

Hospodárska úprava lesov II – úvod do predmetu

Science is adventure

Odborný profil absolventa (úloha školy) - INTRO

- získavanie zručností (komunikatívnych, manuálnych, pohybových)
- získavanie vedomostí (v súvislostiach a vo vzájomnom kontexte)
- **kritické myslenie**
- **kreatívne myslenie**







Osobnostný profil absolventa (úloha študenta) - INTRO



kalokagatia
(harmónia)



študovať = kognitívny aspekt

- analyticky = kauzálnosť
- systematicky = trvalosť
- zvedavo = aktuálnosť



myslieť = kompetenčný aspekt

- logicky = zmysel
- štruktúrovane = transparentnosť
- kriticky = otvorenosť



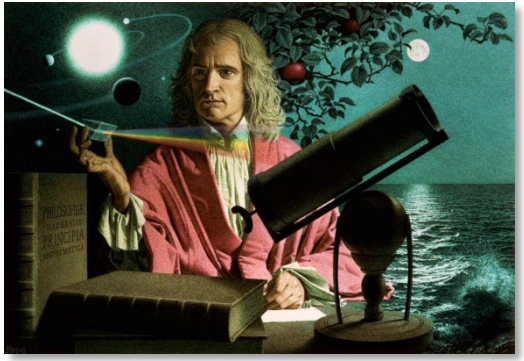
konať = behaviorálny aspekt

- synteticky = komplexnosť
- tvorivo = originálnosť
- efektívne = účinnosť

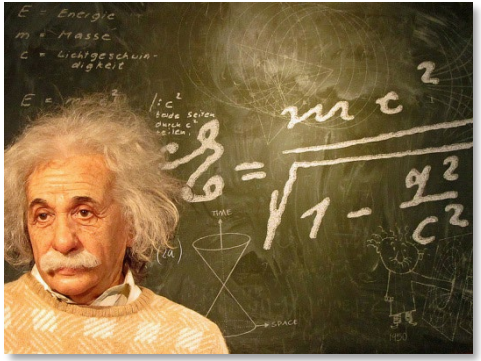
ČO? = ...
- AKO? = PREČO?

Dôsledok:
nielen **vedomosti**
a **zručnosti**
ale aj **emócie**
- faktami podložené
- diverzifikované
- slobodné

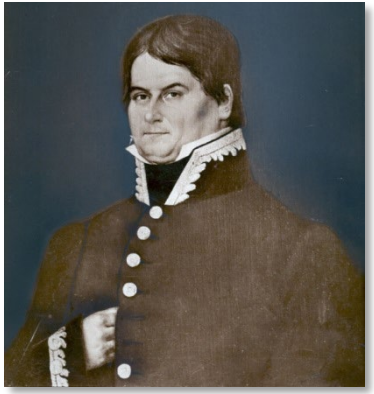
Hospodárska úprava lesov ako rozvíjajúca sa vedná disciplína



Newtonové zákony
(zákon zotrvačnosti, sily, akcie a reakcie)
- definícia pohybu objektov (mechaniky)
(doprava = motory + prevodovka + rozvody)



Einsteinove zákony
(špeciálna teória relativity,
všeobecná teória relativity)
- časopriestor, plynutie času
vs rýchlosť a gravitácia
(GPS = rakety + družice + atómový čas)



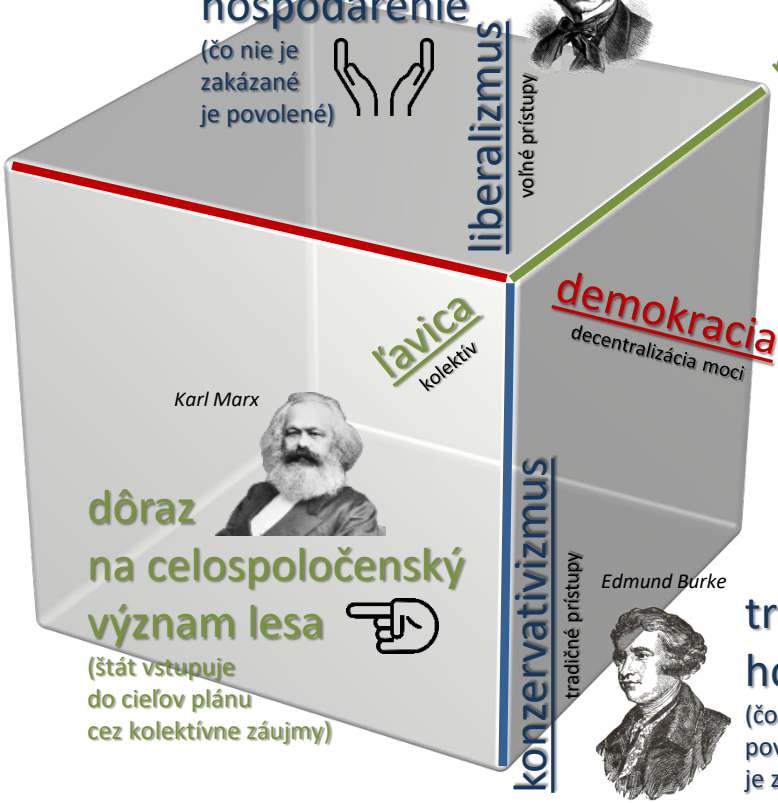
Jozef Dekrét-Matejovie
(obnova lesa pre jeho zachovanie)
- les vekových tried pre trvalosť obhospodarovania

THE CHALLENGE

- klimatická zmena
- vlastnícke vzťahy
- rozšírenie záujmov
- nové možnosti inventarizácie a plánovania

Myslieť si, že hospodársko-úpravnícka veda sa ukončila systémom vekových tried by bolo arogantné !!!

Hospodárska úprava lesov v politickom priestore



Fidel Castro



centrálne lesnícke plánovanie
(forma plánu je povinná a plán je záväzný)

voľné hospodárenie
(čo nie je zakázané je povolené)

John Stuart Mill



John D. Rockefeller



dôraz na vlastníctvo lesa
(na cieľoch plánu sa podieľa výhradne vlastník)

John F. Kennedy



decentralizované lesnícke plánovanie
(forma plánu nie je stanovená a plán je nezáväzný)

Karl Marx

dôraz na celospoločenský význam lesa
(štát vstupuje do cieľov plánu cez kolektívne záujmy)

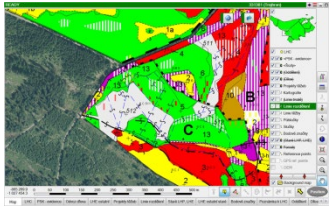
Edmund Burke

tradičné hospodárenie
(čo nie je povolené je zakázané)

Hospodárska úprava lesov v priestore činností

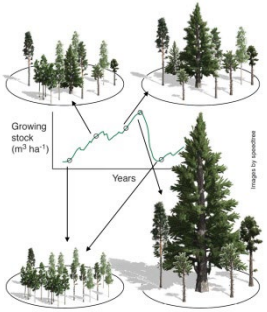
inventarizácia → modelovanie → plánovanie → vykonávanie → kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

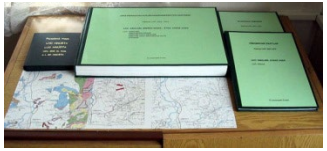




Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



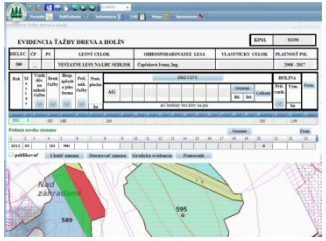
Tvorba plánu:
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia





Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu





Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia



Princípy hospodárskej úpravy lesov na okraji spektra



autokracia

centralizácia moci

Centrálne lesnícke plánovanie (forma plánu je povinná a plán je záväzný)

- striktná jednotná kategorizácia a typizácia lesa
- jednotný prístup k priestorovej úprave lesa
- preferencia porastovej inventarizácie
- jednotné modely hospodárenia (statické napríklad naviazané na typológiu)
- silné postavenie podrobného plánovania
- plán na úrovni jednotlivých porastov
- plán je na úrovni porastov záväzný, pričom existuje represia voči nedodržiavaniu plánu
- plán je zároveň aj nástroj kontroly
- evidencia hospodárenia je povinná, definovaná stanovenou formou a termínmi odovzdávania
- existuje centrálny ústav pre hospodársku úpravu lesa, ktorý vykonáva aj taxačné práce a tvorbu plánu
- plánovanie financuje štát
- existencia dotačnej politiky

Princípy hospodárskej úpravy lesov na okraji spektra



demokracia

decentralizácia moci

Decentralizované lesnícke plánovanie (forma plánu nie je stanovená a plán je nezáväzný)



- voľná kategorizácia a typizácia lesa
- voľná priestorová úprava lesa
- voľba typu inventarizácie závisí na vlastníkovi/užívateľovi (porastová/podniková resp. prevádzková)
- modely hospodárenia sú flexibilné, založené napríklad na rastových simulátoroch
- plán nemusí byť na úrovni porastu, môže byť napríklad na úrovni celého majetku
- plán je dobrovoľný a nie je záväzný
- plán si vyberá vlastník aj z viacerých možných variantov
- plán si platí vlastník a je tu konkurencia zhotoviteľov
- evidencia hospodárenia ne je povinná a nie je stanovená predpísanou formou, stačí dodržiavať princípy účtovníctva
- kontrola prebieha cez certifikáciu zhotoviteľov plánu a kontrolu štátnej správy, aby sa neporušili princípy hospodárenia, takisto je častý inštitút odborného certifikovaného hospodára
- zväčša neexistuje dotačná politika, namiesto nej môžu byť rôzne motivačné nástroje (stimuly)
- sú definované represie za narušenie princípov hospodárenia, preto je zväčša potrebná nejaká NIL



Princípy hospodárskej úpravy lesov na okraji spektra



ľavica

kolektív

Dôraz na celospoločenský význam lesa (štát vstupuje do cieľov plánu cez kolektívne záujmy)

- inventarizácia lesa je prispôsobená získavaniu podkladov pre hodnotenie plnenia ekosystémových služieb
- definícia celospoločenského významu lesa s jasnou funkčnou typizáciou
- definícia a kvantifikácia ekosystémových služieb
- ekosystémové služby sú často definované ako obchodovateľné komodity
- prístup do lesov je voľný s minimálnymi legislatívnymi obmedzeniami
- v prípade konfliktu záujmov sa snaží odkúpiť lesný majetok štát
- k tvorbe plánu sú prizývané subjekty so širokým záujmovým spektrom (participatívne plánovanie)
- existuje premyslený systém financovania obmedzenia práv vlastníka
- sú časté jemnejšie formy hospodárenia s dlhšími rubnými a obnovnými dobami, alebo zóny bez zásahu

Princípy hospodárskej úpravy lesov na okraji spektra



pravica

jednotlivec

Dôraz na vlastníctvo lesa (na cieľoch plánu sa podieľa výhradne vlastník)

- inventarizácia lesa je striktne prispôsobená potrebám vlastníka, často orientovaná produkčne a ekonomicky
- hospodárenie na lesnom majetku sa riadi prísne podľa princípov trhového hospodárstva
- plán je financovaný vlastníkom a cieľ plánu si definuje výhradne vlastník
- tvorba plánu nie je obmedzená iba na certifikovaných zhotoviteľoch, záleží na voľbe vlastníka
- prístup do lesov je obmedzený a je často podriadený princípu tzv. „farmárskeho zákona“
- často sa objavujú plantážové formy obhospodarovania lesa, skrátené rubné doby kvôli zníženiu rizika hospodárenia a holorubné formy hospodárenia

Princípy hospodárskej úpravy lesov na okraji spektra



konzervativizmus

tradičné prístupy

Tradičné hospodárenie (čo nie je povolené je zakázané)

- striktná jednotná kategorizácia a typizácia lesa
- sú definované povolené formy inventarizácie lesa
- využívajú sa zaužívané formy plánovania, ktoré sú často pevne rozdelené na strategické, taktické a operatívne
- metódy stanovenia etátu sú striktne určené zákonom
- plánovanie je vykonávané inštitúciami, ktoré musia splniť zákonné požiadavky (napríklad skúšky)
- sú pevne stanovené pracovné postupy pre výkon hospodárskej úpravy lesov
- plánovanie mimo pracovných postupov nie je zväčša podporované a je potrebné žiadanie výnimiek

Princípy hospodárskej úpravy lesov na okraji spektra



liberalizmus

voľné prístupy

Voľné hospodárenie (čo nie je zakázané je povolené)



- metodika inventarizácie a plánovania je úplne voľná
- legislatívne predpisy sú definované iba v základných rámcoch
- pre plánovanie sa využívajú rôzne subjekty a to buď špecializované certifikované alebo akademické (taxačné kancelárie, centrá poradenstva, univerzity, výskumné ústavy)
- plán je variantný a k nemu je prispôsobený aj charakter inventarizácie lesa
- často sa využívajú aj metódy modelovania lesa pomocou rastových simulátorov a optimalizácia napríklad pomocou matematického modelovania
- kontrola sa obmedzuje iba na porušovanie princípov hospodárenia stanovených v legislatíve
- potreba nejakej formy NIL

Kľúčové problémy súčasnosti

1. Protichodné zákony o lesoch a o ochrane prírody (polarizácia spoločnosti)
2. Nedokončené pozemkové úpravy (komasácie)
3. Nedokončená nová zonácia ochrany prírody
4. Nevyriešené náhrady za využívanie ekosystémových služieb
5. Netransformovaná hospodárska úprava lesov
    - spoločnosť je liberálno-demokratická ale HÚL je stále konzervatívno-autokratická
    - nie je zabezpečený prechod na les hrúbkových tried
    - plánovanie neobsahuje zahrnutie rizika
    - financovanie plánovania nie je systémové



Výzvy súčasnosti

Stav lesa: veľká schématizácia (80%+ RT) a nepresnosť, porastová vs. podniková IL, precízne formy IL (TLS, CRF, UAV), náklady (DPZ?)

Zmeny: - klimatická: nové rastové modely RT vs. RS -> sporná bonitácia, potreba štruktúrovaných lesov, prírode blízke formy obhospodarovania, precízne lesníctvo; zvýšený výskyt kalamít (práca s rizikom); statické modely hospodárenia (cez 100000) vs. nové flexibilné modely hospodárenia

- vlastnícke: jeden porast = viac vlastníkov, pozemkové úpravy (sceľovanie a vysporiadanie, tzv. komasácie), náhrady za obmedzovanie vlastníckych práv pri plnení ES
- verejnosť: participatívne a kolaboratívne plánovanie, tvorba adaptívnych plánov cez variantné plánovanie a optimalizáciu, ES -> kvantifikácia (jednotky EURO, človekoroky, naturálne produkty)

Náklady: financovanie (štát, PRV, NIML), rozloženie financovania (čo je povinné a čo je voliteľné?, čo potrebuje štát a čo vlastník?), efektivita a produktivita

Informatizácia: terénny on-line zber údajov v cloude, FieldGIS, UAV (kalamitiská), IS (PSL, LHE, mapy), aktualizácia stavu lesa cez RS















- Pochopiť princípy 
- Naučiť sa dohľadať detaily 
- Získať encyklopedické vedomosti 
- Pracovať s prepojenými súvislosťami 
- Odkaz na slovenské špecifiká 
- Odkaz na všeobecnú platnosť 
- Odkaz na typ politických preferencií 



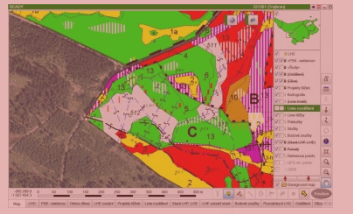
Hospodárska úprava lesov II – INVENTARIZÁCIA

Science is adventure

Hospodárska úprava lesov v priestore činností

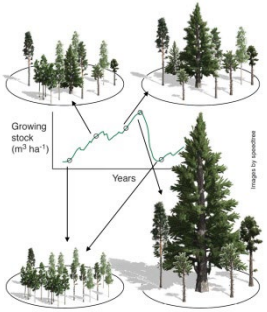
inventarizácia → modelovanie → plánovanie → vykonávanie → kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

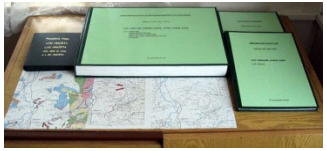




Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



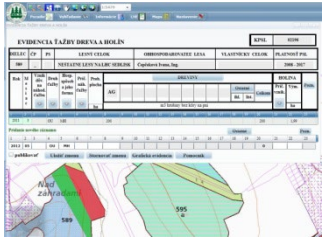
Tvorba plánu:
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia





Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu





Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- kontrolné metódy
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia

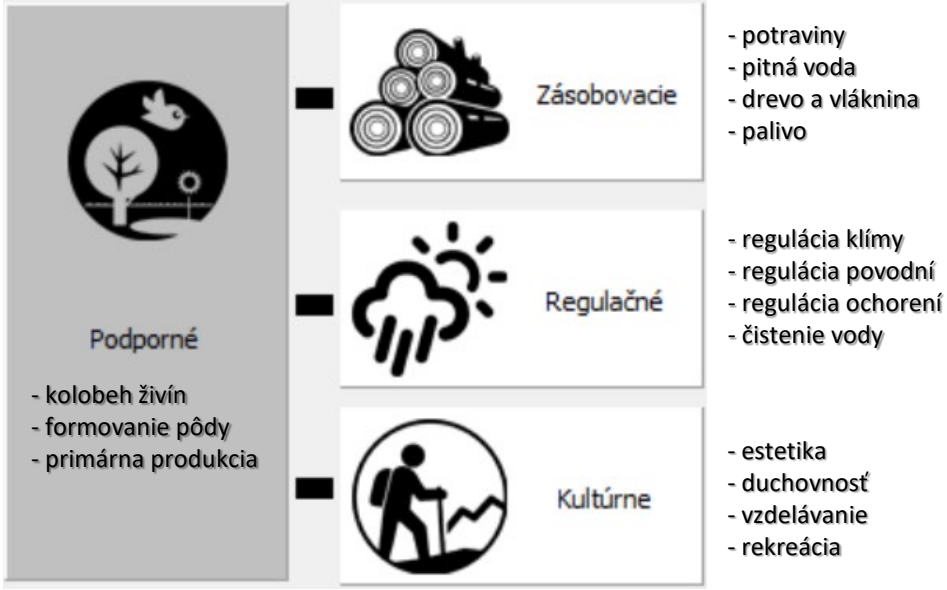


Kategorizácia a typizácia lesa – funkčná

ekosystémové služby určujú charakter manažmentu lesa

Millennium Ecosystem Assessment

Papánek (1978),
Tutka (1995), Čaboun (2010)
a ďalší



Kategorizácia a typizácia lesa – funkčná

Kategórie lesa:



určuje skupinu ekosystémových služieb, na ktorú sa manažment lesa zameriava





Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)





Subkategórie lesa:

Ochranné lesy (O)

- lesy na mimoriadne nepriaznivých stanovištiach (a)
- vysokohorské lesy pod hornou hranicou stromovej vegetácie (b)
- lesy nad hornou hranicou stromovej vegetácie (c)
- ostatné lesy s prevažujúcou funkciou ochrany pôdy (d)

Lesy osobitného určenia (U)

- lesy v ochranných pásmach vodárenských zdrojov (a)
- kúpeľné lesy (b)
- rekreačné lesy (c)
- poľovnícke lesy (d)
- chránené lesy (e)
- lesy na zachovanie genetických zdrojov (f)
- lesy určené na lesnícky výskum a lesnícku výučbu (g)
- vojenské lesy (h)
- pralesy (i)

Hospodárske lesy (H)

- lesy určené na produkciu dreva
- energetické porasty
- lesné plantáže

za lesy „H“ sa platí daň z prenájmu pozemkov mestám a obciam ak sú pozemky v ich vlastníctve

Kategorizácia a typizácia lesa – funkčná

Funkčné typy lesa (FTL):

určuje konkrétnu ekosystémovú službu, na ktorú sa manažment lesa zameriava

Pracovné postupy HÚL
+ Midriak a kol.: Diferencované obhospodarovanie lesa podľa integrovaných funkcií

22 funkčných typov ochranných lesov
37 funkčných typov lesov osobitného určenia

Funkcia lesa	Kategória lesa	Názov funkcie	Názov pre hlavnú funkciu	Názov pre vedľajšiu funkciu	Prípustné vedľajšie funkcie
A	H	Produkčná	produkčný	produkčno-	BCFHJKL
B	O	Protierózna	protierózny	protierózno-	ACGHIJKLX
C	O	Vodohospodárska	vodohospodársky	vodohospodársko-	ABJLX
D	O	Protilavínová	protilavínový	protilavínovo-	CX
E	O	Brehoochranná	brehoochranný	brehoochranno-	X
F	O	Protideflačná	protideflačný	protideflačno-	KLX
G	U	Vodoochranná	vodoochranný	vodoochranno-	LX
H	U	Rekreačná	rekreačný	rekreačno-	ABCJLX
I	U	Kúpeľno-liečebná	kúpeľno-liečebný	kúpeľno-liečebno-	ABCX
J	U	Ochrana prírody	ochrana prírody	ochr.prírody-	LX
K	U	Poľovná	poľovný	poľovno-	ABX
L	U	Ochr.genet. zdrojov	ochr.genet. zdrojov	ochr.genet. zdrojov-	ABCDEFGHJM
M	U	Výchovno-výskumná	výchovno-výskumný	výchovno-výskumno-	LXY
N	U	Obrany štátu	obrany štátu	obrannno-štátno-	ABCDEFGHJM
X	U	Protiimisná	protiimisný	protiimisno-	Y
Y	U	Iné spoloč.objekty	iných spoloč.objektov	-	-

produkčné (H)

mimoprodukčné, resp. verejnoprospešné (O / U)

ekologické / environmentálne funkcie (O)

spoločenské / socio-ekonomické funkcie (U)

= kombinácia hlavnej, vedľajšej, príp. inej prípustnej funkcie

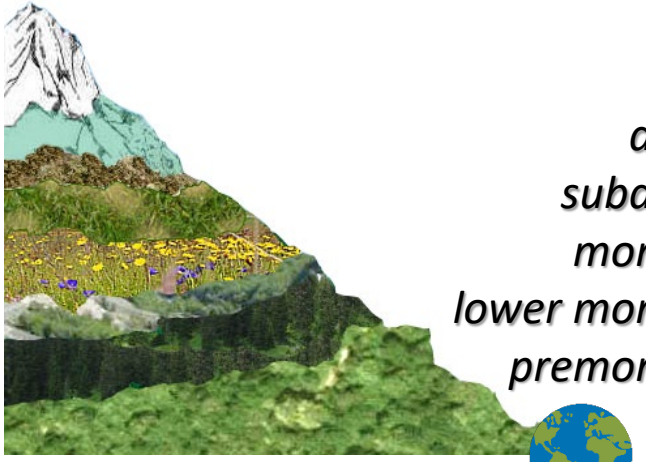
Lesné vegetačné stupne (LVS):

nadmorská výška určuje charakter klimatických charakteristík a následnú vegetačnú stupňovitosť, čo ovplyvňuje aj charakter porastov a ich manažment

Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)

LESNÉ VEGETAČNÉ STUPNE

Lesný vegetačný stupeň		Orientačné údaje			
Číslo	**Slovný opis**	**Nadmorská výška** (v m n. m.)	**Suma ročných zrážok** (v mm)	**Vegetačné obdobie** (v dňoch)	**Priemerná ročná teplota** (v °C)
1.	Dubový	300 a menej	600 a menej	180	8,5 a viac
2.	Bukovo-dubový	200 - 500	600 - 700	165 - 180	6,0 - 8,5
3.	Dubovo-bukový	300 - 700	700 - 800	150 - 165	5,5 -7,5
4.	Bukový	400 - 800	800 - 900	130 - 160	5,0 -7,0
5.	Jedľovo-bukový	500 - 1 000	900 - 1 050	110 - 130	4,5 - 6,5
6.	Smrekovo-bukovo--jedľový	900 - 1 300	1 000 - 1 300	90 - 120	3,5 - 5,0
7.	Smrekový	1 250 - 1 550	1 100 - 1 600	70 - 100	2,0 - 4,0
8.	Kosodrevinový	1 500 a viac	1 500 a viac	60 a menej	2,5 a menej



alvar
alpine
subalpine
montane
lower montane
premontane

Lesné typy:

Lesnícka fytocenológia

vychádza z fytocenológie, ktorá popisuje rastlinné spoločenstvá, tie sú viazané na ekologické podmienky (trofnosť a hydrickosť), tie sú ovplyvnené materskou horninou, pôdou a klimatickými charakteristikami (LVS), to ovplyvňuje aj charakter prevažujúcich lesných porastov a ich produkciu, to zas ovplyvňuje manažment

Zlatník (1953) a Hančinský (1972)

ekologická mriežka = LVS +

- **rad A** - acidofilný (kyslý),
- **medzirad A/B** - prechodný z acidofilného do živného,
- **rad B** - živný,
- **medzirad B/C** - prechodný zo živného do nitrofilného,
- **rad C** - nitrofilný (javorový),
- **rad D** - zvláštneho rázu (vápencový),
- **súbor a** - kyslý (zamokrený)
- **súbor c** - živný (zamokrený)

LVS/0 (pre súbor) rad (1-6) /súbor (0,9)

napr. 4313 živná typická bučina

= lesný typ (LT) => 279 LT





Hospodárske súbory lesných typov (HSLT):

lesné typy s rámcovo zhodnými prírodnými a produkčnými podmienkami
(porasty do nich zahrnuté viac-menej zhodne reagujú na rovnaké pestovné a ťažbové zásahy)

89 HSLT pre lesy hospodárske

97 HSLT pre lesy ochranné

napr. 411 – živné bučiny

LVS → prostredie (01 extrémne vápencové, 02 svieže vápencové, 04 extrémne kyslé, 11 živné, 13 vlhké, 16 kamenité, 17 sutinové, 18 vrcholové, 19 vysokohorské, 24 mäkké luhy a podobne)

Združené hospodárske súbory lesných typov (ZHSLT):

HSLT združené podľa podobnosti prírodných podmienok do širších jednotiek

32 ZHSLT z toho 4 ochranné

napr. 45

LVS → prostredie (1 exponované, 3 kyslé, 5 živné, 7 oglejené, 9 podmáčané)



Porastové typy:

drevinové zloženie môže a nemusí byť prirodzené pre daný LT, určuje samotný charakter porastu a teda spolu so stanovišťom aj jeho produkčné schopnosti a teda charakter manažmentu




Pracovné postupy HÚL




HSPT = hospodárske súbory porastových typov = typ súčasného drevinového zloženia a štruktúry (najčastejšie kombinácie drevín v porastoch)
90 HSPT (01-ostatné, 10-98), napr. 62 (bučiny – semenného pôvodu)

podmienky prostredia často vystavujú porasty špecifickým podmienkam a rizikám, ktoré je potrebné zohľadniť pri manažmente lesa

Ochrana lesa a krajiny

Pracovné postupy HÚL

Imisné typy

Imisný typ	Názov imisného typu
A10	Kyslý imisný typ s popolčekom
A11	Kyslý imisný typ s popolčekom - lokality s najvyššou koncentráciou
A12	Kyslý imisný typ s popolčekom - lokality so strednou koncentráciou
A13	Kyslý imisný typ s popolčekom - lokality s najnižšou koncentráciou
A20	Kyslý imisný typ s popolčekom a zlúčeninami F a Cl
A30	Kyslý imisný typ s prachom z hutí
A40	Kyslý imisný typ s výrazným vplyvom organických látok
B10	Zásaditý imisný typ magnezitový
B20	Zásaditý imisný typ cementárenský
B30	Zásaditý imisný typ dopravný
C00	Čpavkový (amoniakový) imisný typ

Kategorizácia a typizácia lesa – environmentálna

Pásmo ohrozenia (PO)

Kód pásma ohrozenia	Text poškodenia	Charakteristika poškodenia
A	Enormné poškodenie	Plochy s výrazným dlhodobým imisným zaťažením na exponovaných lokalitách vystavených intenzívnemu prúdeniu vzduchu od imisných zdrojov.
B	Akútne poškodenie	Plochy v rovnakých imisných podmienkach ako pásmo A, ale v lepších ekologických podmienkach. Na menej exponovaných lokalitách čiastočne chránených proti priamemu prúdeniu vzduchu od imisných zdrojov.
C	Chronické poškodenie	Plochy v priaznivejších ekologických podmienkach s nižším imisným zaťažením.

