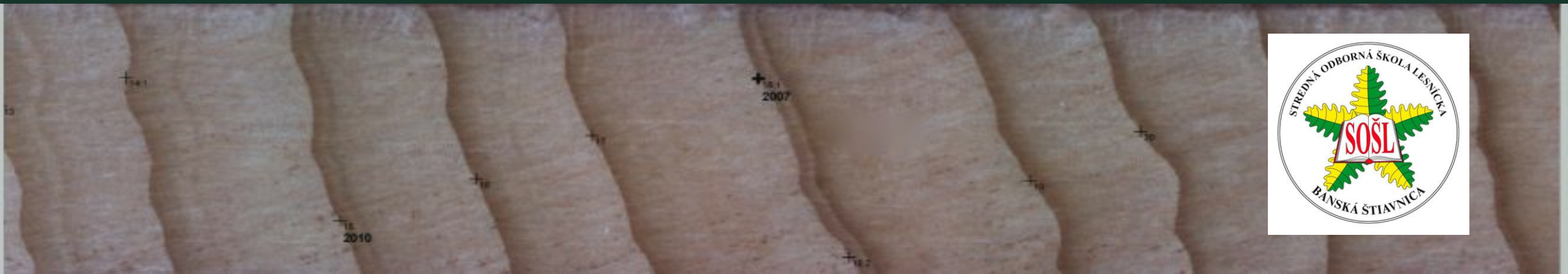
KONFERENČNÝ PRÍSPEVOK

Výskyt tisa a jeho rast v botanickej záhrade SOŠL Banská Štiavnica

Sylvia Harčarová · Sophia Sekerešová · Ivana Šimková
Stredná odborná škola lesnícka Banská Štiavnica



Prečo práve tis obyčajný?

Taxus baccata L.



Dlhovekosť

Pôvodná ihličnatá drevina európskej dendroflóry s vysokou regeneračnou schopnosťou



Tolerancia zatienenia

Rastie jednotlivo alebo v malých skupinách, v lesoch je zastúpený málo



Ochranárska hodnota

Významný druh z ekologického, dendrologického aj ochranárskeho hľadiska



Historické objekty

Parky a botanické záhrady umožňujú dlhodobý monitoring starých jedincov

Tri otázky, na ktoré sme hľadali odpoveď

1

Koľko?

Koľko tisov rastie v botanickej záhrade a ako sú rozmiestnené?

2

Aké staré?

Aká je veková štruktúra populácie a odkedy tu tisy rastú?

3

Ako rastú?

Ako sa menil ich prírastok a čo ho ovplyvňuje?

Cieľ: zmonitorovať výskyt tisa v Banskoštiavnickej botanickej záhrade a vykonať vekovú a rastovú analýzu vybraných jedincov

Historická záhrada v centre Banskej Štiavnice



Obr. 1 Lokalizácia botanickej záhrady na Slovensku (a); areál dolnej botanickej záhrady (b)

580–630
m n. m.

≈ 7 ha
rozloha záhrady

10,2 °C
priem. ročná teplota

548 mm
ročný úhrn zrážok

48°27’38” s. š., 18°54’07” v. d.
andezitové podložie;
plytké vulkanické pôdy;
JV až J expozícia;
chránený areál, 3. stupeň ochrany.

Takmer 190 rokov lesníckej tradície a 101 tisov

1838
Odkúpená budova Fortúna s pozemkami (R. Feistmantel)

1838–39
Prvé systematické výsadby v dnešnej dolnej botanickej záhrade

1844
Takmer 500 sadeníc domácich a cudzokrajných drevín

1857
Klauserovská záhrada – základ hornej záhrady (K. Wagner)

DOLNÁ ZÁHRADA

38 stromových jedincov

$d_{1,3}$ 14,3–71,9 cm · priem. výška 10,0 m

HORNÁ ZÁHRADA

63 jedincov (59 stromov, 4 kry)

$d_{1,3}$ 11,8–75,8 cm · priem. výška 7,8 m

Od stromu k letokruhovej chronológii

Terén

- **Výber výskumných jedincov** (22 jedincov tisa obyčajného (Taxus baccata L.)

