



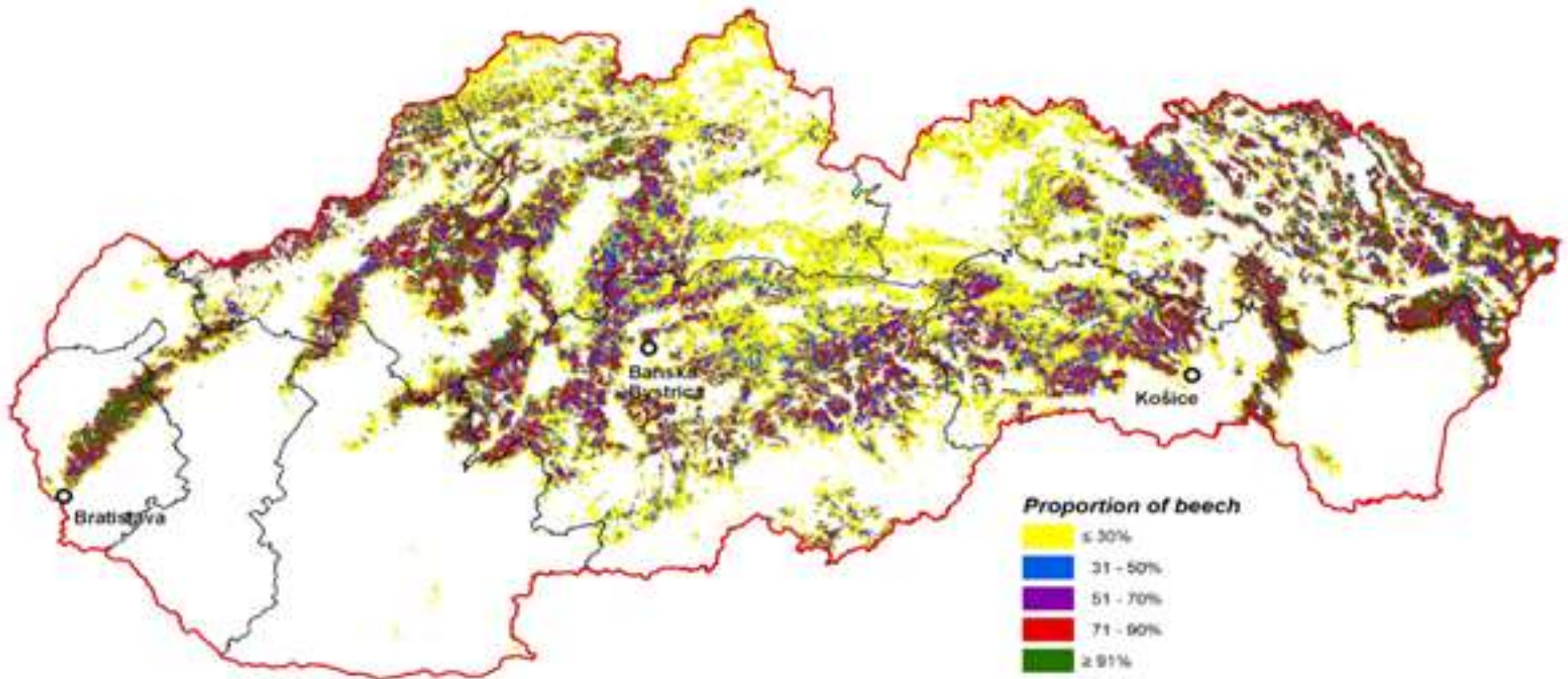
**KLIMATICKÉ ZMENY
A ZACHOVANIE EKOLOGICKEJ
STABILITY BUKOVÝCH LESOV
SLOVENSKA**

Prof. Ing. Milan Saniga, DrSc, prof.em

Buk dominantná drevina v lesoch Slovenska /zastúpenie 34,8 %/

Grafické znázornenie zastúpenia buka v lesoch Slovenska podľa orografických celkov.

Biodiverzita – nástroj ekologickej stability rovnorodých bukových porastov *versus* zmena klímy!!



*Rovnorodé bukové porasty
v skupinách lesných typov Fagetum pauper a Fagetum typicum tvoria **493 641.29 ha***

Súčasná klimatická situácia v lesoch Slovenska a rozhodujúce klimatické charakteristiky

Klimatická situácia v lesoch Slovenska v roku 2022 bola krajne nepriaznivá

Dlhodobé sucho v mesiacoch jún -august

Teplota vzduchu **príklad** 27.7.2022 o 14:00h Sliač 35,6 °C

Teplota vzduchu v troch rôznych porastových štruktúrach



Zrážky za jún-júl 13,2 mm

Slniečny svit priemerne na 1 deň
12,6 h



Slniečné žiarenie-radiácia (priame, difúzne a celkové). Lesy boli v súčasnom období významne ovplyvňované dobou trvania slnečného žiarenia, dobou trvania slnečného svitu a oblačnosťou.

Extrémne sucho, Pri obhospodarovaní porastov budeme musieť viac prihliadať na sklon, expozíciu, typ pôdy

Klimatická situácia v lesoch Slovenska rok 2022 -semenná úroda buka ,kličivosť' versus jeho fyziologické oslabenie ??? Okulárna kličivosť' rezom posúdenie embrya 20-25 %,Semenáčky v roku 2023



Stav následného a materského výškovo
nivelizovaného bukového porastu vplyvom
synergie priamej radiácie a sucha pri použití
pásového clonného rubu **lineárny model**





Stav života schopných
jedincov /%/ bukových
nárastov vzniknutých
pásovými clonnými
rubmi na vybraných LS
rok 2022

OZ Podunajsko:

LS Antol	100 %
-LS Plášťovce	90 %
LS Modrý Kameň	70 %
LS Pukanec	50 % extrémne stanovišťa!!!!

OZ Považie Na overovaných lesných správach výsledky zatiaľ dobré , jedince boli životaschopné v priemere **na 80 % (LS Dubodiel) a na 92 % (LS Nitrianske Rudno).**

Efekt vsakovania zrážok

Zrážky stanica Sliach od 19.8.2022 do 22.8.2022 **62 mm** . Ich efekt vyjadrený nasiakavosťou pôdy dňa 23.8.2022 – záhrada **18,6 cm**, lúka **10,2cm**, bukový rovnoveký les vek 80 rokov **-10,0cm**

Poznatok: Využiť vodnú nasýtenosť pôdy pre druhú vrstvu bukového porastu

Poznámka zovšeobecnenia

Orografická variabilita lesov Slovenska významne mení lokálnu mikroklimu a synergicky s členitým terénom podstatne ovplyvňuje jednotlivé klimatické prvky, najmä teplotu vzduchu, atmosférické zrážky, vlhkosť vzduchu, oblačnosť, slnečný svit/radiáciu/.