Stupeň defoliácie (SAO)

Stupeň defoliácie	SAO - odlistenie (%)	Slovný popis stupňa defoliácie
0	0 – 10	bez defoliácie (stromy zdravé)
1	11 – 25	slabo defoliované (stromy slabo poškodené)
2	26 – 60	stredne defoliované (stromy stredne poškodené)
3	61 – 99	silne defoliované (stromy silno poškodené)
4	100	odumierajúce a mŕtve stromy

Stupeň ohrozenia (SO)

stupeň ohrozenia	popis
0	neohrozené porasty
1	mierne ohrozené porasty
2	stredne ohrozené porasty
3	silne ohrozené porasty
4	veľmi silne ohrozené porasty




zákon 543/2002 (o ochrane prírody a krajiny)




Stupeň ochrany prírody (SOP): (1.-5.) – zákon definuje čo je povolené

Podľa zákona o ochrane prírody a krajiny je chránené celé územie SR (1.stupeň ochrany).
Medzi osobitne **chránené územia** (2. až 5. stupeň ochrany) patria:
„veľkoplošné“ CHÚ:
- národné parky (NP) = 3. SOP
- chránené krajinné oblasti (CHKO) = 2. SOP

„maloplošné“ CHÚ:
- chránené areály (CHA) = 3., 4., alebo 5. SOP
- (národné) prírodné rezervácie (NPR, PR) = 4. alebo 5. SOP
- (národné) prírodné pamiatky (NPP, PP) = 4. alebo 5. SOP
- chránené krajinné prvky (CHKP) = 2., 3., 4. alebo 5. SOP
- chránené vtáčie územie (CHVÚ) = zoznam zakázaných činností s negatívnym vplyvom na predmet ochrany

Zóny ochrany prírody (ZOP): A (5. SOP), B (4. SOP), C (3. SOP), D (2. SOP)

terénne a technologické podmienky vyžadujú špecifické prístupy pri plánovaní a manažmente lesa

Pracovné postupy HÚL

Terénne typy

Sklon terénu	Kód priechodnosti	Názov priechodnosti terénu	Kód terénneho typu	Názov terénneho typu
0 - 20	1	P	1	Priechodný terén v rozsahu sklonov 0 - 20 %
	2	P/N	2	Priechodný terén za určitých klimatických podmienok v rozsahu sklonov 0 - 20 %
	3	N	3	Nepriechodný terén v rozsahu sklonov 0 - 20 %
21 - 40	1	P	4	Priechodný terén v rozsahu sklonov 21 - 40 %
	2	P/N	5	Priechodný terén za určitých klimatických podmienok v rozsahu sklonov 21 - 40 %
	3	N	6	Nepriechodný terén v rozsahu sklonov 21 - 40 %
41 - 50	1	P	7	Priechodný terén v rozsahu sklonov 41 - 50 %
	2	P/N	8	Priechodný terén za určitých klimatických podmienok v rozsahu sklonov 41 - 50 %
	3	N	9	Nepriechodný terén v rozsahu sklonov 41 - 50 %
51+	3	N	10	Nepriechodný terén v rozsahu sklonov 51 - 100 %

Kód priechodnosti	Názov priechodnosti terénu
1	P - Priechodný terén
2	P/N - Priechodný terén za určitých klimatických podmienok
3	N - Nepriechodný terén

Technologické typy

Terénny typ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Technologický typ	A	2	2/3	3	2	2/3	3	2	2/3	3	3
	B1	1	1/3	3	1	1/3	3	2	2/3	3	3
	B2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

A = holoruby / odruby, B = výchova + podrastová obnova (B1 – jednoduchá technológia), (B2 - kombinácia technológii)
1 = UKT a kone, 2 = LKT, 3 = lanovky, 4 = viacúčelové stroje a kombinované

kvalita lesných porastov vyjadrená cez štruktúru sortimentov dreva ovplyvňuje výťažnosť a k tomu sa musí prispôsobiť aj manažment lesa

Dendrometria

Šmelko (2007): Dendrometria

Kvalitové triedy: hodnotenie spodnej 1/3 kmeňa a zastúpenie tried

trieda	popis
A	I. resp. II. trieda akosti
B	IIIA. trieda akosti
C	IIIB. resp. V. trieda akosti
D	palivo (len listnáče)

Stupeň poškodenia: hodnotenie spodnej 1/3 kmeňa a zastúpenie tried
P = poškodený
N = nepoškodený

VSTUP PRE SORTIMENTAČNÉ MODELY

charakter vlastníctva resp. obhospodarovania (užívania) lesa môže ovplyvňovať aj charakter manažmentu lesa (cieľ, obsah, podrobnosť)

Zákon 326/2005 o lesoch + pracovné postupy HÚL

vlastníctvo / ohospodarovanie
neurčiteľné / spoločné
štátne
súkromné
urbáre
komposesoráty
iné spoločnosti
cirkevné
družstevné
mestské
obecné

Druh vlastníctva a druh obhospodarovania (užívania, spravovania)

zdroj resp. pôvod drevín určuje aj vlastnosti lesného porastu a teda aj jeho odolnosť a charakter manažmentu

Zakladanie lesa

zákon 138/2010 o lesnom reprodukčnom materiáli + pracovné postupy HÚL

Kategória pôvodu

kategória	pôvod dreviny
A	autochtónny
B	miestny
C	alochtónny
D	neznámy

Kategória zdroja

kategória	zdroj
A	uznaný porast fenotypovej kategórie A
B	uznaný porast fenotypovej kategórie B
GZ	génová základňa (semenný sad a plantáž)
SP	semenný porast
VS	rodičovské – výberové stromy

Priestorová úprava lesa – administratívne jednotky rozdelenia lesa

je potrebná hierarchická organizačná štruktúra pre manažment lesa (zohľadňuje priestor ale aj úlohy a kompetencie)



Nová mapa odštepných závodov š.p. LESY SR, platná od 1. 1. 2022

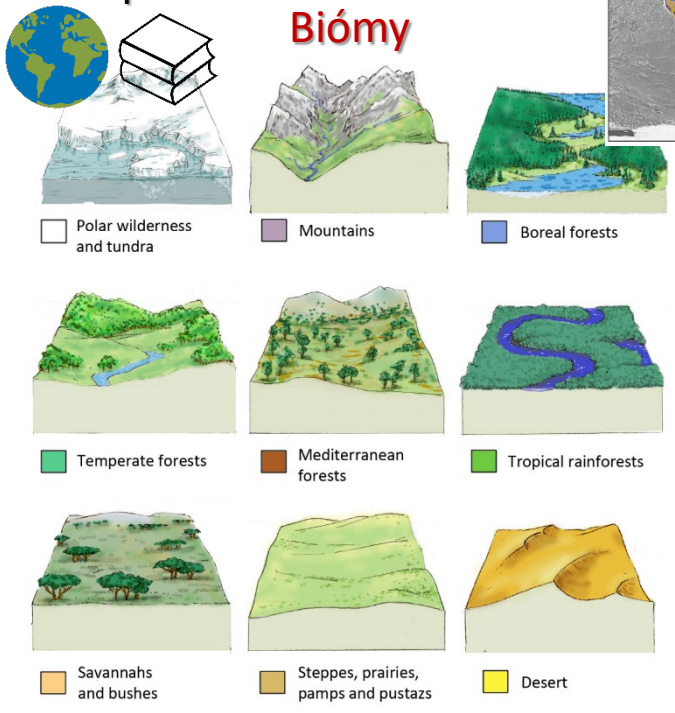
- Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka http://www.mpsr.sk
  - Sekcia lesného hospodárstva a spracovania dreva
    - Lesopoľnohospodársky majetok Ulič, š.p. http://www.lpmulic.sk
    - Národné lesnícke centrum http://www.nlcsk.sk
    - Štátne lesy TANAPu http://www.lesytanap.sk/
    - Lesy Slovenskej republiky, š.p. http://www.lesy.sk Generálne riaditeľstvo
      - Odštepné závody
        - Lesné správy
        - Lesné správy
      - Ochranné obvody
        - Lesnícky výskumný ústav
        - Ústav lesníckeho poradenstva a vzdelávania
        - Ústav lesných zdrojov a informatiky
        - Ústav pre hospodársku úpravu lesov
- Ministerstvo životného prostredia http://www.minzp.sk
  - Štátny tajomník II.
    - Štátna ochrana prírody SR http://www.sopsr.sk/web/
      - Environmentálny fond http://www.envirofond.sk
      - Slovenská inšpekcia životného prostredia http://www.sizp.sk/
        - Inšpektoráty ŽP (regionálne)
          - Odbor inšpekcie ochrany prírody a krajiny
        - Správy NP a CHKO
          - Regionálne správy ochrany prírody a krajiny
- Ministerstvo vnútra http://www.minv.sk
  - Štátny tajomník II.2
    - Sekcia verejnej správy
      - Okresné úrady
        - Odbor starostlivosti o životné prostredie
        - Pozemkový a lesný odbor
        - Odbor opravných prostriedkov
          - Referát starostlivosti o životné prostredie
          - Referát pôdohospodárstva
- Ministerstvo obrany http://www.mod.gov.sk
  - Vojenské lesy a majetky SR, š.p. http://vlm.sk/
    - Odštepné závody: Malacky, Kežmarok, Kamenica nad Cirochou
    - Správa lesov v Pliešovciach

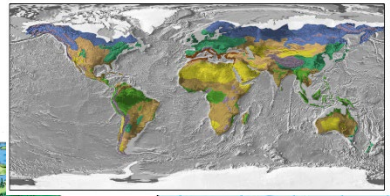
Asociácie / Nevládne organizácie

- Slovenská lesnícka komora http://www.slsk.sk/
- PEFC Slovensko http://www.pefc.sk/
- Rada združení vlastníkov neštátnych lesov Slovenska
  - Únia diecéznych lesov Slovenska
    - Združenie obecných lesov Slovenskej republiky http://www.zolsr.sk
  - Únia regionálnych združení vlastníkov neštátnych lesov Slovenska
    - Združenie vlastníkov lesov Banskobystrického kraja http://www.zvsaslbbk.sk

klimatický a geografický charakter územia vytvára prirodzené jednotky rozdelenia lesa, ktoré by mal zohľadňovať aj manažment lesa predovšetkým na úrovni modelovania a plánovania

Biómy





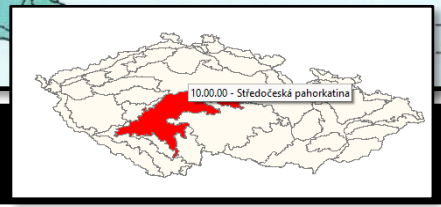
LEGEND:
- Alpine
- Anatolian
- Arctic
- Atlantic
- Black Sea
- Boreal
- Continental
- Macaronesian
- Mediterranean
- Pannonian
- Steppic
- Out of area

Biogeografické regióny

Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

Lesné oblasti (LO): biogeografická rajonizácia SR podľa geomorfologického, makroklimatického a pedogeologického členenia s rámcovo príbuznou stanovištnou dispozíciou k ekologickej stabilite (47 LO, 2 – 7 podoblastí)



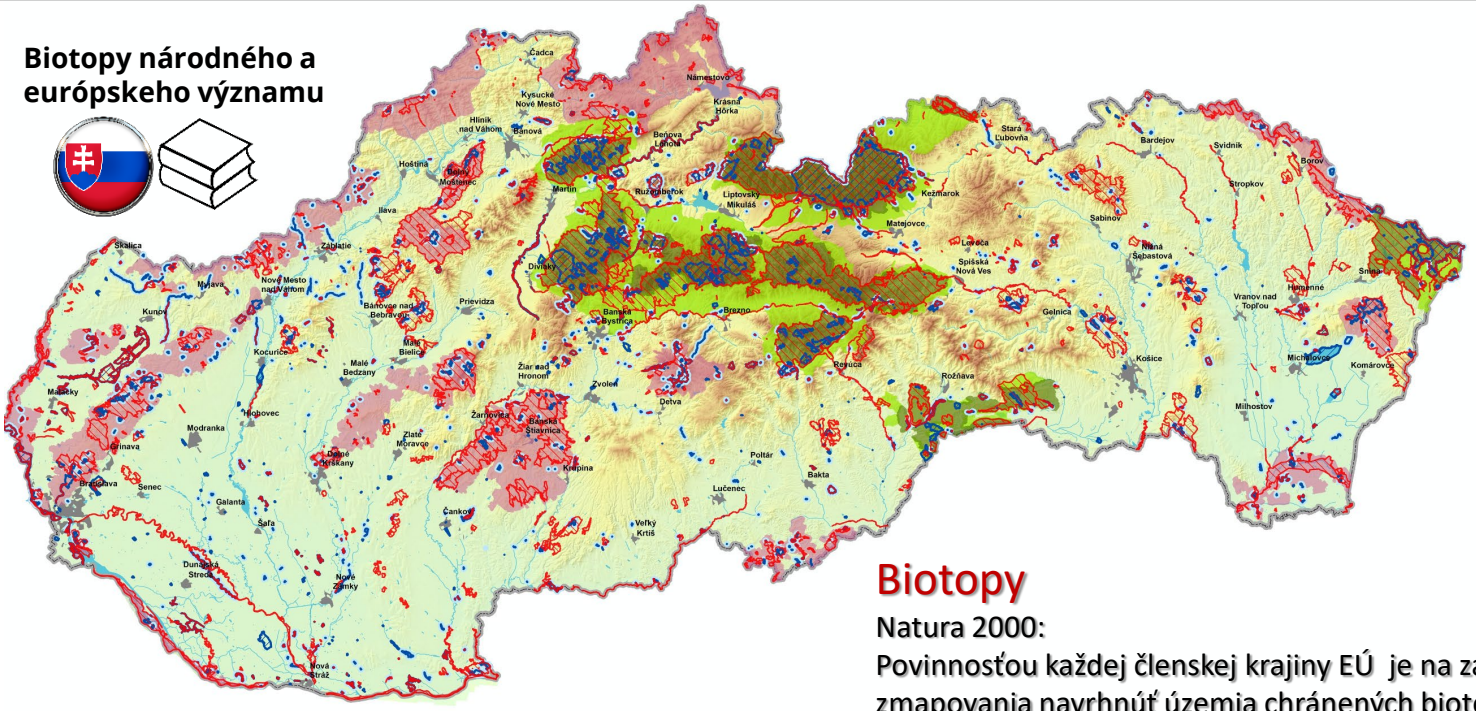


Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)



Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

Biotopy národného a európskeho významu





zákon 543/2002
(o ochrane prírody a krajiny)

NP, CHKO,
NPR, PR, NPP, PP,
CHKP, CHVÚ
+ Biosférické rezervácie (UNESCO) – Tatry, Východné Karpaty, Slovenský kras, Poľana

Biotopy

Natura 2000:
Povinnosťou každej členskej krajiny EÚ je na základe odborného zmapovania navrhnúť územia chránených biotopov, rastlín a živočíchov.

1:1 100 000

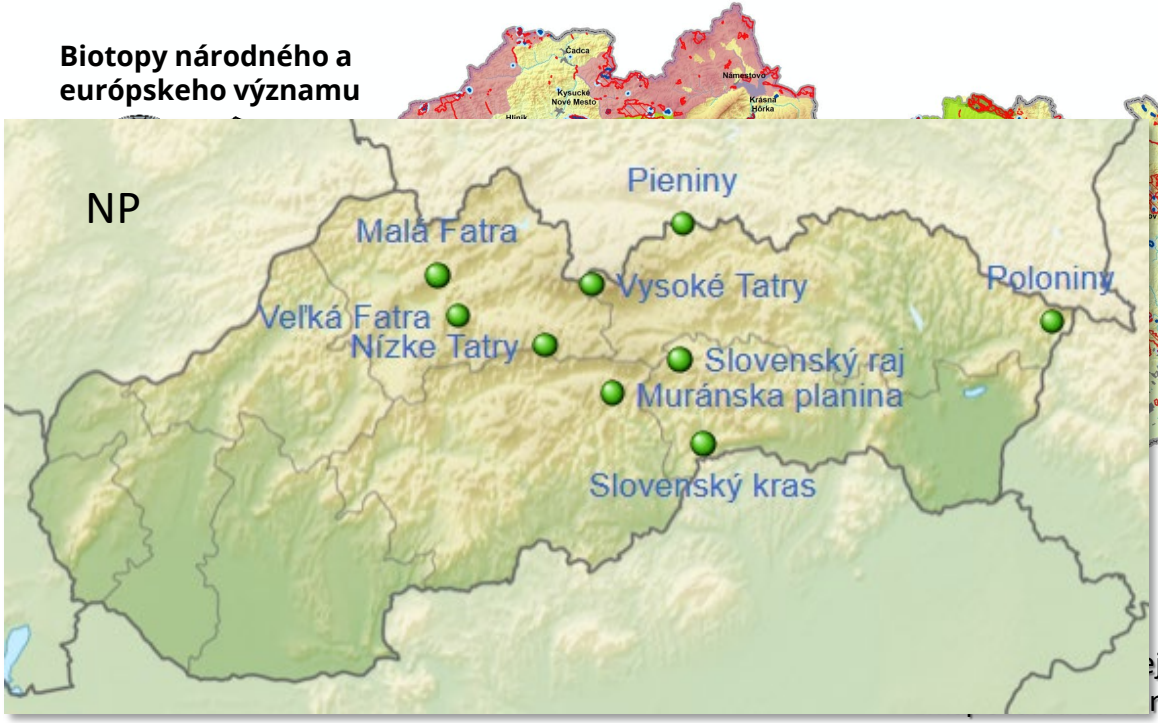
0 25 50 100 km

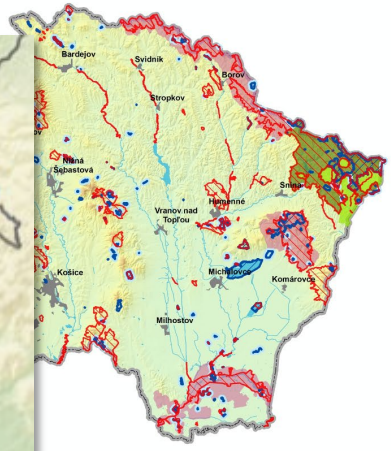
Legenda

- územia európskeho významu
- chránené krajinné oblasti
- národné parky
- ochranné pásma národných parkov
- ostatné chránené územia národnej sústavy
- ich ochranné pásma

Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

Biotopy národného a európskeho významu





zákon 543/2002
(o ochrane prírody a krajiny)

NP, CHKO,
NPR, PR, NPP, PP,
CHKP, CHVÚ
+ Biosférické rezervácie (UNESCO) – Tatry, Východné Karpaty, Slovenský kras, Poľana

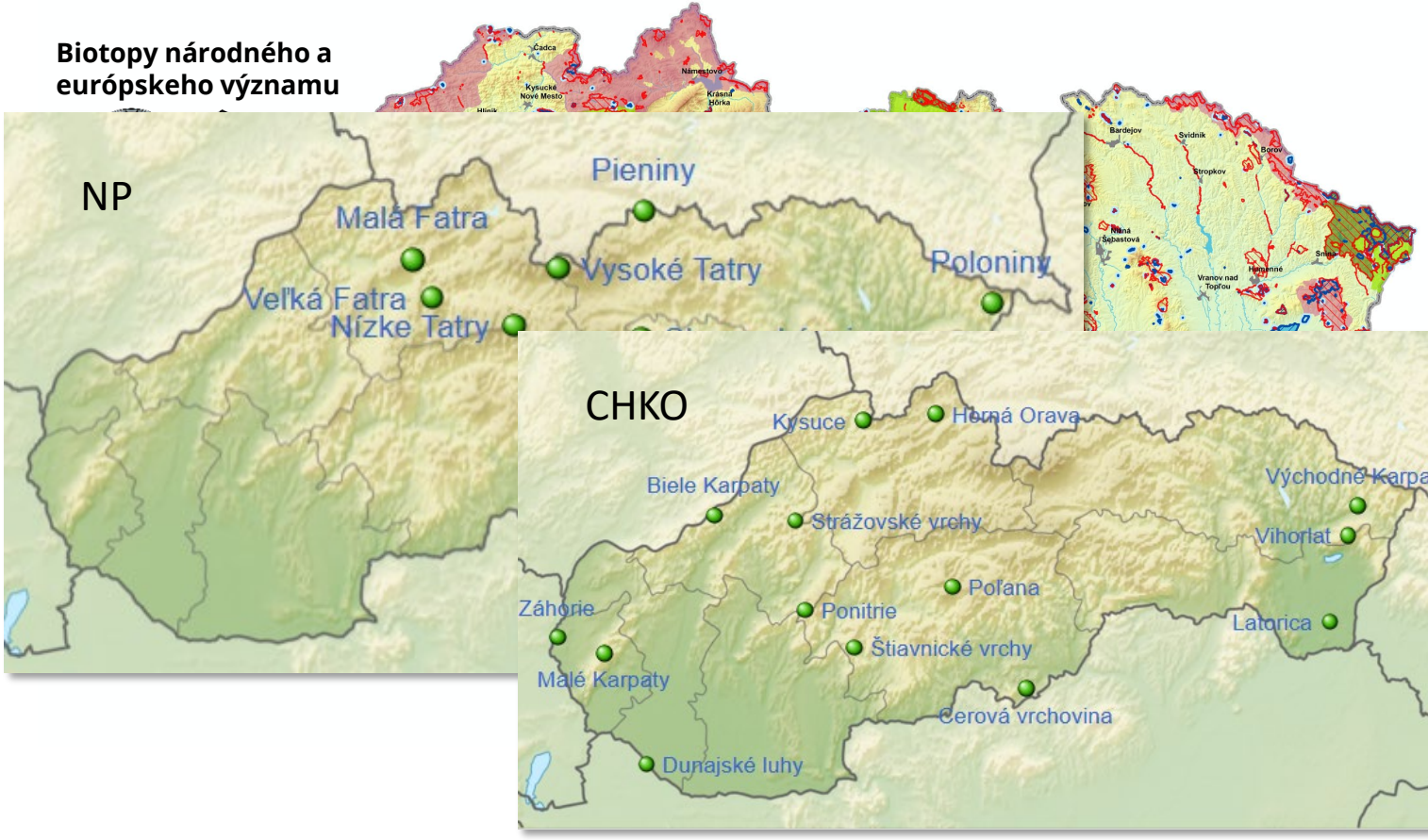
...j členskej krajiny EÚ je na základe odborného
...núť územia chránených biotopov, rastlín a živočíchov.

1:1 100 000
0 25 50 100 km

Legenda
- územia európskeho významu
- chránené krajinné oblasti
- národné parky
- ochranné pásma národných parkov
- ostatné chránené územia národnej sústavy
- ich ochranné pásma

Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

Biotopy národného a európskeho významu



zákon 543/2002
(o ochrane prírody a krajiny)

NP, CHKO,
NPR, PR, NPP, PP,
HKP, CHVÚ
iosférické rezervácie
UNESCO) – Tatry,
ýchodné Karpaty,
lovenský kras, Poľana

le odborného
, rastlín a živočíchov.



