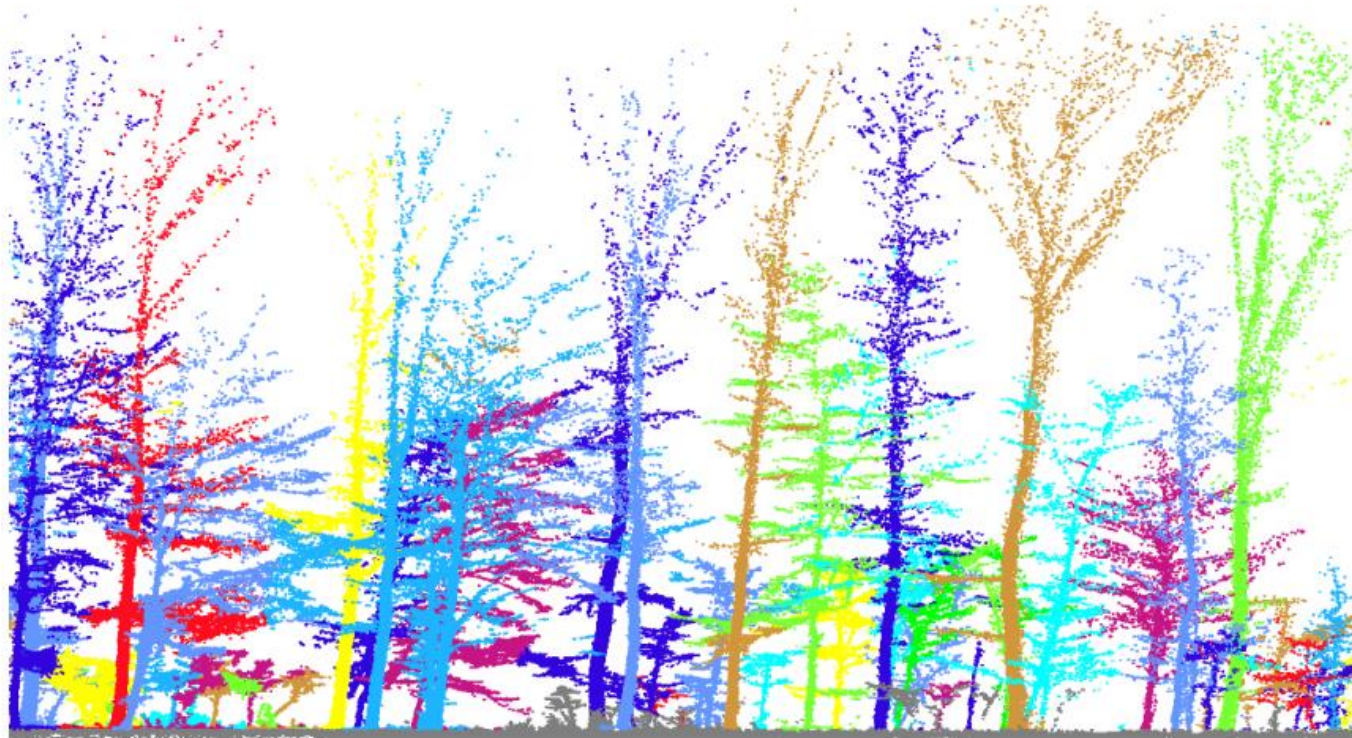




Tvorba programov starostlivosti o les v systéme lesa hrúbkových tried

Ing. Ladislav Kulla, PhD.

Zvolen, 5. november 2024



Obsah:

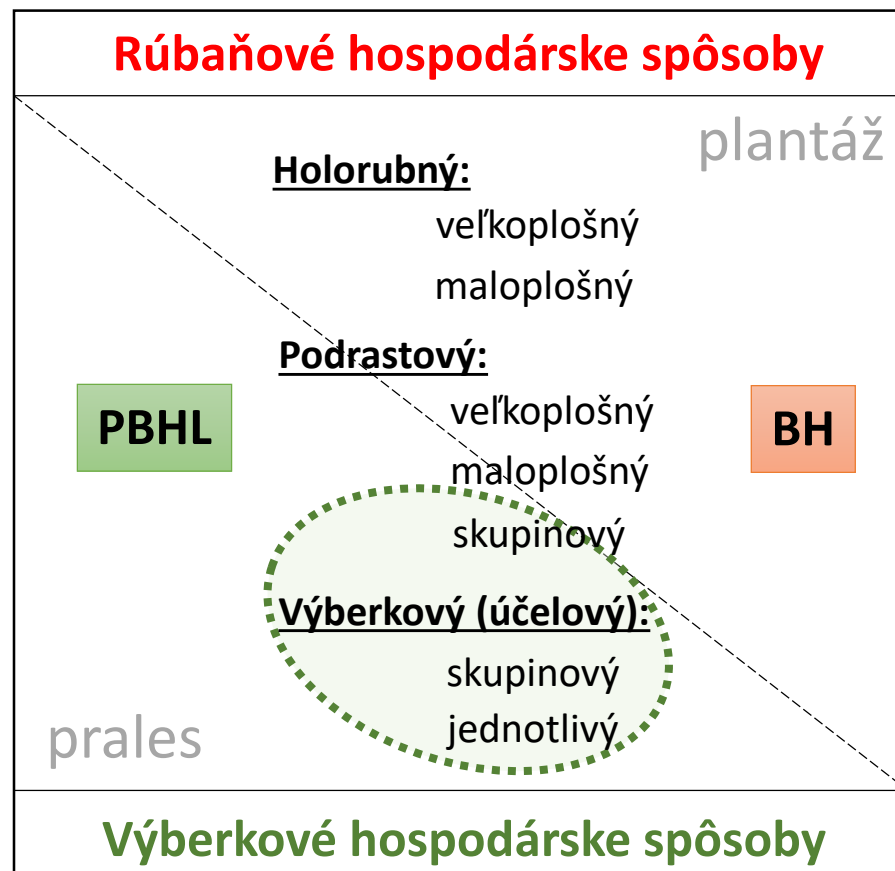
1. Definícia lesa hrúbkových tried
2. Všeobecné princípy zisťovania a plánovania v lese hrúbkových tried
3. Príklady zo zahraničia a aktuálna prax na Slovensku
4. Koncept HÚL pre les hrúbkových tried vyvíjaný na NLC
5. Stav prípravy konceptu pre nasadenie v praxi

1.

Definícia lesa hrúbkových tried



Les hrúbkových tried súvisí s PBHL



Vyhláška 543/2006 o HÚL a OL

- Hospodársky spôsob výberkový a účelový sa uplatňujú najmä v lese hrúbkových tried (§20 ods 2)
- Dielec môže pri PBHL tvoriť viac územne nesúvislých častí, pre LHE ako čiastkové plochy (§27d ods 2)
- Objem ťažby vo výberkových lesoch sa určuje pre dielec a nesmie prekročiť CBP o viac ako 30% (§29 ods 9)
- Model hospodárenia lesa hrúbkových tried obsahuje ... cieľové rozdelenie hrúbok a cieľovú zásobu (§32 ods 4)
- Zásoba sa v nehomogénnych porastoch/pri PBHL zisťuje štatistickými metódami s presnosťou ± 15 resp. 20%, alebo priemerovaním naplno, v lese HT vrátane hrúbkovej štruktúry (§33 ods 3 pís a, b)
- PSL obsahuje porastovú mapu JPRL ... podľa vekových tried alebo podľa hrúbkových tried, etáží a ich zakmenenia (§35 ods 6 pís g)

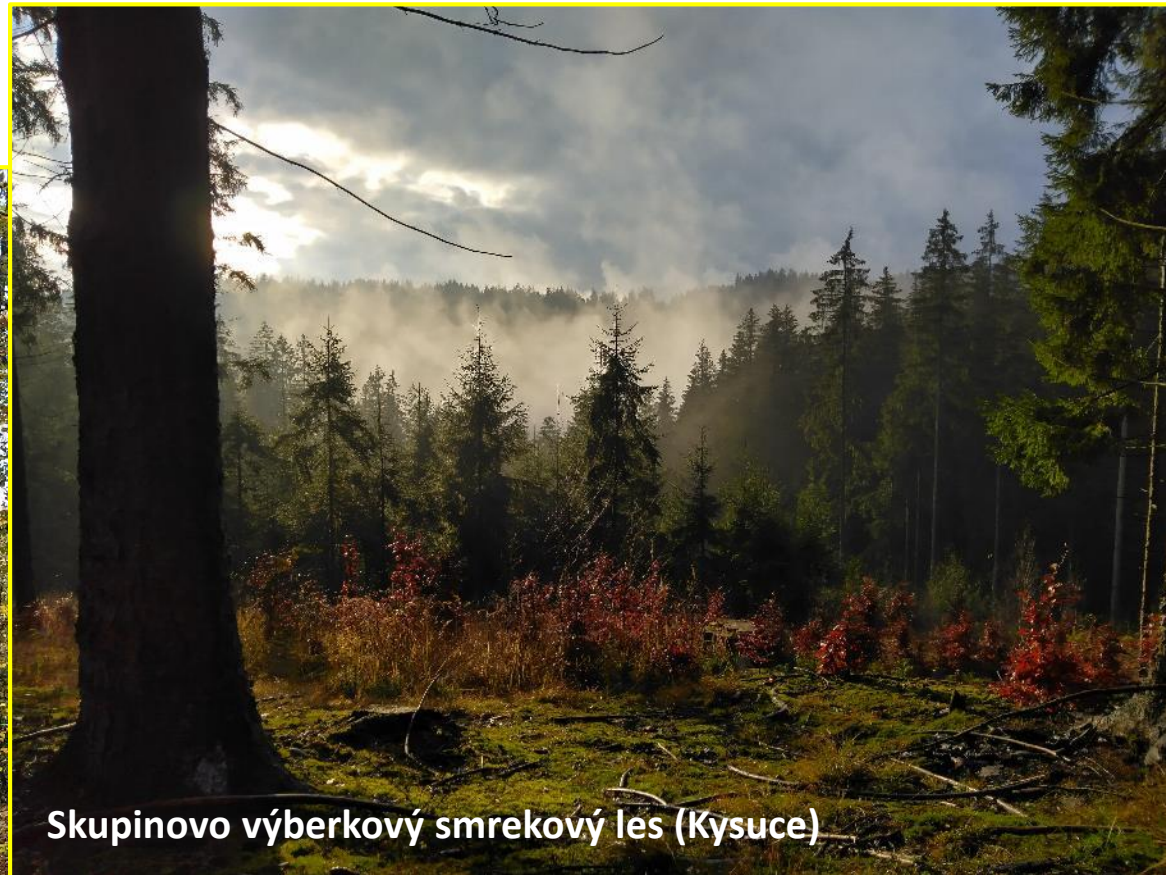
Príklady (kvázi) cieľového stavu PBHL



Jednotlivo výberkový jedľovo bukový les (Smolník)



Mozaikový dubovo hrabový les (ŠLP Zvolen)



Skupinovo výberkový smrekový les (Kysuce)

Prebudova na PBHL

- ❖ **Priama prebudova obnovou**
v stabilných porastoch
stredného veku, postupné
otváranie a obnova
cieľových drevín v medzerách



Fáza podpory dorastu



Fáza štruktúrovania



Fáza zušľachťovania štruktúry

- ❖ **Prebudova výchovou**
v mladých porastoch, hrúbková
diferenciácia a podpora primiešaných
drevín výbernými prebierkami



Výberná prebierka

- ❖ **Prebudova cez následnú generáciu lesa v**
nestabilných porastoch, brzdenie rozpadu,
skupinová obnova cieľových drevín do
medzier a na nezmladené miesta holín



Skupinová podsadba a dosadba

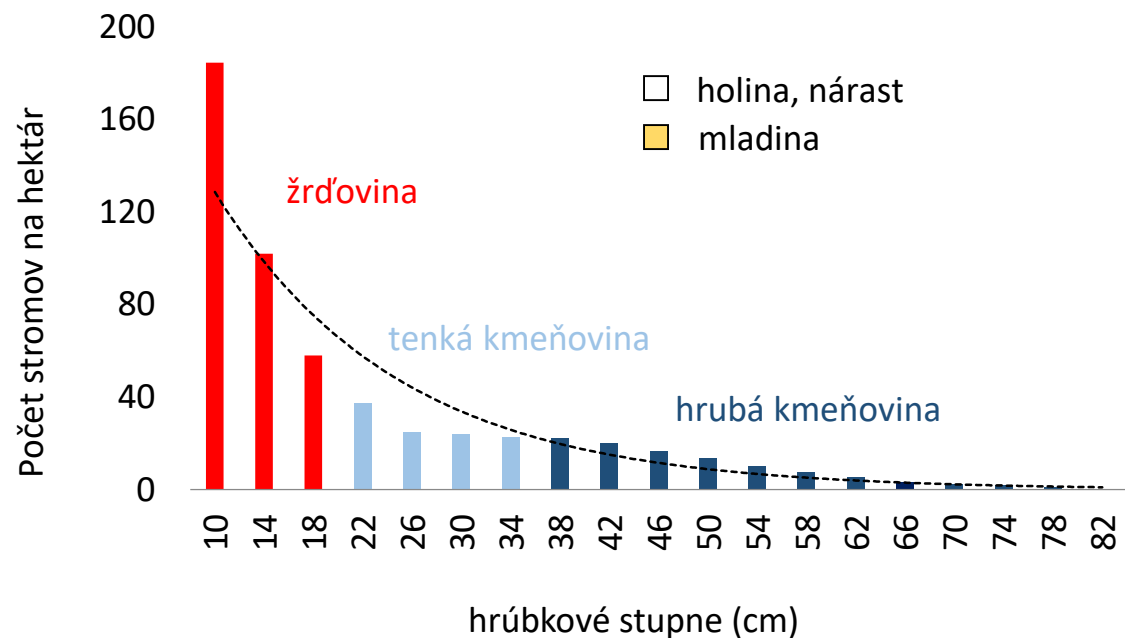
Trvalo rôznoveké štruktúry
strácajúce
priestorový a časový poriadok lesa
vekových tried

2.

