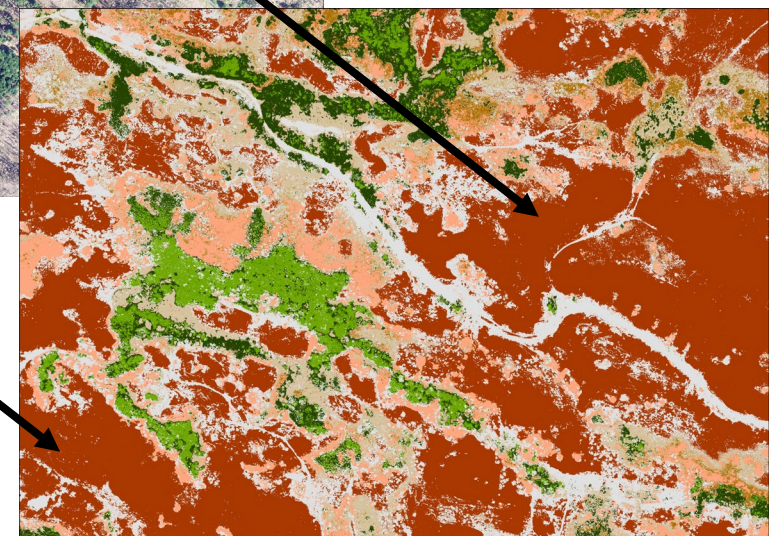
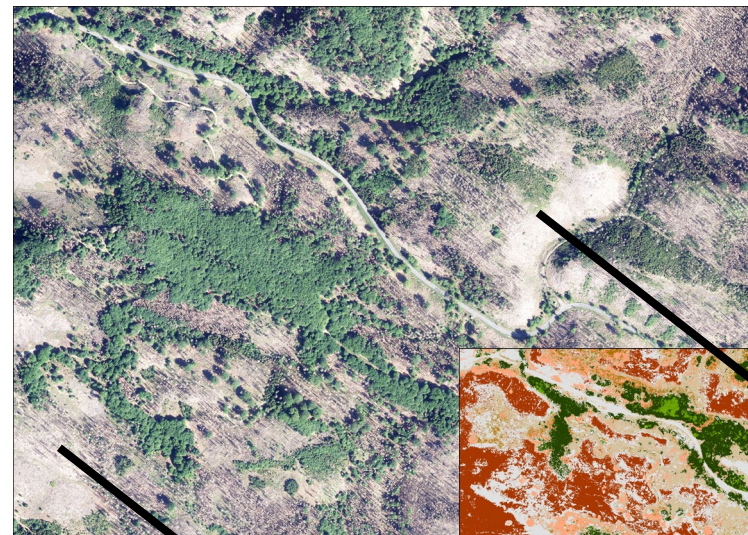
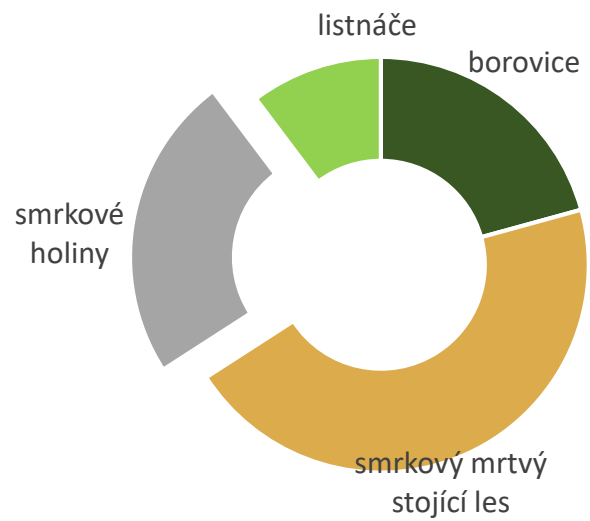


Kůrovec a dynamika požáru?

- shořela méně než polovina dřevní biomasy i při maximální intenzitě požáru
- vzhledem k opadanému jehličí: ↓ nebezpečí korunového požáru vs ↑ nebezpečí pozemního požáru
- mrtvá biomasa zvýšila intenzitu požáru, ale NIKOLIV jeho šíření ... jelikož hořela především hrabanka...

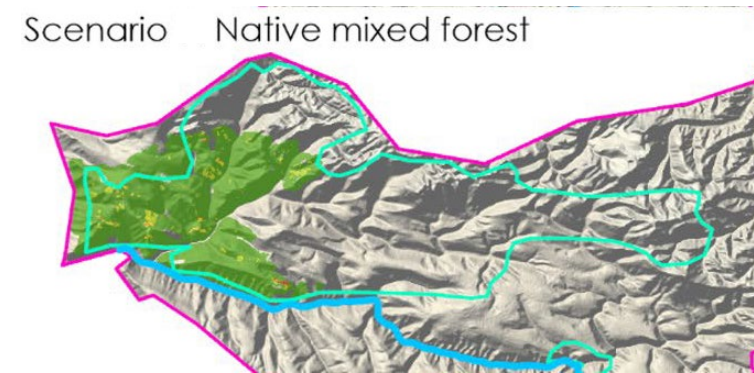
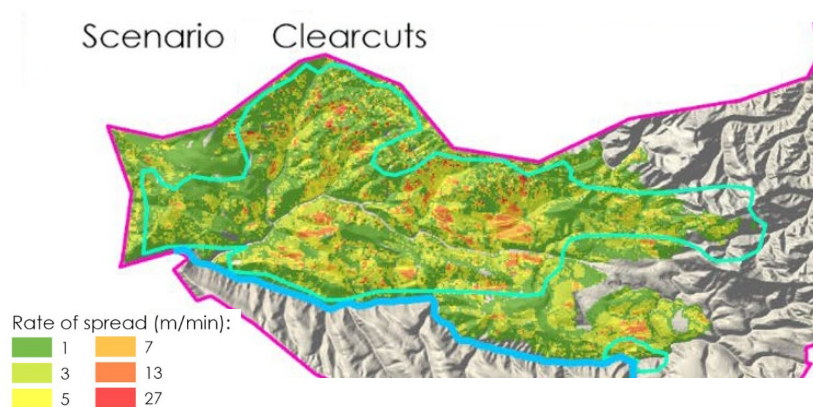
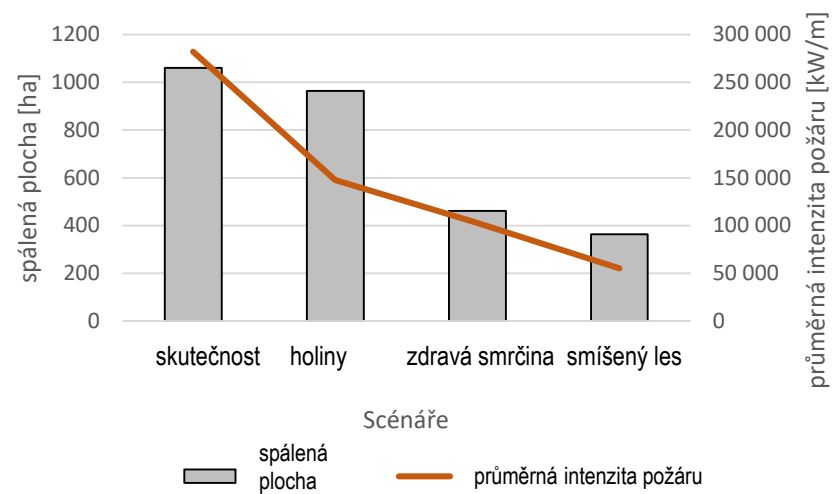