- **Dendrometrické merania:**
• hrúbka kmeňa vo výške 1,3 m ($d_{1,3}$)
• výška stromu
• šírka koruny výška nasadenia živej koruny

- **Charakteristika štruktúry porastu:**
• polomer plochy: 9,8 m
• výmera plochy: 300 m²
• tis umiestnený v strede každej plochy
• meranie hrúbok všetkých stromov s $d_{1,3}$ > 8 cm
• evidencia jednotlivých druhov drevín

Odber dendrochronologických vzoriek:
• 25 vývrtov z 22 tisov
• štandardne 1 vývrt z každého jedinca
• na 3 plochách odobraté 2 vývrty z jedného stromu







Od stromu k letokruhovej chronológii

2

Príprava vývrtov

Vlepenie, brúsenie, snímanie ATRICS 3 800–4 500 dpi

3

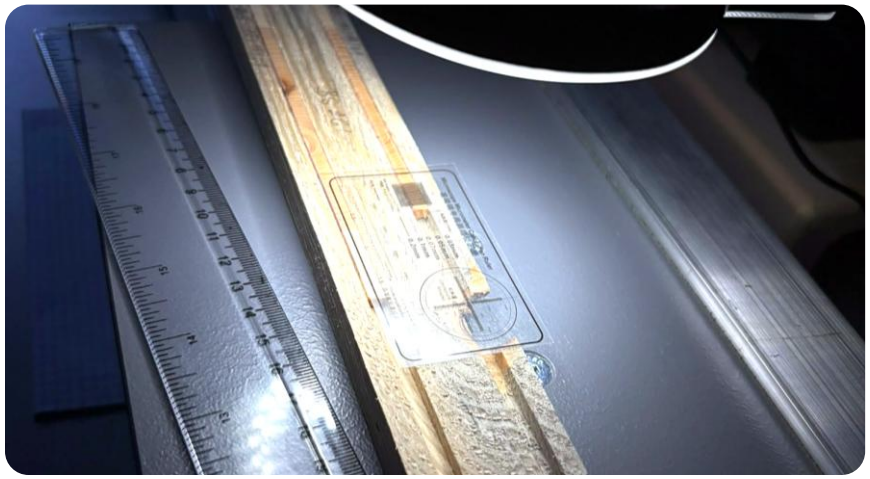
Meranie

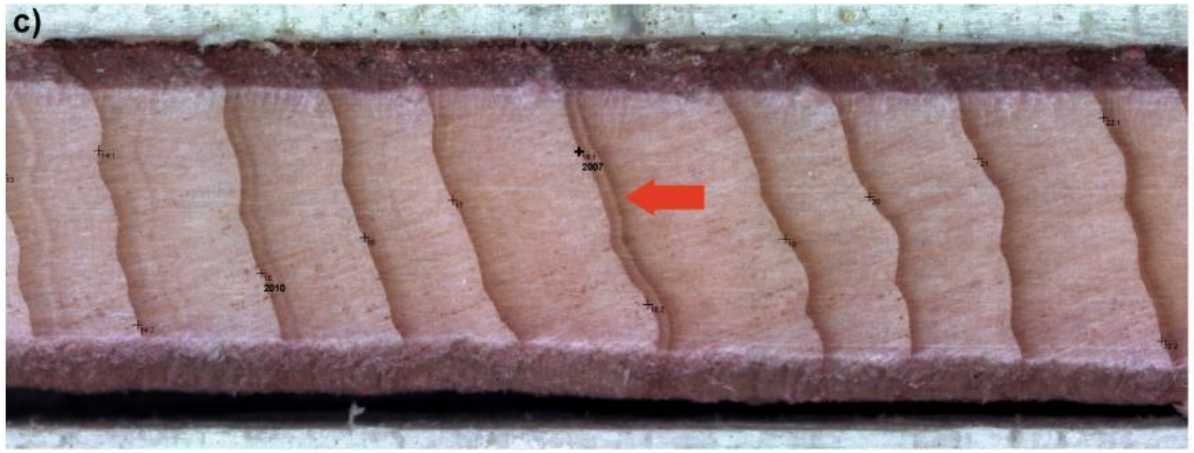
CooRecorder, presnosť 0,01 mm

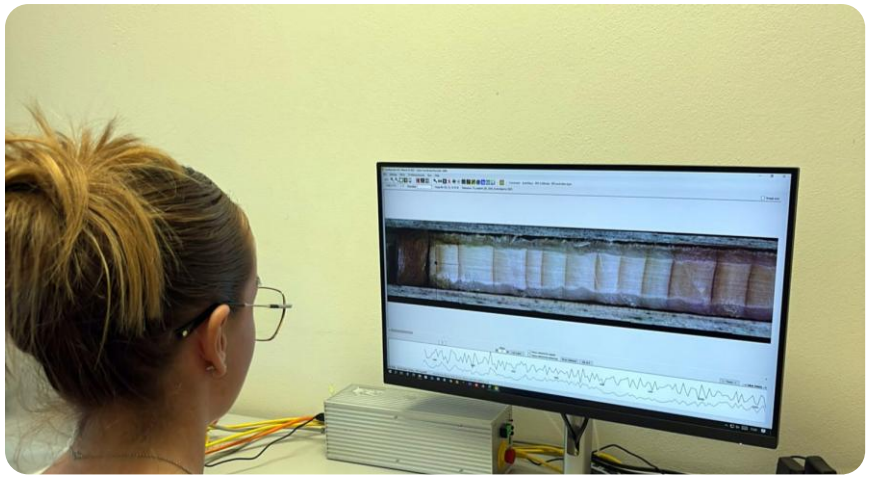
4

Datovanie

Vytvorenie indexovanej chronológie (IRK) pre všetky analyzované tisy.