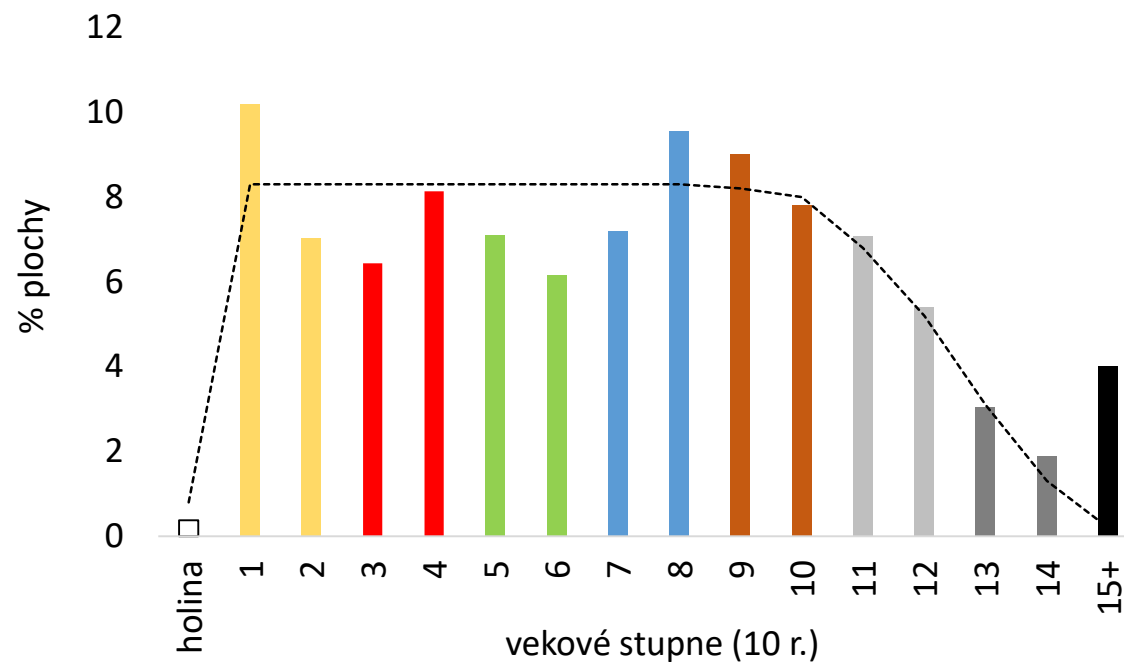
Všeobecné princípy zisťovania a plánovania v lese hrúbkových tried



Les hrúbkových tried



Les vekových tried



Základný nástroj riadenia výnosu

Hrúbka:

ideálna krivka klesajúcich početností

Vek:

vyrovnané zastúpenie vekových stupňov

Les hrúbkových tried

- cieľové drevinové zloženie
- cieľová zásoba
- cieľové rozdelenie hrúbok
- cieľový prírastok (ťažba)

Ciele hospodárenia



Zisťovanie stavu lesa



- priemerkovanie naplno
- štatistická inventarizácia

Priestorová úprava



- tendencia k sceľovaniu a vytváraníu väčších jednotiek

Les vekových tried

- cieľové drevinové zloženie
- (cieľová produkcia)
- (cieľová štruktúra)

- porastová taxácia (stredná hrúbka, stredná výška, vek, výmera, zakmenenie)
- rastové tabuľky

- tendencia k vylišovaniu a mapovaniu malých porastov (od 0,5 ha)

Les hrúbkových tried

- vyrovnávacia doba
(pri prebudove)

Časová úprava



- prírastok (CBP)
- odchýlka od cieľovej zásoby
- odchýlka od cieľového rozdelenia hrúbok

Ťažbová úprava



- tendencia k sceľovaniu
- zobrazenie iných parametrov

Mapovanie



Les vekových tried

- rubná doba
- obnovná doba

- ťažbové ukazovatele: PRP, ťažbové %, 1/20 zásob, ...

- tendencia k drobeniu
- zobrazenie vekovej štruktúry

Hlavné problémy HÚL lesa hrúbkových tried

1. Otázka ekonomickej optimalizácie

- Aká cieľová zásoba je optimálna pre maximálny prírastok a dostatočný dorast?
- Aká krivka rozdelenia hrúbok je optimálna pre konkrétny typ lesa?
- Aká je optimálna cieľová hrúbka pre ťažbu?

2. Problém nákladov zisťovania stavu lesa

- Prevádzková inventarizácia (250 x 250 m) s taxačnou pochôdzkou je **1,5 krát drahšia** ako klasická taxácia
- Metóda kruhových skusných plôch pre jednotlivé porasty je najmenej **2 až 5 krát drahšia** ako klasická taxácia
- Priemerkovanie naplno je **5 a viac krát drahšie** ako klasická taxácia

3. Problém umiestnenia zásob a ťažieb do porastov pri prevádzkovej inventarizácii

- Zisťovanie a odvodenie ťažby sa robí pre väčšie jednotky ako porast (vývojový typ lesa ≈ dielec?)
- Prax a integrita ISLH vyžadujú údaje pre porast (dc, cp, ps, et)



Rozsah (=náklady) a presnosť výberového zisťovania

$$n = 4 \left(\frac{\sigma_Y\%}{E_Y\%} \right)^2 \rightarrow e_Y\% = 2 \frac{s_Y\%}{\sqrt{n}}$$

kde:

- n rozsah výberového súboru (počet inventarizačných plôch)
- $\sigma_Y\%$ relatívna variabilita zisťovanej veličiny v základnom súbore
- $E_Y\%$ požadovaná presnosť výsledku
- $s_Y\%$ smerodajná odchýlka hodnôt zisťovanej veličiny vo výberovom súbore
- $e_Y\%$ dosiahnutá výberová chyba výsledku

Požadovaná presnosť:

±20% pri nižšej ťažbe (do 20%)

±15% pri vyššej ťažbe (nad 20%)

sy%	n	ey%
30	10	19
	15	15
	20	13
	30	11
	40	9

sy%	n	ey%
50	10	32
	15	26
	20	22
	30	18
	40	16

3.

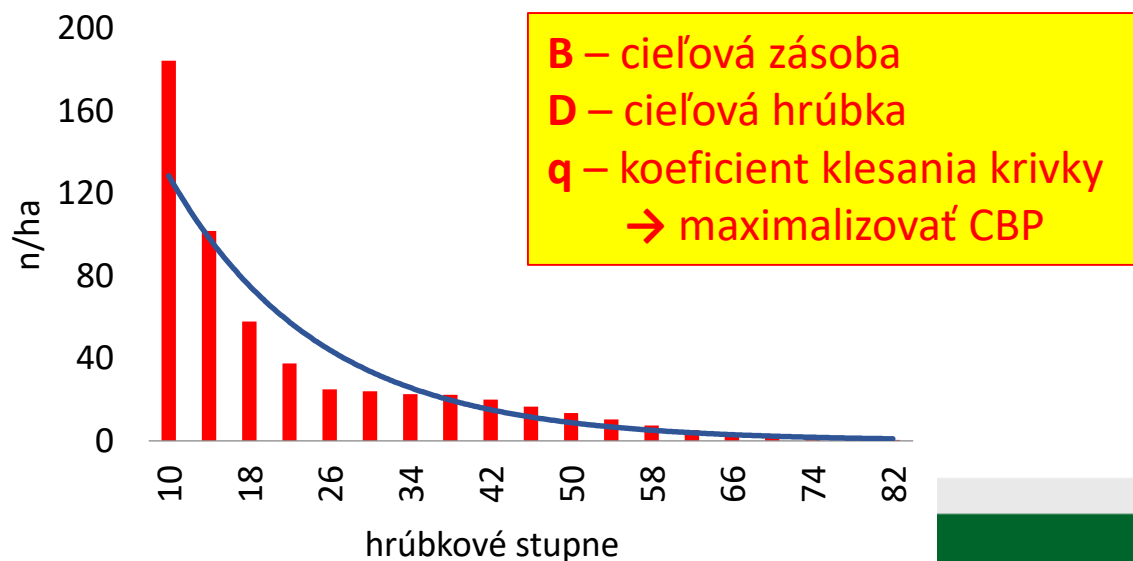
Príklady zo zahraničia a aktuálna prax na Slovensku



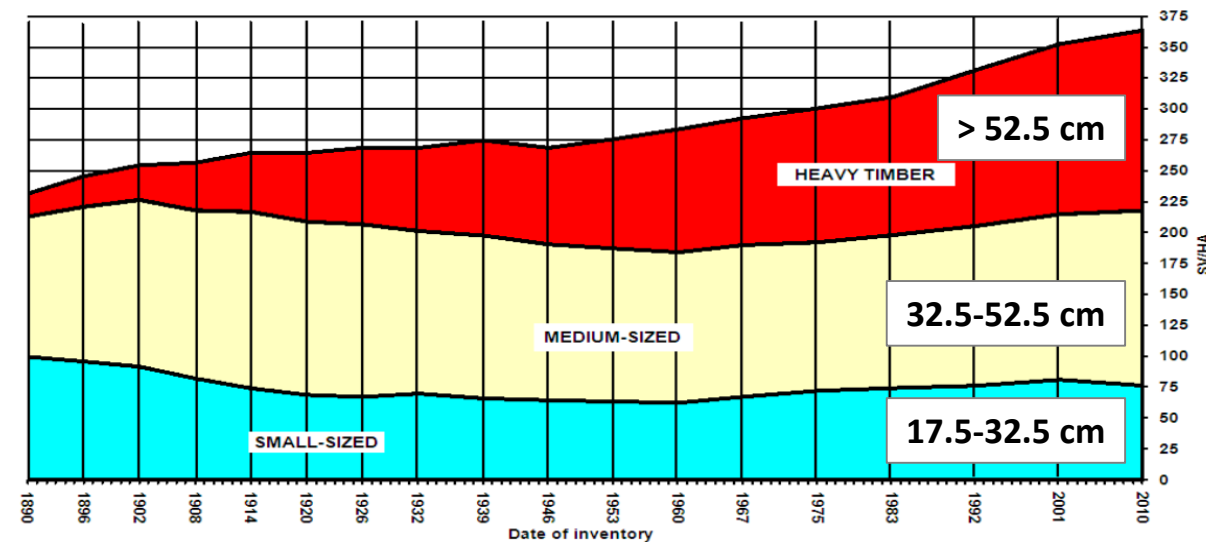
Švajčiarsko: klasický „plenter system“ (Couvet)

Kontrolné metódy podľa Boilleyho od 1890

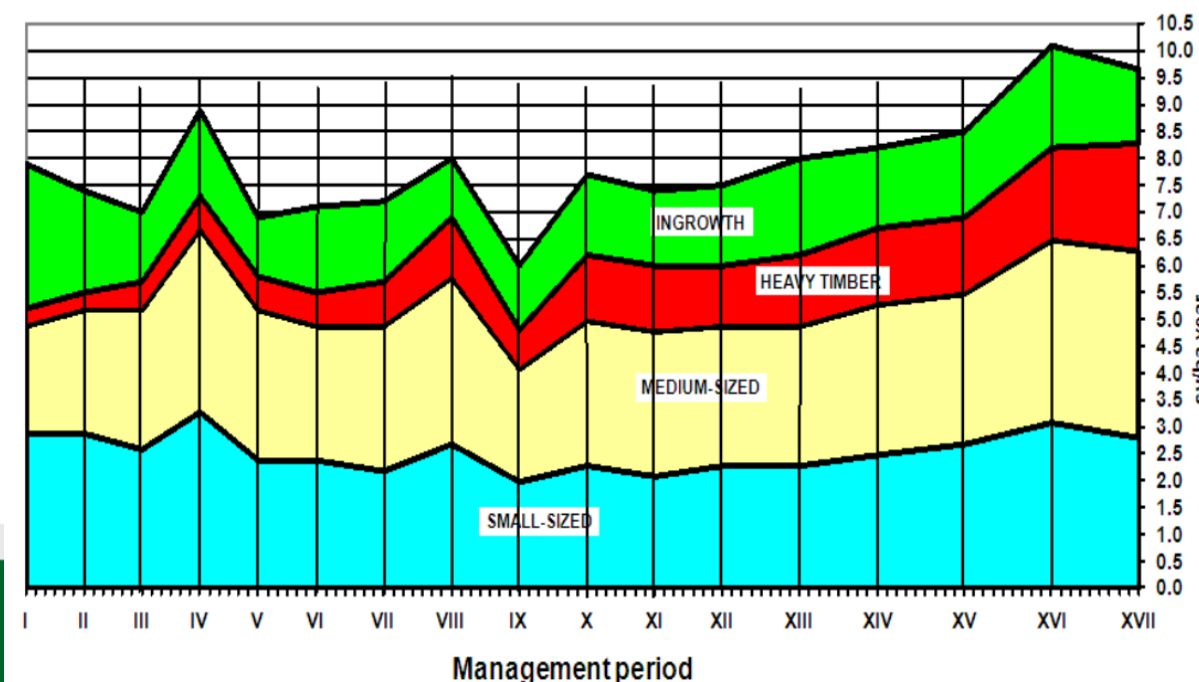
- Jednotlivo a skupinovo (do 0,1 ha) výberkové hospodárenie v bukovo-smrekovo-jedľových lesoch
- Rozdelenie na trvalé porasty s výmerou priemerne 5 ha
- Priemerovanie celých porastov naplno v 6 až 9 ročných manažmentových periódach (5 cm hrúbkové stupne)
- Sledovanie hospodárenia za regionálne (nie stanovištne) vylišené časti lesa - series