územie na ktorom sa hospodári je potrebne priestorovo rozdeliť, aby sa zabezpečila identifikácia obhospodarovateľa, orientácia na území ako aj plánovanie, evidencia a kontrola hospodárenia




Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)




Lesný celok:

- spravidla 1 000 ha
- program starostlivosti o lesy (PSL)
- zákon určuje pravidlá ich tvorby

Vlastnícky celok:

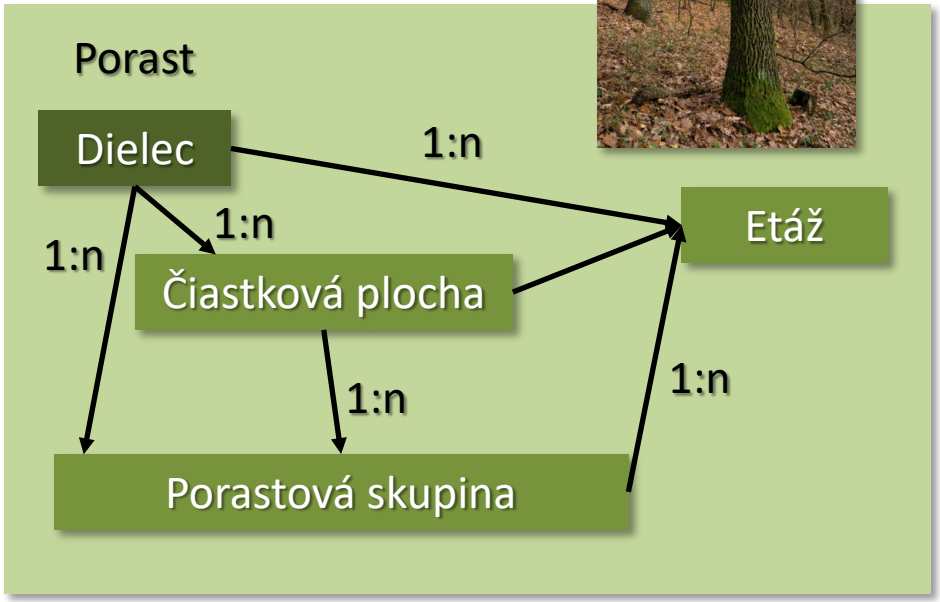
- územie v rámci lesného celku, ak je viac vlastníkov
- výpis z PSL

Lesný hospodársky celok (LHC):

- historická jednotka zachovaná kvôli sledovaniu vývoja (napr. pre GIS)

Priestorová úprava lesa – prevádzkové jednotky rozdelenia lesa





Dielec:

- základná jednotka priestorového rozdelenia lesa (JPRL)
- inventarizácia, plánovanie (opis porastov a plán hospodárskych opatrení), evidencia (LHE), kontrola -> až na úroveň jeho podjednotiek
- min. 0,5 ha (spravidla 5 – 20 ha), opt. okolo 10 ha
- prirodzené a umelé hranice (spojovacie slučky v mapách pre línie, ktoré nie sú hranicou)
- biele pásy (H+U), červené pásy (O) na okrajových stromoch vo výške 130 cm v smere hranice (vodorovné 5x20 cm)
- farba polygónu v mape vyjadruje farbu vekovej triedy materského porastu, šrafovaná farba vyjadruje viacero etáži

Čiastková plocha:

- výrazne vekovo alebo drevinovo odlišná časť nad 0,30 ha s nepohyblivou hranicou

Porastová skupina:

- odlišná časť spôsobená obnovou lesa (obnovné prvky) s pohyblivou hranicou

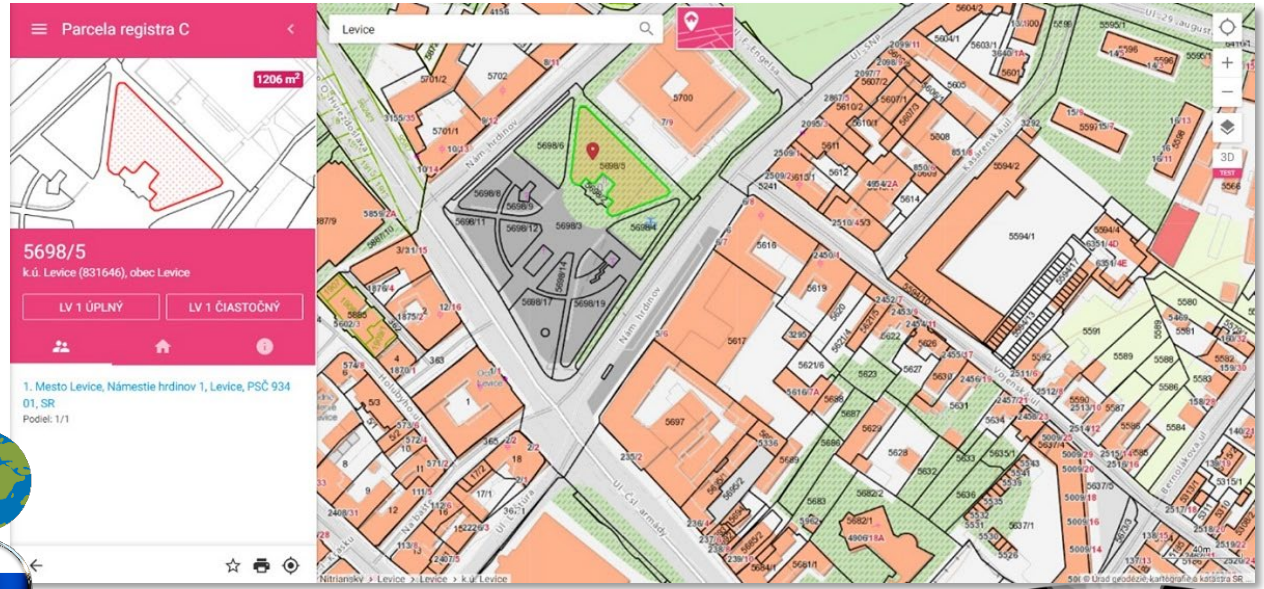
Etáž:

- odlišná výškovo odčlenená vrstva porastu

územie na ktorom sa hospodári a ktoré je priestorovo rozdelené musí mať zreteľne vylíšené hranice JPRL, vrátane identifikovateľných hraníc na úrovni vlastníkov resp. užívateľov lesných pozemkov a to vo forme máp s predpísanou triedou presnosti

Geodézia a kartografia

Kataster nehnuteľností (KN): zoznam/databáza obsahujúci geometrické určenie, súpis a opis nehnuteľností a práva k nim. Sú v ňom zapísané a graficky zaznačené všetky pozemky a nehnuteľnosti a práva k nim



Lesné pozemky

Mapovanie lesa – pozemky




Zákon 326/2005 o lesoch




lesné pozemky

s lesnými porastmi

- porasty
- holiny
- kalamitiská
- protiprávne odlesnené
- určené na zalesnenie
- zvážnice a okolie do 4 m
- dočasné lesné sklady
- plantáže
- riedkolesie pre poľovníctvo
- zalesniteľné čierne plochy

bez lesných porastov

- lesné škôlky
- semenné sady a plantáže
- rozdeľovacie prieseky
- lesné cesty
- lesné sklady
- špecifické pozemky (poľovné, rekreačné, ochranné)
- produktovody
- neúrodné lesné pozemky
- vysokohorské pozemky
- iné lesné pozemky
- čierne plochy

Čierne plochy:
vedené v KN ako lesný pozemok, ale v skutočnosti je využívaný ináč

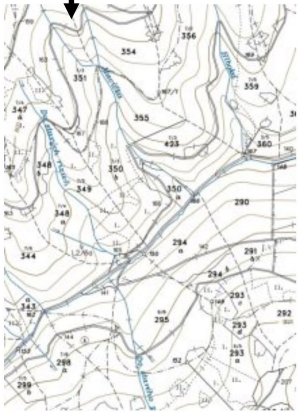
Biele plochy:
majú charakter lesného porastu, ale v KN nie sú vedené ako lesné pozemky

Mapovanie lesa – lesnícke mapy

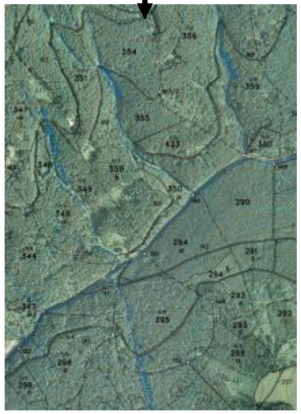
lesnícke mapy

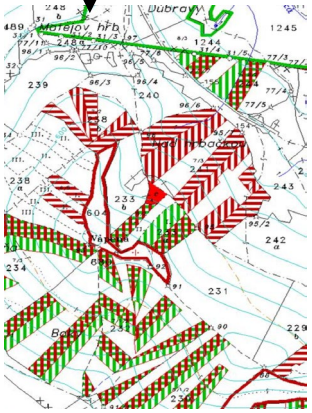
v rámci tematického štátneho mapového diela (TŠMD) = 5. trieda presnosti

- hospodárska mapa (1:5000)
- obrysová mapa (1:10000)
- porastová mapa (1:10000)
- ťažbová mapa (1:10000)
- organizačná mapa (1:25000)
- ortofotomapa
- mapa ekologického prieskumu (1:25000)
- mapa ekologickej stability lesa (1:25000)
- mapa dopravných pomerov (1:10000)
- mapa poľovníckeho hospodárenia (1:25000)

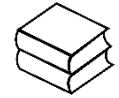






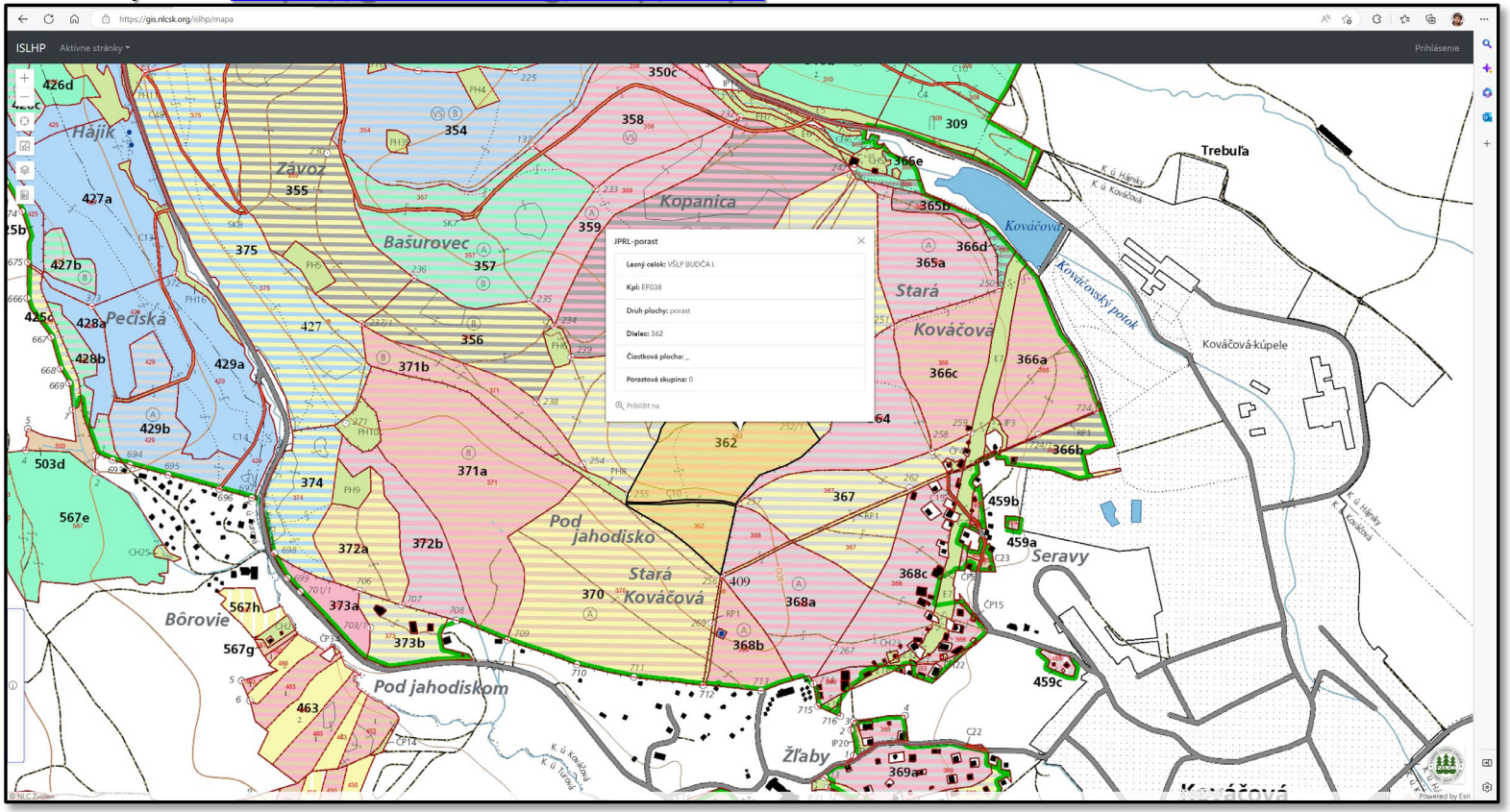






Mapovanie lesa – geografické informačné systémy

Lesnícky GIS: https://gis.nlcsk.org/islhp/mapa



Geografické informačné systémy

Mapovanie lesa – geografické informačné systémy

DBS

Tvorba, aktualizácia a údržba dátového skladu:

- **Špecialne prieskumy**
- **Lesný hospodársky plán**
- **Lesná hosp. evidencia**
- **Evidencia vlastnictva a uživania**
- **Štatistické výkazníctvo**
- **Trhové spravodajstvo**

Výber, agregácia a spracovanie databáz o lesoch SR na základe relácií medzi geografickými objektami a ich atribútmi. Definovanie identifikátorov.(ID).

GIS

Príprava a kontrola topológie digitálnych máp georeferencovanie leteckých a kozmických snímok

Analýzy:

- **Rastrové**
- **Vektorové**

(sieťové analýzy, grid analýzy, priestorové analýzy .....)

Tvorba projektu pre konkrétnu aplikáciu, definovanie dátového modelu, prepojenie grafických a atribútových databáz.

Analýza a interpretácia.

Výstup vo forme :
- textovej
- numerickej
- grafickej (štatistické grafy, rastrové a vektorové tématické mapy)

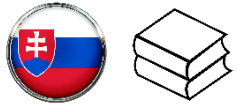
CAD

Uplatnenie digitálnej technológie v geodézii, fotogrametrii a kartografii. Definovanie geografických objektov, identifikátorov(ID) a mapových vrstiev



Lesnícky GIS

NLC ULZI



Komplexné zisťovanie stavu lesa – účel

pre účely plánovania je potrebné vytvoriť základné rámce, ktoré sa viažu na strategické ciele hospodárenia a následné modely hospodárenia

Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)

(1) Komplexné zisťovanie stavu lesa (KZLS) je zisťovanie údajov o prírodných, spoločenských, technických a ekonomických podmienkach hospodárenia a vývoja lesa.
(2) Údaje sú podkladom pre rámcové plánovanie, podrobné zisťovanie stavu lesa a podrobné plánovanie.
(2) Vykonáva sa v rámci lesných oblastí a podoblastí (+KL,TL,ZHSLT,HSPT,SO).
(3) Zabezpečuje aj:
a) tvorbu, aktualizáciu a vydávanie **mapy lesných typov** a **mapy pôdnych typov** v lesoch,
b) vypracovanie podkladov do správ o doterajšom hospodárení najmä vo vzťahu ku kategorizácii lesov a rámcovému plánovaniu.



NLC (prvé 3 body ročný predstih pred PSL, ináč iné periódy):
- typologický a pedologický prieskum
- návrh kategorizácie lesov
- podklady pre rámcové plánovanie a modely hospodárenia
- národná inventarizácia a monitoring lesov
- monitoring zdravotného stavu lesných porastov
- mapovanie a monitoring lesných biotopov a pralesov

Prieskum ekológie lesa





Pracovné postupy HÚL

Prieskum ekológie lesa

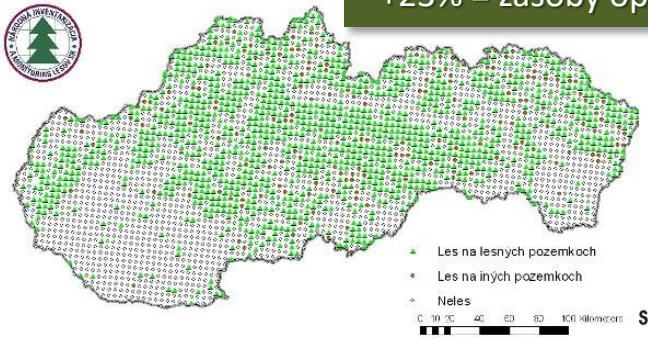
- prieskum prírodných pomerov
- prieskum ochrany lesa a poľovného hospodárenia
- prieskum ochrany a tvorby prírodného prostredia
- prieskum meliorácie lesa
- prieskum lesnej dopravnej siete
- prieskum ekonomických pomerov a oceňovania lesa

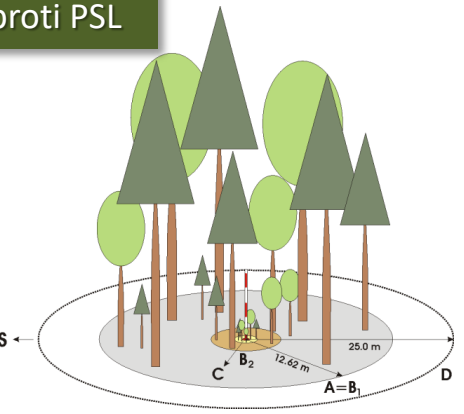
Komplexné zisťovanie stavu lesa – veľkoplošné inventarizácie

Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov
a o ochrane lesa)
+ Šmelko et al. (2006)

Národná inventarizácia
a monitoring lesa (NIML)

+23% = zásoby oproti PSL





Cieľ: periodicky a dostatočne presne v pravidelných intervaloch sledovať a vyhodnocovať stav a zmeny stavu lesov na úrovni veľkých jednotiek (štát, kraj) pre strategické ciele lesného hospodárstva, najmä zachovanie lesa ako trvalo obnoviteľného zdroja.

Dizajn:
snímková inventarizácia: 2 x 2 km
pozemná inventarizácia: 4 x 4 km

Interval:
1x za 10 rokov (prvý 2005/2006, druhý 2015/2016)

A – základná inventarizačná plocha (konštantný kruh r = 12,62 m)
stanovištné, porastové a ekologické charakteristiky
a inventarizácia mŕtveho ležiaceho dreva a pňov.

B – dva konštantné kruhy (inventarizácia stromov):
B1 – veľký kruh pre stromy s d1,3 ≥ 12 cm, r = 12,62 m
B2 – malý kruh pre stromy s d1,3 ≥ 7 cm a < 12 cm, r = 3 m

C – variabilný obnovný kruh
inventarizácia náletu, nárastov, kultúr a mladín

D – rozšírená inventarizačná plocha (r = 25 m)
inventarizáciu okrajov lesa a ciest

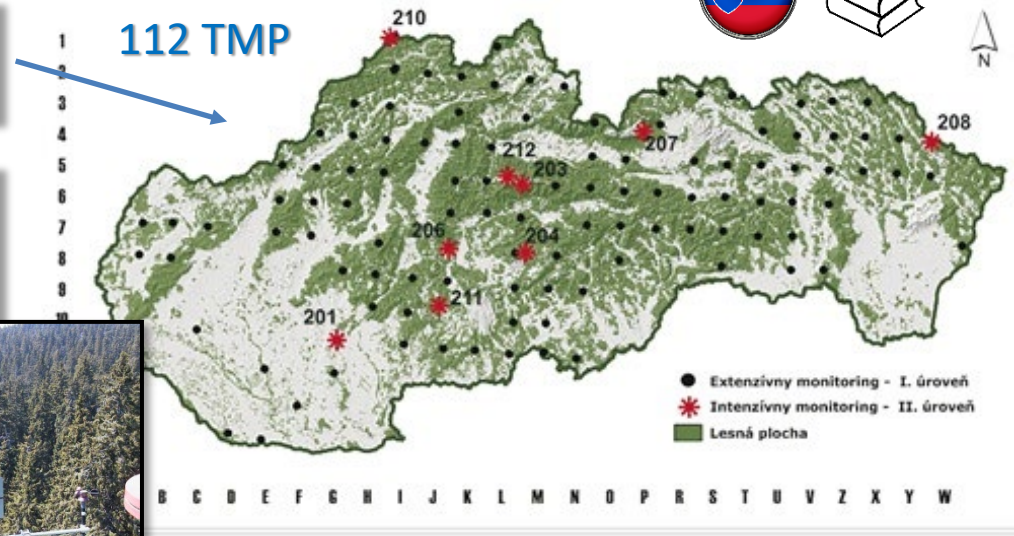
UNECE The United Nations Economic Commission for Europe

ICP Forests = International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests

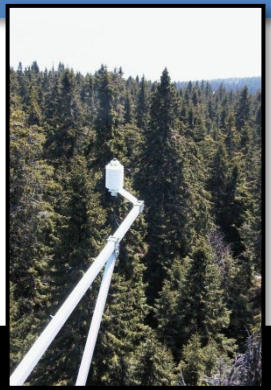
sieť monitoringu zdravotného stavu
LVÚ (16×16 km) - 1987

sieť monitoringu zdravotného stavu
Lesoprojektu (4×4 km) – 1991
dnes už nahradený NIML

112 TMP





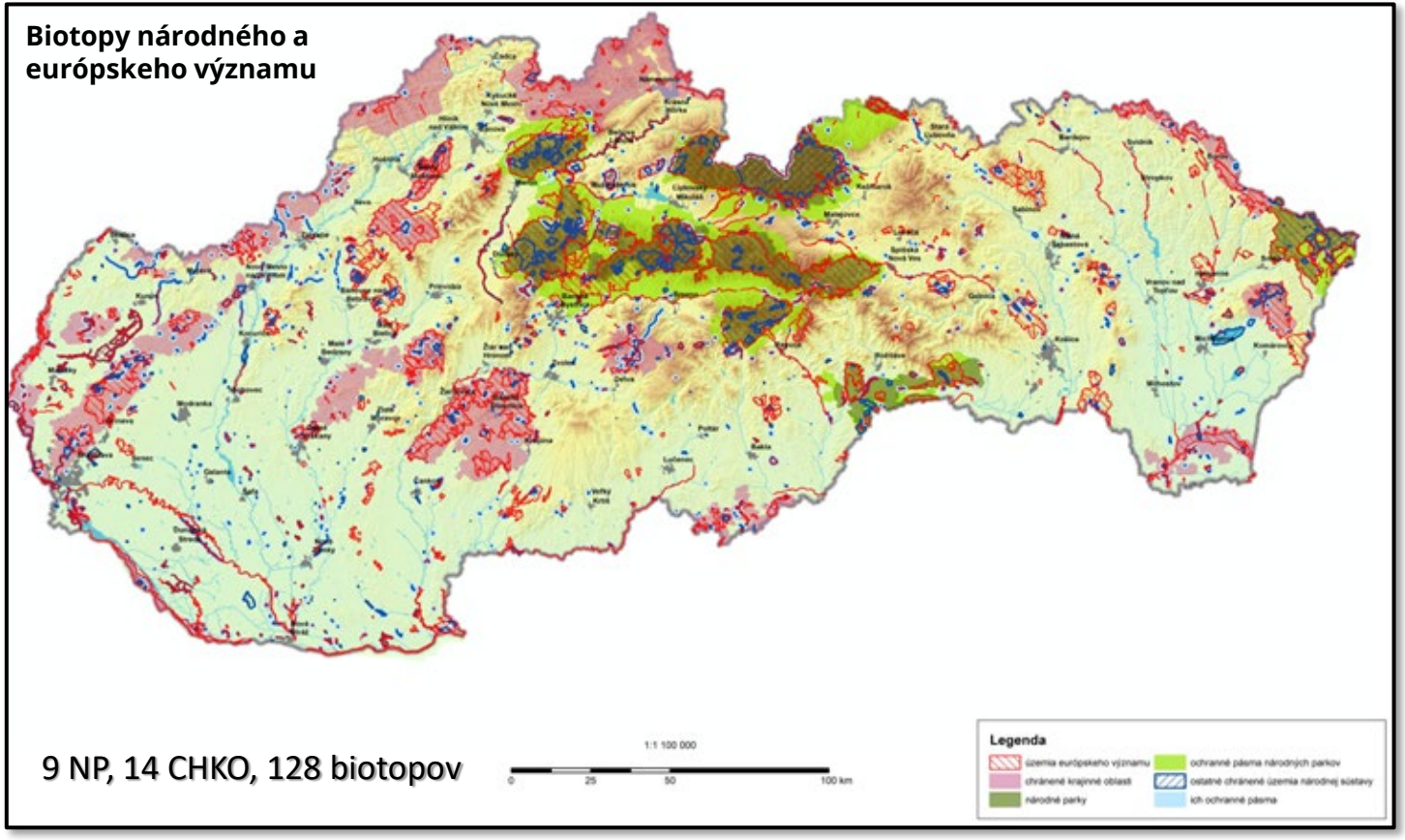




meteorologické veže a eddy kovariančné merania

Komplexné zisťovanie stavu lesa – mapovanie biotopov a pralesov

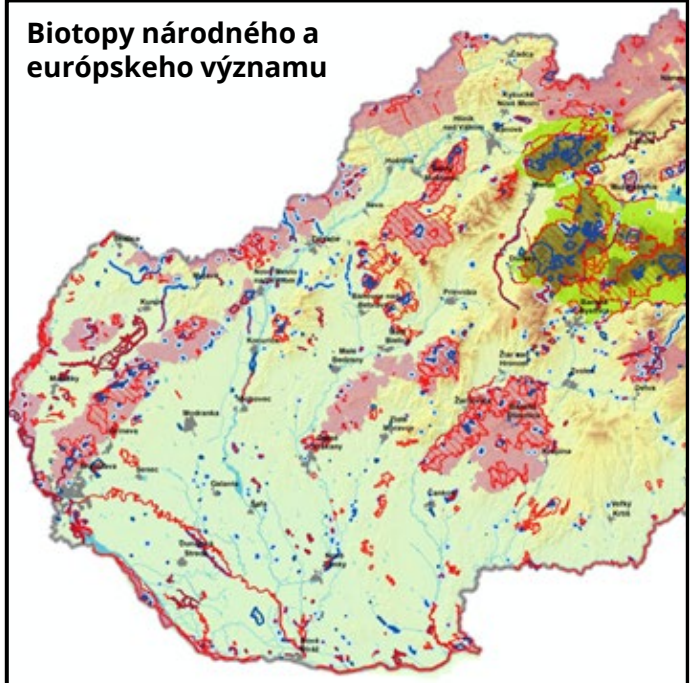
Biotopy národného a európskeho významu



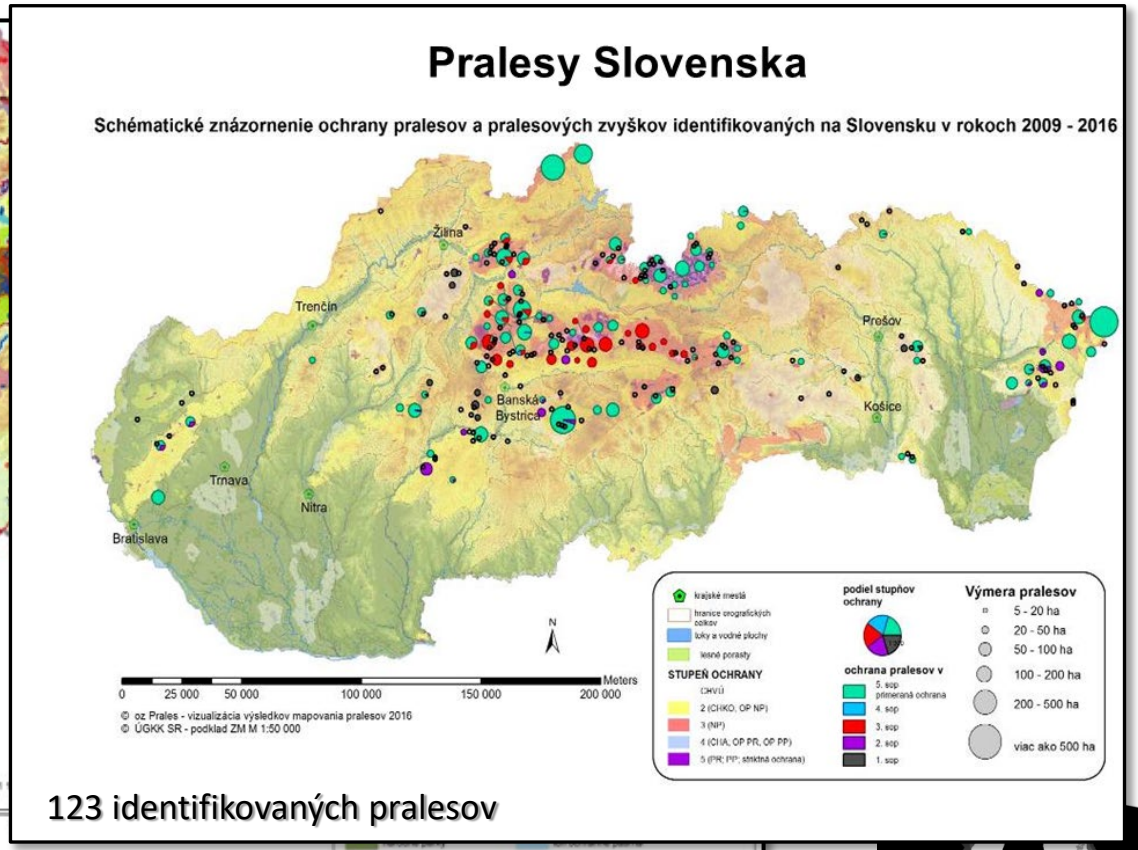
9 NP, 14 CHKO, 128 biotopov

Komplexné zisťovanie stavu lesa – mapovanie biotopov a pralesov

Biotopy národného a európskeho významu



9 NP, 14 CHKO, 128 biotopov



123 identifikovaných pralesov

pre účely plánovania, vykonávania, evidencie a kontroly je potrebná inventarizácia lesa na úrovni vlastníka resp. užívateľa lesa