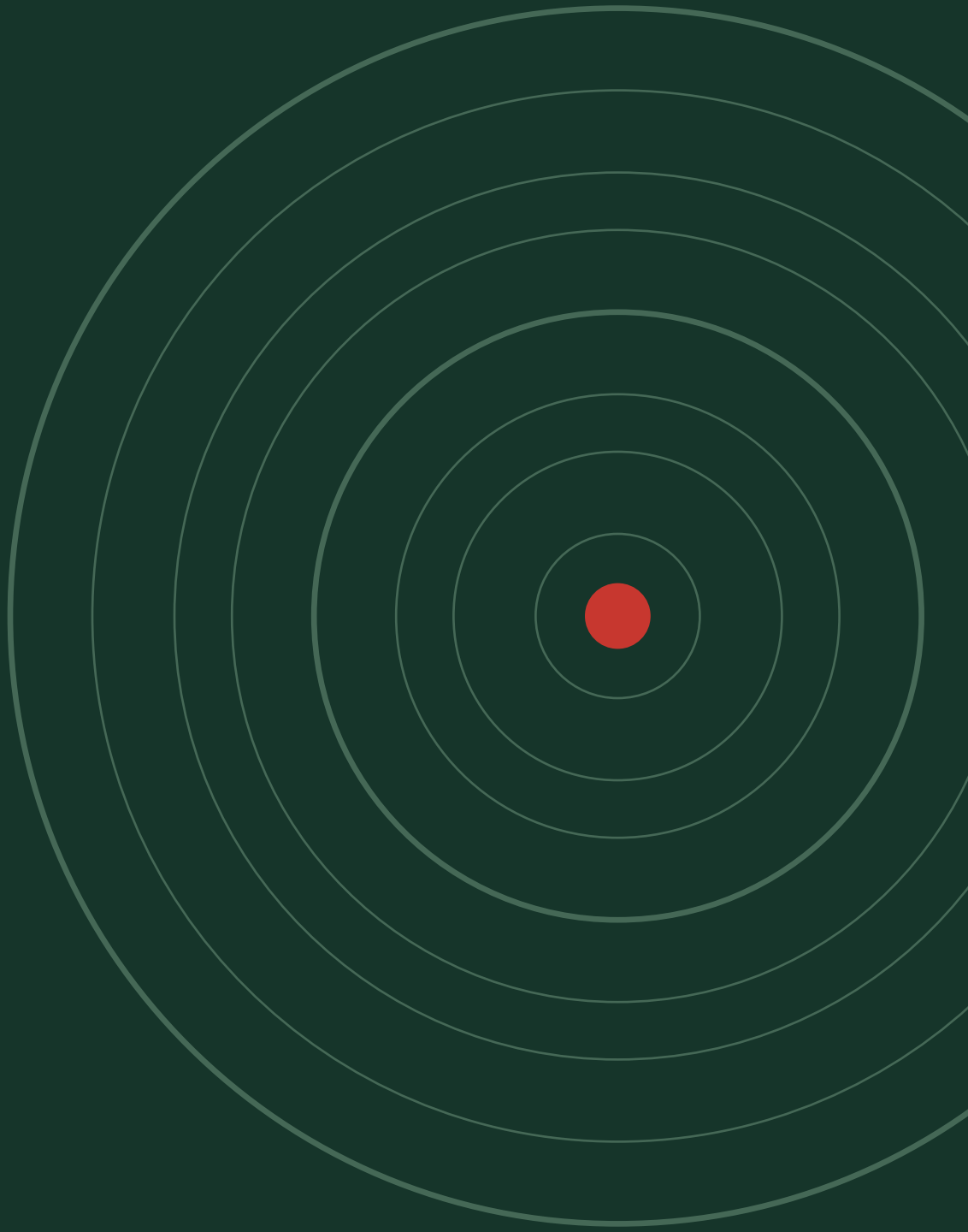


Obr. 2 Zdvojený (falošný) letokruh – komplikuje krížové datovanie

03

Výsledky a diskusia

Štruktúra porastu, veková štruktúra a rastová dynamika tisa



Výsledky v skratke

101

tisov v hornej a dolnej záhrade

≈ 1875

začiatok rastu najstaršieho analyzovaného tisa

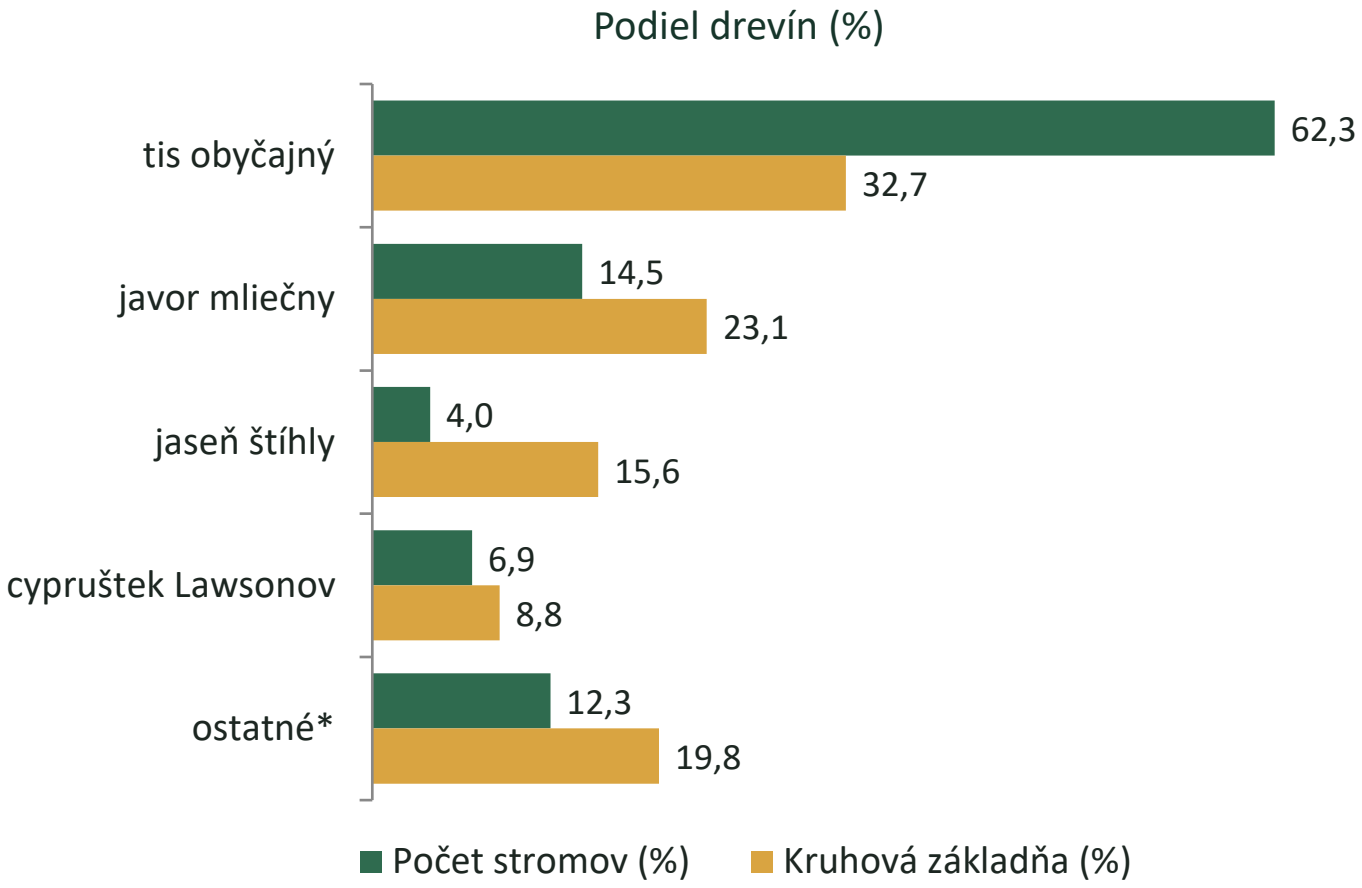
↑ po 1990

výrazne vyšší radiálny prírastok

↓ obnova

mladé jedince takmer chýbajú

Tis tvorí 62 % stromov, no len tretinu kruhovej základne