Zastavila by holoseč požár?



NE - holiny velmi dobře hořely....

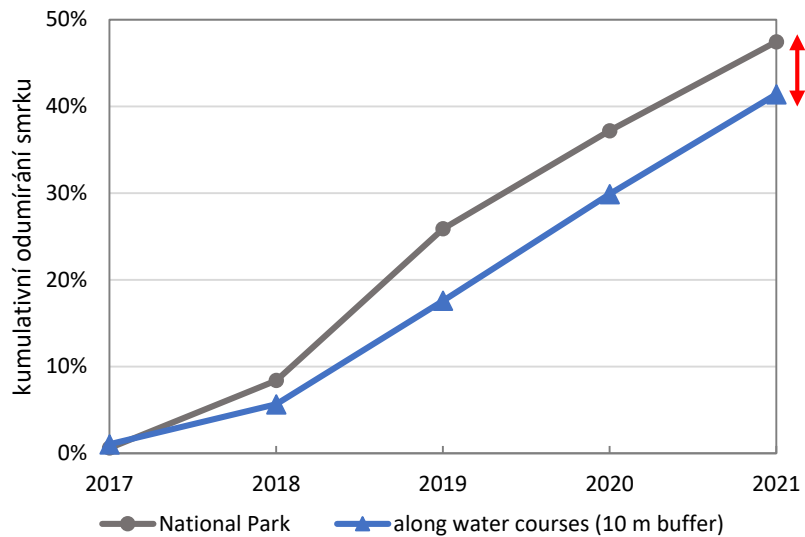
Zastavila by holoseč požár?



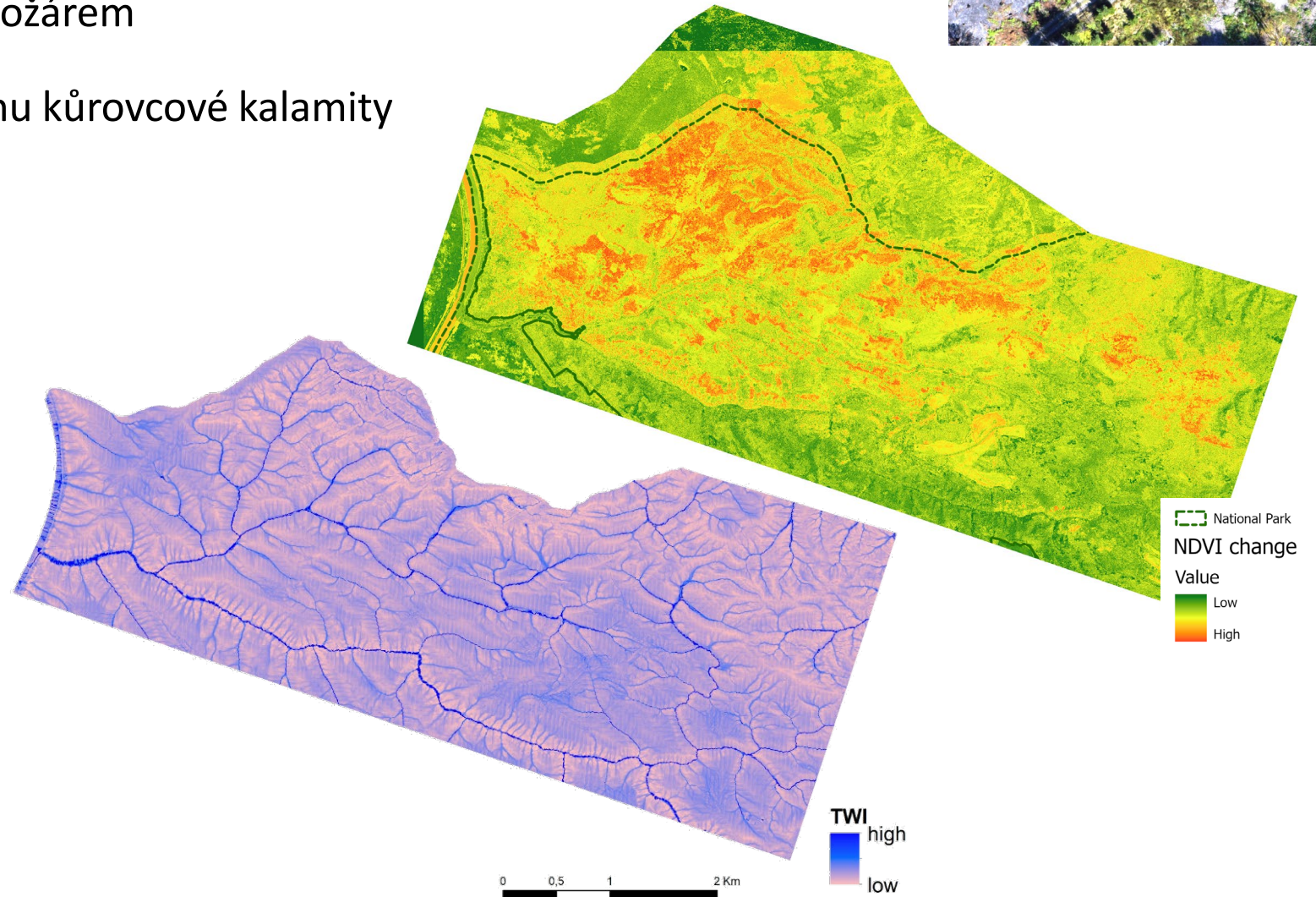
Modelování šíření požáru pomocí FlamMap za různých scénářů, tyrkysově skutečný rozsah požáru (Kudláčková et al., 2024, *Natural Hazards*)

Dostupnost vody a dynamika požáru?