Výberové jednotky:

- bod, línia
- strom
- skusná plocha
- satelit
- transekt
- stacionár

Výberové systémy:

- náhodný / systematický
- jednotlivý / skupinový
- jednostupňový / viacstupňový
- s rovnakými / nerovnakými pravdepodobnosťami
- viacfázový
- stratifikovaný
- závislý / nezávislý





Inventarizácia
a monitoring lesa

Výberový dizajn:

- tvar a veľkosť výberovej jednotky
- rozsah výberových jednotiek (výberový systém, presnosť, spoľahlivosť, variabilita)
- rozmiestnenie výberových jednotiek (výberový systém + ekonomika)

Odhad cez rastové tabuľky: „farmár“



Bonita (t,h_s), Zásobová úroveň



SIBYLA - Farmer

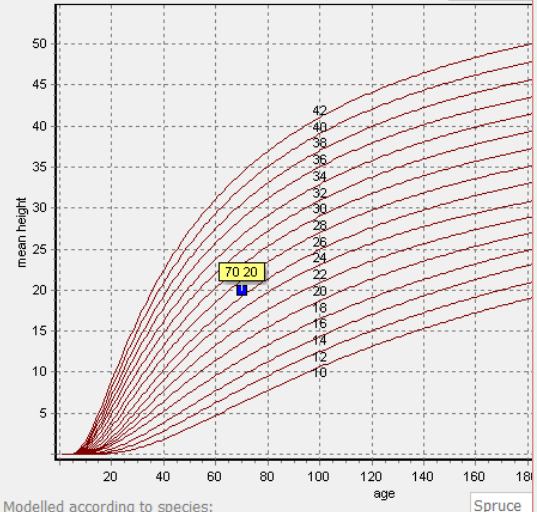
Site class | Yield level | Input values | Yield tables

Species: Picea abies (SM)

Age (years): 70

Mean height (m): 20

Absolute height site class: 26



Modelled according to species: Spruce

SIBYLA - Farmer

Site class | Yield level | Input values | Yield tables

Picea abies (SM) | Abies alba (JD) | Fagus sylvatica (BK)

Site class: 32 YL: 2.2 30 % Stocking: 0.8 1 ha

TS - total stand, RS - remaining stand, XS - removal stand

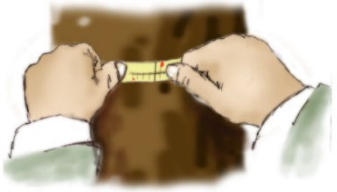
t (years)	TS h95% (m)	TS h (m)	TS d (cm)	TS v (m3)	TS f (-)	TS N (piece)	TS G (m2
15	4.1	2.7	3.2	0	0	0	0
20	7.5	5.3	5.4	0	0.223	2299	5.1
25	10.9	8.1	7.7	0.01	0.375	1506	6.8
30	14	10.8	9.9	0.03	0.427	1059	8
35	16.7	13.3	12.2	0.07	0.444	792	8.9
40	19.2	15.6	14.3	0.11	0.448	621	9.7
45	21.3	17.7	16.4	0.16	0.447	504	10.4
50	23.2	19.6	18.4	0.23	0.444	421	11
55	25	21.4	20.4	0.3	0.44	359	11.5
60	26.5	23	22.2	0.38	0.437	312	11.9
65	27.9	24.4	24.1	0.47	0.433	275	12.3
70	29.2	25.8	25.8	0.57	0.43	245	12.7
75	30.4	27	27.5	0.68	0.426	221	13.1
80	31.4	28.2	29.2	0.79	0.423	201	13.4

Age (years):	70	Mean diameter (cm):	26.5
Tree count (N/ha):	221	Mean height (m):	26.1
Basal area (m2/ha):	12.1	Growing stock (m3/ha):	134

Terénne meranie: „skaut“













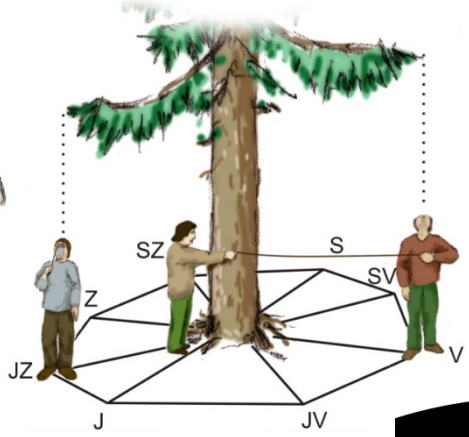


















Terénne mapovanie:

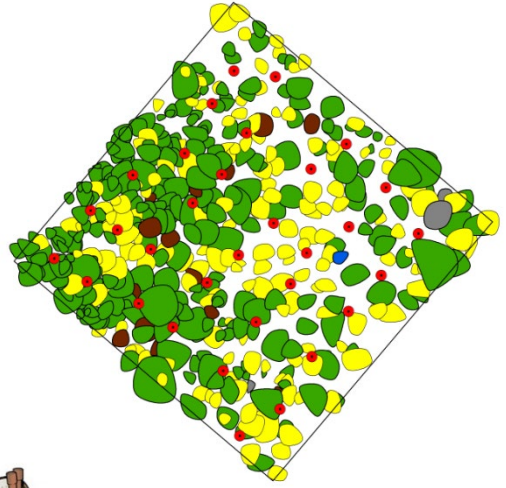




„dobrodruh“



napr. Field-Map of firmy IFER







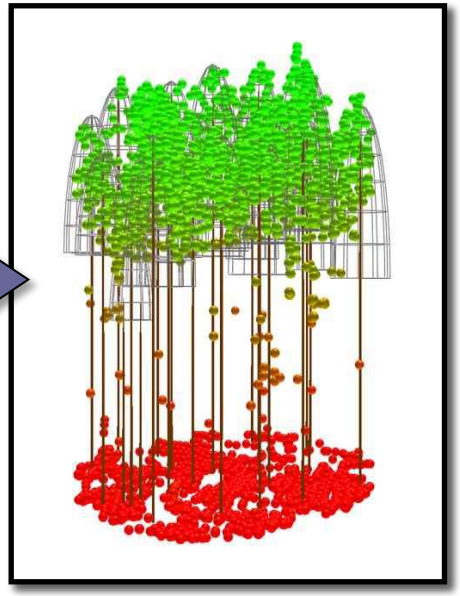
Pozemné laserové skenovanie: „superman“



skener



mračno bodov



biometria stromu



Letecké snímkovanie: „letec“



krídlo



senzory





multikoptéra



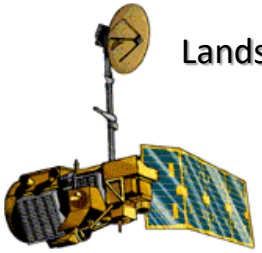
- snímky s vysokým rozlíšením
- stereoskopické snímky
- multispektrálne snímky
- hyperspektrálne snímky
- letecké laserové skenovanie

Diaľkový prieskum Zeme: „astronaut“

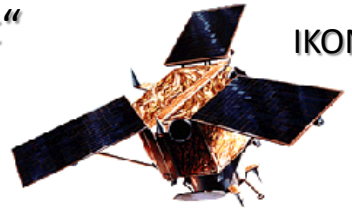
satelity



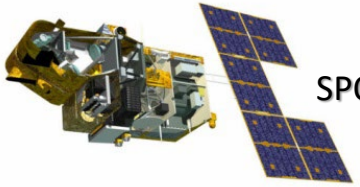
Landsat



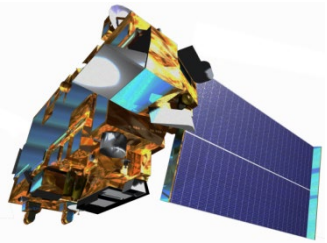
IKONOS



SPOT



Terra

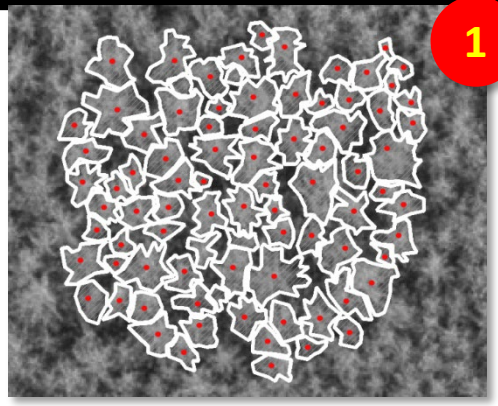


QuickBird



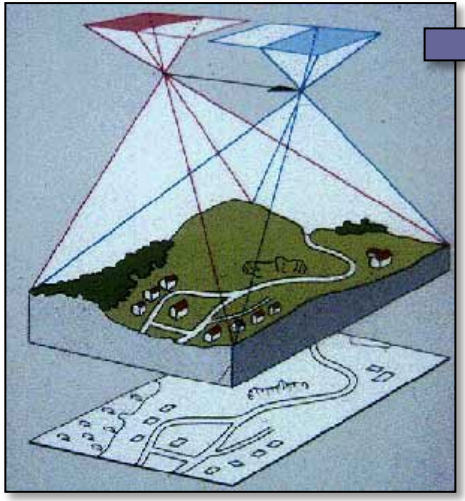


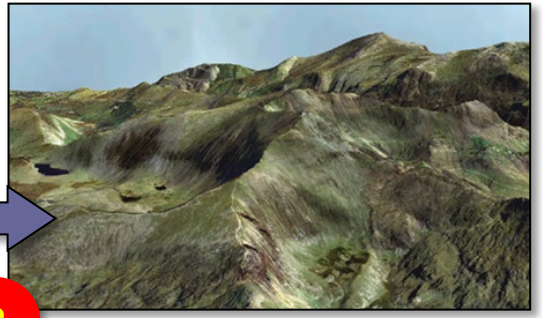
- snímky s vysokým rozlíšením
- stereoskopické snímky
- multispektrálne snímky
- hyperspektrálne snímky
- letecké laserové skenovanie



1 snímky s vysokým rozlíšením

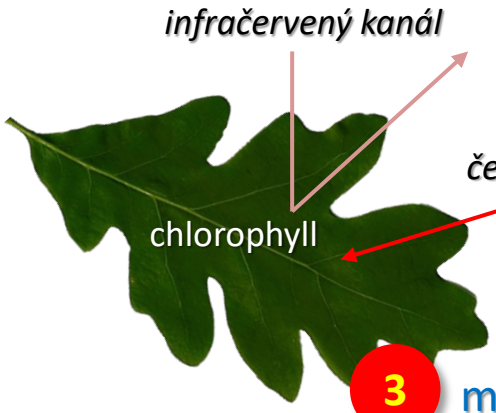
- pozície stromov
- korunové projekcie
- korunové parametre





2 stereoskopické snímky

- digitálny model terénu / povrchu
- pozície stromov
- výšky stromov

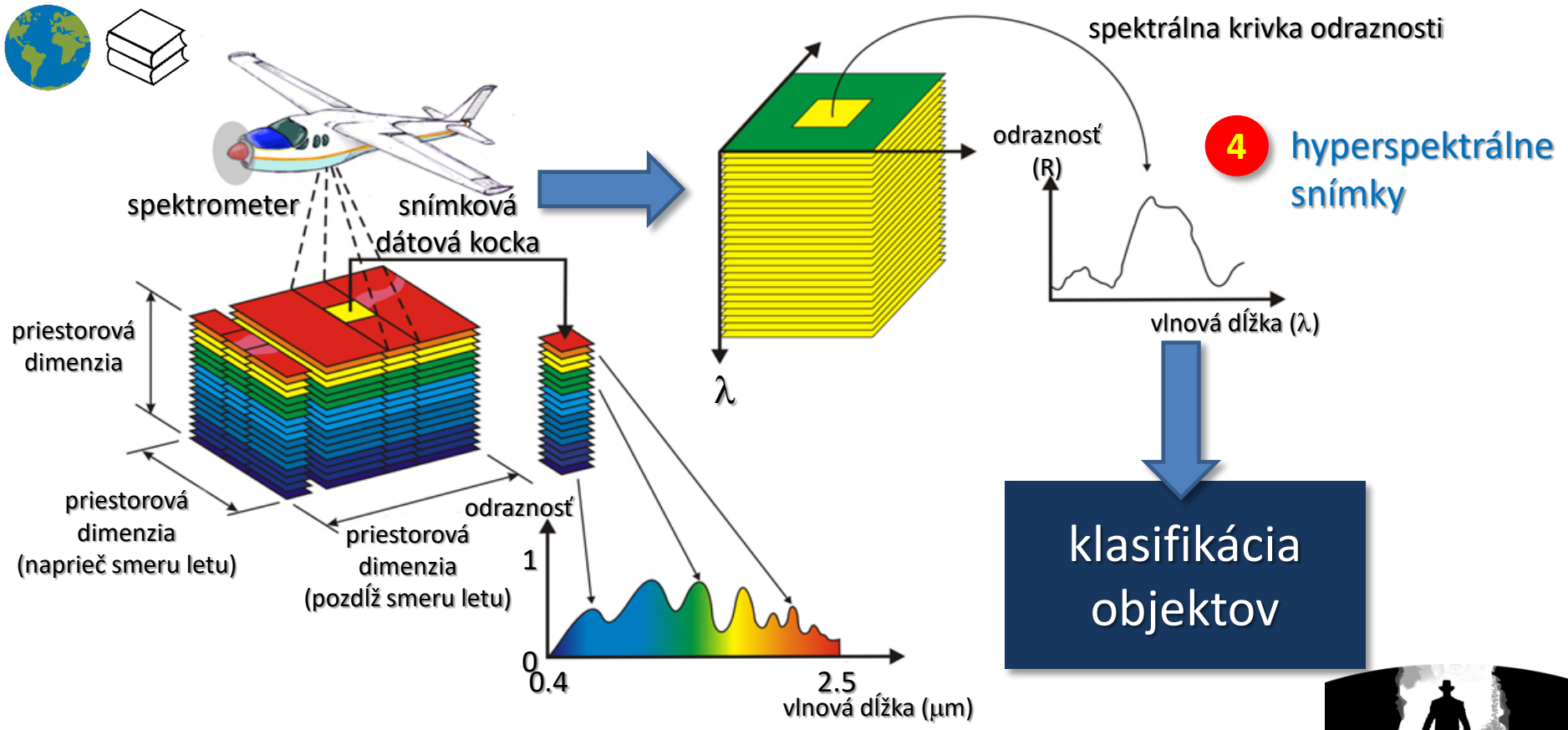


vegetačné indexy

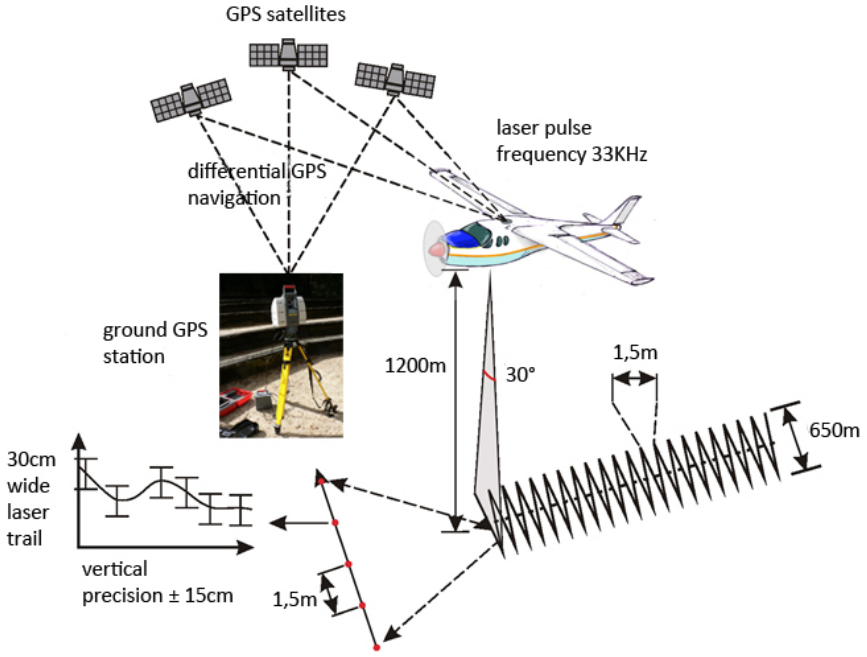
- mortalita stromov
- vitalita stromov

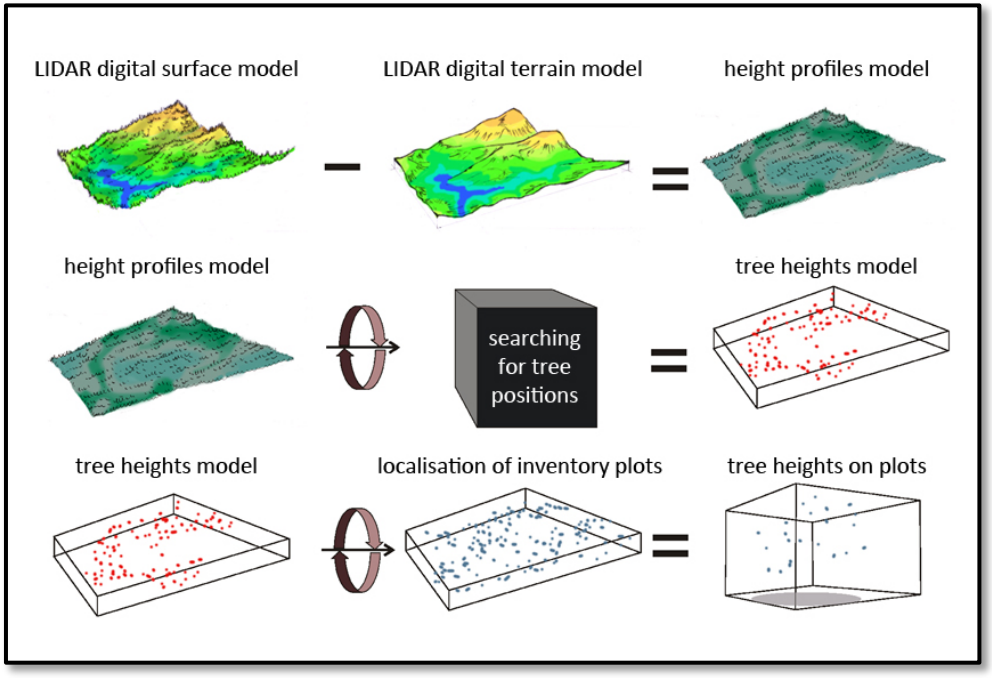
3 multispektrálne snímky




spektrometer
snímková dátová kocka
priestorová dimenzia
priestorová dimenzia (naprieč smeru letu)
priestorová dimenzia (pozdĺž smeru letu)
odraznosť
1
0
0.4
2.5
vlnová dĺžka (μm)
spektrálna krivka odraznosti
odraznosť (R)
vlnová dĺžka (λ)
λ
4
hyperspektrálne snímky
klasifikácia objektov

5 letecké laserové skenovanie





porastová inventarizácia

Princíp:
Zisťujú sa porastové charakteristiky viazané na plochu lesného porastu. Výsledkom sú stredné alebo hektárové veličiny. Zisťujú sa buď priamo (napr. odhad cez rastové tabuľky alebo relaskopovanie) alebo odvodením z distribúcie hrúbok a výšok (napríklad priemerkovanie naplno alebo cez výberové metódy).
Výhoda = údaje viazané na výmeru porastu
Nevýhoda = úplná alebo čiastková strata informácie o štruktúre lesa (ak, tak len druhová, hrúbková a výšková)

podniková / prevádzková inventarizácia

Princíp:
Zisťujú sa stromové charakteristiky na pravidelnej alebo nepravidelnej sieti inventarizačných plôch. Výsledkom sú priamo stromové údaje (minimálne informácie o súradniciach, hrúbkach a výškach stromov). Zisťujú sa najčastejšie metódami terénneho mapovania alebo inými pokročilými metódami (napr. pozemné laserové skenovanie).
Nevýhoda = údaje nie sú viazané na výmeru porastu
Výhoda = úplná informácia o štruktúre lesa (druhovej, hrúbkovej, výškovej a priestorovej)

náklady stúpajú →





Hľadanie kompromisu (napr. pre PBHL)



Taxácia lesa – metódy

Kód spôsobu zisťovania zásob	Názov spôsobu zisťovania zásob
1	rastové tabuľky nediferencované na zásobové úrovne
2	rastové tabuľky diferencované na zásobové úrovne
3	priemerkovanie naplno
4	pásové skusné plochy
5	kruhové skusné plochy
6	stromové rozostupy
7	relaskopická metóda
8	spočítavanie stromov a výberové meranie na taxačných líniách
9	ťažbové výsledky z LHE
10	ostatné neštandardné štatistické metódy
11	odhad
12	aktualizácia zásob
13	vzorníková metóda (stredného kmeňa)
14	iné metódy povolené základným protokolom

zistenie zásoby:

spoľahlivosť = 95%

presnosť => 453/2006

započatá obnova = ±15 %

dokončená obnova = ± 10%

výchova = ± 20%

Taxácia lesa – opis porastov

Dielec	ČP	PS	Etáž	KL	TL	PK	SO	LO	Vek	Zakm.	Exp.	Sklon	VÝM etáže	VÝM JPRL	Lesná oblasť	P.oh.	IT	Špec.	ZR	OPVZ	TT	Pribl.	St.oh.	Fh	Fv

1.lesný typ	%	2.lesný typ	%	3.lesný typ	%	4.lesný typ	%	5.lesný typ	%	6.lesný typ	%	7.lesný typ	%	8. lesný typ	%	9. lesný typ	%	10.lesný typ	%	HSLT	PT	RD PS	OD PS

SOP	ZOP 1	%	ZOP 2	1.CHÚ	%	2.CHÚ	%	3.CHÚ	%	SKUEV	Chrán.vtáčie územie	Uznaný zdroj reprodukčného materiálu

Drevina	Zastúpenie %	Stredný kmeň: Výška	Stredný kmeň: Hrúbka	Bonita	Zásoba na 1 ha	Zásoba	Ležanina	Poškodenie v 10%: IM 2	Poškodenie v 10%: IM 3+4	Poškodenie v 10%: Sort.	Poškodenie v 10%: Druh	Poškodenie v 10%: Rozsah	Poškodenie v 10%: Intenzita	Kval.tr. v 10%: A	Kval.tr. v 10%: C	Korunovosť	Z umelej obnovy v 10%	Vek dreviny	Tvar dreviny	Pôvod dreviny
Spolu						Zásoba spolu				SZZ										

Ťažba

Naleh. ťažby	Ťažbová plocha	Prebierka na 1 ha	Preb.pl. skutočná	Preb.pl. násobná

Druh ťažby

Obrovná	Výchovná	Prečistka	Rozčle-ňovanie	Ťažba ležaniny	Ťažba spolu

Zalesňovanie

Nové úlohy	Staré úlohy prvé	Staré úlohy opakované

Drevina	v % alebo ha	z toho: pr.zml.	z toho: podsad. podsej.
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%

Údaje rámc. plánovania

Hosp.Sp.