Development of standing stock in sv/ha, Series II



Annual increment in sv/ha/year, Series II



Nemecko → Česko: prevádzková inventarizácia

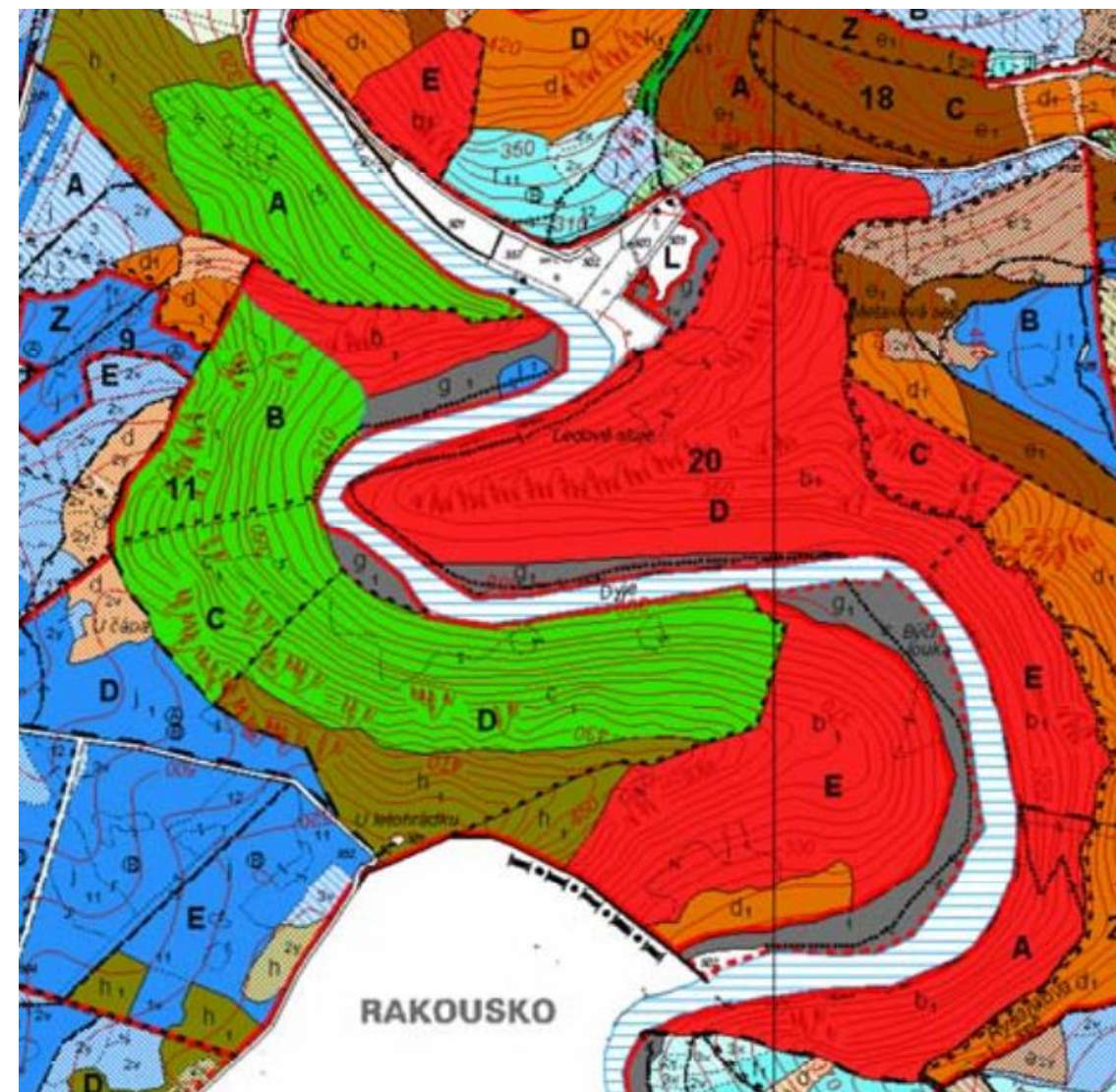
LHP na báze prevádzkovej inventarizácie lesov

(Černý a kol. 2004, Zahradníček 2010)

- Inventarizácia celých hospodárskych celkov v základnej sieti 250 x 250 m, následne ak treba zahustenej
- Vyhodnocovacie jednotky pre zásoby, etáty: typ vývoja lesa (TVL), alternatívne „pestovný model“ (PM)
- Pomocné jednotky pre smernice hospodárenia: typ porastu (TP), segment TP
- Opis porastov: výmera, priradenie porastu k TVL (pestovnému modelu), TP, STP; textová špecifikácia
- Plán hospodárskych opatrení: aplikácia pokynu zo smerníc; textová špecifikácia
- Predmet mapovania: typ vývoja lesa (napr. NP Podyjí), pestovný model (ŠLP Křtiny)

Trend:

- Prázdna hospodárska kniha (bez opisu a plánu pre porasty)
- LHP = mapa, opis, etát a smernice pre TVL/PM, + evidenčná časť pre porasty



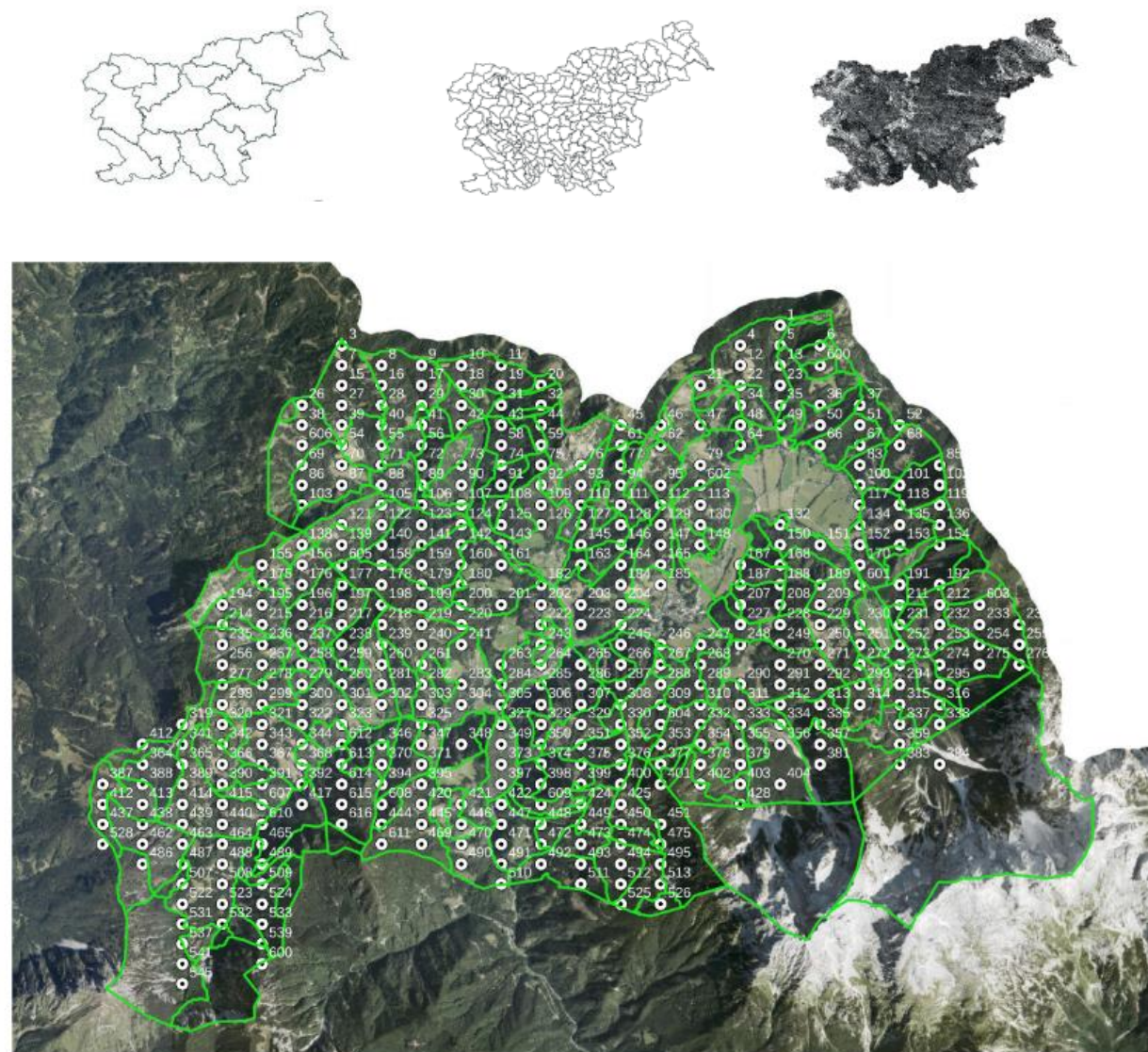
Slovinsko: prevádzková inventarizácia + taxácia

Hierarchická a sofistikovaná tvorba LHP pre všetky lesy

- Prevádzková inventarizácia 1/10 územia v sieti 250 x 500 m (najnáročnejšia časť)
- Súbežne hodnotenie všetkých porastov – opis, dreviny, zásoby, plán opatrení (cez aplikácie)
- Korekcia zásob podľa výsledkov inventarizácie na úrovni „forest management units“ (ca 5.000 ha)
- Plán obsahuje textové, tabuľkové a mapové časti (12 rôznych máp!) s množstvom informácií
- Veľká váha prvkov participácie, proces tvorby, posudzovania a schvaľovania trvá celkom 2 roky
- DPZ sa pri opise a zisťovaní zásob zatiaľ nevyužíva, len ako pomôcka pri mapovaní

Náklady:

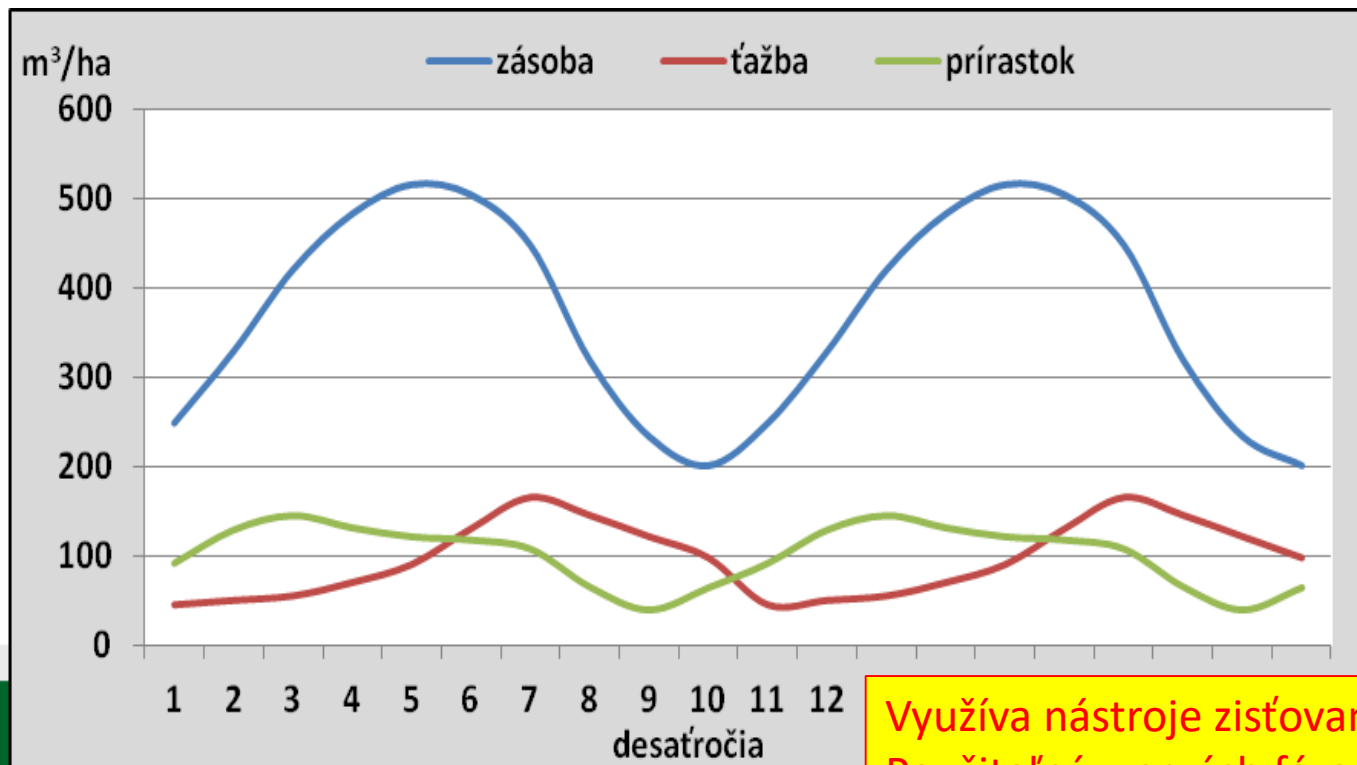
- Neznáme, štátom plne hrazená činnosť, zabezpečovaná Slovinskou lesníckou službou



Slovensko: TVEP

Modifikuje postupy HÚL pre model podrastového rúbaňového lesa

- Predĺžením obnovnej doby na 50 až 60 rokov
- Stanovením cieľových hrúbok drevín pre najzastúpenejšie HSLT
- Zavedením ťažby jednotlivo alebo v skupinách do 0,2 ha
- vhodnosť porastov určuje algoritmus „zelenej mriežky“
- zásoba určuje štandardnými metódami (RT, relaskop, .. → RT)



Využíva nástroje zisťovania a plánovania lesa VT
Použiteľný v prvých fázach prebudovy



Metodika pre trvalo viacetážové porasty

Ing. Ján Bavišik
Ing. Milan Machanský
Ing. Kornel Ruman
Ing. Ján Kučera
Ing. Ivor Rizman
Ing. Pavol Kliment
Ing. Peter Siakel
Ing. Norbert Hatala
Ing. Milan Lichý
Ing. Helena Lepeňová

4.