606 ± 41

stromov na hektár

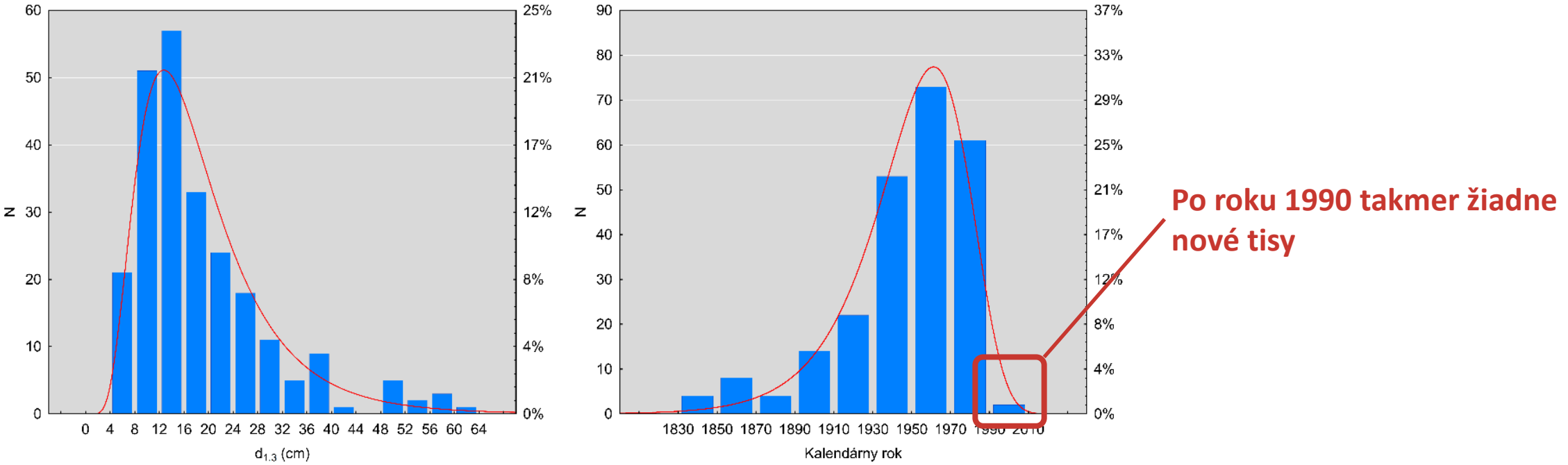
44,4 m²

kruhová základňa na hektár

Hornú vrstvu porastu tvoria javor, jaseň a cypruštek – tis rastie v ich tieni.

**jedľovec kanadský, drieň obyčajný, javor poľný, cezmína ostrolistá, pagaštan konský*

Mladé tisy takmer chýbajú – obnova stagnuje po roku 1990



Obr. 3 Početnosť jedincov T. baccata v hrúbkových triedach (vľavo) a modelovo vo vekových triedach (vpravo)

Chýbajú mladé jedince

Absencia triedy 4–8 cm → stagnácia obnovy približne po roku 1990

Janzen–Connellov efekt?

Potomstvo horšie prežíva v blízkosti dospelých jedincov rovnakého druhu

Postupný vznik

Populácia nevznikla jednorazovou výsadbou, formovala sa dlhšie obdobie

Najstarší analyzovaný tis začal rásť okolo roku 1875

25,7 cm

priemerná hrúbka $d_{1,3}$ (± 7,8)

13,4 m

priemerná výška (± 3,7)

10,5 m

dĺžka koruny (± 3,9)

83 rokov

priemerný vek v 1,3 m (± 25)