Obnovné zastúpenie %

Drev.	od	do	Zm

Vek začiatku obnovy

Vek životnosti

Doba zabezpečenia

Prečistková pl. skutočná

Prečistková pl. násobná

Rozčleňovanie a prerúbanie hraníc spolu

Linkami	Doč. približ. cestami	Prerúbanie hraníc

Nadmorská výška [m]

od	do

A		B		C		D		E		F	
Doplnok opisu										Ojedinele	
G		Doplnok k obnove									
H		Doplnok k výchove									
J		Doplnok zalesň. a ostat. činnost				OD		OZ			

Vyplnil: Dátum: Mesiac fakturácie:




Pracovné postupy HÚL




pre účely manažmentu je potrebné stanoviť aj hodnotu lesného majetku

- kúpa a predaj,
- dedičské konania,
- záložné právo,
- stanovenie škody na lesnom majetku,
- stanovenie náhrady za zákaz alebo obmedzenie bežného obhospodarovania na lesnom majetku,
- kvantifikácia nájmu,
- stanovenie základu dane z nehnuteľnosti,
- reštitučné nároky, privatizácia,
- zmena povahy, resp. likvidácia a fyzický zánik podniku,
- navršovanie základného imania a nepeňažný vklad do novo vzniknutej spoločnosti



Oceňovanie lesa
a poľovných revírov

- Prolongácia - prepočet nákladov a výnosov z prítomnosti do budúcnosti
- Diskontácia – prepočet budúcich nákladov a výnosov do prítomnosti (resp. súčasných nákladov do minulosti)
- Úrok - je príjem plynúci z kapitálu, predstavuje faktor času v ekonomických a finančných procesoch - prírastkové percento biologických a fyzikálnych procesov
- Úroková miera - relatívne vyjadrenie úroku z konkrétnej hodnoty kapitálu





- škola produktivity alebo brutto škola
- lesná pôda a lesný porast = neoddeliteľný celok
- hrubý výnos z rubných ťažieb + hrubý výnos z predrubných ťažieb - všetky náklady počas rubnej doby = čistý výnos
- vek rubnej zrelosti je optimalizovaný cez maximalizáciu priemerného prírastku (hodnotového resp. ekonomického), kedy je zhodný s bežným prírastkom
- predržiavanie zrelých rubných porastov = zväčša vyššie rubné doby
- zanedbávanie zúročenia kapitálu uloženého v lese



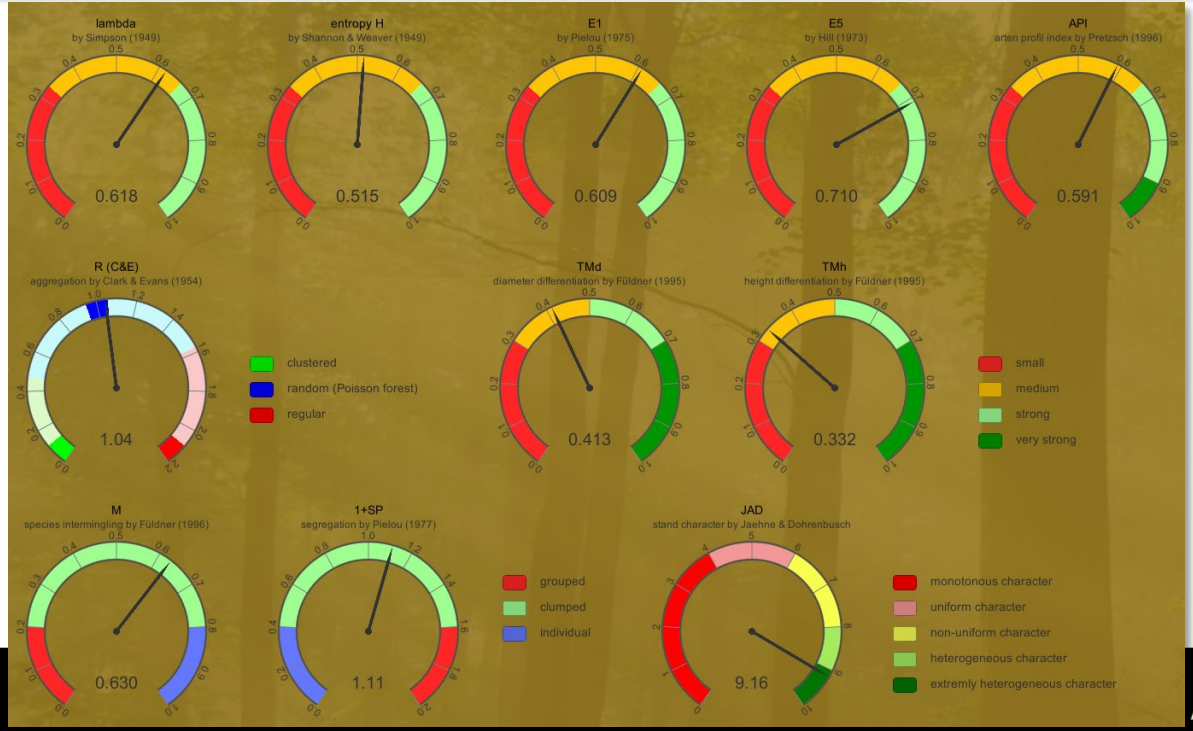
- škola rentability alebo netto škola
- pôda je základným kapitálom = základ je nezalesnená pôda
- kapitálová investícia sa musí splatiť na konci rubnej doby
- výdavky projektu (náklady na zalesnenie, ochranu, ošetrovanie a výchovu porastu + náklady na správu a daňové výdavky) sa prolongujú pri uvažovanej úrokovej miere a porovnávajú sa s prolongovanými príjmami z prebierok
- využíva sa Faustmannova rovnica (1849)
- určovanie tzv. finančného rubného veku porastov t.j. rubnej doby, pri ktorej hodnota lesnej pôdy dosahuje maximum = zväčša kratšie rubné doby

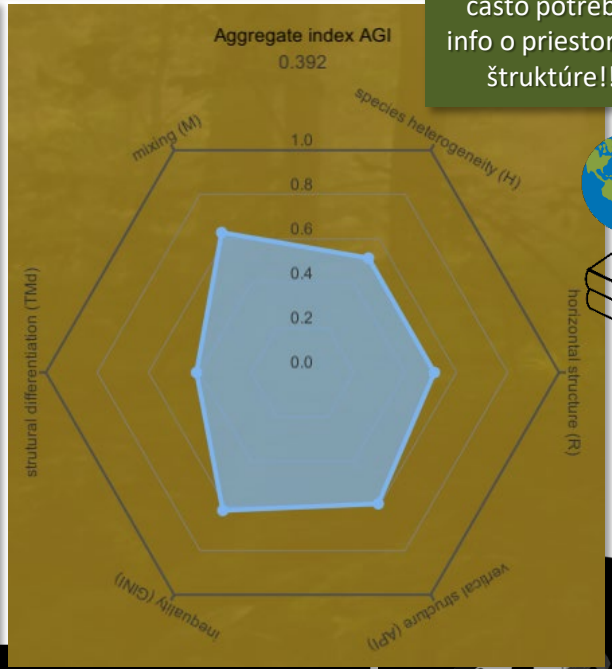



Indikácia ekosystémových služieb – biodiverzita

Biodiversity

species richness			species heterogeneity		species balance		horizontal structure				vertical structure	inequality	structural differentiation		mixing		Jaehne & Dohrenbusch				
S	R1	R2	lambda	entropy H	E1	E5	R (C&E)	IP	IC	IS	API	GINI	TMd	TMh	M	SP	JADs	JADv	JADh	JADc	JAD
3	0.928	0.276	0.6175	0.515	0.609	0.71	1.044	0	0	0	0.591	0.621	0.413	0.332	0.63	0.11	0.865	0.907	0.988	1.992	9.161





často potrebné info o priestorovej štruktúre!!!

MAREK FABRIKA

Indikácia ekosystémových služieb – indikátory a linkovacie funkcie

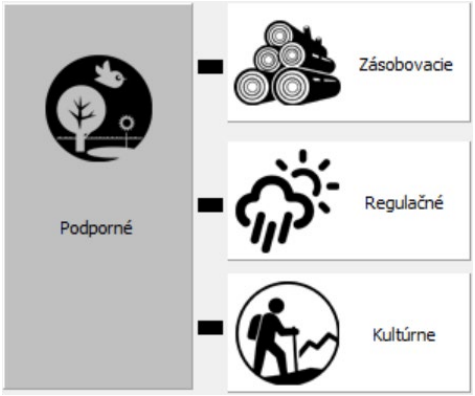
Ekosystémová služba (ES) = zložito obchodovateľná komodita = ťažko kvantifikovateľná

indikátor ES = charakteristika, ktorá koreluje s hodnotou ES

linkovacia funkcia

Čo dnes vieme kvantifikovať?

hodnota ES = **absolútna** (Eur, ks, kg, ha, kalórie, kJ, človekoroky), resp. **relatívna** (0-1, 0-100%)



výnosy z ťažby dreva, energie z palivového dreva (drevné produkty), hodnota plánovanej lovenej zveri (divina), hodnota lesných plodov a eutrófnych húb (lesné plody)

riziko poškodenia lesa, zložky vodného režimu, teplotný režim pod zápojom porastu, ochrana proti pôdnej erózii

hodnota rekreačnej funkcie



biodiverzita, produkcia stromov a porastov (stromy), početnosť poľovnej zveri (poľovná zver), zastúpenie vtáčích druhov (vtáctvo), podpora života ľudí (človek - kyslík, voda, potraviny a teplo)

Retrospektíva k politickému priestoru

Fidel Castro



autokracia
centralizácia moci

centrálne lesnícke plánovanie
(forma plánu je povinná a plán je záväzný)

voľné hospodárenie
(čo nie je zakázané je povolené)

John Stuart Mill



liberalizmus
voľné prístupy

pravica
jednotlivec

John D. Rockefeller



dôraz na vlastníctvo lesa
(na cieľoch plánu sa podieľa výhradne vlastník)

demokracia
decentralizácia moci

John F. Kennedy



decentralizované lesnícke plánovanie
(forma plánu nie je stanovená a plán je nezáväzný)

ľavica
kolektív

Karl Marx



dôraz na celospoločenský význam lesa
(štát vstupuje do cieľov plánu cez kolektívne záujmy)

konzervativizmus
tradičné prístupy

Edmund Burke



tradičné hospodárenie
(čo nie je povolené je zakázané)

Retrospektíva k politickému priestoru



- striktná jednotná kategorizácia a typizácia lesa
- jednotný prístup k priestorovej úprave lesa
- preferencia porastovej inventarizácie



- voľná kategorizácia a typizácia lesa
- voľná priestorová úprava lesa
- voľba typu inventarizácie závisí na vlastníkovi/užívateľovi (porastová/podniková resp. prevádzková)



- inventarizácia lesa je prispôsobená získavaniu podkladov pre hodnotenie plnenia ekosystémových služieb
- definícia celospoločenského významu lesa s jasnou funkčnou typizáciou
- definícia a kvantifikácia ekosystémových služieb
- ekosystémové služby sú často definované ako obchodovateľné komodity



- inventarizácia lesa je striktne prispôsobená potrebám vlastníka, často orientovaná produkčne a ekonomicky



- striktná jednotná kategorizácia a typizácia lesa
- sú definované povolené formy inventarizácie lesa a môžu je vykonávať len oprávnené (certifikované) subjekty



- metodika inventarizácie je úplne voľná
- pre inventarizáciu sa využívajú rôzne subjekty a to buď špecializované certifikované alebo akademické (taxačné kancelárie, centrá poradenstva, univerzity, výskumné ústavy)

Diskusia





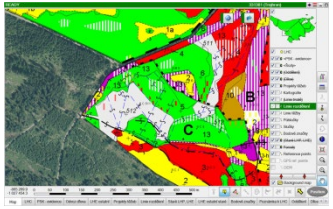
Hospodárska úprava lesov II – MODELOVANIE

Science is adventure

Hospodárska úprava lesov v priestore činností

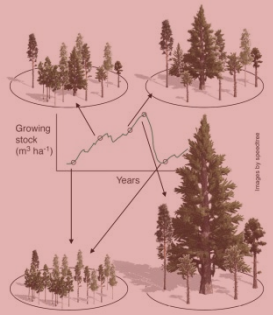
inventarizácia → modelovanie → plánovanie → vykonávanie → kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

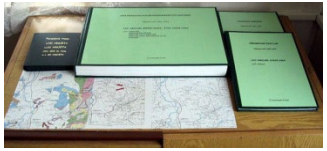




Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



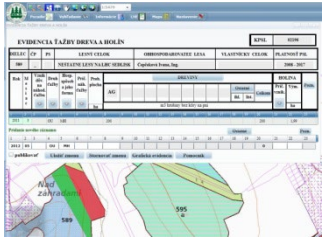
Tvorba plánu:
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia





Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu





Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- kontrolné metódy
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia



Druhy lesa

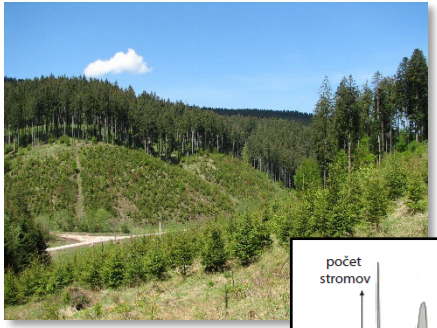
les môže mať rôzny charakter, pričom charakter lesa je najdôležitejšia črta, ktorá ovplyvňuje jeho modelovanie

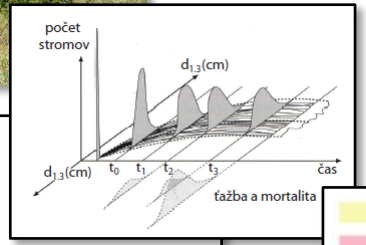
Pestovanie lesa, Ekológia lesa, Dendrometria, Náuka o produkcii ...

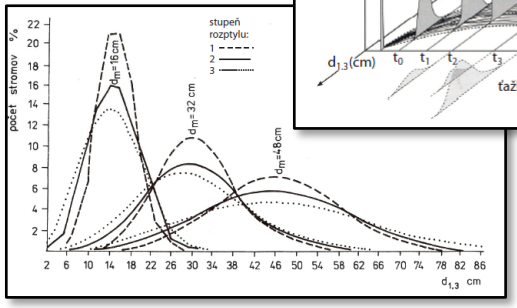
Les vekových tried

(rovnoveký)











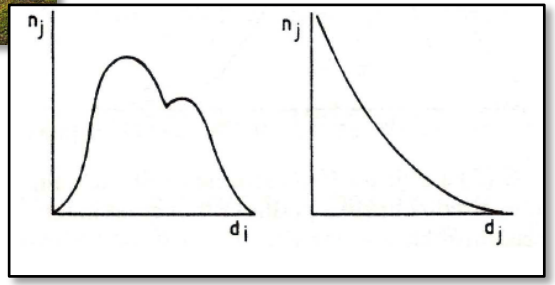
Les hrúbkových tried

(rôznoveký)



PBHL

- výberkové lesy
- trvalo viacetážové porasty
- mozaikové porasty





Druhy lesa

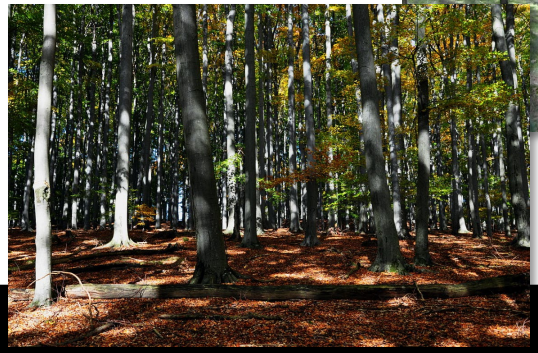
Monokultúry (rovnorodé)

zložené z jednej dreviny (> 99%)





umelé



prirodzené

Zmiešané porasty (rôznorodé)

zložené z viacerých drevín



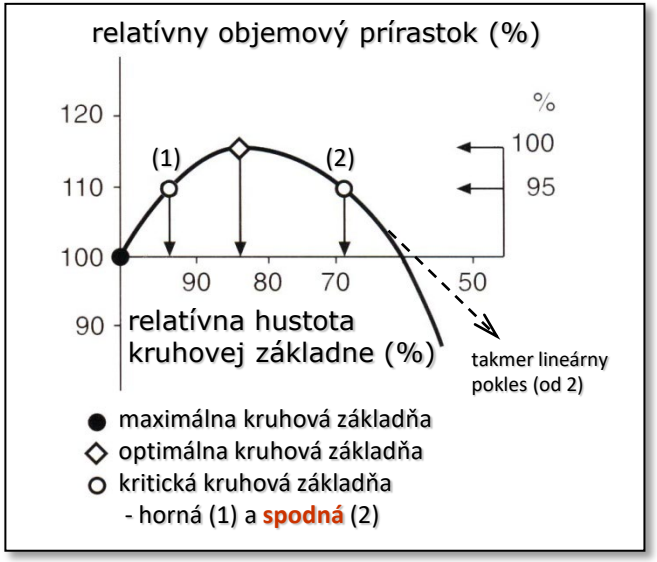


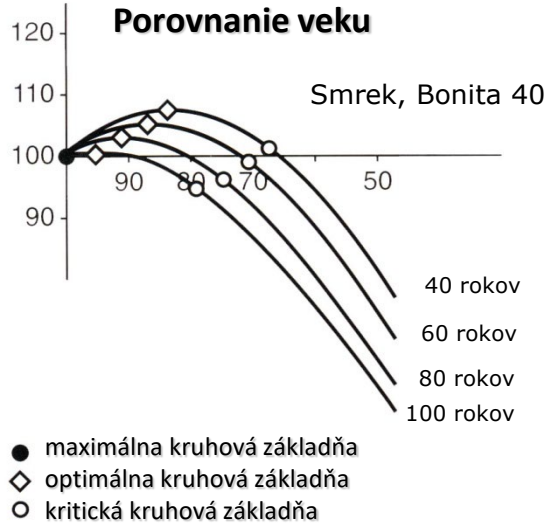
napr.
jedľovo bukové,
smrekovo-jedľovo bukové
(tzv. karpatská zmes)

Rovnoveké rovnorodé porasty



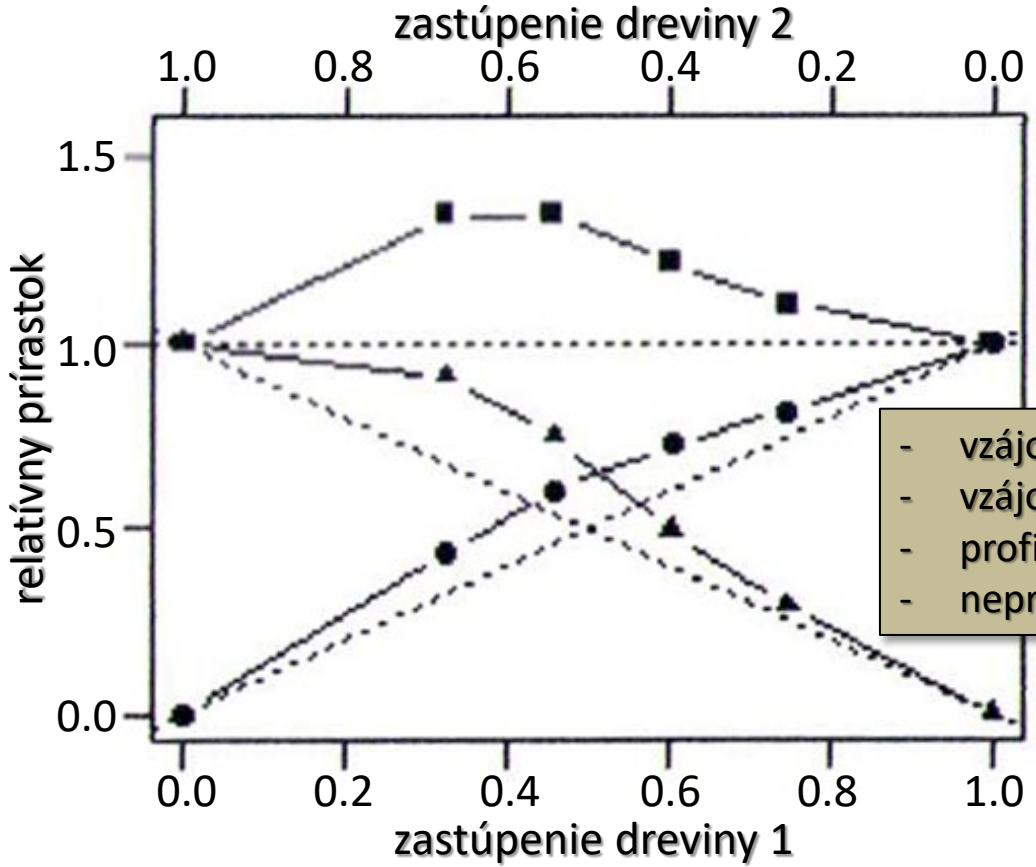
Assmannova teória kruhovej základne







Pretzschova teória efektu zmiešania



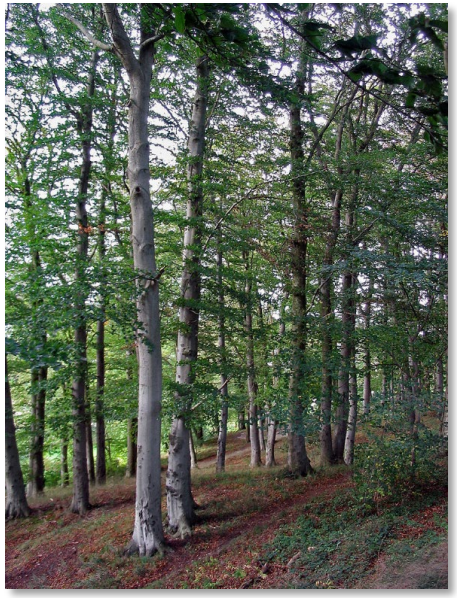
Zmiešané porasty

- drevina 1
- drevina 2
- zmiešaný porast

- vzájomný profit
- vzájomný deficit
- profitujúci jednostranný deficit
- neprofitujúci jednostranný deficit

Druhy lesa

Vysoký les



obnova zo semena

(prirodzené zmladenie zo semena alebo umelá obnova cez semenáčiky a sadenice)

Nízky les



obnova z výmladkov

(typicky dub a hrab)

Hospodársky tvar

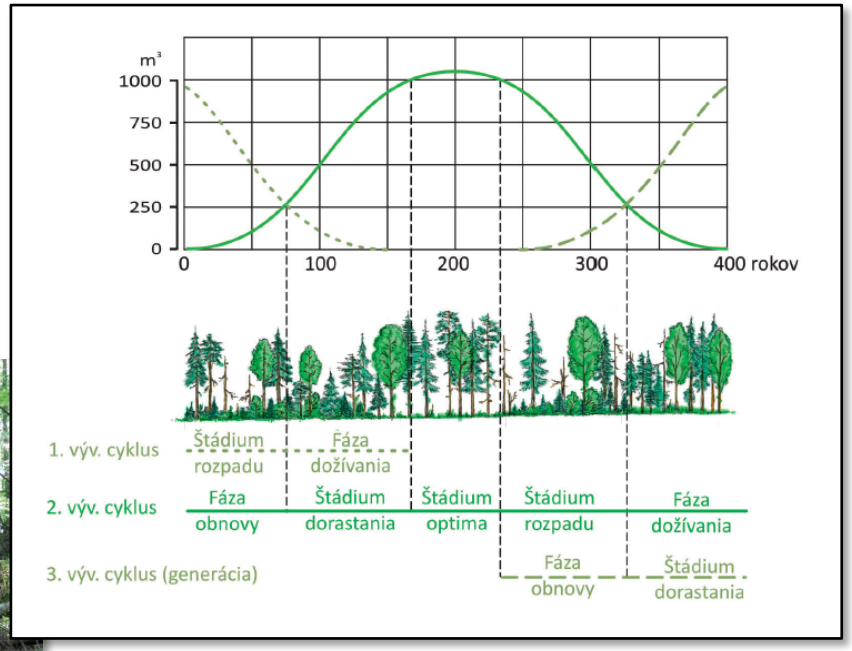
Združený les

kombinácia

Prírodný les

- pôvodné alebo jemu blízke druhové zloženie
- diferencovaná priestorová výstavba
- značné vekové a hrúbkové členenie
- mohol byť v minulosti ovplyvnený tzv. túlavou ťažbou jednotlivých stromov alebo občasnou pastvou
- prírodné zákonitosti vlastné pôvodným pralesom





Prales

- vrchol prírodného lesa
- jedince sa cez vzájomnú látkovú výmenu dlhodobo vzájomne úzko ovplyvňujú
- dlhodobo bez zásahu človeka
- najvyspelejšia a najzložitejšia geobiocenóza, aká môže vôbec vzniknúť a trvalo sa udržať
- klimax

Druhy lesa



Plantáž

lesný porast tvorený jedným druhom alebo dvomi druhmi drevín s pravidelným rozostupom a rovnakým vekom, s maximálnou produkčnou funkciou, z ktorej úžitky sa využívajú na priemyselné použitie; nachádzajú sa spravidla na stanovištiach s vysokým produkčným potenciálom (napr. topoľové, vŕbové, prípadne borovicové plantáže alebo plantáže vianočných stromčekov)



Pasienok

porast s prevažne bylinným nízkym vegetačným krytom, slúžiaci predovšetkým ako zdroj potravy poľnohospodárskych zvierat, ako sú kravy, ovce, kozy, kone a ďalšie



Otvorený les

vegetačný typ s mierne vysokými stromami a primerane otvoreným zápojom, ktorý prepúšťa dostatok svetla



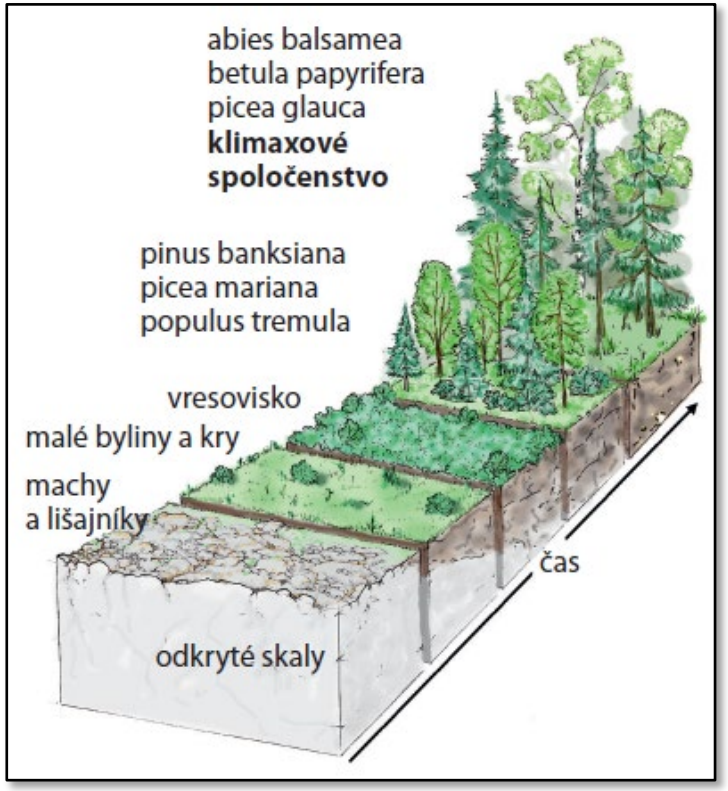
Sukcesné štádiá lesa a klimax

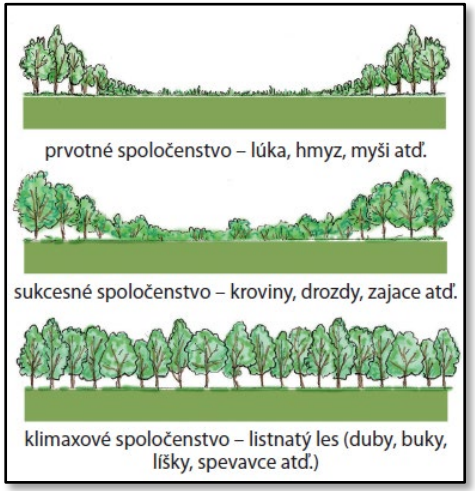
Sukcesia je ekologická postupnosť, t.j. postupné striedanie spoločenstiev na tom istom mieste vplyvom biotických a abiotických faktorov, to znamená plynulé a veľmi pomaly prebiehajúce zmeny živej zložky ekosystému.