- pouze slabá korelace s poškozením požárem
- ale, hraje roli při regeneraci a průběhu kůrovcové kalamity

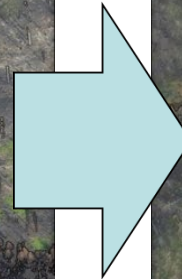


B. Bárta (2023) BC práce, UJEP



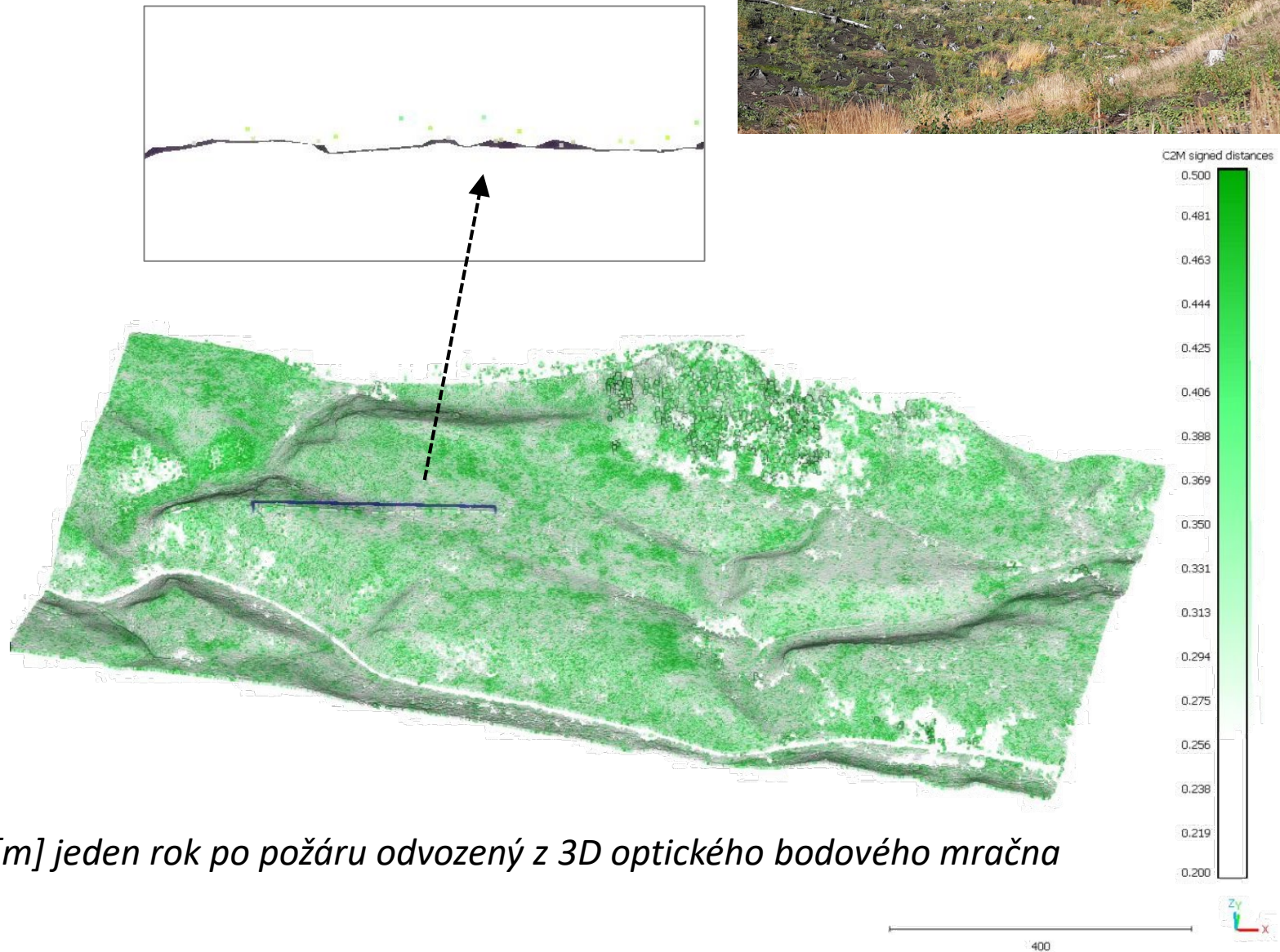
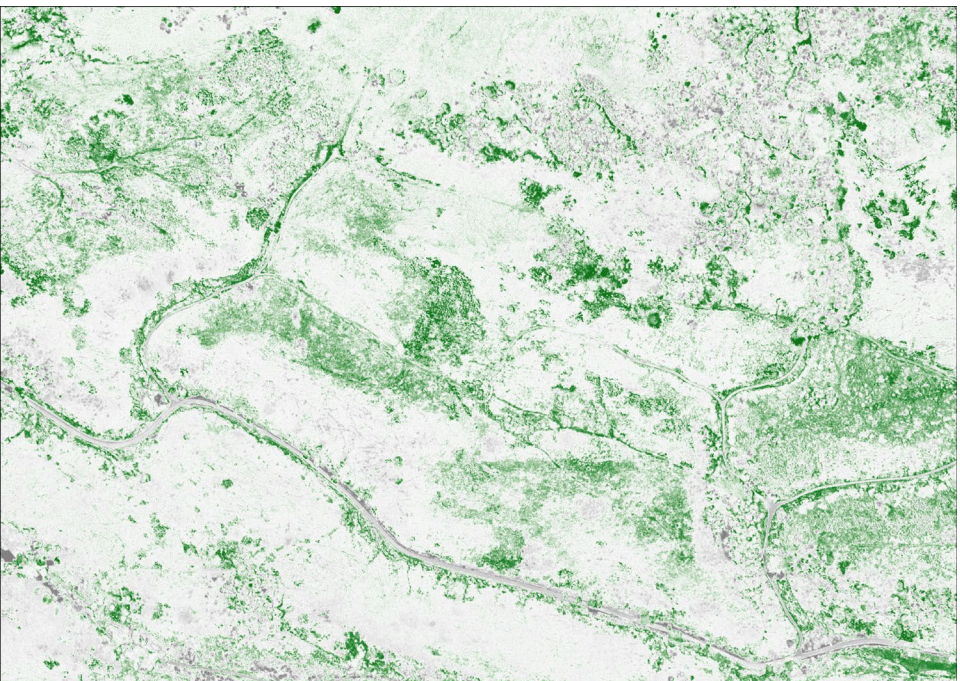
Regenerace po požáru