Reálna zdravotná a fyziologická situácia bukových porastov v obnove v roku 2022 zhrnutie!

V obnovných postupoch
prevládajú prevažne pásové
clonné ruby

Začiatok obnovy a dĺžky obnovných dôb –
skutočnosť:

- Krátke čiastkové obnovné doby –
dvojfázové pásové clonné ruby v bukových
porastoch-**riziko posunu obnovovanej plochy!**

Dôsledok:

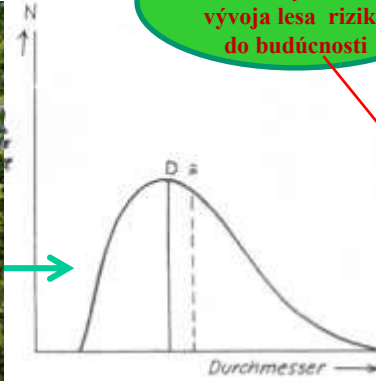
- Nížšia ekonomická efektívnosť
obnovovaných porastov, ekologické **riziká** pre
zabezpečenie prirodzenej obnovy.
- Nízka resp. **žiadna** plošná veková a výšková
diferenciácia následného porastu.
- Nízka retenčná schopnosť následného
porastu
- Riziko fyziologického oslabenia materského
a následného porastu vplyvom sucha a
priameho slnečného žiarenia



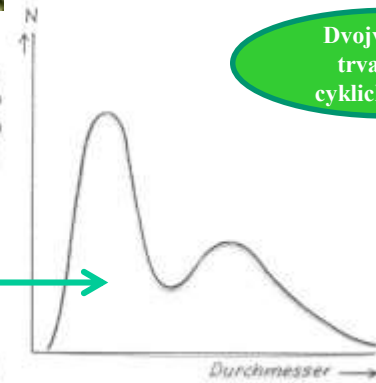


Les a jeho reálne štruktúry vhodné a nevhodné v súčasnej klimatickej situácii pre bukové porasty

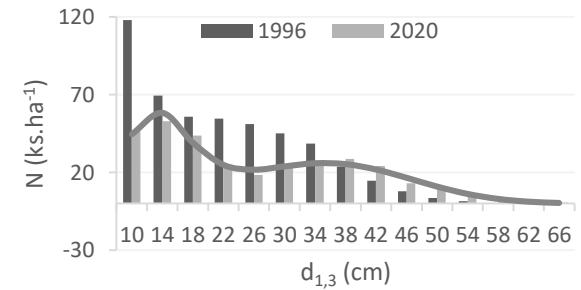
Rovnoveský les –
lineárny model
vývoja lesa – riziko
do budúcnosti



Dvojvrstvový
trvalý les-
cyklický model



Mozaikový les-
cyklický model



FACTUM : Klimatické zmeny budú podstatnou mierou ovplyvňovať ekologickú stabilitu lesných porastov s negatívnym dopadom na **procesy prebiehajúce v spoločnosti a ekonomiku lesného hospodárstva**.

Imperatív: Bukové lesné ekosystémy je potrebné primerane rýchlo štrukturálne **adaptovať** na túto klimatickú situáciu (defoliácia bukových porastov v strede vegetačného obdobia, usychanie bukových porastov Nemecko Harz, bukové porasty Pozámčok rozpracované pásovým clonným rubom južná expozícia, rankrova pôda skutočnosť rok 2023- kalamitná ťažba).

Navrhované pestovné riešenia?

- Tam, kde štruktúra rovnorodých bukových lesov vytvára reálne predpoklady uplatňovania princípov prírode blízkeho pestovania lesa (PBHL) vytvárať primerane rýchlo prírode blízke porastové štruktúry (**cyklický model vzor**).

-Orientovať sa na priestorovú vertikálnu štruktúru/hrúbkovú, výškovú/ a horizontálnu maloplošnú štruktúru rovnorodých bukových porastov s fókusom cyklický model hospodárenia.

Vhodné varianty:

- Trojgeneračné porasty (mozaikové porasty) cez pestovný nástroj jednotlivý, hlúčikový výber resp. clonný rub v malých skupinách (cca.5 árov)

- Trvalo viac etážové štruktúry (Reiningerov trvale tvorivý dvojvrstvový bukový les)

Prihliadať na :

- Pôdny typ a koreňový systém buka (**optimálne využitie pôdneho profilu**).

- Fyzikálne vlastnosti a živinové zásobenie pôdy, sekvestrácie uhlíka, retenčnú schopnosť lesa.

Postupy

Pestovné riešenie bukových mladín- PORASTY DO 30 ROKOV v súčasnej situácii

Početnosť mladín v rokoch 1975-1990 -120 000 -170 000 ks/ha

Súčasnosť 80 000-100 000 ks/ha, stráca sa vrstvomitosť?? **AUTSOURCING**

Čistka -odstránenie 8-10 % stromov /1- 2 ks m²/ ostatná redukcia je **samozried'ovnie!!!**

Kardinálny cieľ výchovy: zlepšenie kvality HV a maximálne zachovanie strednej vrstvy/SV/ na úrovni aspoň 40 % jedincov. Maximálne využiť procesy autoredukcie ako nástroja adaptácie na zmenu klímy.