Sukcesný rad je poradie spoločenstiev na danom území (teritóriu).

Sukcesné štádium je prechodné spoločenstvo v rámci sukcesie.

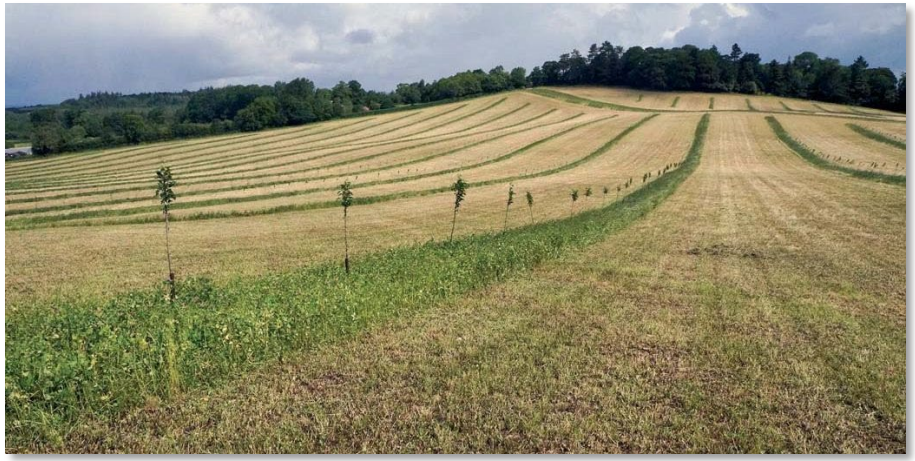
Klimaxové spoločenstvo je vývojovo najdokonalejšie, stabilné spoločenstvo, ktoré prežíva bez výrazných zmien, pokiaľ pretrvávajú podmienky života (podnebie). Klimaxové spoločenstvo vyjadruje záver sukcesného radu charakteristický svojou ekologickou rovnováhou.

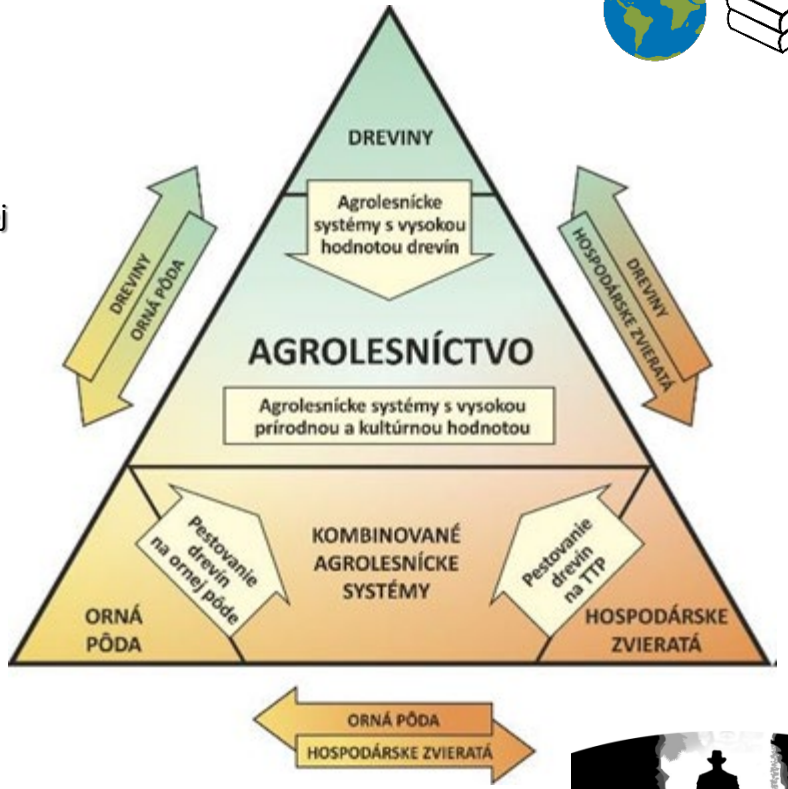




Agrolesnícky systém

spôsob hospodárenia na poľnohospodárskej alebo lesnej pôde, ktorý kombinuje pestovanie drevín s niektorou formou poľnohospodárskej produkcie v rámci rastlinnej alebo živočíšnej výroby a teda poskytuje dvojitý hospodársky úžitok. Častým príkladom agrolesníckych systémov je pasenie oviec a hovädzieho dobytka v sadoch a pestovanie drevín na ornej pôde







Stromy na dožitie

- podporujú stav biodiverzity: napr. hniezdenie vzácnych druhov vtákov, poskytnú domov, potravu, ochranu a úkryt nespočetnému množstvu lesných druhov živočíchov a rastlín
- nevyťažia sa, ich finančná hodnota bude obhospodarovateľom lesa kompenzovaná a v evidencii zásob porastov bude ich objem odpísaný. Teda obhospodarovateľ lesa dostane za drevo zaplatené akoby bol strom vyťažený, no strom pritom reálne zostane v poraste
- pri plánovaní hospodárskych zásahov v porastoch so stromami na dožitie v ďalších decéniách (PSL) sa zásoba stromov na dožitie nebude zarátavať do zásoby porastu, z ktorej sa vypočítava etát (únosná ťažba) drevnej hmoty pre jednotlivé porasty

Časová úprava lesa



les má dlhú produkčnú dobu (aj cez 100 rokov) a preto sú pri modelovaní vývoja nevyhnutné prvky časovej úpravy lesa

Prvky časovej úpravy lesa

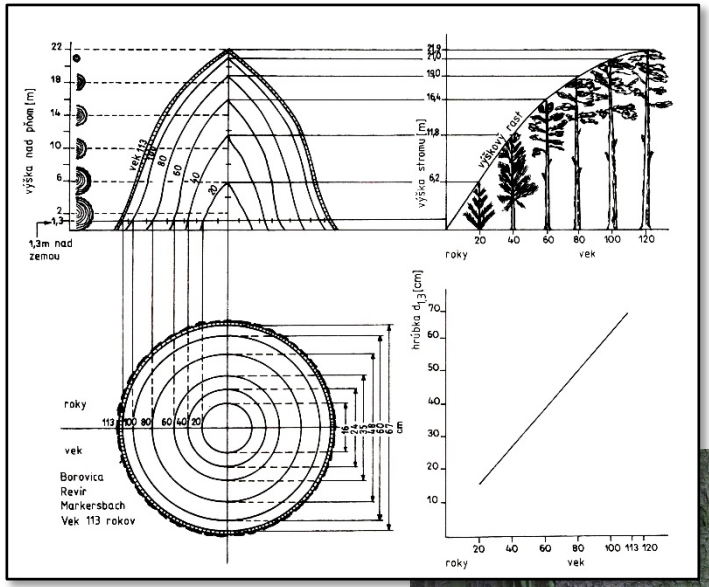
- vek
- vekové stupne, vekové triedy a rastové stupne
- vek rubnej zrelosti
- rubná doba a rubný vek
- obnovná doba
- vek začatia obnovy
- doba zabezpečenia
- doba návratu
- doba prevodu
- cieľová hrúbka a hrúbkový stupeň





Časová úprava lesa

Vek



kmeňové analýzy

aktualizácia veku

Vekové stupne

- interval 10 rokov (nízky les 5 rokov)

Vekové triedy

- interval 20 rokov (nízky les 10 rokov)

analýzy vývrtov

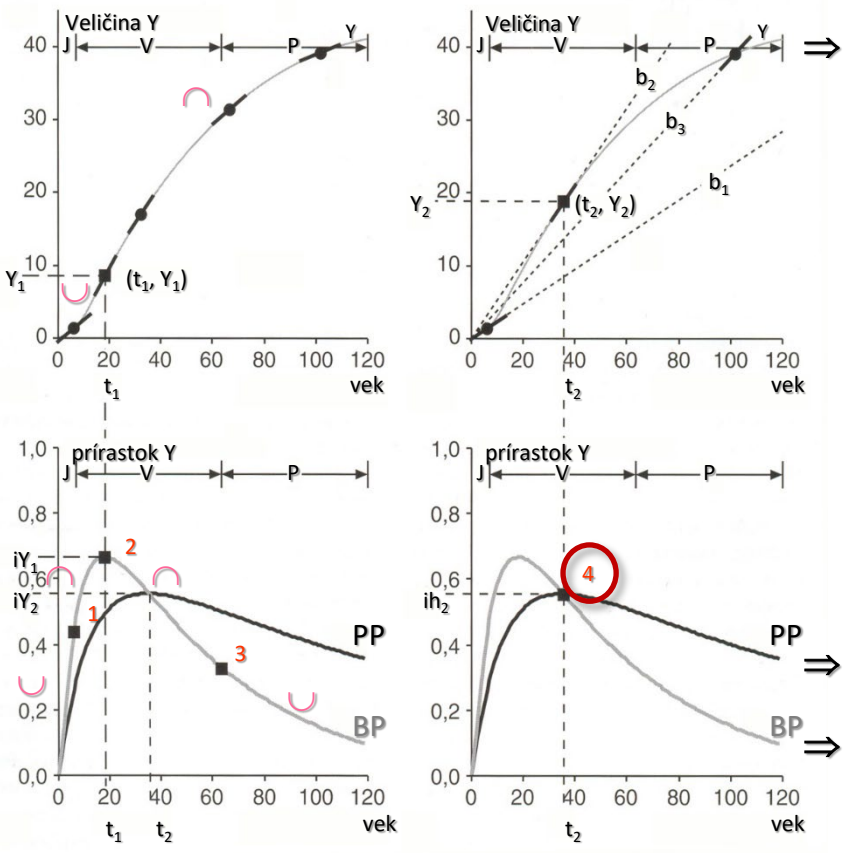


1 - 20 rokov
21 - 40 rokov
41 - 60 rokov
61 - 80 rokov
81 - 100 rokov
101 - 120 rokov
nad 120 rokov

Rastové stupne

0	Holiny skutočné			
1	Zmladenie a zakladané kultúry		do 0,5 m	Výška
2	Nárasty a odrastené kultúry		0,6-1,0 m	
3	Mladiny		do 5 cm	Stredná hrúbka
4	Žŕďkoviny		6-12 cm	
5	Žrďoviny		13-19 cm	
6	Kmeňoviny	tenké	20-27 cm	
7		stredné	28-35 cm	
8		hrubé	36-43 cm	
9		veľmi hrubé	44 cm +	

Časová úprava lesa



Vek rubnej zrelosti

1 – prvý inflexný bod
2 – maximálny bežný prírastok
3 – druhý inflexný bod
4 – maximálny priemerný prírastok

J – štádium mladosti
V – štádium plnej sily
P – štádium poklesu sily

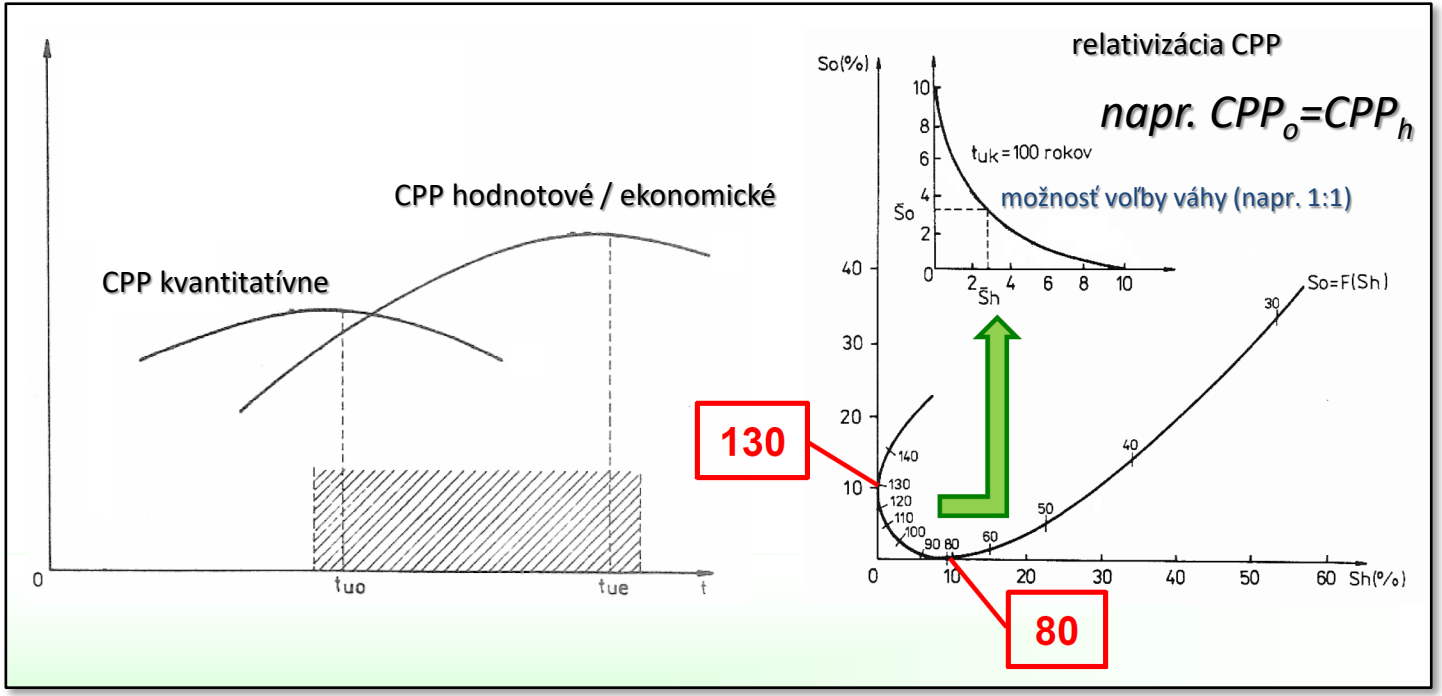
PP – priemerný prírastok
BP – bežný prírastok

- konvexný tvar
- konkávny tvar

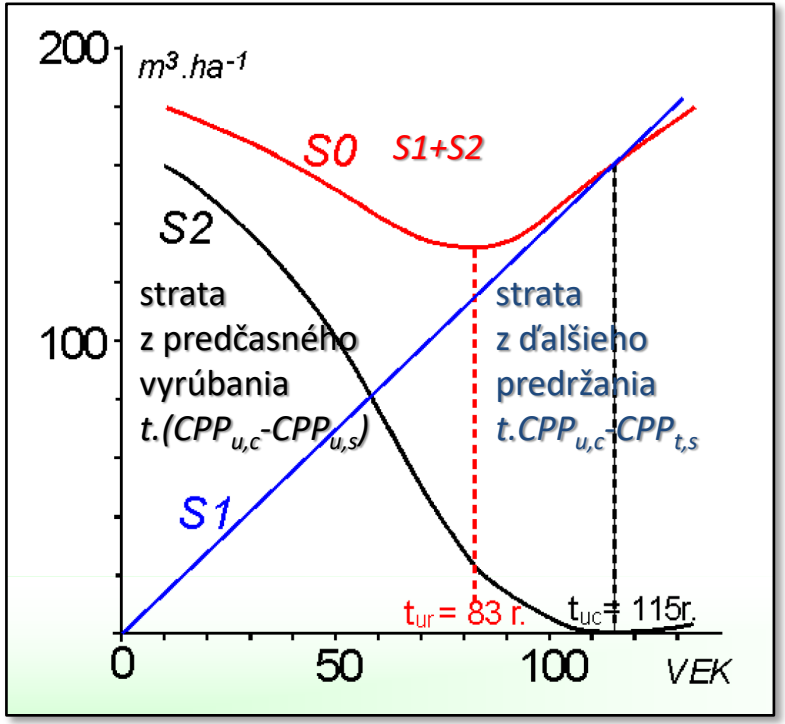
Rubná zrelosť

- **prirodzená (P):** fyzická
- **kvantitatívna (O):** Y = zásoba
- **technická (T):** Y = objem cenných sortimentov
- **hodnotová (H):** Y = hrubý výnos zo sortimentov
- **ekonomická (E):** Y = čistý výnos zo sortimentov
- **kombinovaná (K):** maximalizácia (O+H alebo O+E)
- **skrátená (S):** rekonštrukcie maloproduktívneho porastu alebo zníženie rizika kalamít (skracovanie)
- **mimoprodukčná (M):** zohľadňuje funkciu osobitného určenia (často P)
- **komplexná:** (O+T+H+E+M) – Halaj (1988)

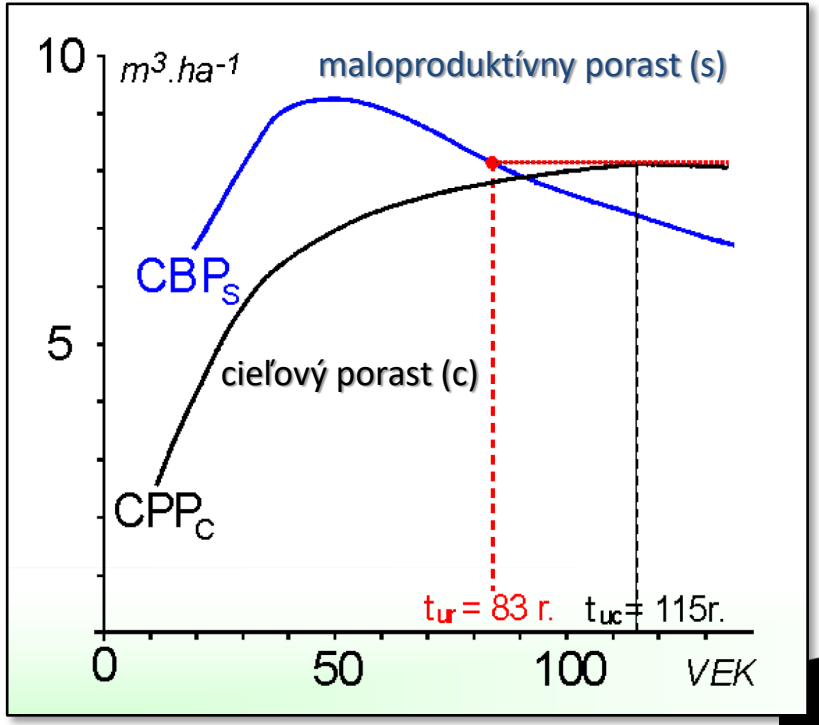
Kombinovaná rubná zrelosť



Nymburského-Zárubová metóda (1957, 1975)



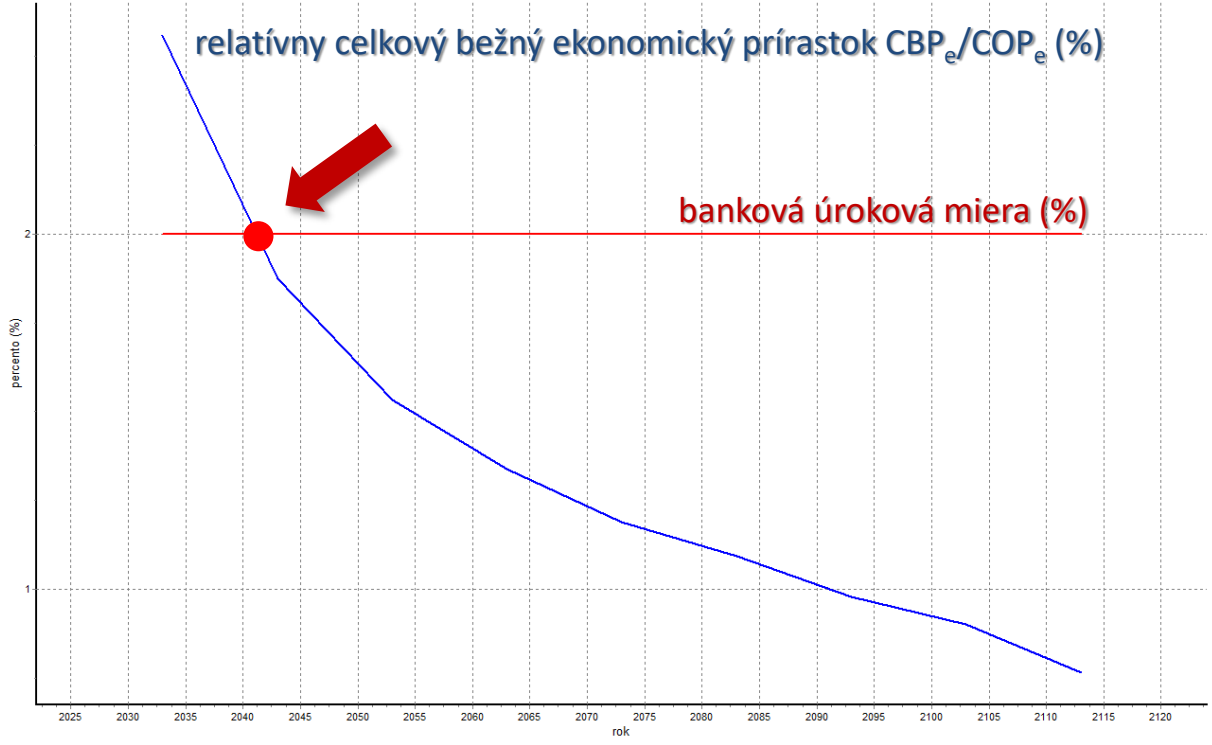
Bachmannova metóda (1968)



Skrátená rubná zrelosť

Iné rubné zrelosti

Finančná (1)



Finančná (2)

Škola čistého výnosu z pôdy: rubná zrelosť, pri ktorej hodnota lesnej pôdy dosahuje maximum

Rubná doba (u)

je rámcová produkčná doba lesných porastov, ktorá sa určuje s prihliadnutím na ich rubnú zrelosť a plnenie požadovaných funkcií lesa pre jednotku rámcového plánovania

Hospodárske lesy
- Smrek: 70-110
- Jedľa: 90-120
- Borovica: 90-100
- Buk: 100-120
- Dub: 120-160
- Topoľ: 15-30 rokov

Ochranné lesy - nad 150 rokov

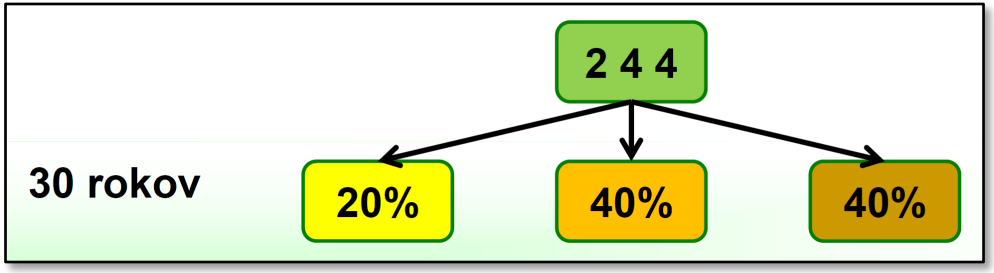
Rubný vek

odchýlka od rubnej doby, teda vek lesných porastov, v ktorom sa v nich začalo s obnovou lesa a nemohla byť dodržaná rubná doba najmä z dôvodu poškodenia škodlivými činiteľmi alebo pri rekonštrukcii lesa