- extrémně rychlá



Regenerace po požáru – 3D vizualizace z leteckého optického obarveného bodového mračka

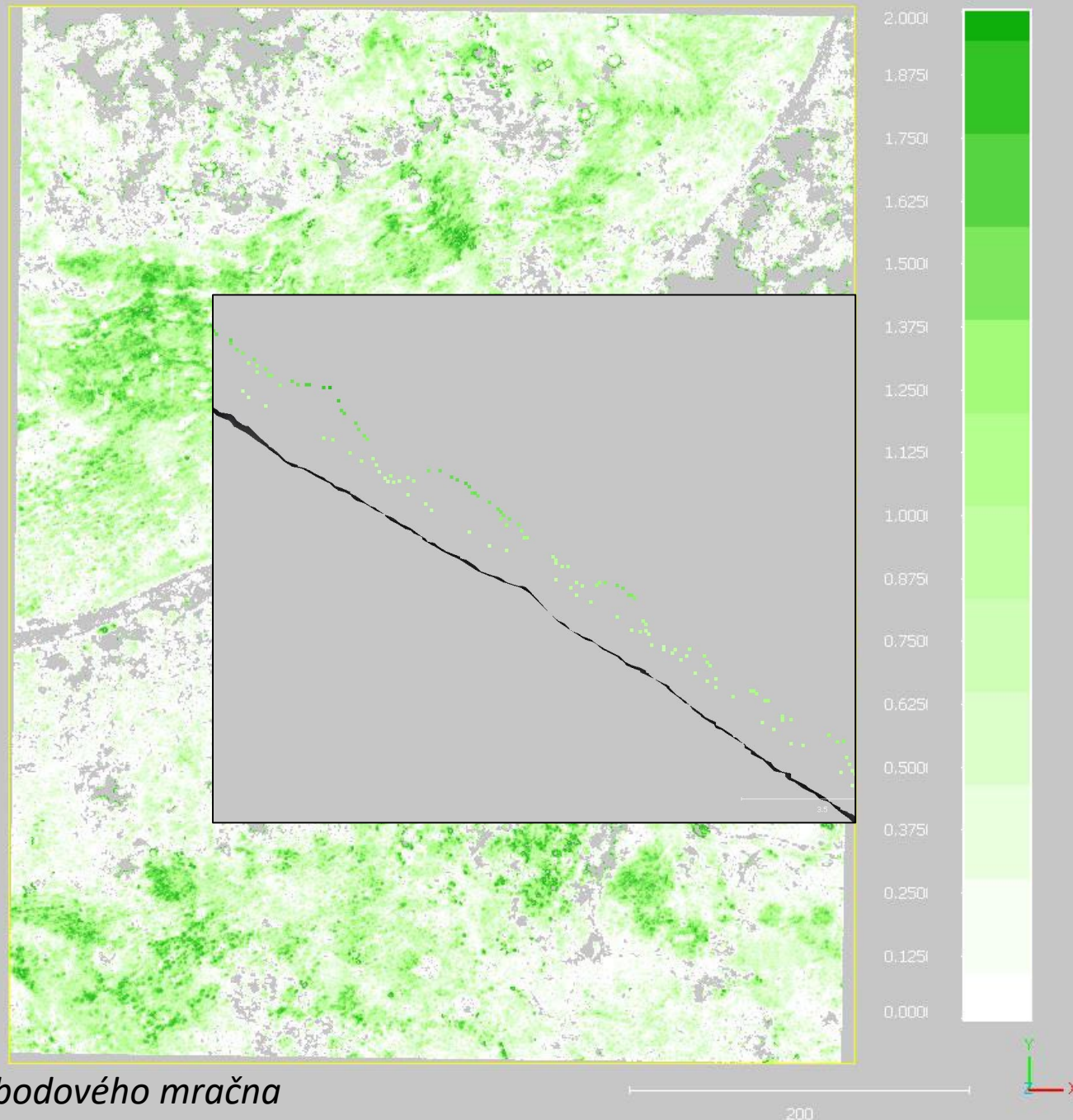
Regenerace po požáru



Nárůst vegetace [m] jeden rok po požáru odvozený z 3D optického bodového mračna

Regenerace

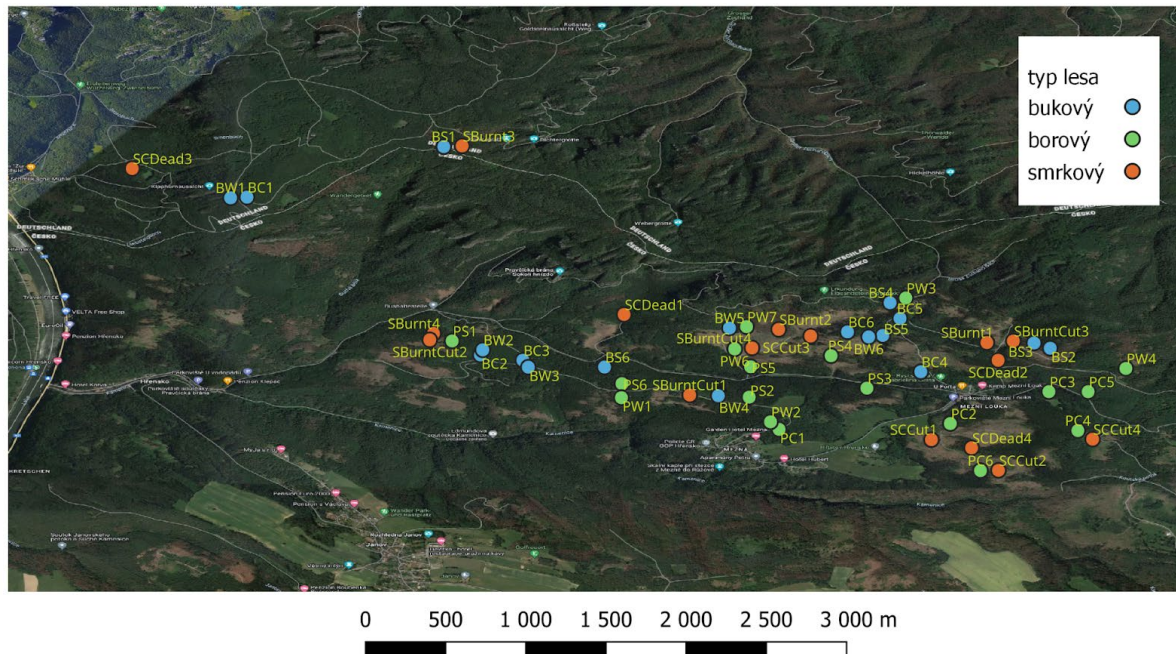
září 2024



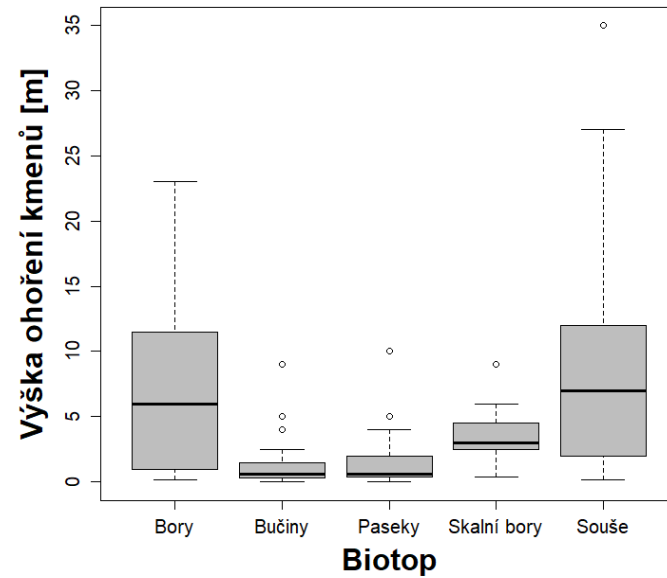
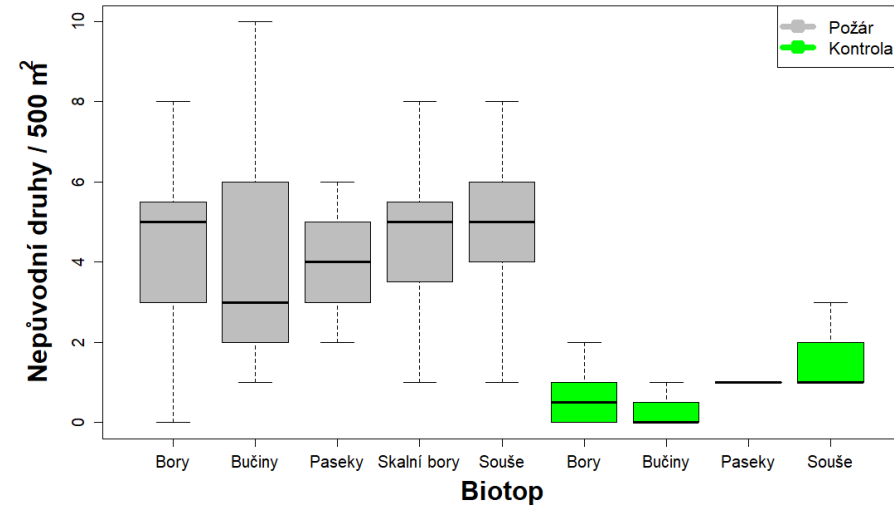