LETOKRUHOVÉ SÉRIE A ŠTANDARDNÁ CHRONOLÓGIA

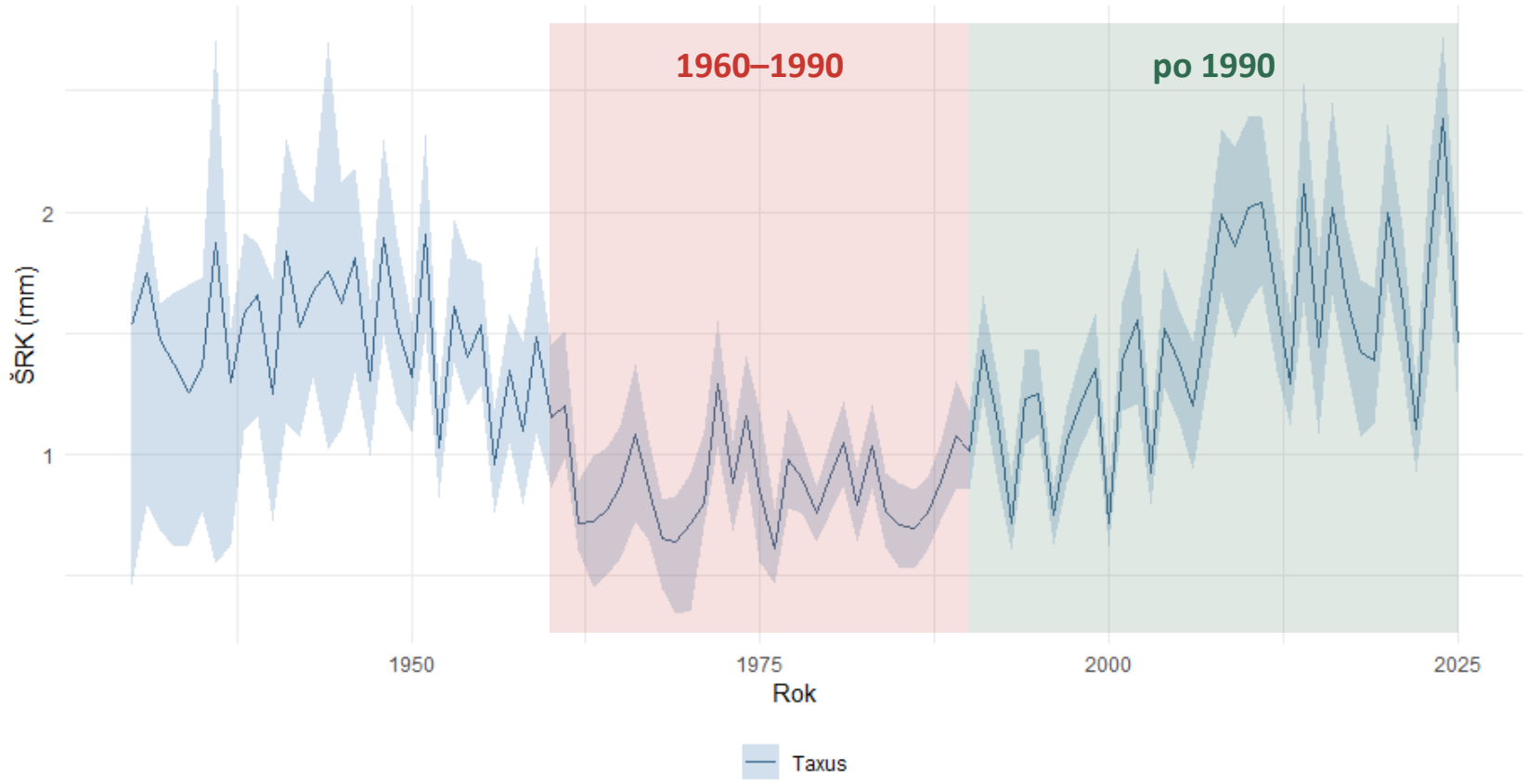
1875

najstarší datovaný letokruh

1,33 mm

priem. šírka ročného kruhu (± 0,65)

Po roku 1990 tisy prirastajú výrazne rýchlejšie



Obr. 4 Priemerná šírka ročného kruhu (ŠRK) s 95 % pásom spoľahlivosti (Nt > 4)