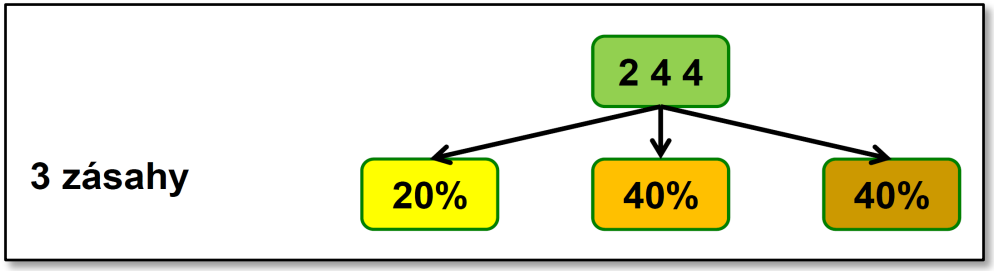


Obnovná doba (o)

je doba od začiatku obnovy lesa do jej ukončenia s prihliadnutím na hospodársky spôsob, jeho formu, stav lesa a cieľové drevinové zloženie



Obnovné číslo celkové:
týka sa celej obnovnej doby



Obnovné číslo čiastkové:
týka sa obnovného prvku



Vek začatia obnovy (u-o/2)

je vek lesného porastu, v ktorom sa začína obnovná ťažba. Určuje sa odpočítaním polovice obnovnej doby od rubnej doby alebo rubného veku

Doba zabezpečenia

je doba, počas ktorej sa vypestuje nový lesný porast, ktorý spĺňa kritériá zabezpečeného lesného porastu. Určuje sa diferencovane podľa príslušného modelu hospodárenia (2-10 rokov)

Doba návratu

je doba, po ktorej uplynutí možno v obnovovanom lesnom poraste vykonať ďalší obnovný rub. Určuje sa s prihliadnutím na použitý hospodársky spôsob, jeho formu a stav lesného porastu

Doba prevodu

je doba potrebná na prevod lesa nízkeho na les vysoký. Určuje sa s prihliadnutím na použitý hospodársky spôsob, jeho formu a stav lesného porastu

Prvky časovej úpravy špeciálne pre výberkové lesy alebo všeobecne pre PBHL





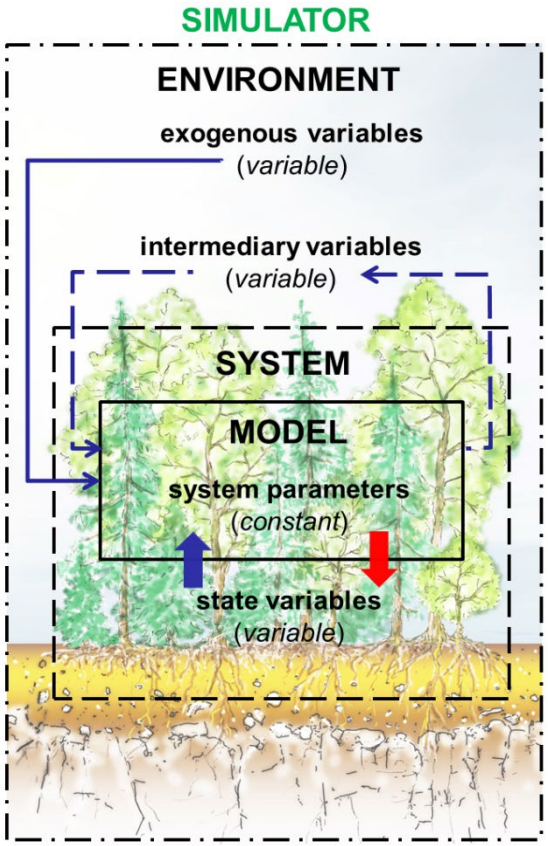
Cieľová hrúbka

je hrúbka stromov, ktorá sa nazýva aj ako dimenzia rubného typu. Nahrádza rubnú dobu resp. vek rubnej zrelosti. Môže byť obmedzenie, koľko percent stromov dosahujúcich cieľovú hrúbku sa má s porastu odstrániť

Hrúbkový stupeň

nahrádza vekové stupne pri rôznovekých porastoch, ktoré sú výškovo diferencované (výberkové porasty, trvalo viacetážovité porasty, mozaikovité porasty a podobne)





bez rastových modelov by nebolo možné predikovať vývoj lesa, bez predikcie zasa plánovať

Modelovanie lesa

Premenné

stavové premenné (vstupy ↑ a výstupy ↓)

vstupy z prostredia, ktoré spätne neovplyvňujú model

vstupy z prostredia, ktoré spätne ovplyvňujú model

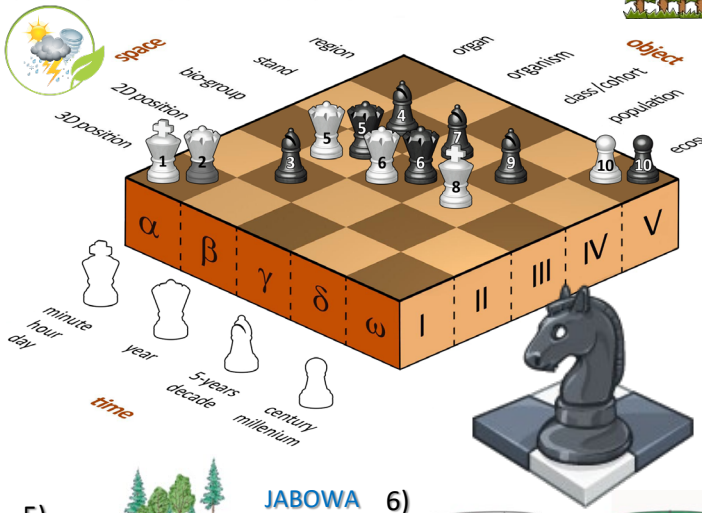
Konštanty

nastavenie modelu

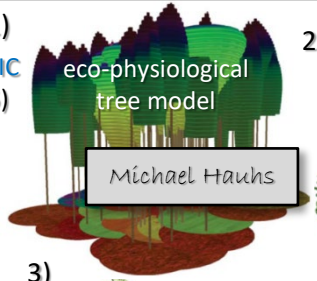
Fabrika a Pretzsch (2011)
Analýza a modelovanie lesných ekosystémov

Rastové modely – klasifikácia modelov lesa

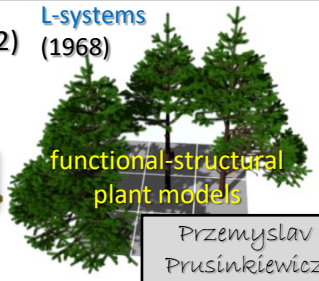
Šachovnica modelov



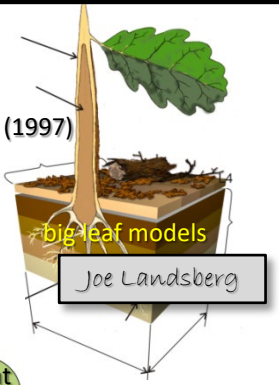
1) TRAGIC (1995)



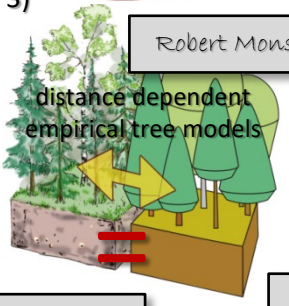
2) L-systems (1968)



8) 3-PG (1997)

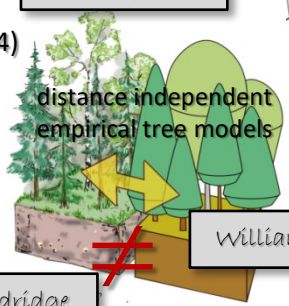


3)

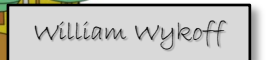


FOREST (1974)

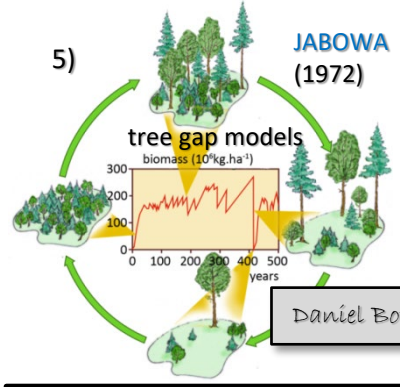
4)



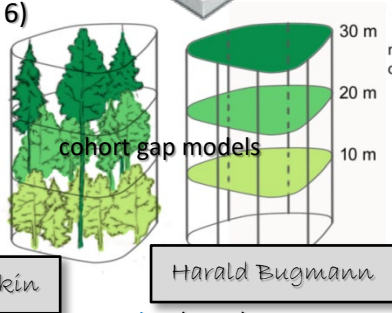
STAND PROGNOSIS MODEL (1982)



5) JABOWA (1972)

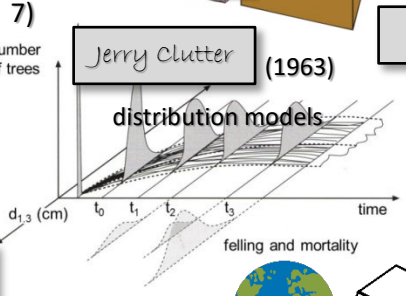


6)

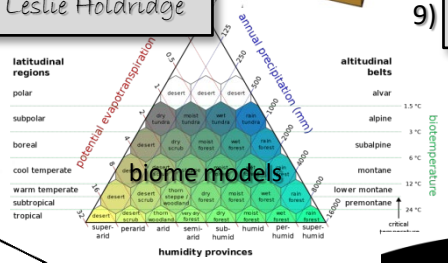


ForClim (1996)

7)



10) Leslie Holdridge



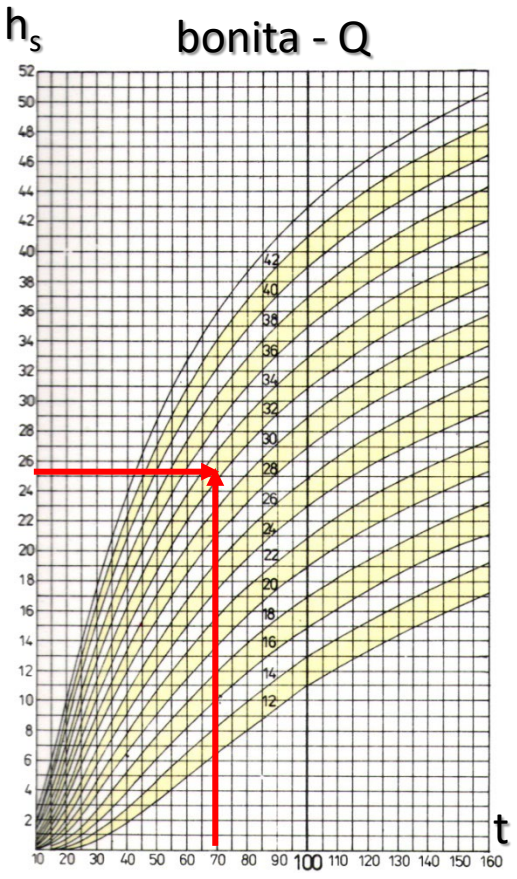
Holdridge model (1947)

9) Friedrich Franz

stand models
Yield tables
STAOET (1968)



Rastové modely – rastové tabuľky



t	hlavný porast										
	$N.ha^{-1}$	$G.ha^{-1}$	h_s	i_h		d_s	$V.ha^{-1}$			$f_{1.3}$	
				bežný	priem.		hbk	hsk	ssk	hbk	hsk
rok		m^2	m	m		cm	m^3				

bonita: 32

10	---	---	2,6	0,29	0,26	---	---	90	90	---	---
15	---	18,1	4,6	0,41	0,30	---	---	142	142	---	1,705
20	6720	25,6	6,7	0,44	0,33	7,0	48	152	200	280	1,166
25	5100	32,1	9,0	0,48	0,36	9,0	127	141	268	440	0,928
30	3900	37,6	11,5	0,52	0,38	11,1	219	126	345	507	798
35	3020	42,0	14,2	**0,53**	0,40	13,3	314	116	430	526	721
40	2380	45,8	16,8	0,50	0,42	15,6	410	107	517	533	672
45	1920	49,1	19,2	0,46	0,43	18,0	499	98	597	539	633
50	1590	52,0	21,4	0,42	**0,43**	20,4	576	93	669	511	593
55	1350	54,4	23,4	0,38	0,42	22,7	638	91	729	501	573
60	1170	56,4	25,2	0,34	0,42	24,8	691	89	780	486	542
65	1030	58,1	26,8	0,30	0,41	26,8	738	89	827	474	531
70	920	59,6	28,2	0,26	0,40	28,7	782	90	872	465	520
75	830	61,0	29,4	0,23	0,39	30,6	824	91	915	459	510
80	755	62,3	30,5	0,22	0,38	32,5	864	92	956	454	503
85	690	63,5	31,6	0,21	0,37	34,3	902	93	995	449	496
90	635	64,6	32,6	0,20	0,36	36,0	938	94	1032	444	490
95	590	65,6	33,6	0,19	0,35	37,6	972	95	1067	441	484
100	555	66,5	34,5	0,17	0,34	39,1	1004	96	1100	438	479
105	525	67,4	35,3	0,15	0,34	40,4	1034	97	1131	434	476
110	500	68,2	36,0	0,13	0,33	41,6	1062	99	1161	432	473
115	480	69,0	36,6	0,11	0,32	42,7	1089	101	1190	431	471
120	465	69,7	37,1	0,10	0,31	43,7	1115	103	1218	431	471

a) riadiace vzťahy

$Q = f(t, h_s)$

- pruhová metóda
- smerníková metóda
- kombinovaná metóda

b) základné vzťahy

$h_s = f(t, Q)$
$d_s = f(t, Q)$
$V.ha^{-1} = f(t, Q)$

c) priečne vzťahy

$\bar{v} = f(d_s, h_s)$

$N.ha^{-1} = \frac{V.ha^{-1}}{\bar{v}}$

$G.ha^{-1} = \frac{\pi}{4}.d_s^2.N.ha^{-1}$

$i_s, f_{1.3}$ …



rastové tabuľky:

1. rovnorodé porasty
2. rovnoveké porasty
3. statická bonitácia
4. štandardný režim obhospodarovania
5. bez vplyvu náhodných udalostí (kalamít)
6. deterministický model
7. model platný pre základný súbor

=> model vhodný iba pre les vekových tried

nevhodné pre PBHL

riešenie = rastové simulátory

=> model vhodný pre les hrúbkových tried

Počítačový model lesa, ktorý predpovedá jeho dynamiku. Mal by mať nasledovné vlastnosti:



- široká paleta východiskových lesných porastov (druhová, veková a priestorová štruktúra) – stavové premenné (objekt)
- široká paleta vplyvov na vývoj lesa – exogénne a intermediárne premenné (prírodné prostredie) + manažment + technológie + socioekonomické prostredie
- široký rozsah výstupných údajov (produkcia, ekonomika, ekológia = ekosystémové služby lesa) – stavové premenné (objekt)
- odporúčaný je stochastický charakter modelu (napr. kalamity, mortalita, prírastok)

Nie každý model je simulátor, ale každý simulátor je model.

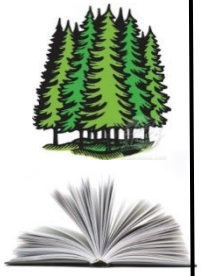
Rastové modely – vstup pre modely na príklade modelu SIBYLA

0. úroveň: farmár	1. úroveň: turista	2. úroveň: tramp	3. úroveň: skaut	4. úroveň: dobrodruh	5. úroveň: superman	6. úroveň: letec	7. úroveň: astronaut
							
Kancelárska	Kancelárska	Kancelárska	Terénnne	Terénne	Terénne	Letecké	Ďiaľkový
Norma	Prístupnosť	Skúsenosť	Meranie	Mapovanie	Skenovanie	Snímkovanie	Prieskum

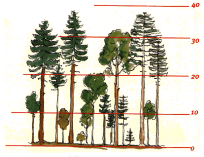
generátor štruktúry



Rastové tabuľky
- *bonita*
- *vek*



Porastové údaje
- *stredná hrúbka*
- *stredná výška*
- *zásoba*



Popis
- *typ lesa*
- *typ tarify*



Inventarizácia
- *d_i: distribúcia*
- *h_i: distribúcia*



GIS vrstvy
- *hrúbky*
- *výšky*
- *súradnice*



Mračno bodov
- *hrúbky*
- *výšky*
- *súradnice*



Podporné údaje
- *niektoré atribúty*



Podporné údaje
- *niektoré atribúty*

rekonštrukcia štruktúry





optimálna úroveň DSS

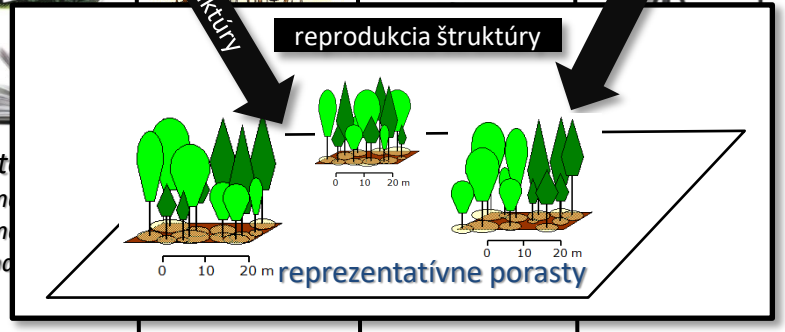
optimálna modelovacia úroveň

LECTURES BY MAREK FABRIKA



Rastové modely – vstup pre modely na príklade modelu SIBYLA

0. úroveň: farmár	1. úroveň: turista	2. úroveň: tramp	3. úroveň: skaut	4. úroveň: dobrodruh	5. úroveň: superman	6. úroveň: letec	7. úroveň: astronaut
							
Kancelárska	Kancelárska	Kancelárska	Terénnne	Terénne	Terénne	Letecké	Ďiaľkový
Norma	Prístupnosť	Skúsenosť	Meranie	Mapovanie	Skenovanie	Snímkovanie	Prieskum
							
Rastové tabuľky *- bonita* *- vek*	*Porast* *- stredn* *- stredn* *- zásobo*				*Mračno bodov* *- hrúbky* *- výšky* *- súradnice*	*Podporné údaje* *- niektoré atribúty*	*Podporné údaje* *- niektoré atribúty*







Rastové modely – senzitivita modelov na príklade modelu SIBYLA




- štruktúra lesa (konkurenčné indexy)
- druhové zmiešanie (konkurenčné indexy + efekty zmiešania)
- povrch terénu (DMT + konkurenčné indexy)
- klíma a pôda (vstupné premenné + rast + mortalita + obnova)
- riziko kalamít (generátor kalamít Monte Carlo) = implicitný + explicitný



- koncept obhospodarovania (prebierky a ťažba)

(podúrovňová + úrovňová + neutrálna prebierka, metóda cieľových stromov, metóda cieľovej hrúbky, metóda cieľovej krivky, krivka odberu/histogram, interaktívna prebierka, holorub, podrastový rub, asanačná prebierka) – pre periódy a dreviny + ľubovoľná kombinácia = len explicitný

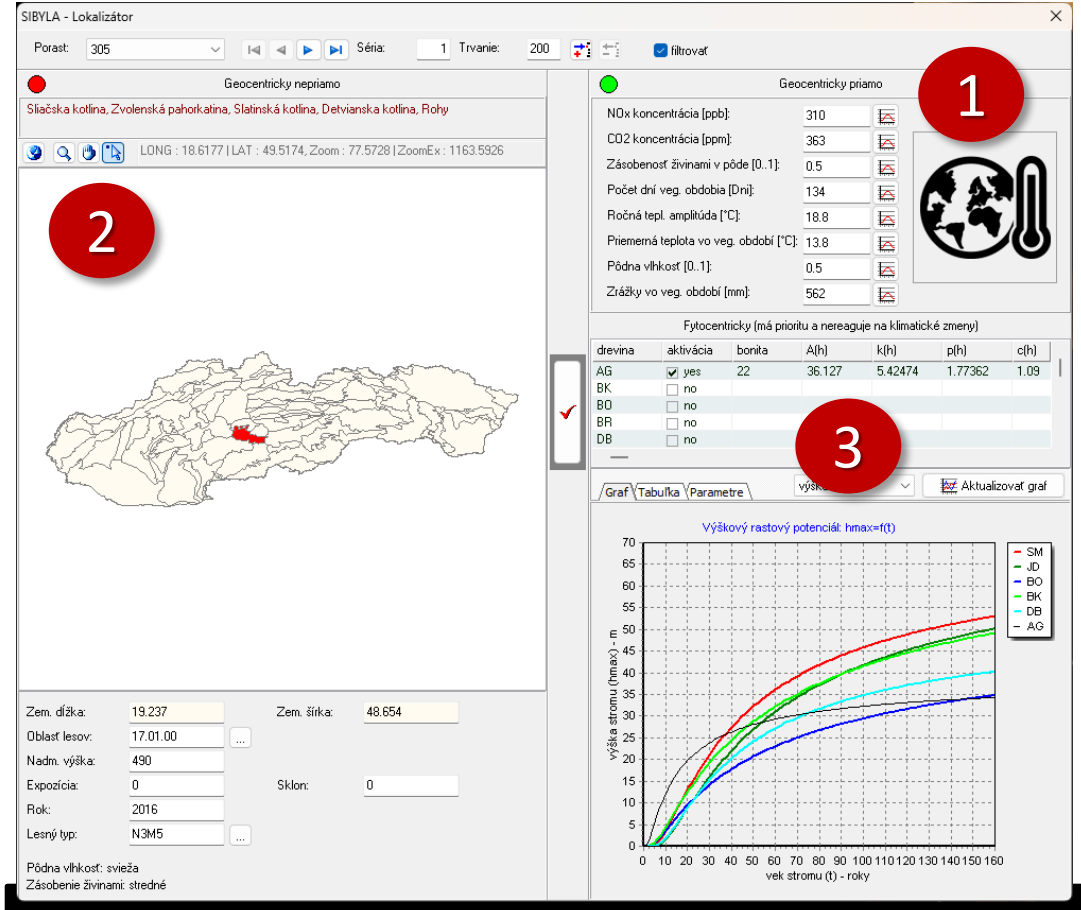
- technologické prístupy (ťažba, sústreďovanie, manipulácia)



- ekonomické prostredie (ceny dreva, diskontná miera, úroková miera v banke, materiálové náklady)



Rastové modely – senzitivita na stanovište



generátor stanovišťa

2 → 1

senzitivita na stanovište

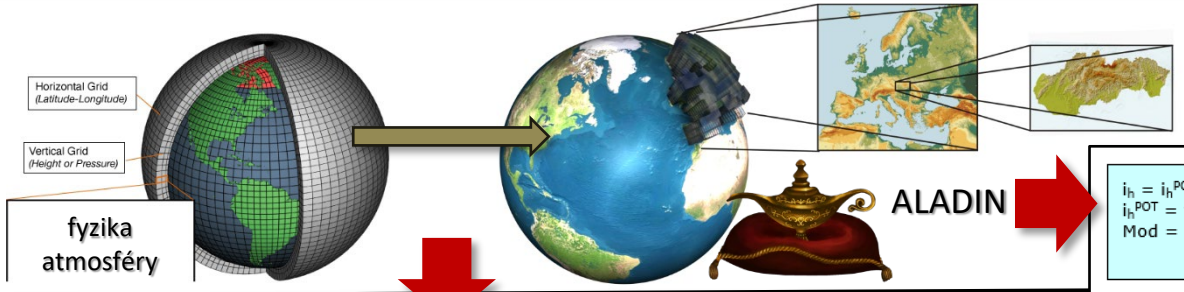
1 - **geocentrická priama:** klimatické a pôdne faktory

2 - **geocentrická nepriama:** geografia, geomorfológia, typológia

3 - **fytocentrická:** bonitácia

Rastové modely – senzitivita na klimatickú zmenu

model NWP (numerická predikcia počasia)

