

JAK REAGUJÍ ČESKÉ LESY NA KLIMATICKOU ZMĚNU?

Na základě rozsáhlé databáze letokruhových chronologií popisujeme vitalitu hlavních lesních dřevin pro jednotlivé typy stanovišť v závislosti na poloze a nadmořské výšce. Hlavními výstupy jsou mapy prostorové distribuce růstových reakcí dřevin na extrémní klimatické události, růstové trendy hlavních lesních dřevin v současném období klimatických změn a současné klimatické limitování jejich růstu v období 1961–2018.

DATABÁZE

Databáze obsahuje časové řady letokruhových sérií a letokruhových chronologií za jednotlivé lokality.

Obsahuje informaci o stanovišti, druhu dřeviny, typu lesa (hospodářský či přírodní blízký), časovém rozsahu a metodice získání letokruhových dat. Dále obsahuje metadata na úrovni stromu (druh, výčetní tloušťka, výška, vitalita, velikost koruny, sociální status). Databáze je průběžně aktualizována.

Na základě dat z této databáze byly vytvořeny modely růstu pěti hlavních dřevin. Byly to jedle bělokorá, buk lesní, borovice lesní, dub zimní a smrk ztepilý. Pro tyto dřeviny byly spočítány modely pro extrémní snížení růstu, růstové trendy a klimatické limitování růstu.

online
aktuální
otevřená

1 200
stanovišť

60
let výzkumu

7
výzkumných skupin

40
atributů

1
letokruhová chronologie každého stanoviště

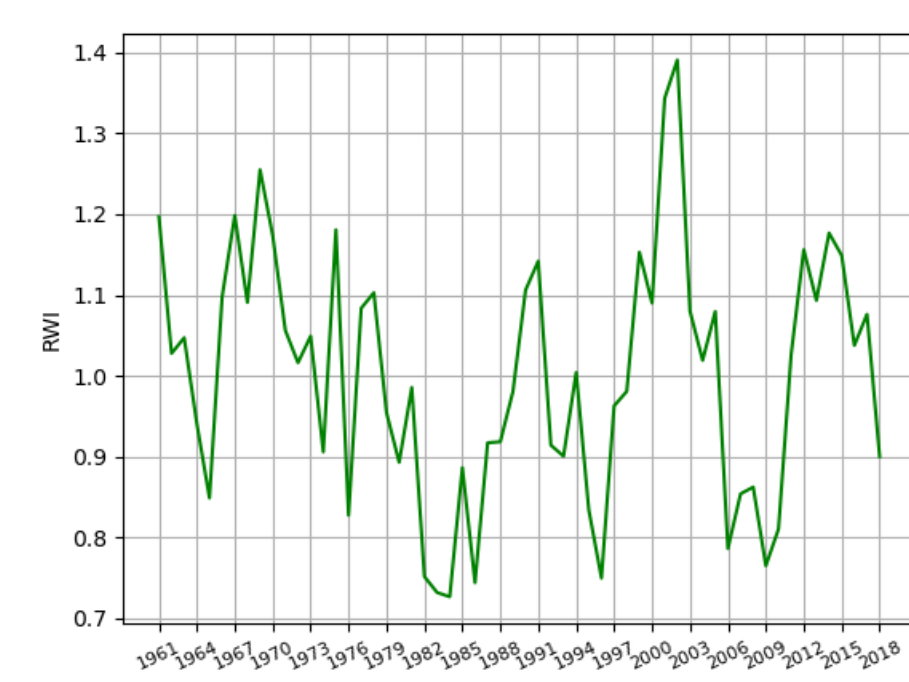
15
druhů dřevin

30 000
stromů



Stanoviště zahrnuje lokalitu s větším množstvím stromů, kde byl proveden dendrochronologický výzkum. Stanoviště obsahuje popisná data (atributy) - druh dřeviny, nadmořská výška, velikost plochy, typ stanoviště dle ekologické řady, metodika sběru vzorků, typ managementu lesa, výzkumnou skupinu a další.

Ke každému stanovišti je připojen graf znázorňující **letokruhovou chronologii** během 60 let. RWI (Ring width index) ukazuje šířku letokruhu standardizovanou průměrným růstem očekávaným v daném věku porostu a poukazuje na příznivost klimatických podmínek daného stanoviště.