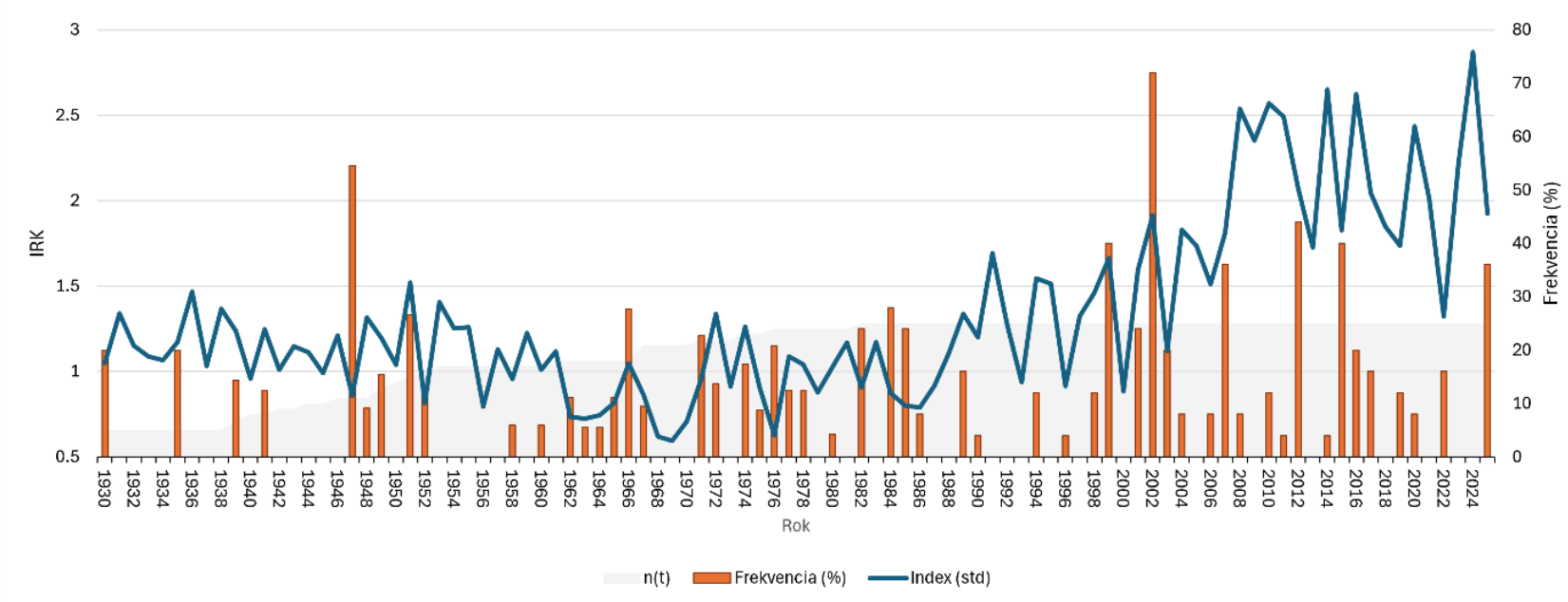
1960–1990

rastovo menej priaznivé obdobie s nízkym radiálnym prírastkom

po roku 1990

zreteľné zvýšenie radiálneho prírastku, ktoré pretrváva dodnes

Rast sa zlepšil aj po odstránení vplyvu veku



Obr. 5 Letokruhový index (IRK), frekvencia zdvojených letokruhov (%) a počet stromov n(t)

Výrazné poklesy rastu

1947, 1952, 1956, 1962–64, 1968–70, 1976, 1984–87, 1993, 1996, 2000, 2003, 2022, 2025

Falošné letokruhy

1947, 1999, 2002, 2007, 2012, 2015, 2025 – častejšie po roku 1990

Tis zrejme profituje z miernejších zím

Teplota ako kľúčový faktor

Podobná klimatická citlivosť bola zistená aj v iných európskych populáciách (Iszkuło et al. 2012, Cedro 2023, Bebchuk et al. 2025).

Miernejšie zimy a skorá jar

Tis z nich zrejme profituje; nedostatok vody počas vegetácie jeho rast zatiaľ výrazne nelimituje.