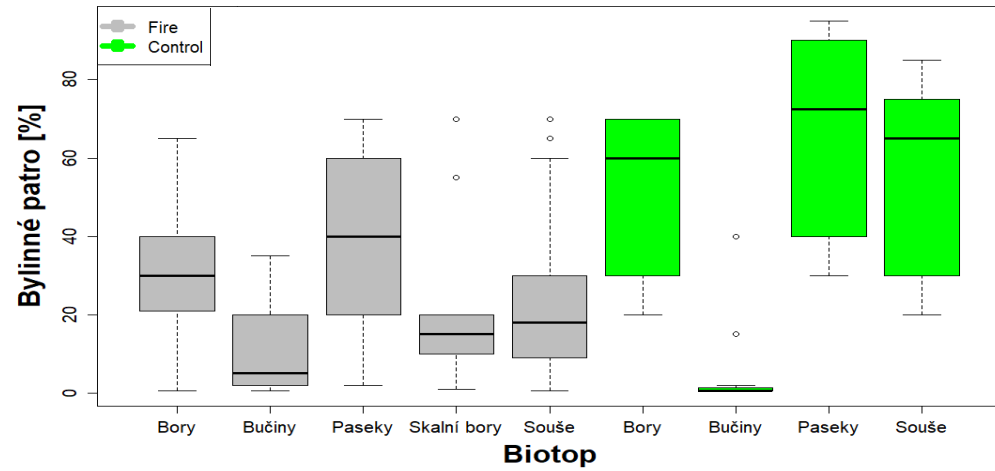
Nárůst vegetace [m] po požáru odvozený z 3D optického bodového mračka

Biodiverzita

- 36 trvalých ploch v borových, bukových a smrkových porostech (stojící mrtvý les a paseky) - plochy silně a slabě zasažené požárem a kontroly
- terénní průzkum biodiverzity na trvalých plochách (rostliny, bezobratlí, ptáci, netopýři, houby..., vedeným Entomologickým ústavem AV ČR, společný TAČR)