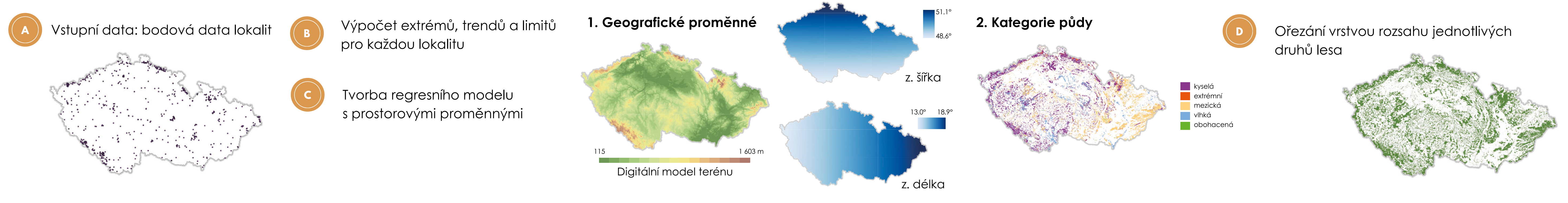


METODIKA

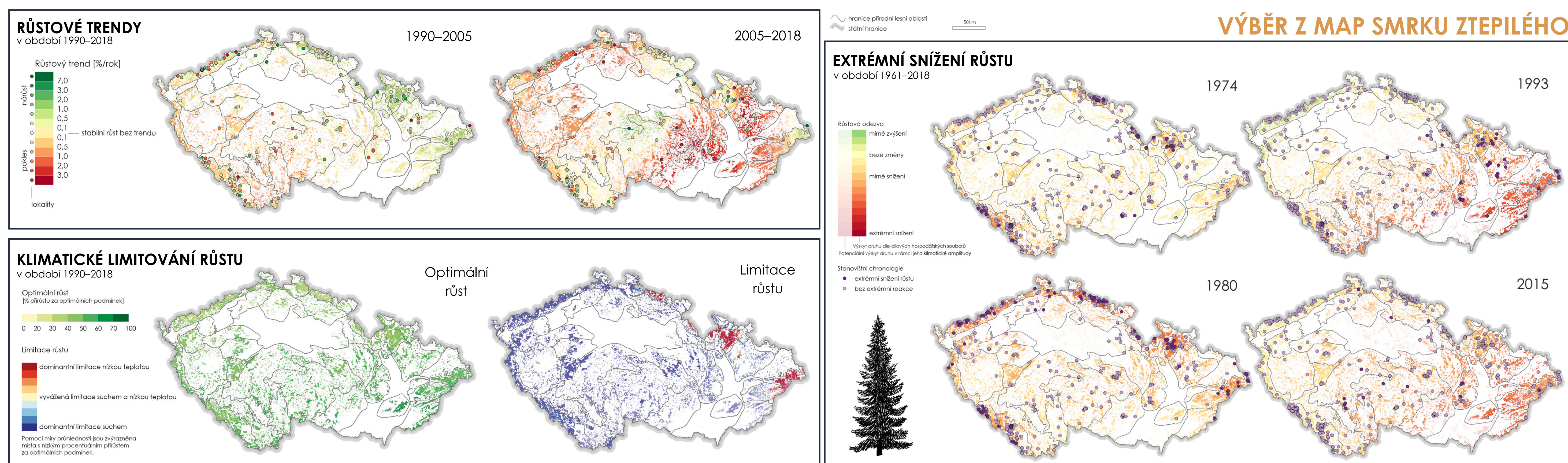
1. Identifikace a charakteristika extrémních propadů růstu - Pro identifikaci extrémních propadů růstu byla využita metodika, která určuje pro každý negativní výkyv (=pokles) růstu stanovištní chronologie pravděpodobnost jeho opakování. Získáváme tak pro každou lokalitu kritické hodnoty propadu růstu, které jsou dosaženy v průměru jednou za 2,3... X let. Jako extrémní byla arbitrárně stanovena hranice propadu růstu objevujícího se maximálně jednou za 40 let. Následně byly vybrány pro každý druh roky, ve kterých nejvíce lokalit vykazovalo takto intenzivní extrémní propad růstu. Velikost extrémních propadů růstu v těchto letech byla prostorově interpolována regresí na základě geografické polohy a charakteristik stanoviště.