Na VŠLP sa podľa tejto zásady vykonáva **prvý zásah pri hornej výške 5 m/.**

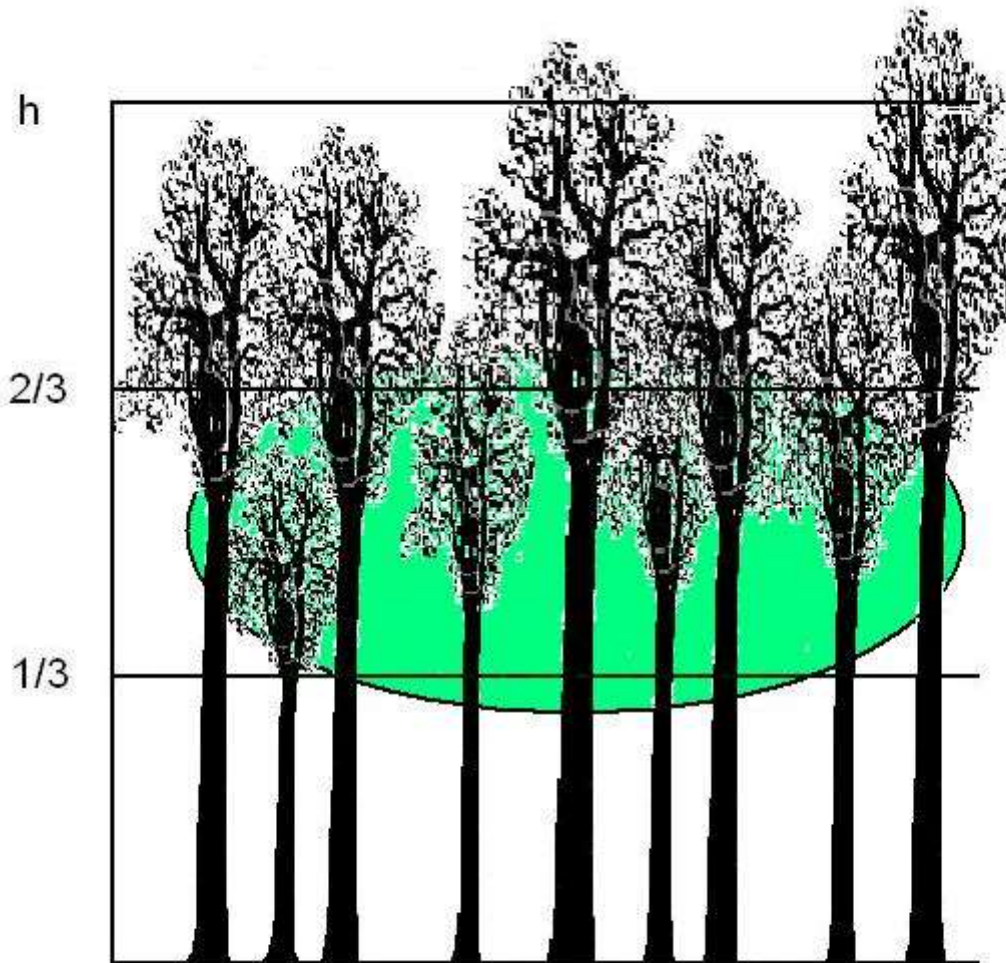
Zásada pre súčasnosť: /klimatická zmena/ HV:SV aspoň 70:30 prvý zásah pri priemernej hrúbke 2-3 cm.

Fáza mladín 1-2 zásahy-výchovu šetrí autoredukcia, zároveň sa vytvára predpoklad zachovania dvoch vrstiev



Nesprávny zásah-
AUTSOURCING

Úrovňová prebierka s pozitívnym výberom /Korpeľ,Štefančík/s primeranou silou vytvára predpoklady primeranej fyziologickej a rastovej aktivity, zdravotného stavu rovnovekých bukových porastov a je nástroj postupnej prestavby rovnovekého bukového lesa na dvojvrstvový trvalý bukový les



- Dôvody:
- Pracuje s asimilačným aparátom (korunou) na kvalitných úrovňových stromoch.
- Výrazne zlepšuje** využitie produkčného disponibilného priestoru porastu jedincami rôznych stromových tried.
- Pri dlhotrvajúcej priamej radiácii nadúrovňové stromy menia žiarenie na difúzne, zmierňujú jeho vplyv a vytvárajú predpoklady pre lepší zdravotný stav stromov strednej vrstvy- **rezerva porastu**
- Vytvára lepšie predpoklady pre **plynulý príchod** prirodzenej obnovy.

Navrhované pestovné riešenia v súčasných rovnovekých bukových porastoch /30-60 rokov/ pri prebiehajúcej klimateckej zmene s prechodom na Reiningerov model

Cieľ: udržať resp. zlepšiť vrstvitosť porastov získanú výchovou mladín a zvýšiť hrúbkovú a plošnú diferenciaciu porastu.

Úrovňová prebierka metóda CS /200 ks/ha/, rozostup 7x 7 m/ v tejto fáze rezerva /300-400 ks/ha/

Sila prebierky 12-14 %, zámer maximálne zachovať strednú vrstvu, podporiť rastovú aktivitu BRs a ich zdravotný stav.

Postupne vytvárať podmienky pre použitie Reiningerovho modelu trvale dvojvrstvého lesa.

Príklad Urbár Rástočno



Realizácia: úrovňová prebierka
Korpeľ

Vek: 40 r.

Stupeň pomoci: 1, 202 ks/40,64
 $m^3 \cdot ha^{-1}$

Sila prebierky: 23 %

CBP ročný: $7,31 m^3 \cdot ha^{-1}$

CBP u cieľových stromov: $4,85 m^3 \cdot ha^{-1}$

Pred zásahom (2016)

Prvý
stupeň
pomoci

BRs

Po zásahu (2020)

Vplyvom výchovného zásahu sa na TVP 1 zvýšilo využitie disponibilného priestoru porastu o 15,38 %.

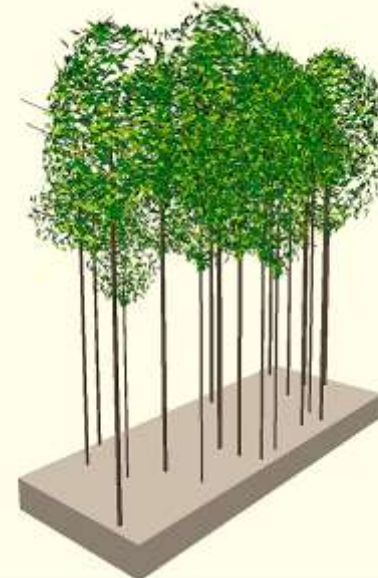
Stand Visualization System

TVP 1



Stand Visualization System

TVP 1_2019





Stav v roku 2023

TVP 2

Výchovný program: úrovňová
prebierka Korpeľ

Vek: 40 r.