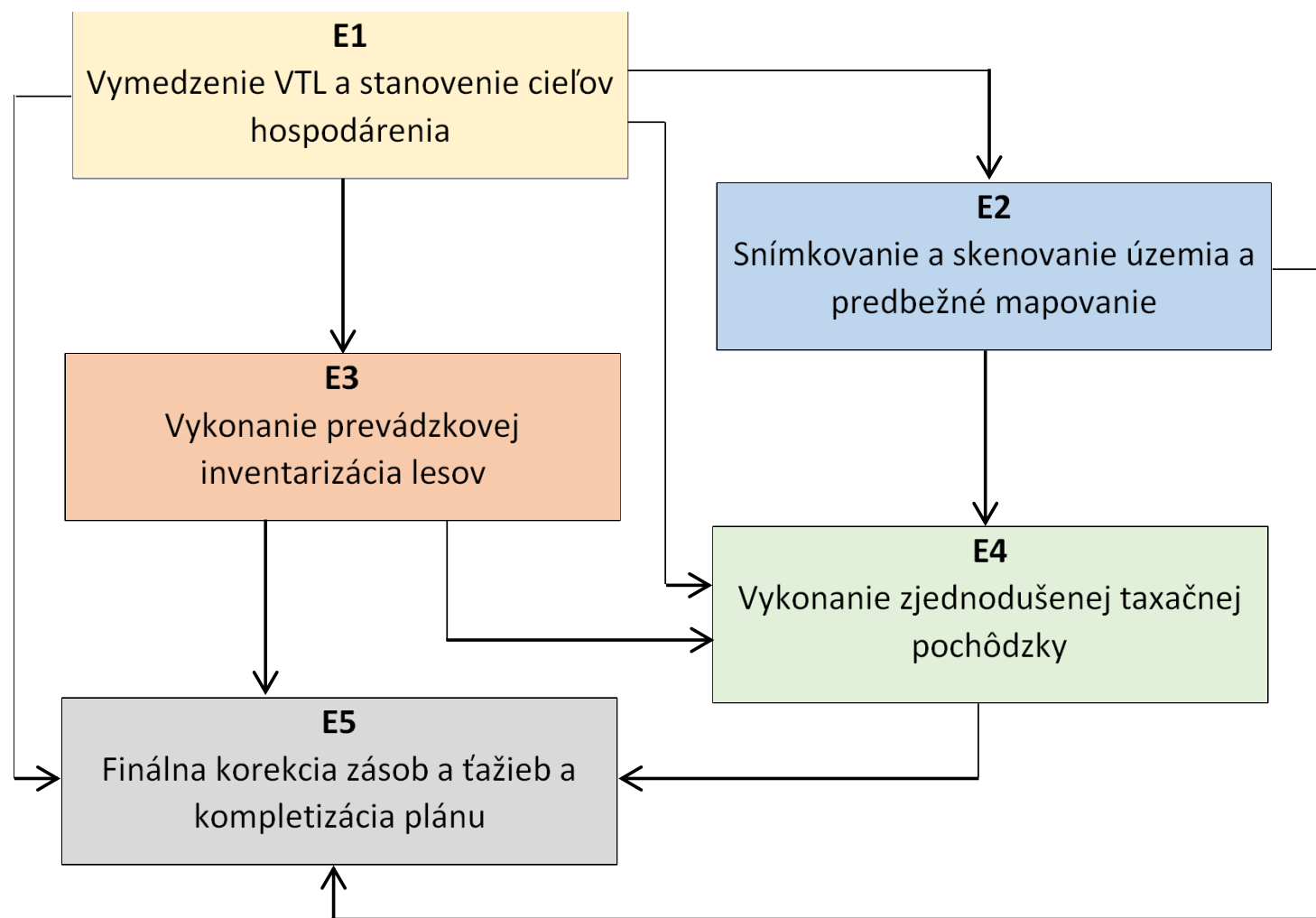
Koncept HÚL pre les hrúbkových tried vyvíjaný na NLC



Tvorba PSL na báze prevádzkovej inventarizácie a taxačnej pochôdzky podporenej DPZ

Navrhnutá metóda:

1. rešpektuje nevyhnutnosť priameho merania rôznovekého lesa formou výberovými metódami s overiteľnou presnosťou,
2. poskytuje nástroje riadenia výnosu a kontroly relevantné pre rôznoveké lesy a všetky formy PBHL, vrátane výberkových lesov,
3. využíva dostupné prostriedky DPZ, GIS a matematického modelovania,
4. udržiava kontinuitu údajov opisu a plánu hospodárskych opatrení na úrovni porastu

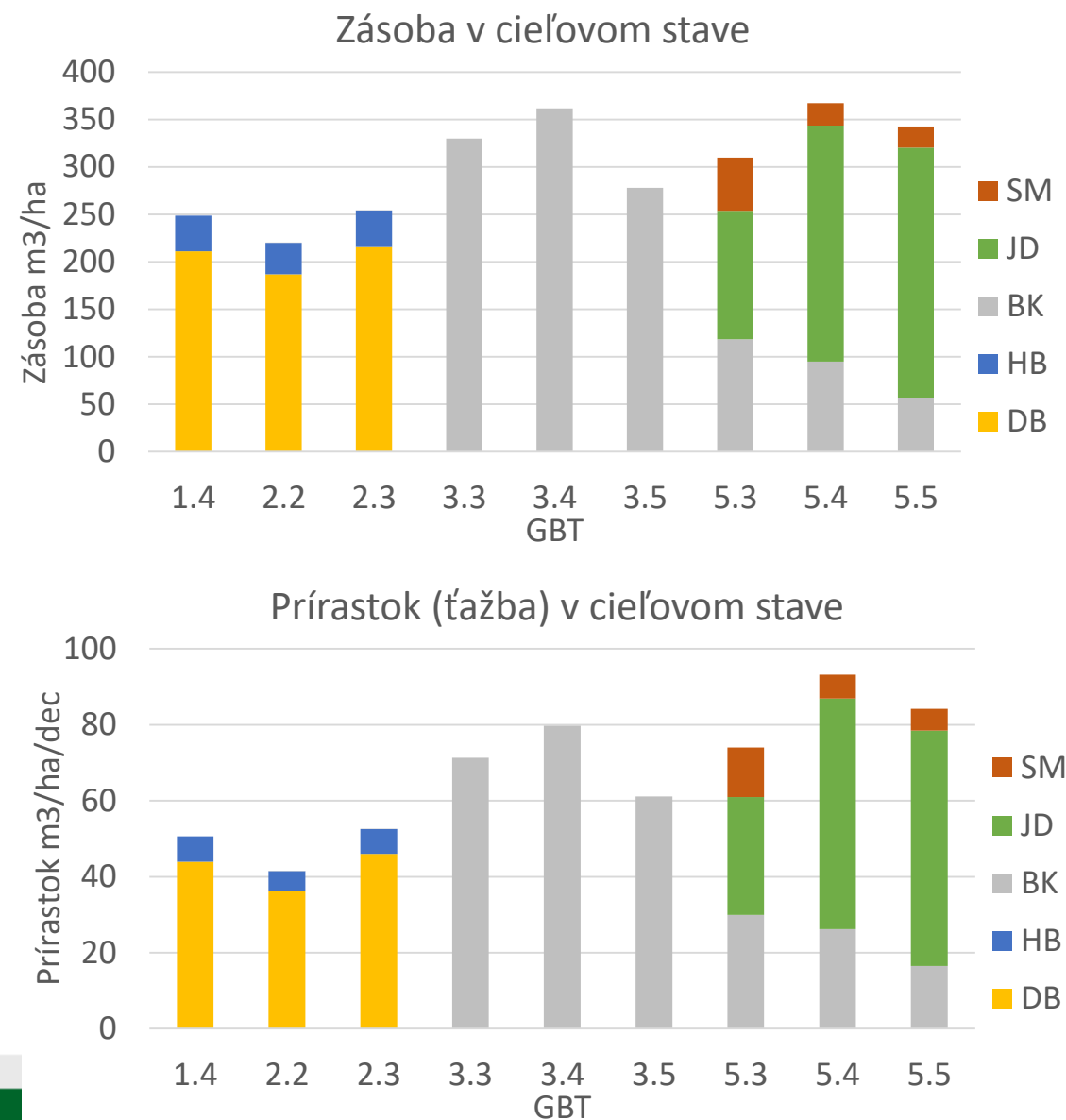


E1: vymedzenie VTL a stanovenie cieľov hospodárenia

Vývojový typ lesa (VTL):

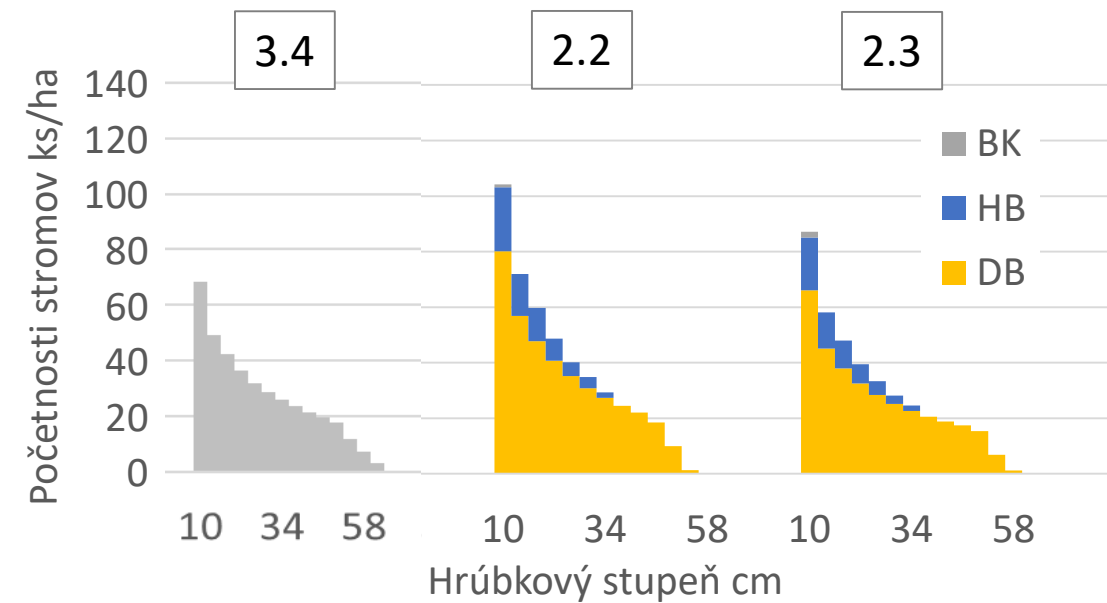
- Je základnou priestorovou jednotkou zisťovania stavu, plánovania a sledovania vývoja v lese HT
- Pre dosiahnutie presnosti zistenia zásob 15 %, resp. 20%) a udržanie ekonomickej únosnosti zisťovania by mal mať výmeru väčšiu ako **100 ha**
- VTL sa môže skladať z viacerých porastov alebo skupín porastov rozmiestnených po celom LC
- VTL sa vytvoria spájaním vyšších typologických jednotiek (HSLT, GBT) špecificky pre každý LC
- Pre takto vytvorené VTL sa odvodí špecifické ciele hospodárenia