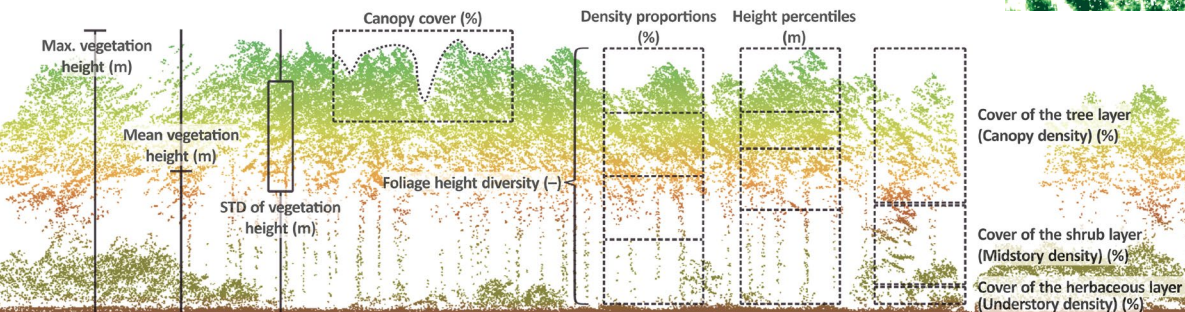
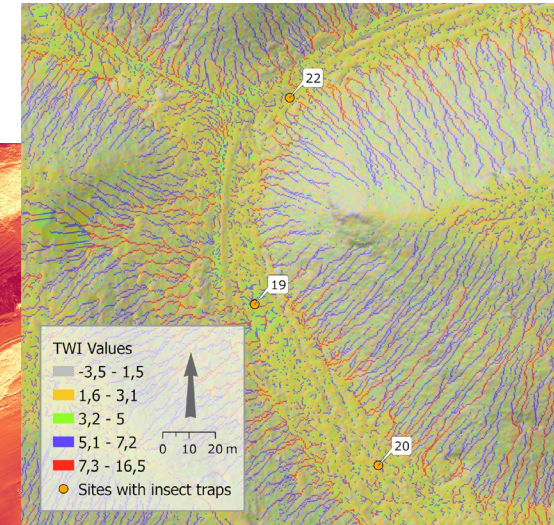
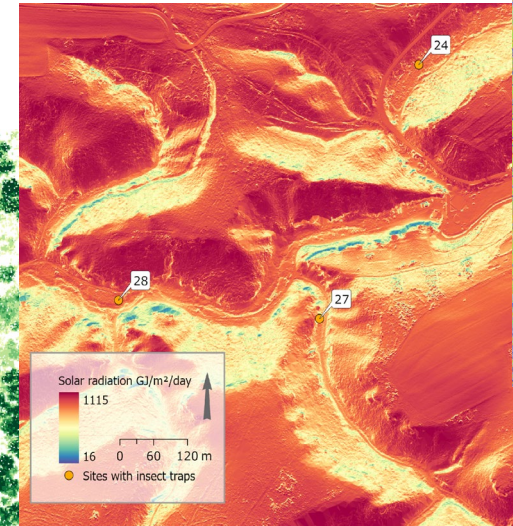
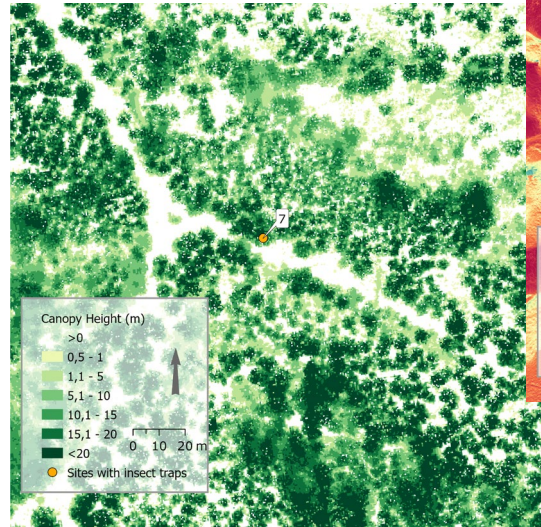
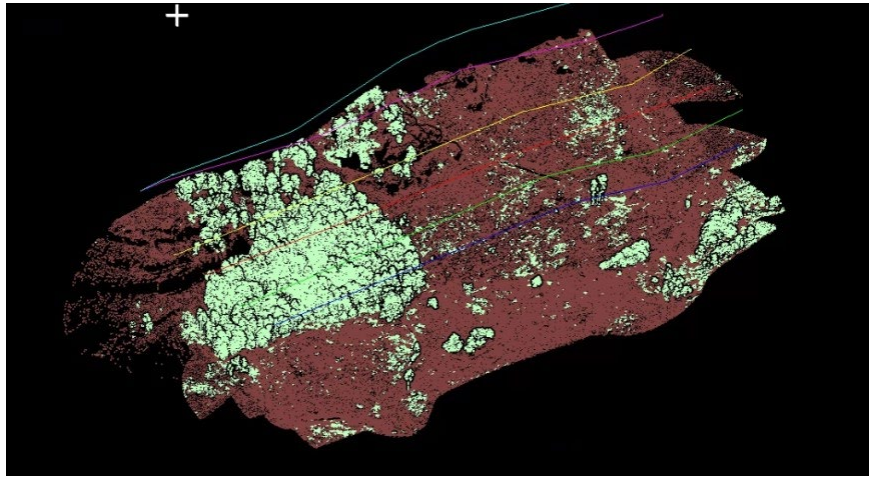
Biodiverzita



Biodiverzita

vysvětlující proměnné:

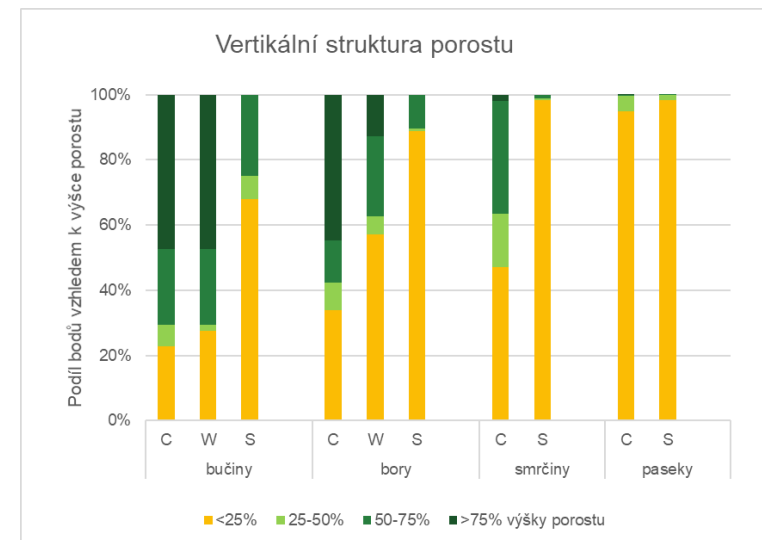
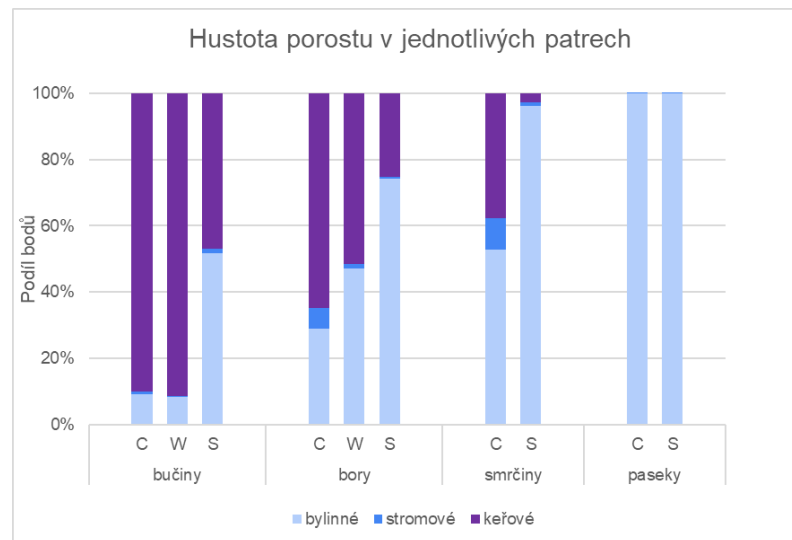
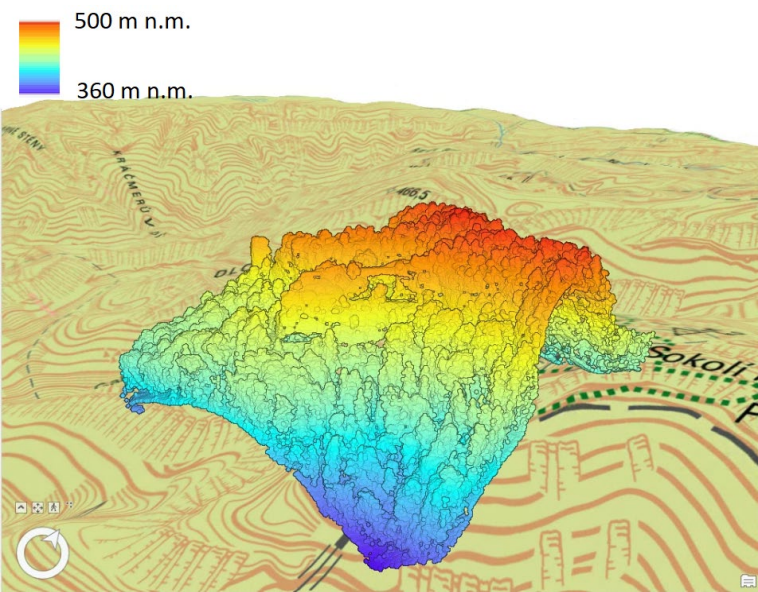
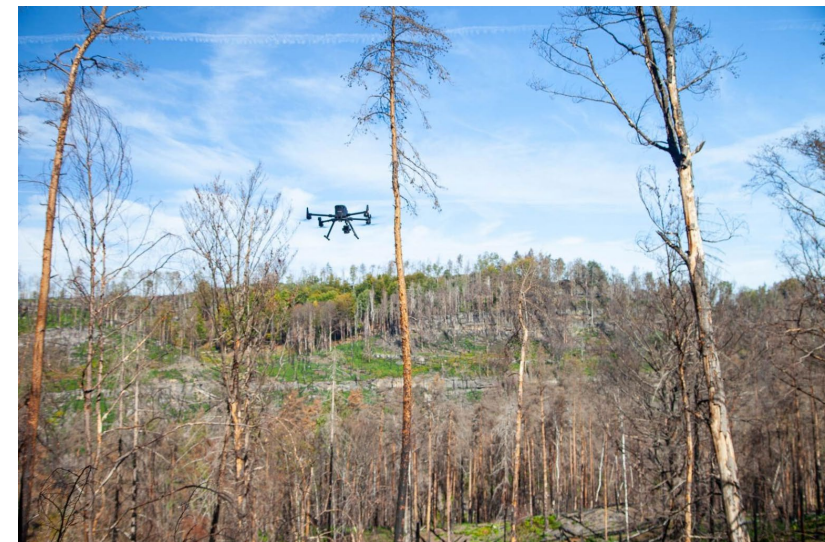
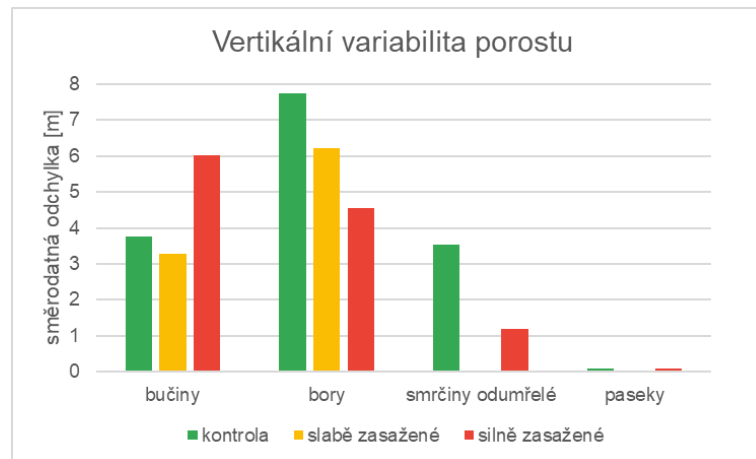
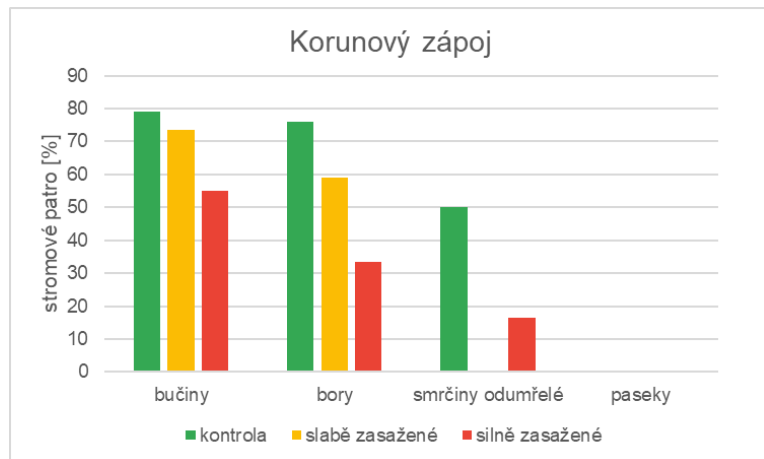
- struktura a zdravotní stav vegetace (Lidar a optické bodové mračno, vegetační indexy)
- geomorphologie...