Stupeň pomoci: 2, 400 ks/54,72
 $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$

Sila prebierky: 31,69 %

CBP ročný: $10,77 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$

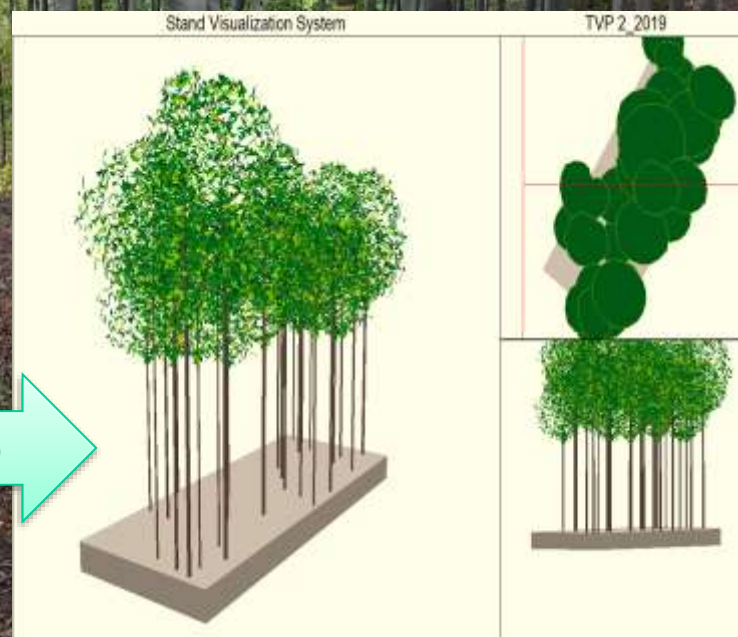
CBP u cieľových stromov: $4,86 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$

Pred zásahom (2016)



BRs

Po zásahu (2020)



V priebehu obdobia 2016-2020 došlo na tranzekte
TVP č. 2 k nárastu celkového objemu korún
stromov na tranzekte o 43 % .

Stav v roku 2023



Prebierky súčasných rovnovekých bukových porastov /60-80 rokov/ pri prebiehajúcej klimatickej zmene/Korpeľ, Štefančík/

Všeobecný cieľ: udržať resp. zlepšiť vertikálnu vrstvomitosť získanú výchovou žrdkovín a zvýšiť hrúbkovú a výškovú diferenciáciu porastu.

Pestovný nástroj: Úrovňová prebierka metóda CS /160 ks/ha, rozostup 8x 8 m

Sila prebierky 14-16 %.

Parciálny cieľ: maximálne zachovať a zlepšiť zdravotný a kvalitový stav strednej vrstvy pre postupné vytvorenie stromov kategórie Z1, ktoré sa budú nachádzať medzi BRs podporiť rastovú aktivitu a fyziologickú vitalitu BRs .

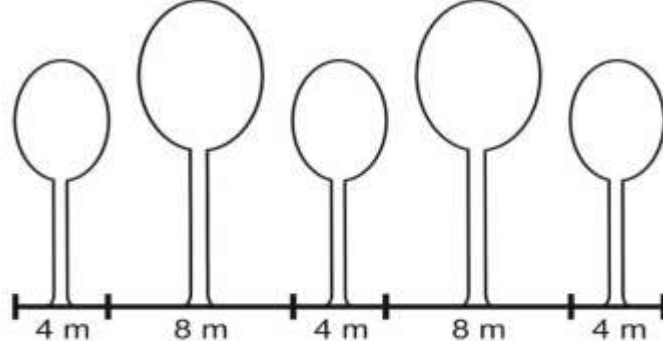
Postupne vytvárať podmienky pre použitie Reiningerovho modelu trvale dvojvrstvého lesa. Stanoviť cieľovú hrúbku BRs /40-45 cm/ a pri jej napĺňaní postupne BRs odoberať.



Navrhovaný model pre pestovné usmerňovanie rovnorodých bukových porastov

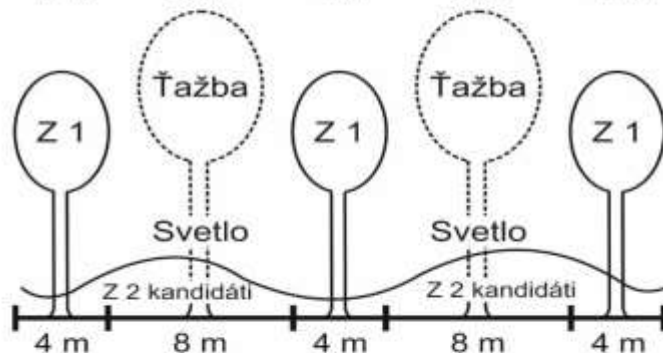
Cieľový les - Dvojvrstvový

Vek: N rokov



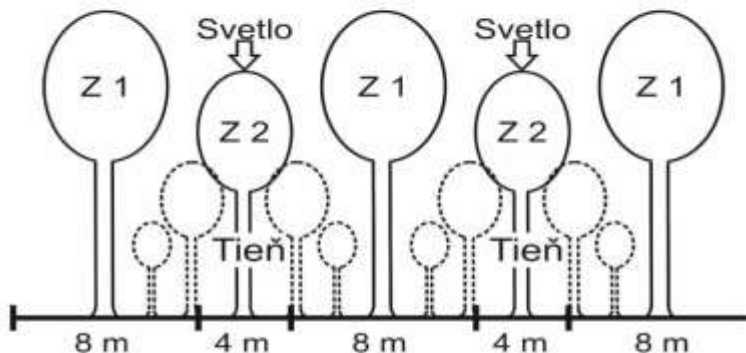
Svetelná fáza - Prirodená obnova

Vek: N + 20 rokov



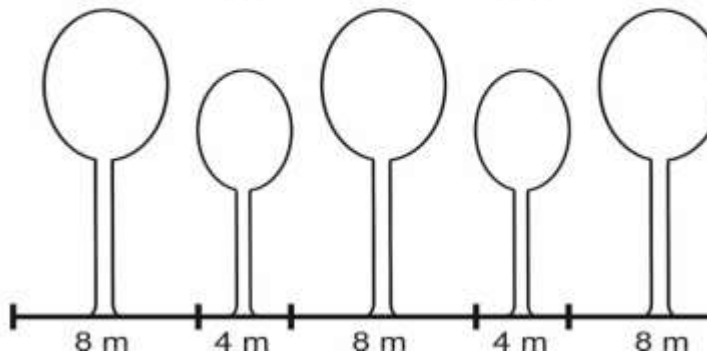
Tienna fáza - Redukcia

Vek: N + 40 rokov



Cieľový les - Dvojvrstvový

Vek: N + 60 rokov



Trvalý bukový les s dvojvrstvovou štruktúrou Reninger (2000). Cyklický model dvojvrstvého trvalého bukového lesa vhodný pestovný model pre bukové lesy Ft,Fp