Typologický detail sa podriadi racionálnej efektívnosti

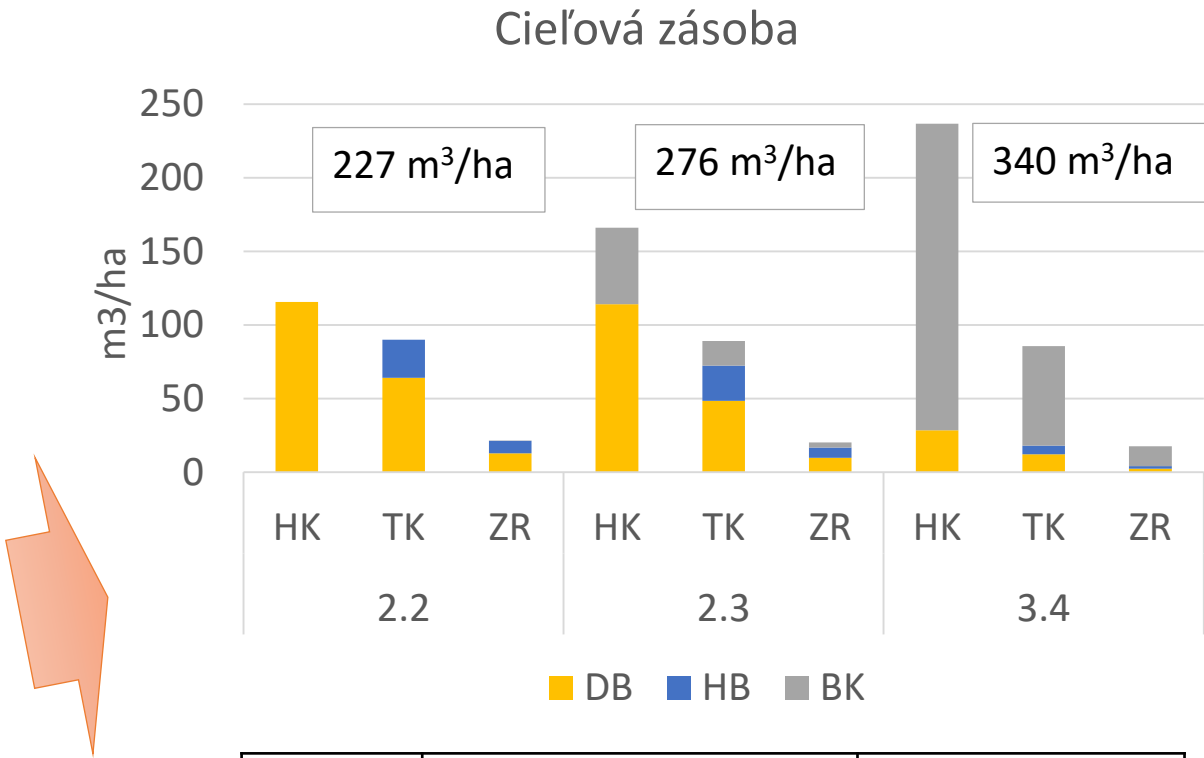


Výsledky maticovej optimalizácie, Roessiger et al. 2023

E1: vymedzenie VTL a stanovenie cieľov hospodárenia



Názov GBT (→ VTL)	Kód GBT	2.2	2.3	3.4
Presychavé dubovo-hrabové lesy	2.2	80%	20%	
Svieže dubovo-hrabové lesy	2.3		80%	20%
Kvetnaté (živné) bukové lesy	3.4		20%	80%

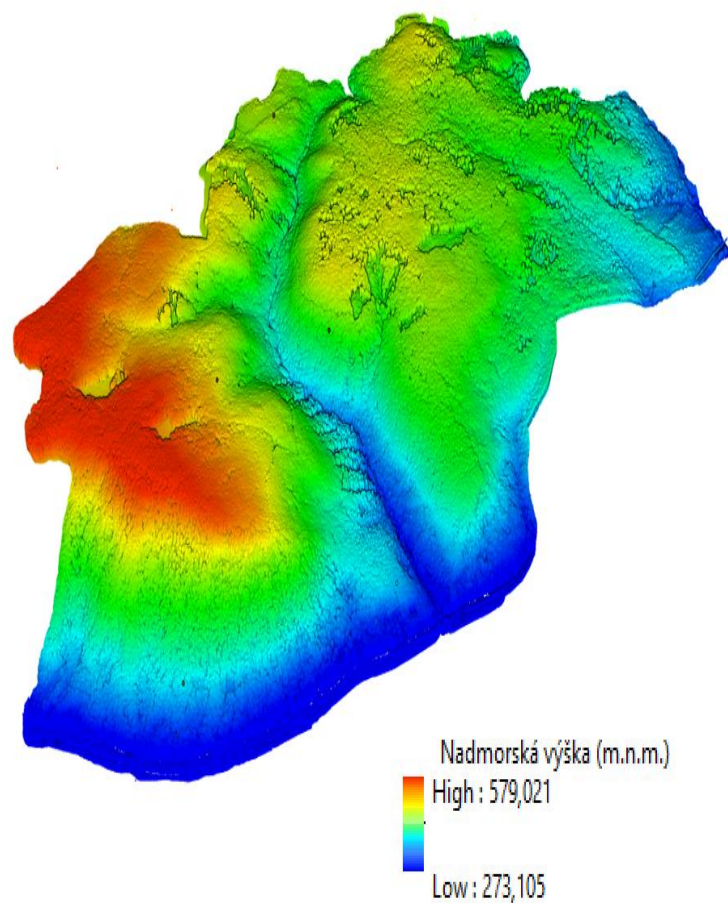


HK	Hrubá kmeňovina	> 36 cm
TK	Tenká kmeňovina	20 – 36 cm
ZR	Žrdovina	8 – 20 cm
MLA	Mladina	1,3m – 8 cm
HNK	Holina/nárast/kultúra	< 1,3 m

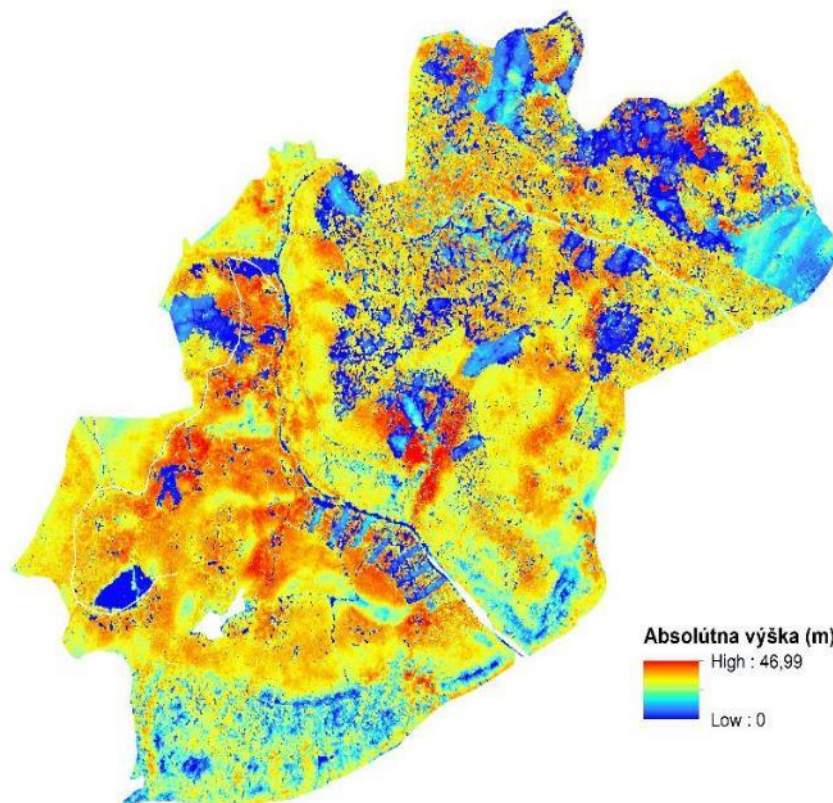
Pripravujeme odbornú monografiu

E2: snímkovanie a skenovanie územia + predbežné mapovanie

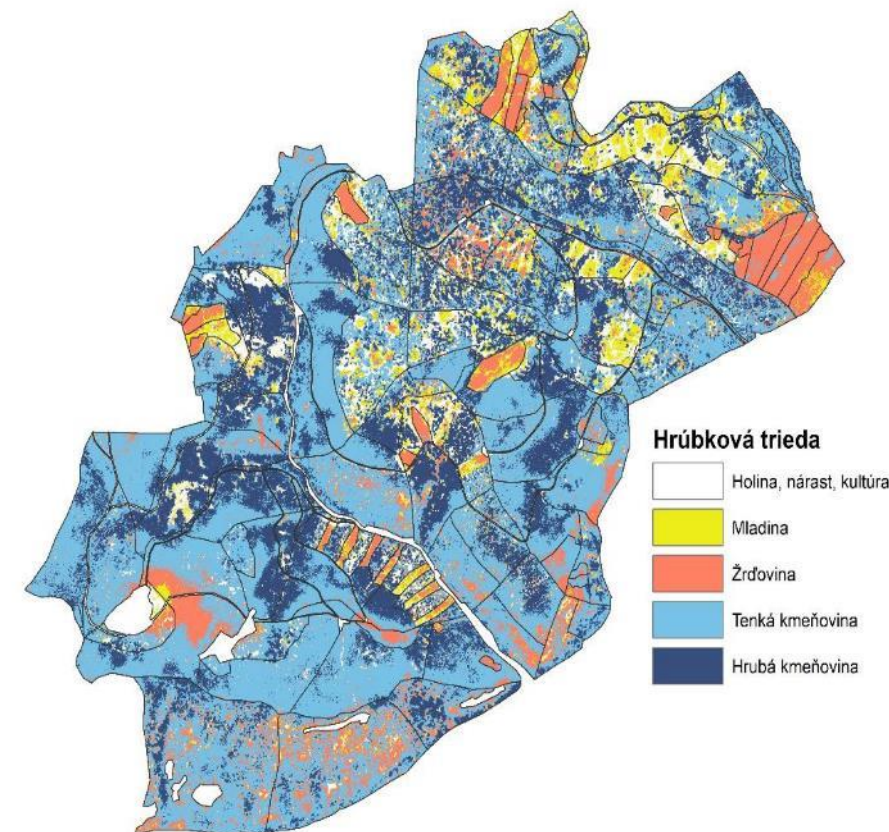
Digitálny model terénu (DMT)



Digitálny model výšok (nDMP = DMM – DMP)



Mapa hrúbkových tried: f(h)



VŠLP Zvolen, modelové územie Kremenský potok

E2: snímkovanie a skenovanie územia + predbežné mapovanie

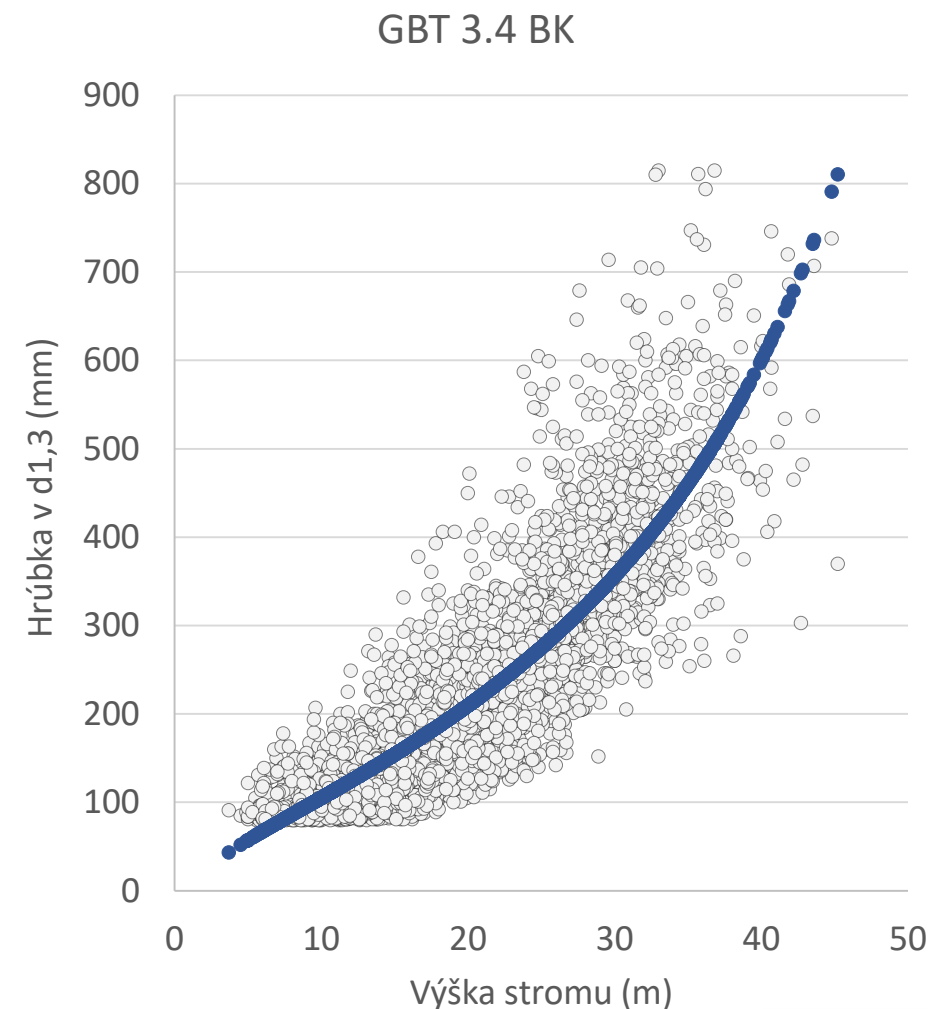
Transformované výškové krivky:

- Výšku vieme získať z LiDAR
- Ak máme výšku, hrúbku vieme odvodiť transformáciou $h = f(d)$ na $d = f(h)$
- Testovaných 14, ako najlepšia vybratá transformovaná **Näslundova funkcia**

$$d = \sqrt{h - 1,3} \times a / (1 - b \times \sqrt{h - 1,3})$$



otočenie výškových kriviek



E2: snímkovanie a skenovanie územia + predbežné mapovanie

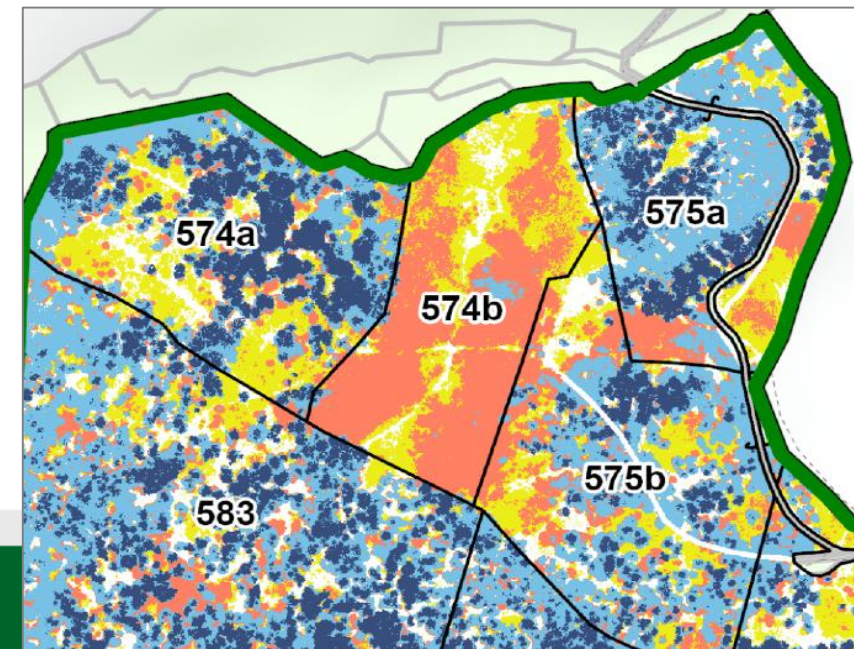
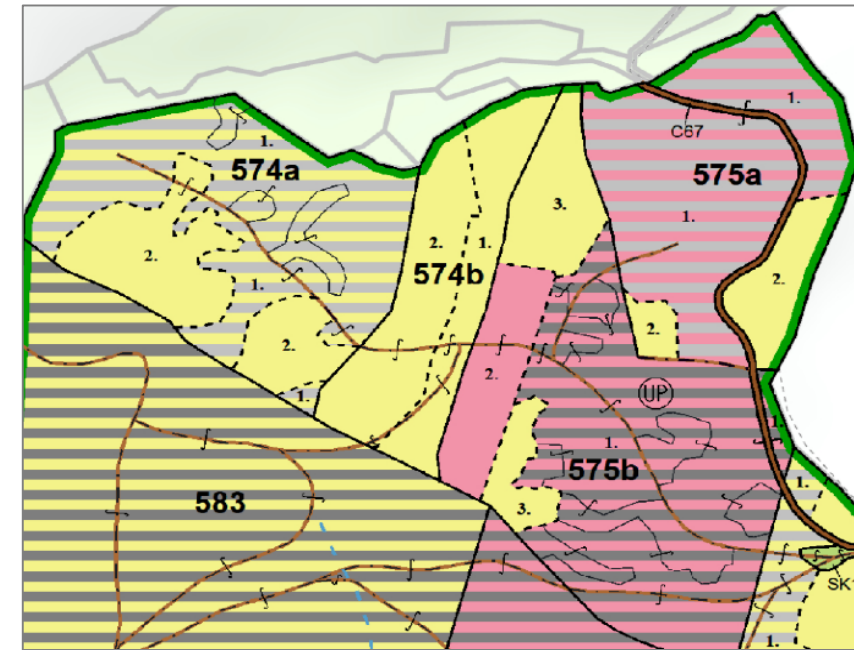
Predbežné mapovanie:

1. **Spájanie porastov** sa vykoná ako zlúčenie viacerých malých, drevinovo a stanovištne podobných porastov, najčastejšie porastových skupín, do väčších porastov bez úpravy hraníc.
2. **Rozdeľovanie porastov** sa vykoná len výnimočne, znamená odčlenenie výmerou významných (nad 3 ha) stanovištne, alebo aktuálnym stavom lesa výrazne odlišných častí porastu s využitím existujúcich línií.

Cieľ: postupne homogenizovať textúru lesa prostredníctvom PBHL a vytvárať väčšie porasty v prirodzených hraniciach (hrebeň, potok, cesta, ..)

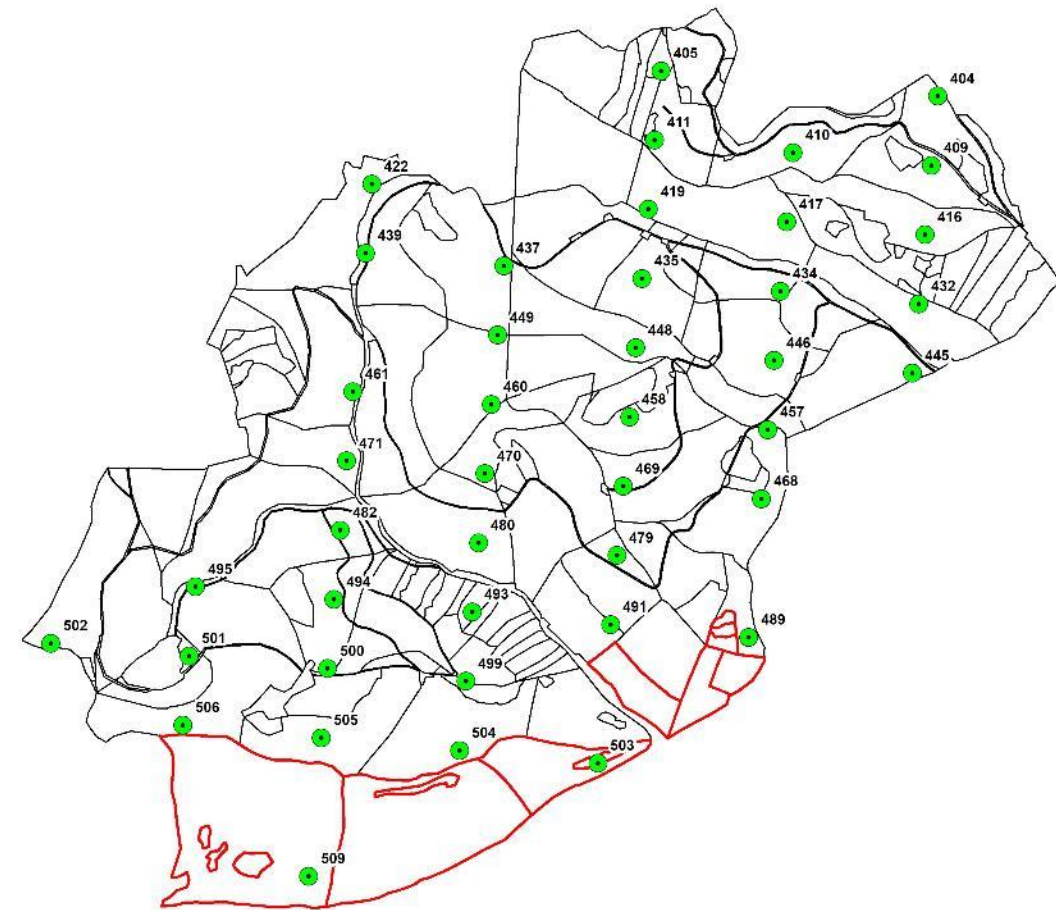
Podklady: končiaci PSL, typologická mapa, ortofotosnímka, nDMP

Testujeme novú aplikáciu MULP



E3: prevádzková inventarizácia lesov

- Sieť IP sa navrhne zahustením siete NIML SR v základnej hustote **250 x 250 m**. Len v nevyhnutných prípadoch VTL menších ako 100 ha sa sieť zahustí na dvojnásobok (125 x 250 m).
- V rámci jedného VTL sa použije zásadne **jedna hustota siete**. Takýto dizajn by mal zabezpečiť presnosť zistenia celkovej zásoby pre LC do 10 %, a pre VTL do 15 – 20 %.
- Terénne merania sa vykonávajú na **flexibilných kruhoch** s najmenej 20 stromami s hrúbkou 8 cm a viac, neviditeľne stabilizovaných v teréne; pre každý strom sa zisťujú:
 - polárne súradnice
 - drevina
 - hrúbka
 - výška
 - kvalita koruny
 - kvalita a poškodenie kmeňa
- Očakáva sa priemerný **denný výkon dvojčlennej skupiny 4 IP**.



VŠLP Zvolen, modelové územie Kremenský potok

E3: prevádzková inventarizácia lesov

Vyhodnotenie prevádzkovej inventarizácie:

- Počty stromov (n), kruhová základňa (g), zásoba (v) na hektár
- Priemer (x), chyba priemeru (s_x 95%)



- pre **VTL**
- po hrúbkových triedach (**HT**)
- po agregovaných drevinách (**AGDR**)



Odvodenie etátu:

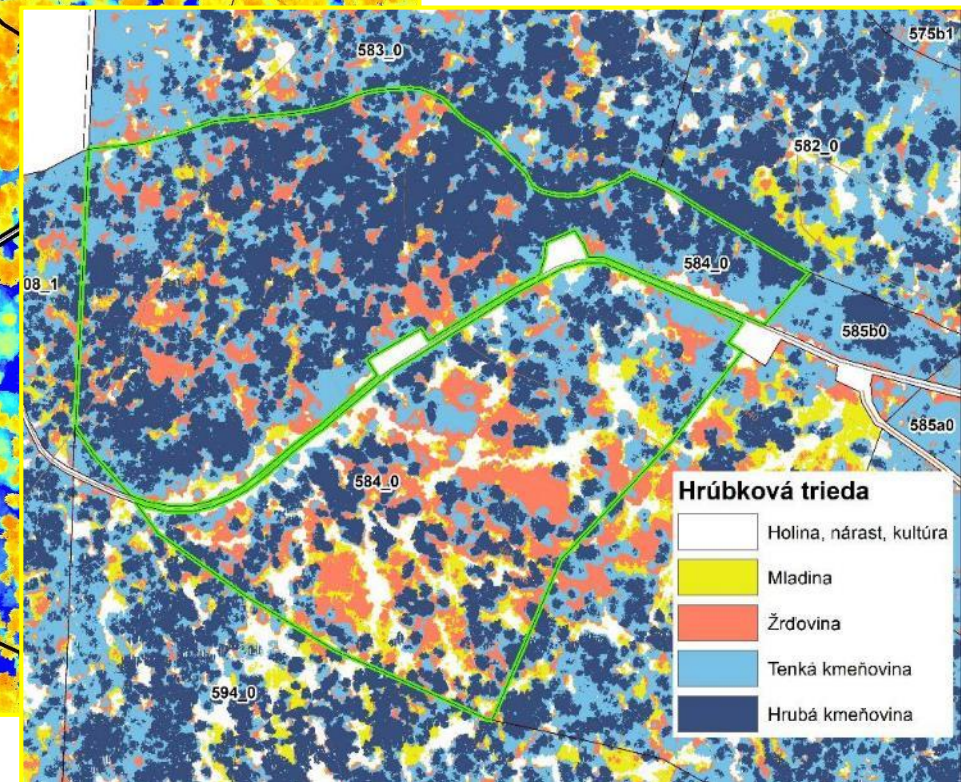
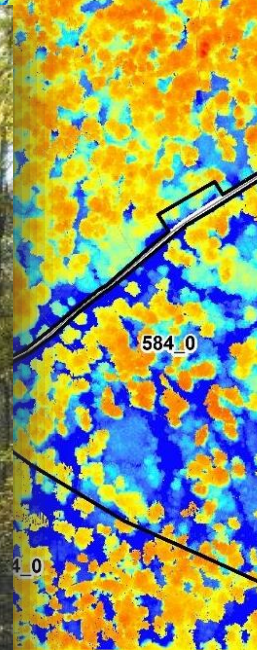
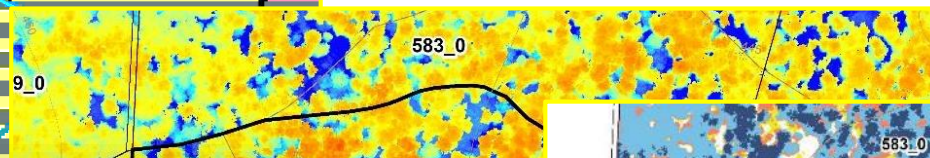
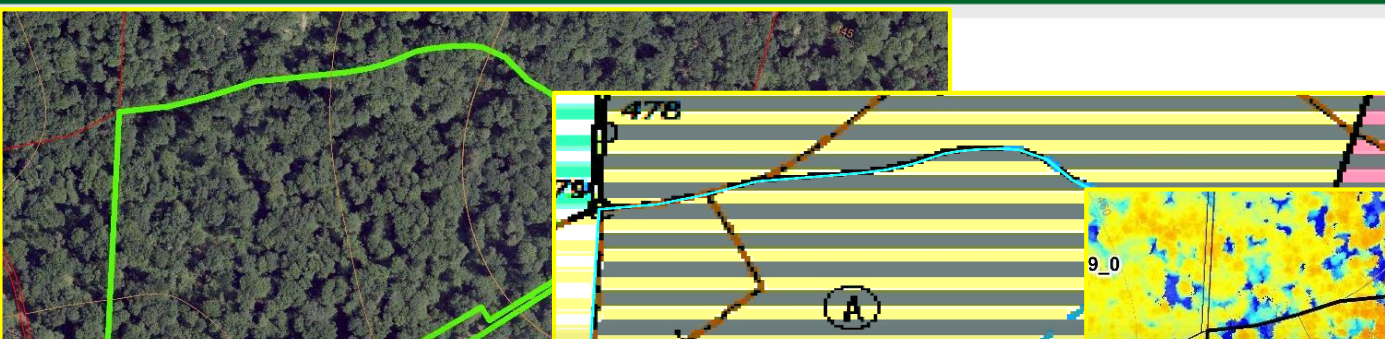
$$E = \frac{(V_t + CBP - V_c)}{a}$$