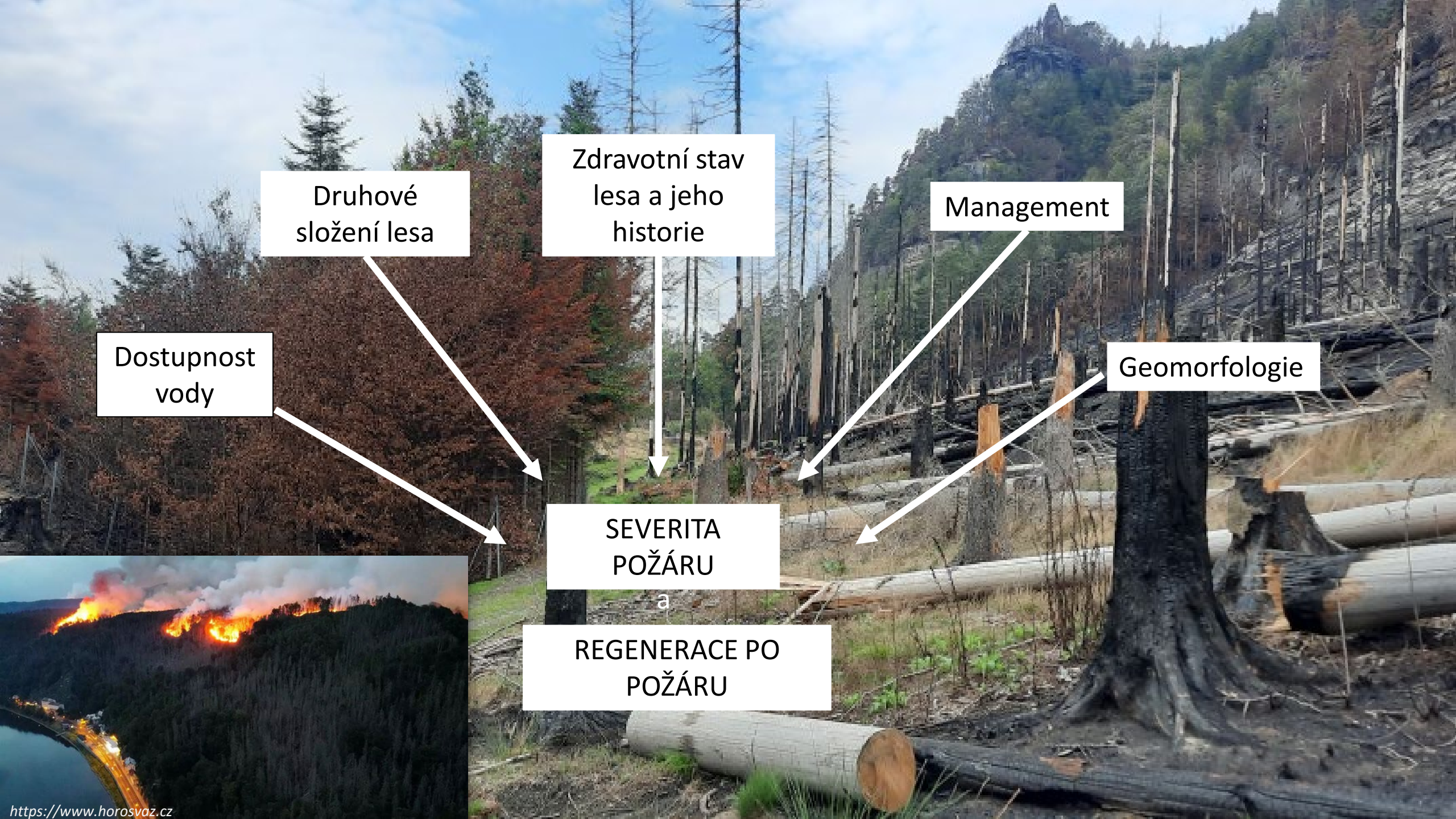


Moudrý et al. (2022) Divers Distrib



Struktura porostu





Druhové
složení lesa

Zdravotní stav
lesa a jeho
historie

Management

Geomorfologie

Dostupnost
vody

SEVERITA
POŽÁRU

a

REGENERACE PO
POŽÁRU



Závěr



- střední Evropa typicky nehoří, ale hořet může...
- požár v NPČŠ byl způsoben mimořádným sledem suchých let, změněnou skladbou lesů a jejich špatným zdravotním stavem
- dynamika lesního požáru byla ovlivněna druhovým složením lesa, poškozením kůrovcem, dostupností vody a způsobem hospodaření
- požár zpomalily původní listnaté dřeviny (a méně také podmáčená místa)
- holiny (záchranná těžba) se neosvědčily jako úspěšná protipožární ochrana kvůli silné vrstvě spadaneho jehličí (hrabanky)
- rozklad a obnova lesa je velmi rychlá! Mnohem rychlejší než u nespálených mrtvých smrčů
- ...a dálkový průzkum Země představuje vynikající nástroj pro studium tohoto jevu...



Děkuji za pozornost