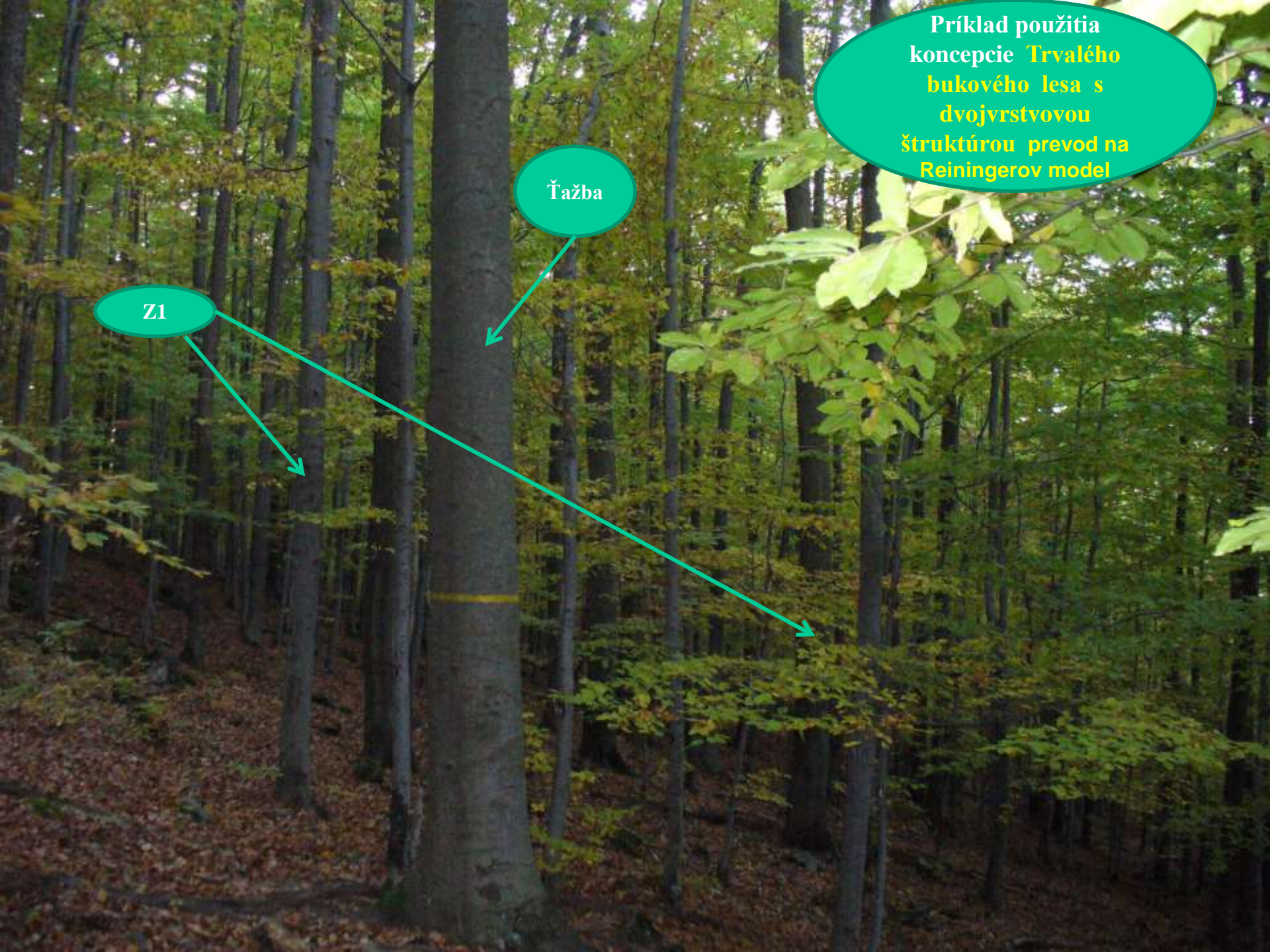
Štrukturalizačná prebierka a ťažba podľa cieľovej hrúbky

Stanovenie základných parametrov-cieľová hrúbka-odvodenie a kritéria jej stanovenia, počet BRs a rozpätie zásobovej úrovne porastov???

Príklad použitia
konceptie **Trvalého
bukového lesa s
dvojvrstvou
štruktúrou** prevod na
Reiningerov model