E	etát decenálnej ťažby (m^3/ha)
V_t	skutočná zásoba na začiatku obdobia (m^3/ha)
V_c	cieľová zásoba (m^3/ha)
CBP	celkový bežný prírastok za decénium (m^3/ha)
a	vyrovnávacia doba (n decénií do dosiahnutia cieľa)

pri 1. cykle: CBP z
RT+ svetl. prírastok

.. z prevádzkovej inventarizácie
.. ciele hospodárenia
.. $= V_t - V_{t-10} + \check{T} - D$; z prevádzkovej inventarizácie
.. expertný odhad zariadovateľa

E4: zjednodušená taxačná pochôdzka



Hrúbková trieda

	Holina, nárast, kultúra
	Mladina
	Žrdovina
	Tenka kmeňovina
	Hrubá kmeňovina



Interaktívny zápisník pre taxačnú pochôdzku

E4: zjednodušená taxačná pochôdzka

3	JPRL				Stanovište			Vrstvy podrastu											
4	LC		DC	CP	PS	KL	PK	HSLT	Drevina	Prirodz. obnova	HNK - holina/nárast/kultúra (do 1,3 m)					MLA - mladina (1,3 m - 8 cm)			
5											zast (%)	h (m)	pošk (%)	zal (ha)	ošet (ha)	zast (%)	h (m)	pošk (%)	preč (%)
6	RZP	Výmery prebraté z PSL (ha)				Strat													
7		PLC	E1	E2	E3														
8																			
9	Podiel vrstiev z DPZ (%)				Zmena P														
10	HK	TK	ZR	M	HNK	úbytok (-) / prírastok (+)													
11																			
12	Zakmenenie vrstiev_kor (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100)				IPRL														
13																			
14	Cieľové zakmenenie vrstiev:																		
15										Vym	0,00	Holina		Σ	0,00	ošet	0,00	preč	
16																			
17	Stromové vrstvy																		
18	Drevina	HK - hrubá kmeňovina (nad - 36 cm)				TK - tenká kmeňovina (20 - 36 cm)				ZR - žrdovina (8 - 20 cm)									
19		h (m)	v (m³/ha)	ťaž (%)	ť (m³/ha)	zast (%)	d (cm)	h (m)	v (m³/ha)	h (m)	v (m³/ha)	ťaž (%)	ť (m³/ha)	h (m)	v (m³/ha)	ťaž (%)	ť (m³/ha)		
20		0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
21		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
22		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
23		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
24		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
25		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
26		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
27		0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0		
28	Kód																		
29	PBHL	Vym	0,00	m³/ha	m³/ha	0	Vym	0,00	m³/ha	0	m³/ha	0	m³/ha	0	m³/ha	0	m³/ha	0	
30		ťaž %	#####	Σ v m³	Σ ť m³	0	ťaž %	#####	Σ v m³	0	Σ ť m³	0	Σ ť m³	0	Σ ť m³	0	Σ ť m³	0	
31																			
32	Výkonaná ťažba:				Cieľové zastúpenie drevín:				Cieľ. zás.:				Zist. zás.:				JPRL celkom:		
33	Σ ť LHE	m³/d							Cieľ. ťažba:				Plán. ťažba:				HC m³	0	
34	Posl. r.	m³							Cieľ. ťažb. %:	#####			Plán. ťažb. %:	#####			ŤC m³	0	
35																			
36	Údaje AZ (v prípade viacerých etáží prirostených k základu dreviny; doložiť podľa LHE; m³)																		
37	SM		JD						BO		SC		CL		OL				
38																			

- Časti zápisníka:
- A. Údaje o poraste
 - B. Údaje o vrstvách podrastu
 - C. Údaje o stromových vrstvách
 - D. Doplňujúce a sumarizačné údaje

	hlavičky
	načerpané údaje
	výpočtové polia
	na editáciu

Získanie odhadu zásob bez využitia veku z RT

(Transformované rastové tabuľky)

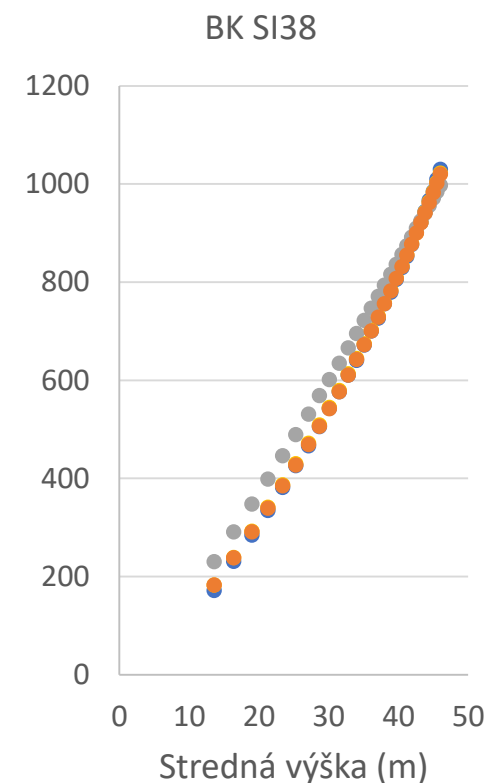
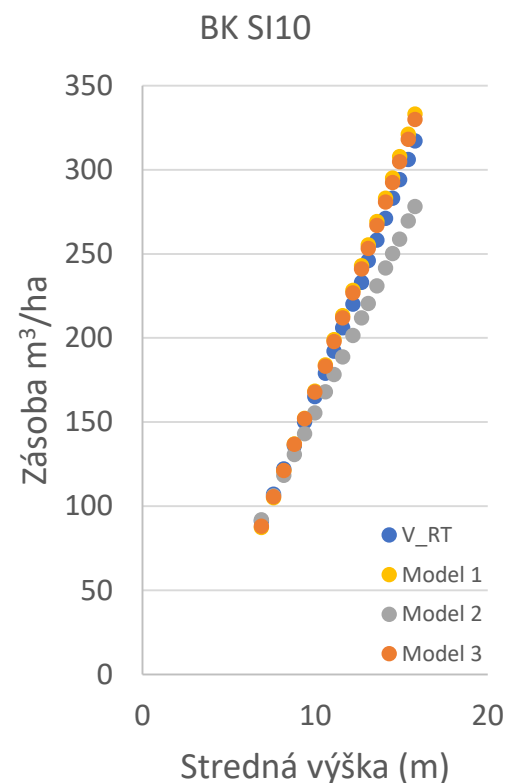
- RT obsahujú údaje o zásobe, strednej výške a strednej hrúbke dreviny pri danej bonite a veku
- Dajú sa teda na nich parametrizovať rovnice $V = f(h, d)$ bez využitia veku a bonity
- Testované 3, ako najlepšia vybratá dvojparametrová kvadratická funkcia

$$V = (a_0 + a_1 \cdot d) + (b_0 + b_1 \cdot d) \cdot h + (c_0 + c_1 \cdot d) \cdot h^2$$



obídenie veku pri využití rastových
tabuliek

E4: zjednodušená taxačná pochôdzka



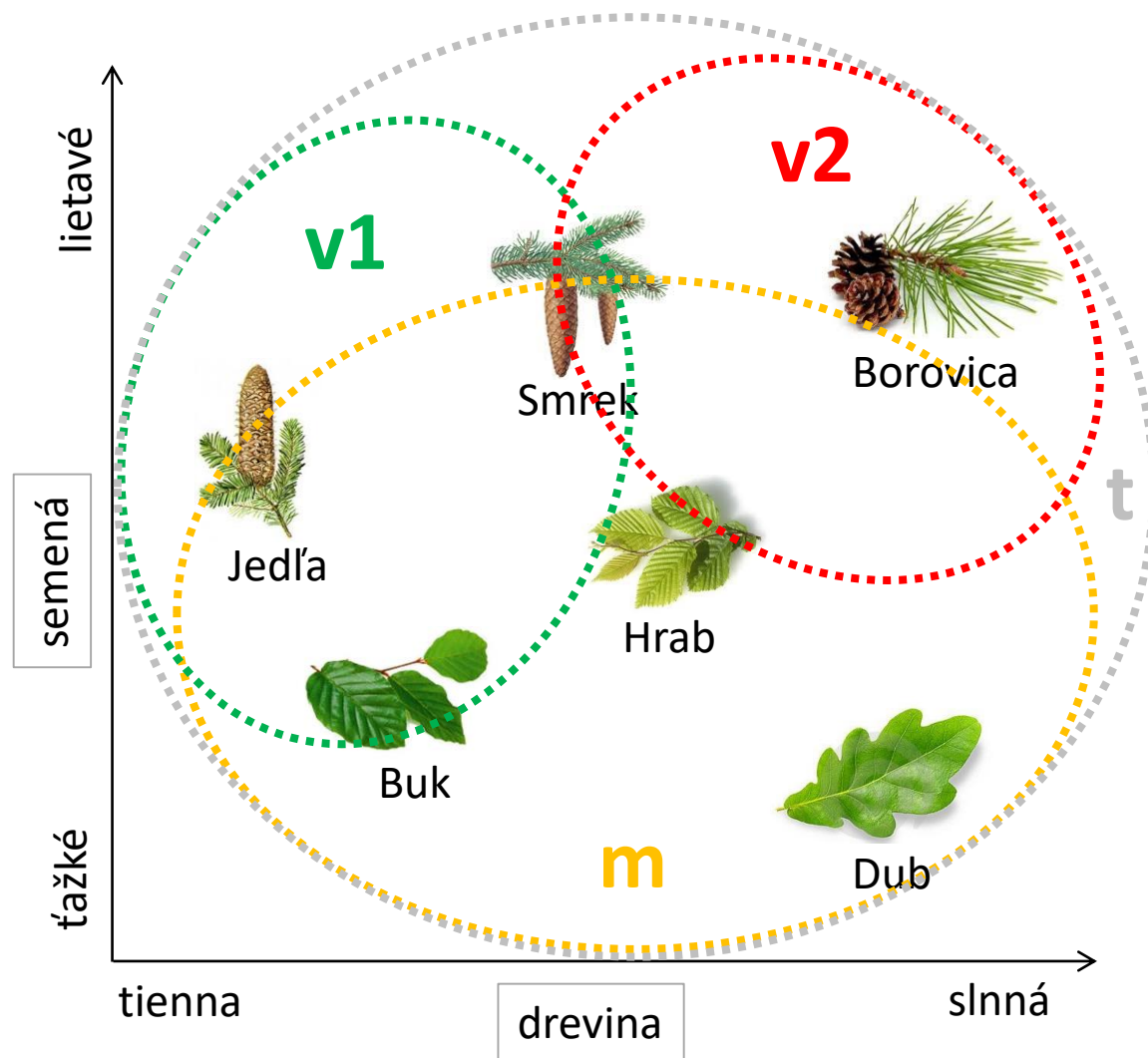
Práca plánovača v poraste

- 1. **Korekcia načerpaných údajov** PSL o VTL (VTP), a podieli vrstiev (hrúbkových tried) z DPZ – ak potrebné
- 2. **Kompletný záznam údajov o vrstvách podrastu:** prirodzená obnova, dreviny, poškodenie, holina, návrh zalesnenia, ošetrovania, prečistky
- 3. **Zastúpenie drevín v stromových vrstvách** (hrúbkových triedach)
- 4. **Korekcia stredných hrúbok a výšok** drevín v stromových vrstvách prevzatých z inventarizácie – ak potrebné
- 5. **Výber typu (kódu) PBHL** – kľúčové rozhodnutie pre plánovanie intenzity ťažieb a zalesňovania
- 6. **Interaktívne nastavenie ťažbového percenta** podľa vrstiev a drevín v závislosti od: 1) stavu porastu, 2) cieľov hospodárenia a 3) typu PBHL

E4: zjednodušená taxačná pochôdzka

Typ PPBHL	Špecifikácia	Kód PBHL
m - mozaikové porasty	cieľový stav	m_CS
	prebudova obnovou	m_PO
v - výberkové porasty	cieľový stav	v_CS
	prebudova obnovou	v_PO
t - trvalo viacetážové porasty	cieľový stav	t_CS
	prebudova obnovou	t_PO
a - ostatné spôsoby PBHL	prebudova výchovou	a_PV
	prebudova cez násl. gen.	a_PG

Výber cieľového typu PBHL



E4: zjednodušená taxačná pochôdzka

m_CS – mozaikové lesy → skupinový clonný rub

v1_CS – výberkové lesy 1 → jednotlivý výber

v2_CS – výberkové lesy 2 → skupinový výber

t_CS – trvalo viacetážové porasty ???