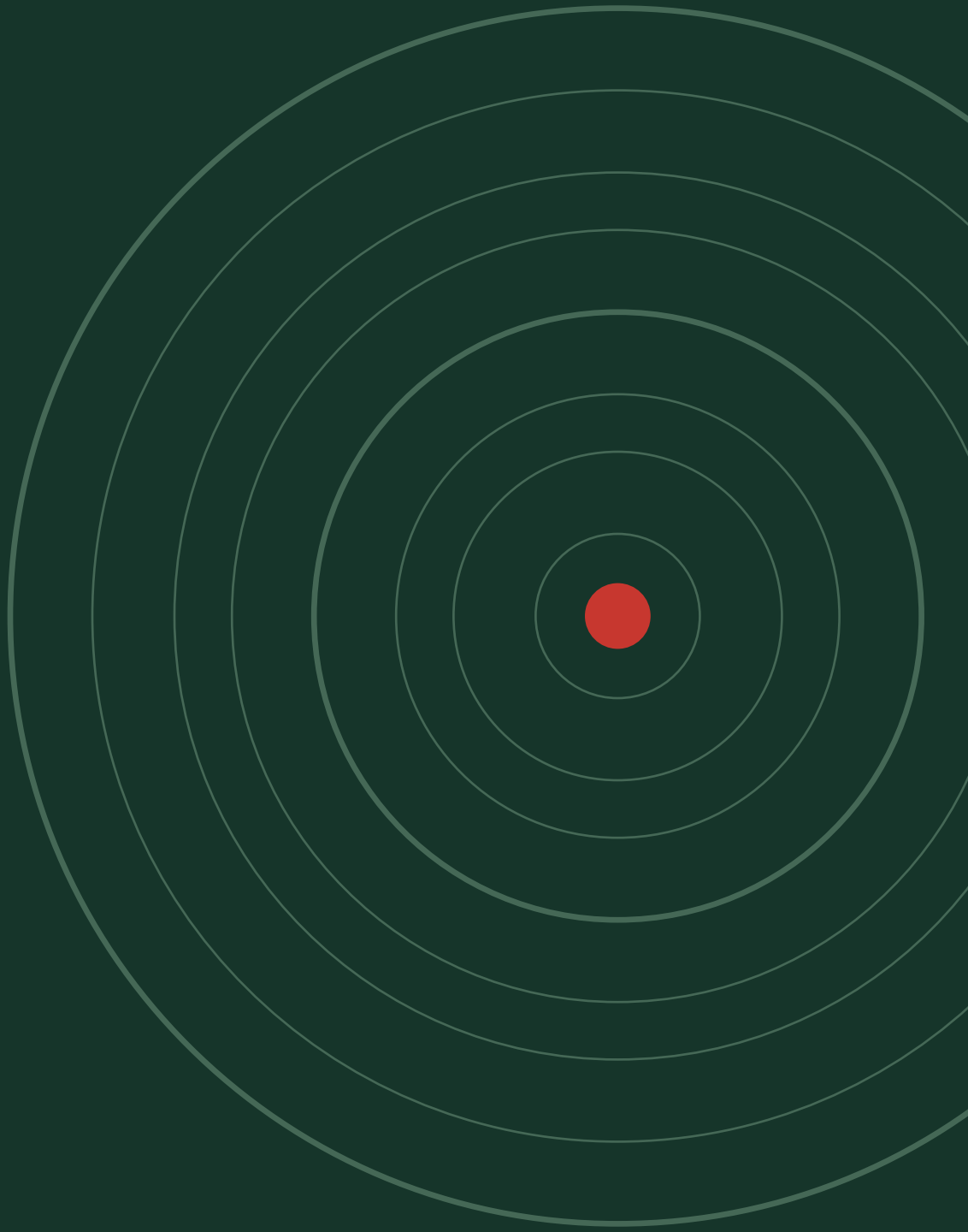
Premenlivejšia sezóna

Falošné letokruhy súvisia so zmenami vody a teploty počas vegetácie – ich nárast po 1990 naznačuje väčšiu variabilitu.

04

Záver

Hlavné zistenia a ďalšie kroky





PARADOX TISA

Dospelé tisy dnes rastú lepšie ako pred 30 rokmi. Chýbajú im však nástupcovia.

Rast etablovaných jedincov je priaznivý, úspešná obnova populácie je však obmedzená.

Čo sme zistili

01

Početná populácia

Tis je v záhrade zastúpený početne – 101 jedincov v hornej a dolnej časti.

02

Nerovnomerná veková štruktúra

Nedostatok mladších jedincov, stagnácia obnovy približne po roku 1990.

03

Stromy z 19. storočia

Najstaršie jedince začali rásť už v 2. polovici 19. storočia (≈ 1875).

04

Rast sa zlepšuje

Po menej priaznivom období 1960–1990 sa radiálny prírastok zvýšil a pretrváva.

Pre dlhodobé zachovanie populácie je potrebné venovať pozornosť najmä jej prirodzenej obnove.

Čo ďalej? Návrhy na pokračovanie



Podpora obnovy

Sledovať a chrániť semenáčiky a mladé tisy v záhrade



Dlhodobý monitoring

Výsledky ako východiskový podklad pre opakované merania populácie



Klimatická analýza

Porovnať chronológiu s meteorologickými údajmi (teplota, zrážky)



Viac vývrtov

Rozšíriť dendrochronologickú analýzu aj na hornú záhradu

Ďakujeme za pozornosť

Tešíme sa na vaše otázky.

Ďakujeme Katedre pestovania lesa LF TU vo Zvolene za odbornú pomoc.

ivana.simkova1@gmail.com