Ťažba

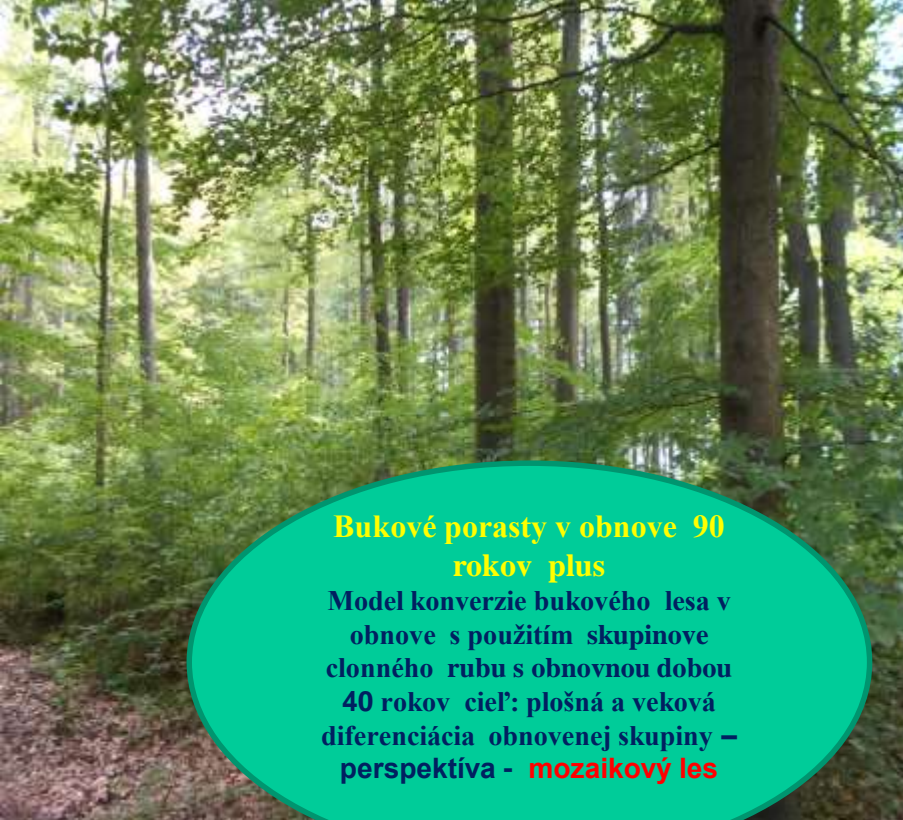
Z1



Riešenie bukových porastov vo veku 80-90 rokov tenká kmeňovina

Uvoľňovacie prebierky /individuálny, hlúčikový výber/ zrelostný/ nástroj prebudovy -stanoviť cieľovú hrúbku/ a postupný nástup prirodzenej obnovy na malých plochách do 3 árov- cieľ mozaiková štruktúra





Bukové porasty v obnove 90 rokov plus

Model konverzie bukového lesa v obnove s použitím skupinove clonného rubu s obnovnou dobou 40 rokov cieľ: plošná a veková diferenciacia obnovenej skupiny – perspektíva - **mozaikový les**





Príklad 1 Výchova bukoveho porastu úrovňovou prebierkou s pozitívnym výberom **nižšou intenzitou zásahu** /rastová fáza tenká kmeňovina/ malý počet vrastavých a podúrovňových stromov




Krajné príklady štruktúr bukových porastov pre prestavbu na trvalý dvojvrstvový les -fáza tenká kmeňovina



Príklad 2 Výchova **vyššou intenzitou zásahu** úrovňovej prebierky s pozitívnym výberom. Nadúrovňové a úrovňové stromy buka tvoria nárazníkovú zónu priameho slnečného žiarenia /rastová fáza tenká kmeňovina





Bežné príklady z lesníckej
praxe

Stav bukového porastu/vek 95
rokov/ po silnej podúrovňovej
prebierke uskutočnenej pred 15
rokmi. Ako ďalej? **Z pohľadu
bukového pralesa štádium
optima!**



Stav riešenia súčasne rozpracovaných bukových porastov pásovým clonným rubom



Diferencované pestovné riešenie bukového porastu s rôznym typom pôdy. Plocha s rankrovou pôdou – riziko pre zabezpečenie následného porastu. **Zmena pohľadu!!! Mikrorezervácia?!**



Bukový porast slt.Fp rozpracovaný pásovým clonným rubom, fáza osvetľovacia stav 24.8.2022 ako ďalej?



Príklad konverzie porastu 50- 60 ročného za obdobie 25 rokov - využitie dynamiky rastu a fyziologickej vitality porastu.

**Výsledok: získanie významnej výškovej, hrúbkovej a následnej maloplošnej štruktúry s využitím vlhky v prízemnej vrstve pri malom zrážkovom úhrne /TVEP,..
Produkčný čas prestavby 4-5 decénií- cyklický produkčný model**

**Doterajší pestovný program : Uplatňovanie úrovňovej prebiecky so silou 16-18 % na úrovni 90 % MKZ (obdobie použitia 25 rokov), porast je popísaný ako rôznoveký, vek začatia tohto princípu výchovy 65 rokov, terajší vek podľa PSL 90 rokov .
Za 25 rokov sa z porastu dobralo 135 m³/ha.Súčasná zásoba 408 m³/ha, dispozičná decenálna ťažba 80-100 m³/ha , ročný prírastok 7,8m³/ha.**

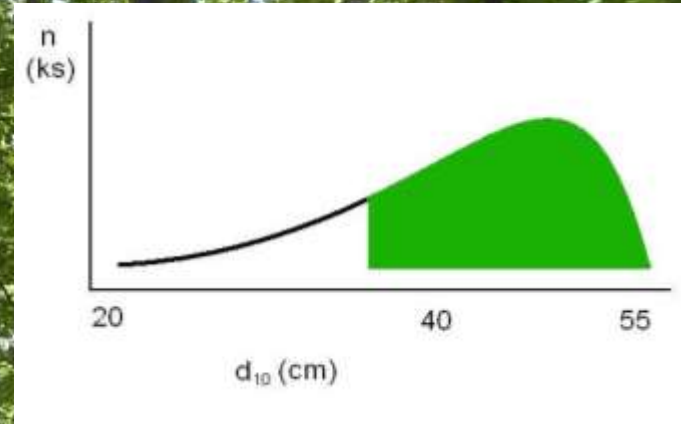
Vznik viacetážového porastu s cyklickým modelom hospodárenia.