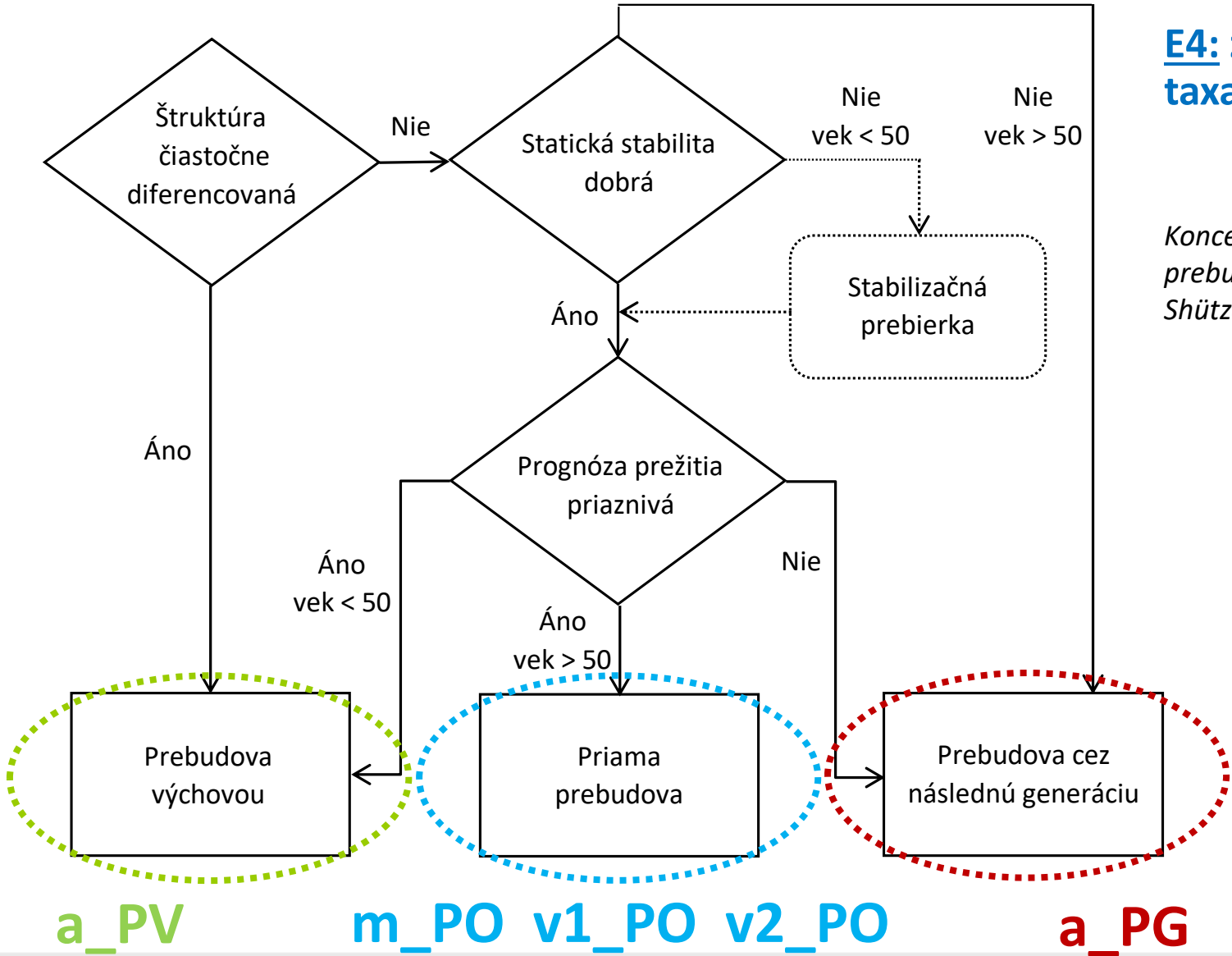
↓
ostatné rôznoveké porasty zariadené
v systéme vekových tried?

Výber typu prebudovy

závisí od
východiskového
stavu lesa



- Veku
- Statickej stability
- Prognózy prežitia



E4: zjednodušená
taxačná pochôdzka

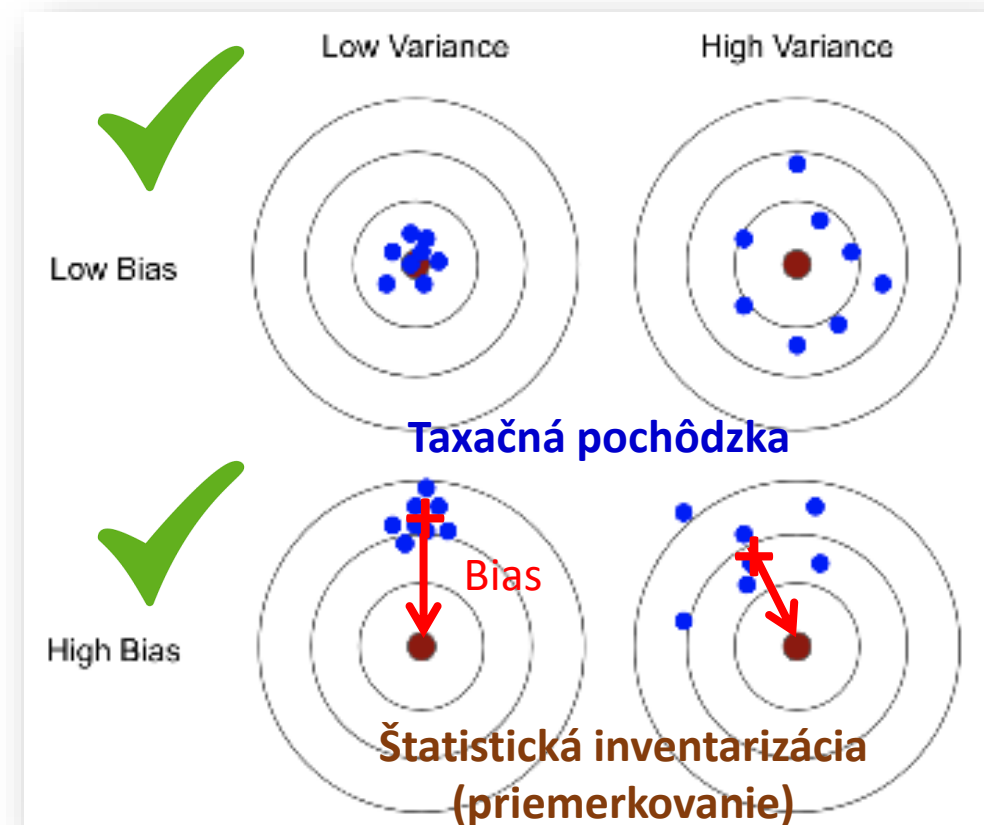
Koncepčná schéma metód
prebudovy (Kulla 2019, podľa
Shütza 1989, upravené)

E5: Korekcia chyby odhadov pri taxačnej pochôdzke

- Použitie metód DPZ spravidla prináša **systematickú chybu** - **bias** (podhodnocuje zastúpenie podúrovňových vrstiev)
- Do interaktívneho zápisníka vstupujú údaje DPZ cez mapu hrúbkových tried → podiel vrstiev
- **Systematickú odchýlku zásob** (a následne navrhnutých ťažieb), treba korigovať podľa výsledkov štatistickej inventarizácie so známou presnosťou



Súčet zásob a ťažieb v jednotlivých porastoch bude zhodný s výsledkami štatistickej inventarizácie



Časový harmonogram navrhnutého postupu

Etapa		R - 1	Rok tvorby PSL											
		VI-XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
E1	Vymedzenie VTL a cieľov		M1											
E2	Snímkovanie a mapovanie				M2									
E3	Prevádzková inventarizácia				M3				M4					
E4	Taxačná pochôdzka								M5				M6	
E5	Korekcie a kompletizácia												M7	M8

M1: mapa VTL a ciele hospodárenia pre VTL (NLC)

M2: ortofoto, nDMP, predbežné mapovanie (NLC)

M3: projekt (NLC) → vykonanie prev. inventarizácie (TK)

M4: vyhodnotenie prevádzkovej inventarizácie (NLC)

M5: príprava (NLC) → vykonanie tax. pochôdzky (TK)

M6: vyhodnotenie taxačnej pochôdzky (NLC)

M7: korekcia zásob a ťažieb (NLC)

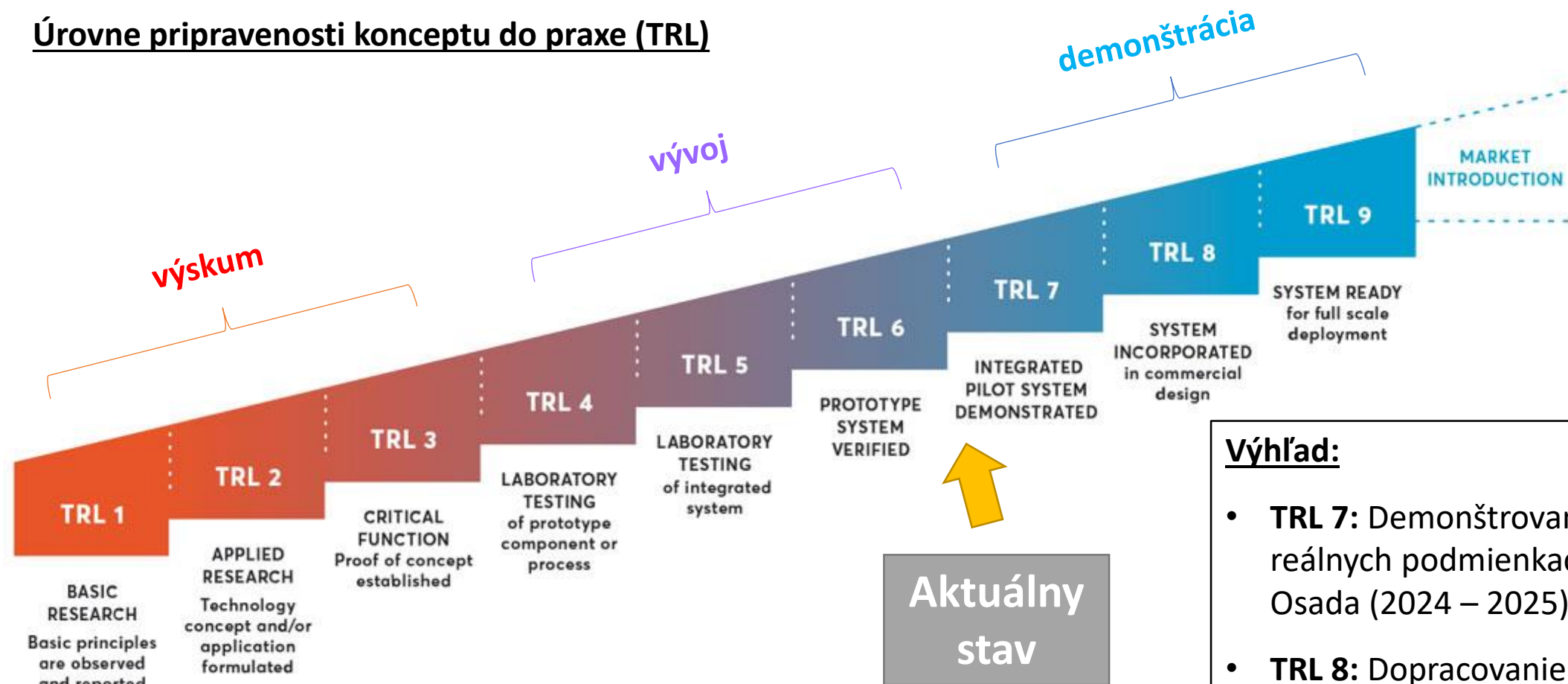
M8: kompletizácia plánu (TK, NLC)

5.

Stav prípravy konceptu pre nasadenie v praxi



Úrovně pripravenosti konceptu do praxe (TRL)



Výhľad:

- **TRL 7:** Demonštrovanie systému v reálnych podmienkach LC Smolnícka Osada (2024 – 2025)
- **TRL 8:** Dopracovanie kompatibility s ISLH, TŠMD (2026)
- **TRL 9:** Systém pripravený pre plné využitie v praxi: **2027**

Ďakujeme za pozornosť



Ladislav Kulla
Vlastimil Murgaš
Maroš Sedliak
Joerg Roessiger
Vladimír Šebeň
Ivan Sačkov
Igor Morong

Národné lesnícke centrum



web.nlcsk.org