2. Identifikace a interpolace současných růstových trendů - Současné růstové trendy našich hlavních dřevin byly analyzovány za roky 1990-2018, tj. období s rychlým nárůstem teploty. Letokruhové série byly nejprve převedeny na přírůsty v ploše (tzv. basal area increments). Časové řady přírůstů v ploše byly fitovány GAMM modelem s tím, že prediktory trendu byly věk a velikost stromu v daném roce. Následně byl na základě naparametrizovaného modelu predikován průměrný růst stromu v období 1990-2018. Protože se růstové trendy na většině lokalit značně lišily mezi 90. lety 20. století a obdobím po roce 2005, bylo celé analyzované období rozděleno na úseky 1990-2005 a 2005-2018. V rámci těchto úseků byly klíčky průměrného růstu proloženy lineárním trendem. Směrnice lineárních trendů růstu byly pak prostorově interpolovány regresí na základě geografické polohy a charakteristik stanoviště. V případech statisticky nevýznamných regresních modelů byla interpolace provedena kriginem.

3. Identifikace klimatického limitování přírůstu - Stanovištní letokruhové chronologie byly použity pro kalibraci klimaticky-řízeného modelu růstu stromu VS-Lite. Výstupem modelu jsou mimo jiné měsíční údaje o celkové intenzitě růstu, intenzitě růstu za optimálních klimatických podmínek a deficitu růstu (tj., procento potenciálního růstu, který nebyl realizován vlivem nízké teploty, nízké vlhkosti půdy nebo jejich kombinací). Na základě těchto hodnot byly pro každou lokalitu vypočteny průměrné ukazatele (i) procenta ročního přírůstu probíhajícího za klimaticky optimálních podmínek a (ii) poměru růstových deficitů vlivem nízké vlhkosti půdy a nízké teploty. Oba tyto ukazatele byly dále regresně interpolovány na základě geografické polohy a vlastností stanoviště.



VÝSTUPY



V období 1990–2005 byl zaznamenán vzestupný trend růstu smrku ztepilého zejména v severní části Česka, ve vyšších nadmořských výškách a na stanovištích živně ekologické řady. V období 2005–2018 pokračoval mírně vzestupný růstový trend v Krkonoších, Moravskoslezských Beskydech a v západní části Vysočiny. Ve zbytku území převládá pokles přírůstu, který byl nejmarkantnější v Nížším Jeseníku, ve východní části Vysočiny a v severozápadních Čechách. Smrk dosahuje nejvyššího podílu optimálního přírůstu v rámci Česka ve středních nadmořských výškách. Růstový deficit vlivem sucha převažuje nad limitací nízkou teplotou všude s výjimkou vysokých pohoří. K největšímu snížení růstu vyvolaného klimatickými extrémními událostmi došlo u smrku ztepilého v letech 1964, 1974, 1976, 1980, 1992, 1993, 1996 a 2015. Extrémní klimatické události vedou ke snížení sekvestrace uhlíku z atmosféry do biomasy dřevin, což se projevuje náhlým poklesem přírůstu a může být doprovázeno zvýšenou mortalitou lesních porostů. Extrémní snížení přírůstu smrku ztepilého v chladných horských oblastech ovlivňují silně podprůměrné teploty vzduchu v období květen–červenec.

PROJEKT
Databáze letokruhových chronologií jako nástroj pro evidenci a predikci reakce hlavních lesních dřevin na klimatickou změnu. TAČR SS03010134, Program TAČR Prostředí pro život.

NA PROJEKTU SPOLUPRACUJÍ

- Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
- Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
- Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivoství, v. v. i.
- Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity v Brně

Dále daly příspěvek

- Česká zemědělská univerzita
- Botanický ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.
- Fakulta životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

AUTHOŘI POSTERU
Daniela Machová, PFF UK (valcharda@natur.cuni.cz)
Lukáš Brůha, PFF UK (lukas.bruha@natur.cuni.cz)

Jakub Kašpar, VÚKOZ
Tomáš Kolář, Mendelu
Václav Tremel, PFF UK
Jan Tuma, PFF UK
Monika Vejvustková, VÚLHM

POSTER
Zdroje dat:
• ArcCR 500 verze 3.3, ©ArcCR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2016 (státní hranice ČR)
• Databáze TreeDataClim (bodová data, modely, hranice PLO)
• Dominik Mach (fotografie)
• Daniela Machová (kresby stromů)
• World Imagery, ArcGIS Map Service (podkladová mapa)

Software:
• ArcGIS Pro 3.0.2 (kartografická tvorba)
• Canva (grafická úprava)
• Octave 6.4.0 (výpočty modelů)
• R 4.2.2 (výpočty modelů)

více na www.TreeDataClim.cz