**Individuálny výber-
nástup prirodzenej
obnovy**



Konverzia 60 a viac ročných porastov

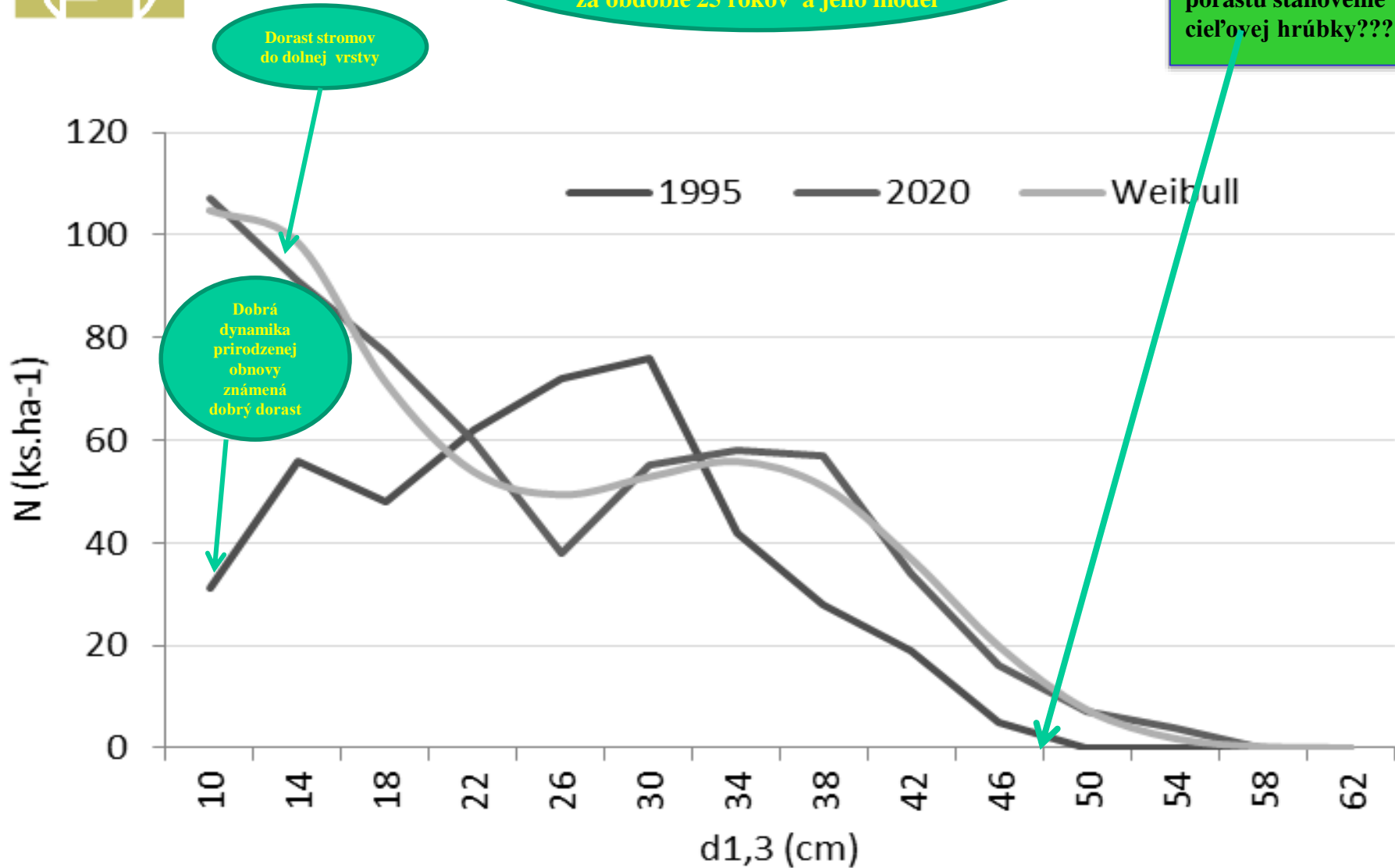
Stav štruktúry bukovej tenkej
kmeňoviny po dôslednom uplatňovaní
uvoľňovacej prebiecky





**Prestavba bukového porastu
individuálnym výberom / uvoľňovacia
prebierka/ resp. hlúčikovým výberom
slt. Fp /514 b/ na mozaikovú štruktúru
za obdobie 25 rokov a jeho model**

**Prípadové riešenia-
model mozaikového
porastu stanovenie
cieľovej hrúbky???**



Zmena hrúbkovej štruktúry v bukovom poraste 514 b za obdobie 24 rokov a model Weibullovh rozdelenia

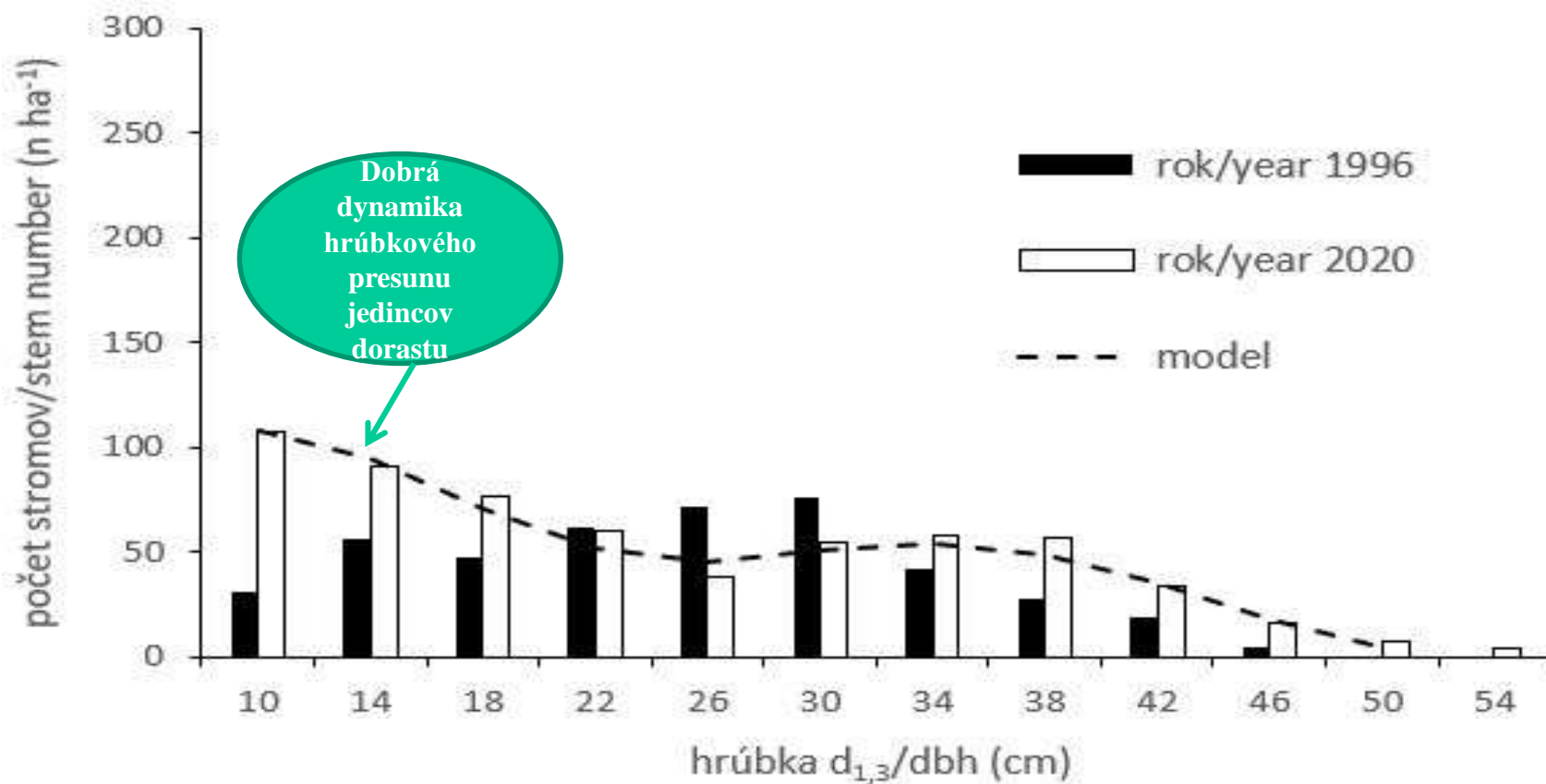
Model:

Početnosť 602 ks/1ha

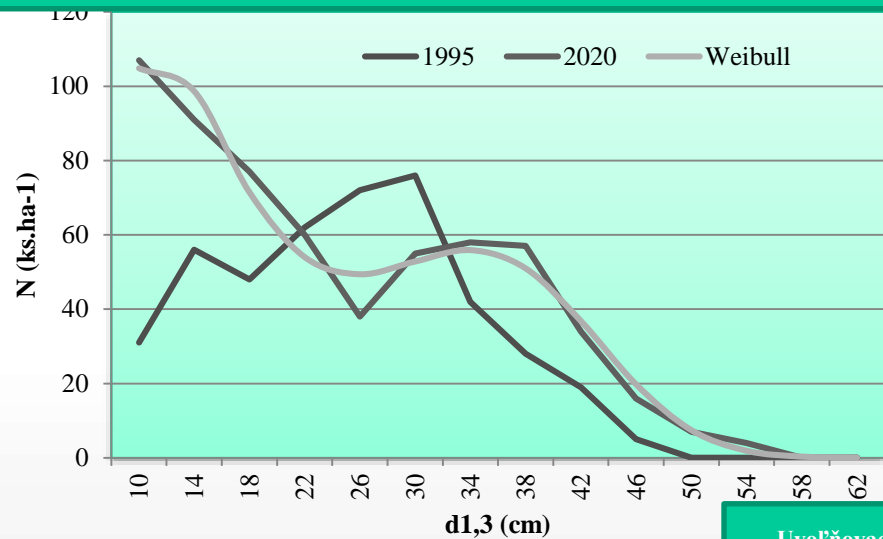
Objem hrubiny: 392 m³/ha

Kruhová základňa : 31 m²/ha

Dorast (hrúbka $d_{1,3} \leq 8$ cm): 500-600 ks/ha



Rovnorodé bukové porasty- navrhované pestovné riešenia PBHL lesa vekových tried



Uvoľňovacia prebierka, nástup prirodzenej obnovy, hlúčkový obnovný rub a mozaiková štruktúra- **cyklický model lesa**

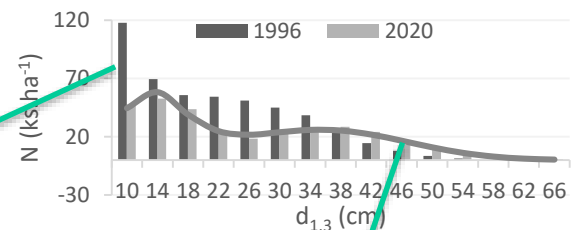


Uvoľňovacia prebierka a uplatňovanie individuálneho resp. hlúčikového výberu/ pri obnovnej dobe 30 rokov vytvárajú predpoklady pre postupnú prestavbu na mozaikovú štruktúru bukového porastu s prímесou jedle / dielec 513 VŠLP/

Vertikálny profil porastu v roku 1996




Hrúbková štruktúra v roku 1996



Hrúbková štruktúra a profil porastu rok 2020



A photograph of a dense forest with tall, slender trees and a thick canopy of green leaves. The ground is covered in lush green undergrowth. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Plošne, vekovo a výškovo
diferencovaný bukový les Pro Silva
Počuvadlo / **obnovná doba 40 rokov** /
pri použití skupinového clonného
rubu (do cca. 5 árov) v prestavbe na
mozaiková štruktúru



Okrem klimatickej zmeny vysoké stavy raticovej zveri -ďalší hlavný vektor ohrozenia zmeny drevinovej skladby/premeny /, prestavby, ekologickej stability a obmedzenia použitia PBHL.



Prof.Konšel: riešiť úlohy - Sine irae et studio- bez hnevu a s múdrosťou!
Úloha: nasmerovať lesníkov na metódy PBHL -- kráčať potom musia sami
!!!!

- **Čo môžeme vykonať teraz!**
- **Radikálne znížiť** stavy raticovej zveri. Poľovníctvo je služba **lesu a spoločnosti!**
- Pre budúci pestovný manažment čo najrýchlejšie vykonať rozbor každého rovnorodého bukového porastu s prihliadnutím na jeho vek, expozíciu, pôdny typ a existujúcu štruktúru./využiť rôzne dátové systémy Webles,H -soft/. pestovné analýzy porastov.
- Uskutočniť výber porastov pre postupné použitie PBHL s prihliadnutím na obmedzujúce faktory klimatická zmena, vek porastov, zdravotný stav, pôda, zrážky. **Uplatňovať** pestovné postupy plynúce z pestovnej analýzy .
- Porasty v obnove: maximálne využiť skupinove clonný rub, Voglerov rub,bádenský rub
- Porasty 70-90 ročné uvoľňovacie prebierky predpoklad vytvorenia viac generačných bukových porastov /mozaiky do 5 árov/
- Porasty 40 a viac ročné úrovňová prebierka s pozitívnym výberom /Korpeľ, Štefančík/ so stanovením sily v závislosti od veku porastu s perspektívou prechodu na Reiningerov trvale tvorivý dvojvrstvový bukový les
- **V podstatne** väčšej miere využívať **existujúcu legislatívu** pre proces konverzie porastov. Novela zákona o lesoch a vyhláška 453/2022 koinciduje so zásadami PBHL.
- **Vytvoriť** kontrolnú metódu pri odoberaní porastových zásob.
- **Vytvoriť a zabezpečiť** finančné zdroje pre efektívnu dotačnú schému ekosystémových služieb lesa.

Dovetok