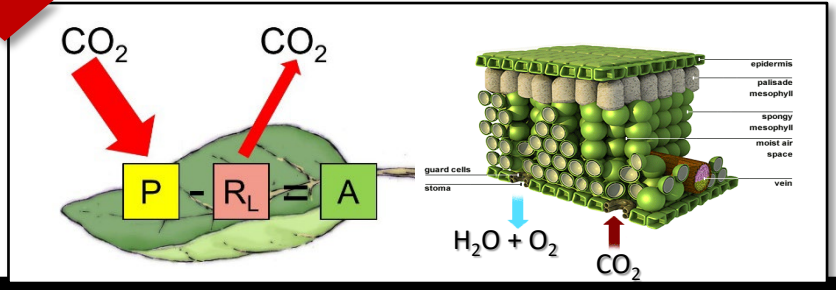


generátor počasia

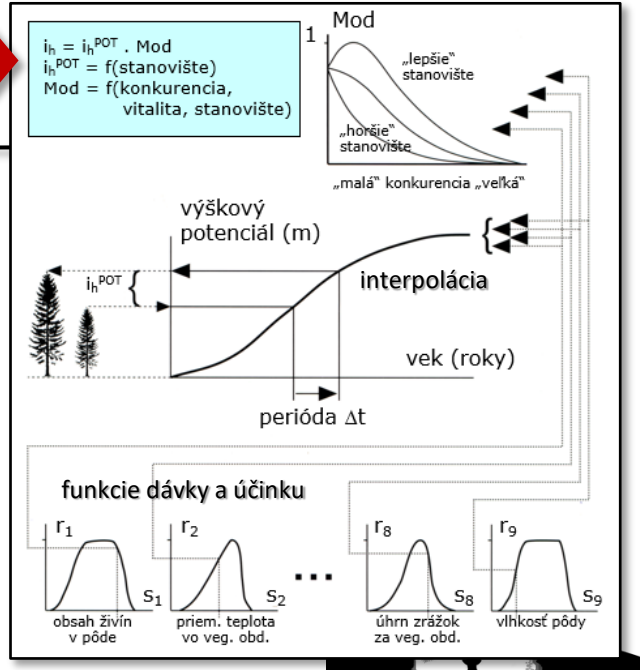


WGEN, SIMMETEO, TAMSIM, CLIMGEN, MET&ROLL, LARS-WG, AAFC-WG, MARKSIM, RUNEOLE, WM2, CLIMA a iné

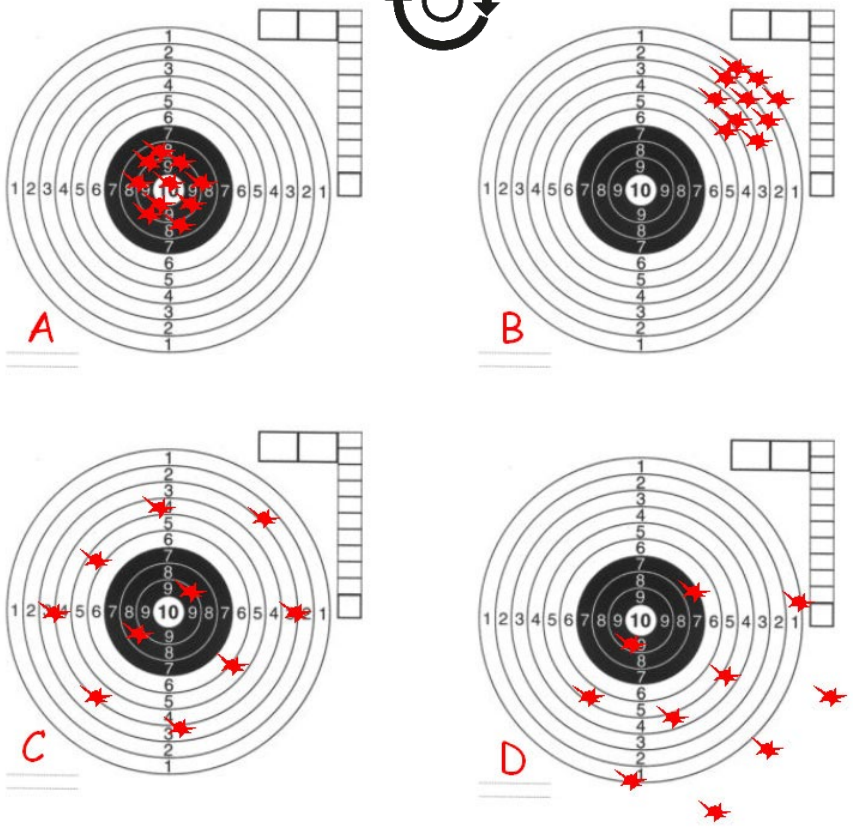
procesná



empirická



Biometria



Vychýlenie = systematická chyba = priemerná odchýlka od skutočnej hodnoty

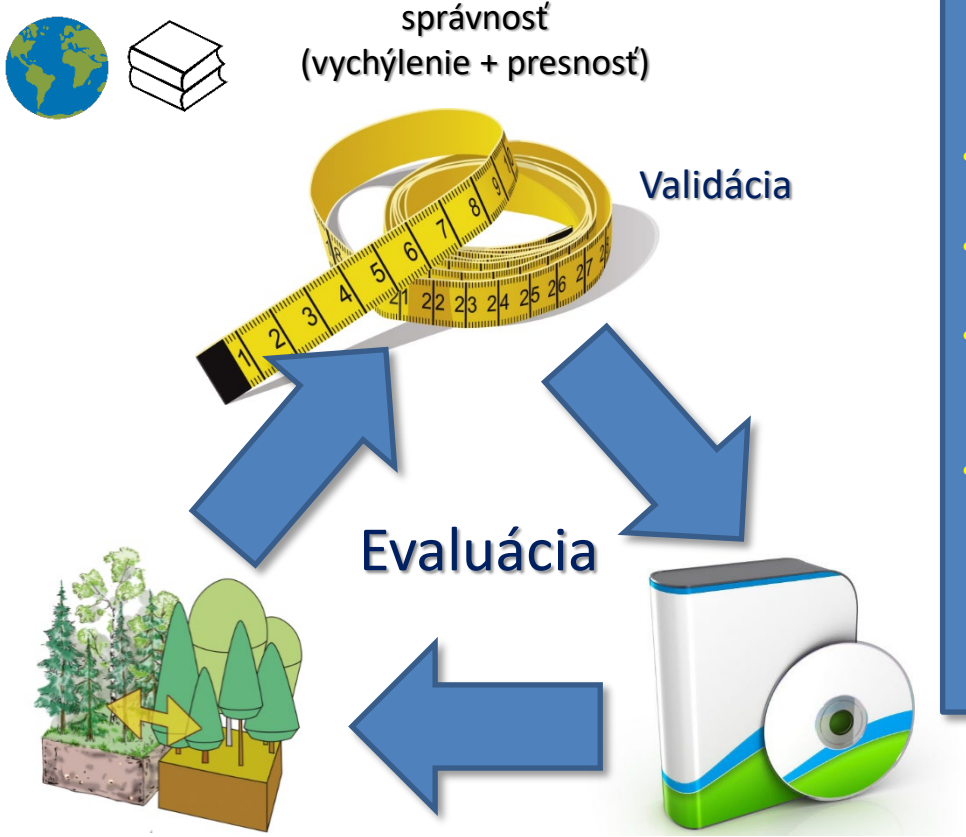
$$\bar{e} = \frac{\sum_{i=1}^{n} e_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - X_i)}{n}$$

Presnosť = náhodná chyba = variabilita okolo priemernej odchýlky

$$s_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (e_i - \bar{e})^2}{n-1}}$$

Správnosť = celková chyba= variabilita okolo skutočnej hodnoty

$$m_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - X_i)^2}{n-1}} \qquad m_x = \sqrt{s_e^{\,2} + \bar{e}^2}$$

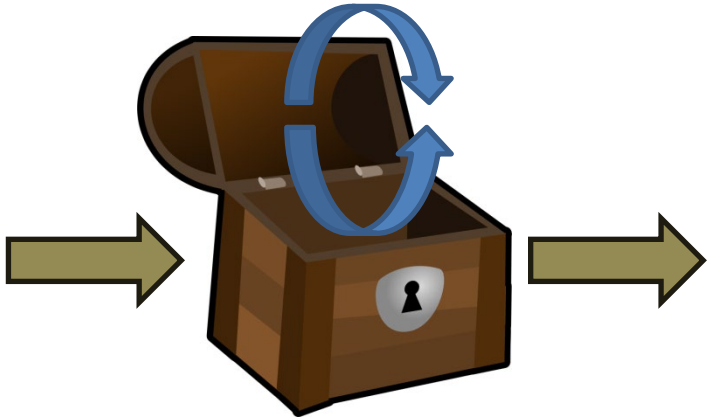


Prispôsobenie modelov:

- parametrizácia – východiskové odvodenie systémových parametrov
- reparametrizácia – opätovné odvodenie systémových parametrov
- analýza senzitivity – analýza ako variabilita vstupných premenných vplýva na variabilitu výstupných premenných
- kalibrácia – prispôsobenie chovania modelu na dosiahnutie lepšej zhody medzi pozorovanými údajmi a koncovými modelovanými hodnotami v konkrétnych špecifických podmienkach



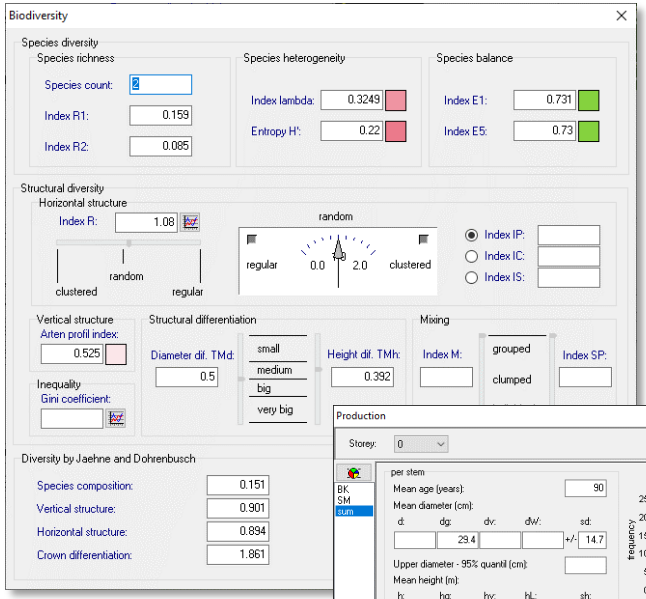
Kalibrácia modelov korekciou chyby
– modifikácia výstupných hodnôt

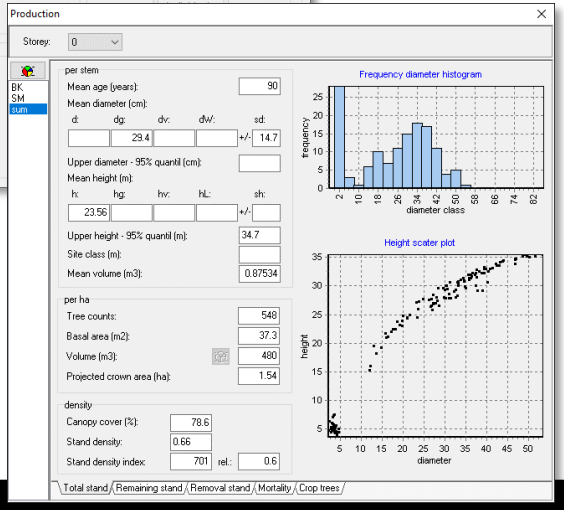


Kalibrácia modelov empirickou reparametrizáciou
– modifikácia systémových parametrov

Bayesova kalibrácia modelov
– modifikácia systémových parametrov

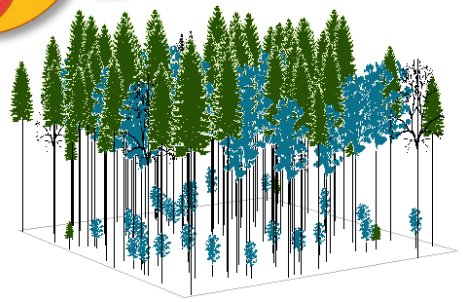
Rastové modely – vizualizácia lesa











iba lesníci

všetci







imerzia

dynamika

interaktivita

pohyb

real-time

3D

VIRTUÁLNA REALITA
+
GAME ENGINE



unity

UNREAL ENGINE

Rastové modely – použitie modelov

		Kategória modelu									
		Ekofyziologické stromové modely	Funkčno-štrukturálne modely rastlín	Modely „big leaf“	Empirické distančne závislé stromové modely	Empirické distančne nezávislé stromové modely	Stromové „gap“ modely	Kohortné „gap“ modely	Distribučné modely	Porastové modely	Biómové modely
Plánovacie obdobie	Operatívne	*	*		*	*	*	*			
	Taktické	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	Strategické	*		*	*	*	*	*	*	*	*
Druh modelovaného lesa	Les vekových tried	*	*	*	*	*					
	Priestorovo štruktúrovaný les (les hrúbkových tried)	*	*		*	*	*	*	*	*	
	Prírodný les	*	*				*	*			*
	Sukcesné štádiá lesa						*	*			*
Druh plánovaných hospodárskych zásahov	Plánovanie prebierok	*	*		*	*	*	*	*		
	Plánovanie obnovy lesa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Hospodársky spôsob	Holorubný	*	*	*	*	*			*	*	
	Podrastový	*	*		*	*	*	*			*
	Výberkový	*	*		*		*	*			

Rastové modely – trendy



Minulosť

metóda čiernej skrinky = chovanie

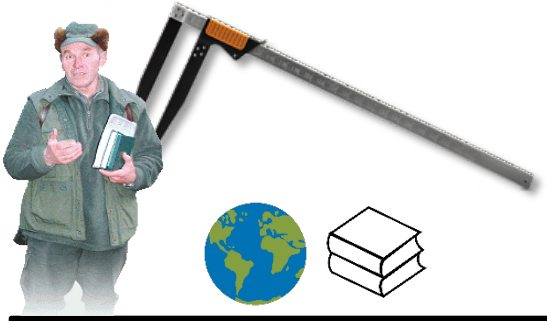






vonkajší stav = dôsledky

empirický prístup





analýza/diagnostika = štruktúra

Súčasnosť





CT

MR, EKG, EEG, analýza krvi



RTG

SONO



vnútorný stav = príčiny

procesné modely



klimatická komora



gazomter

pórometer





modelovanie vývoja lesa, následné plánovanie a jeho manažment závisí od zvoleného modelu lesa

Pestovanie lesa





Model normálneho holorubného lesa

Model normálneho holorubného lesa

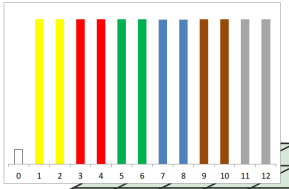
Hundeshagen (1826), Heyer (1841)

n ... počet rokov vo vekovom stupni (10)
u ... rubná doba
m ... počet vekových stupňov
b ... dĺžka porubného pokoja (napr. 0 – 2 roky)
B ... plocha holiny

$$m = \frac{u}{n}$$

$$p_i = \frac{P}{u}$$

$$B = \frac{P}{u+b} \times b$$



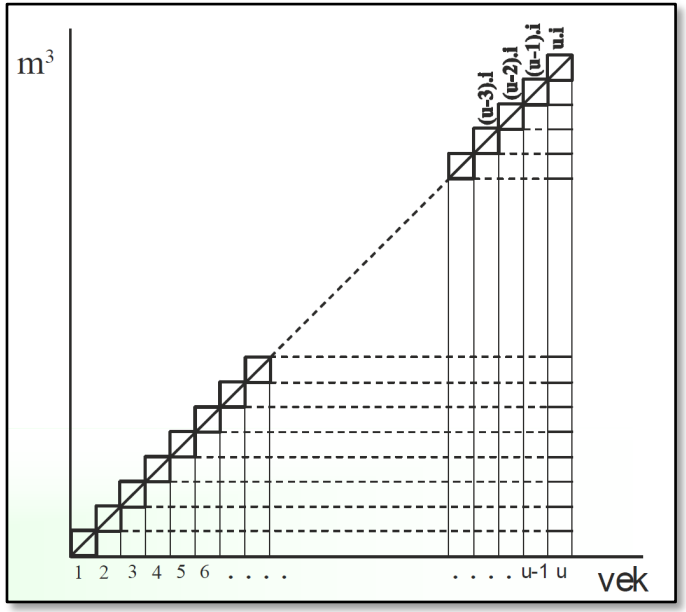
$$p_i = \frac{P}{u+b}$$

Podmienky

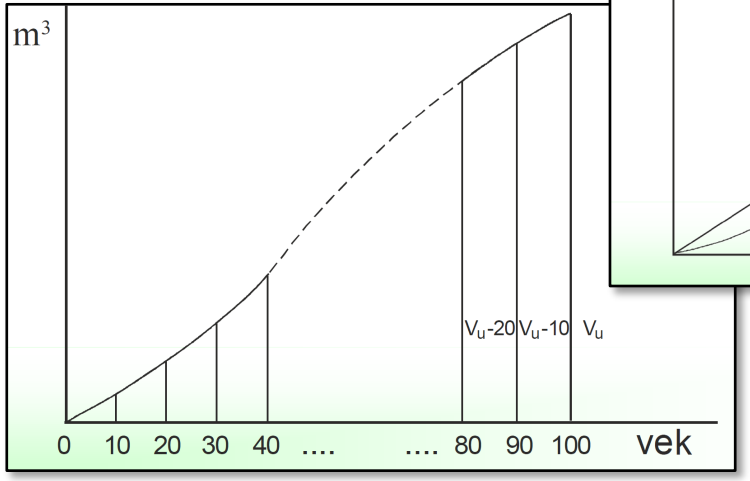
- normálny počet a rozloha vekových tried
- normálne priestorové usporiadanie vekových tried
- normálna zásoba
- normálny prírastok
- normálny etát (výška ťažby)

Normálna zásoba

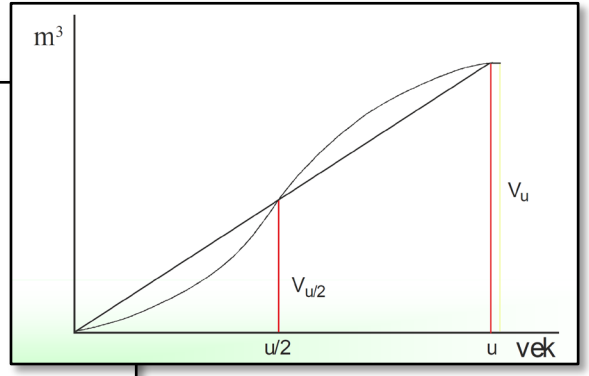
výpočet pomocou PRP ($\sum V_i/u$)
- zásoby rastú lineárne



výpočet pomocou sumy
lichobežníkov (podľa Presslera)
- zásoby rastú podľa rastovej krivky

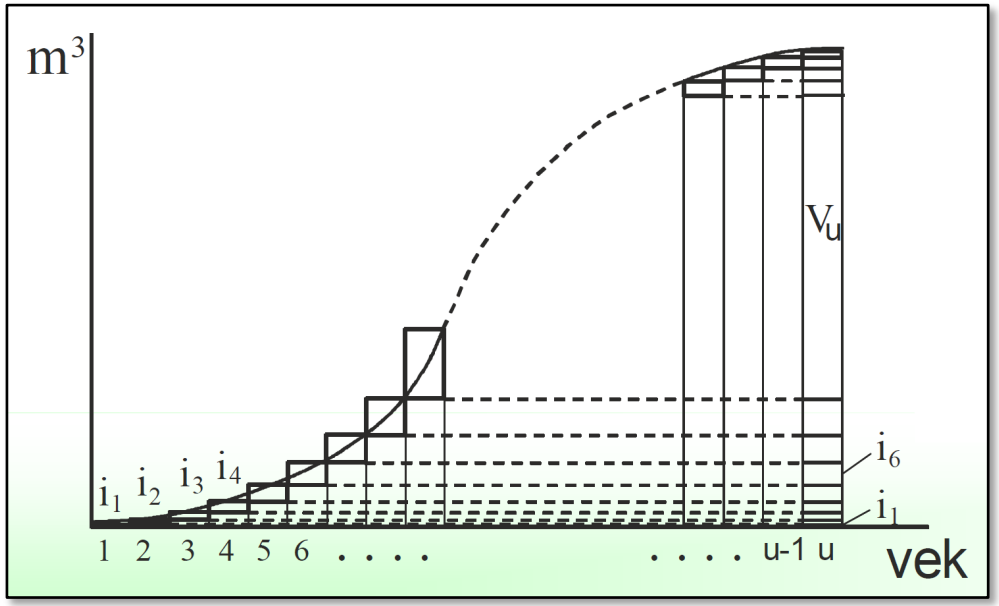


výpočet pomocou sumy
trojuholníka a lichobežníka
(podľa Singera)
- zásoby rastú lineárne



Normálny prírastok (I=V_u=PRP) a etát (E=PRP)

$$I = i_1 + i_2 + i_3 + \cdots + i_u = \sum_{j=1}^{u} i_j = V_u = PRP$$



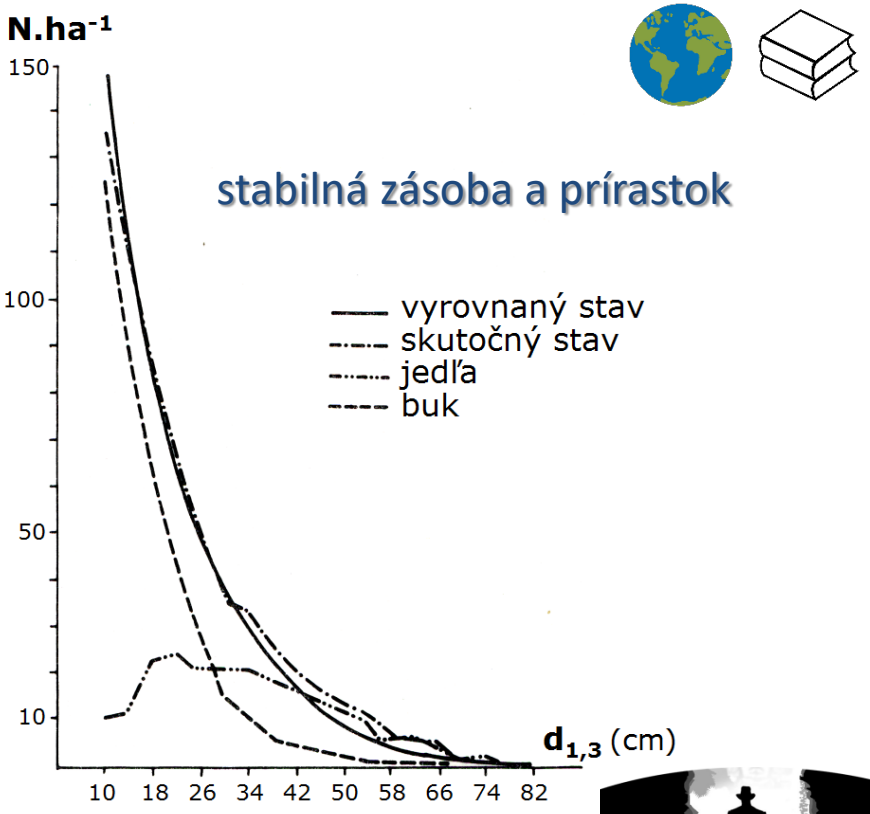
normálny ročný plošný etát:

$E_p = P/(u+b)$

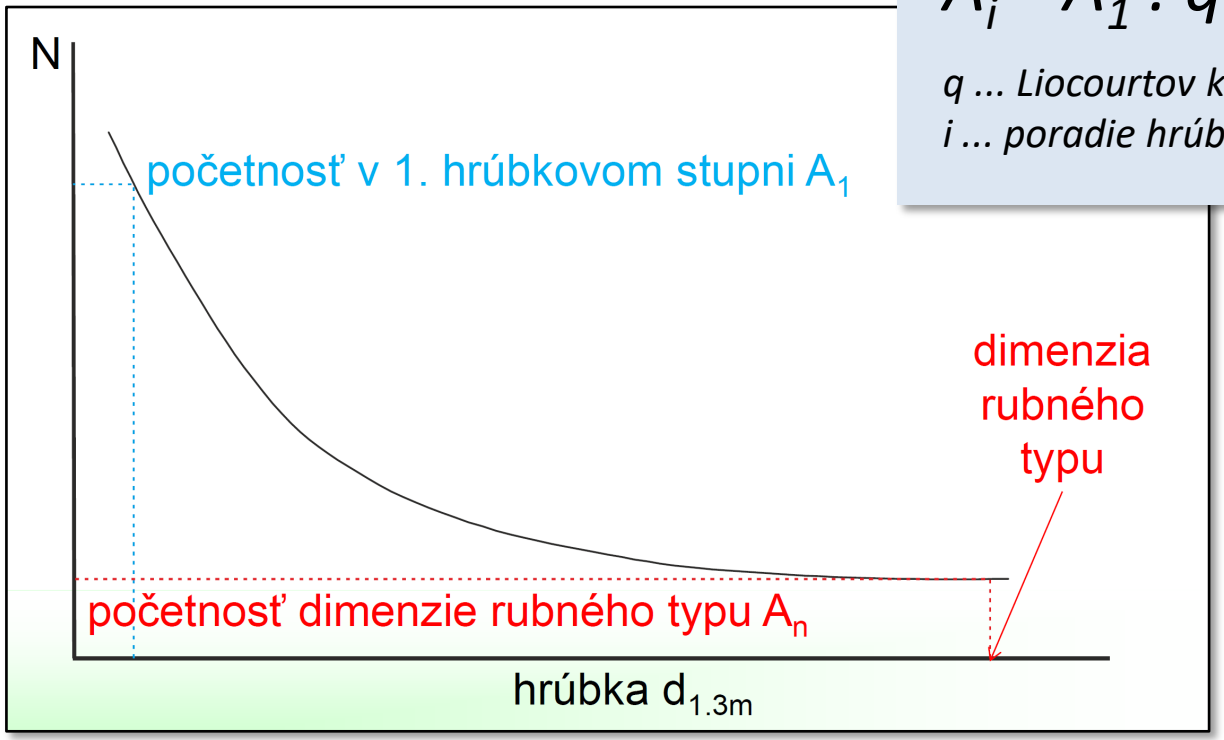
P ... celková výmera
u ... rubná doba
b .. porubný pokoj

Model normálneho výberkového lesa





Liocourtov geometricky klesajúci rad



$$A_i = A_1 \cdot q^{-(i-1)}$$

q ... Liocourtov kvocient
i ... poradie hrúbkového stupňa

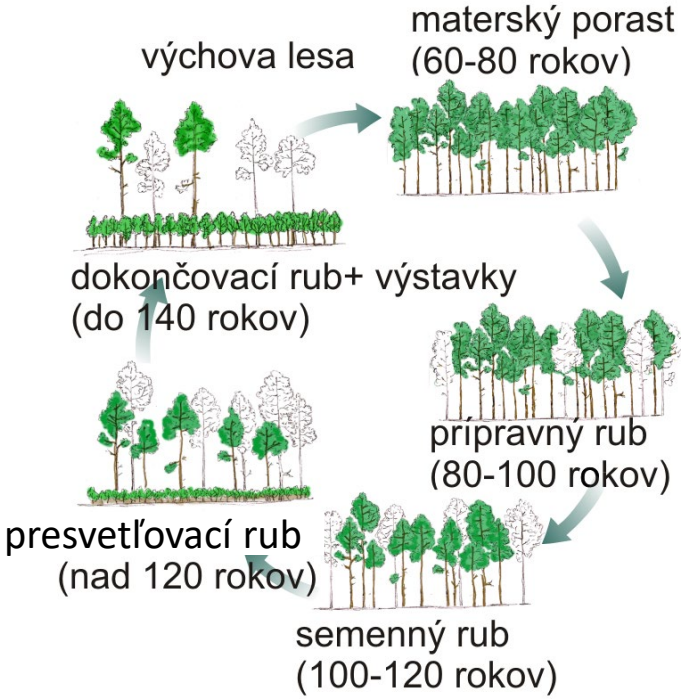
Meyerova exponenciálna funkcia

$$A_i = k \cdot e^{-\alpha.di}$$

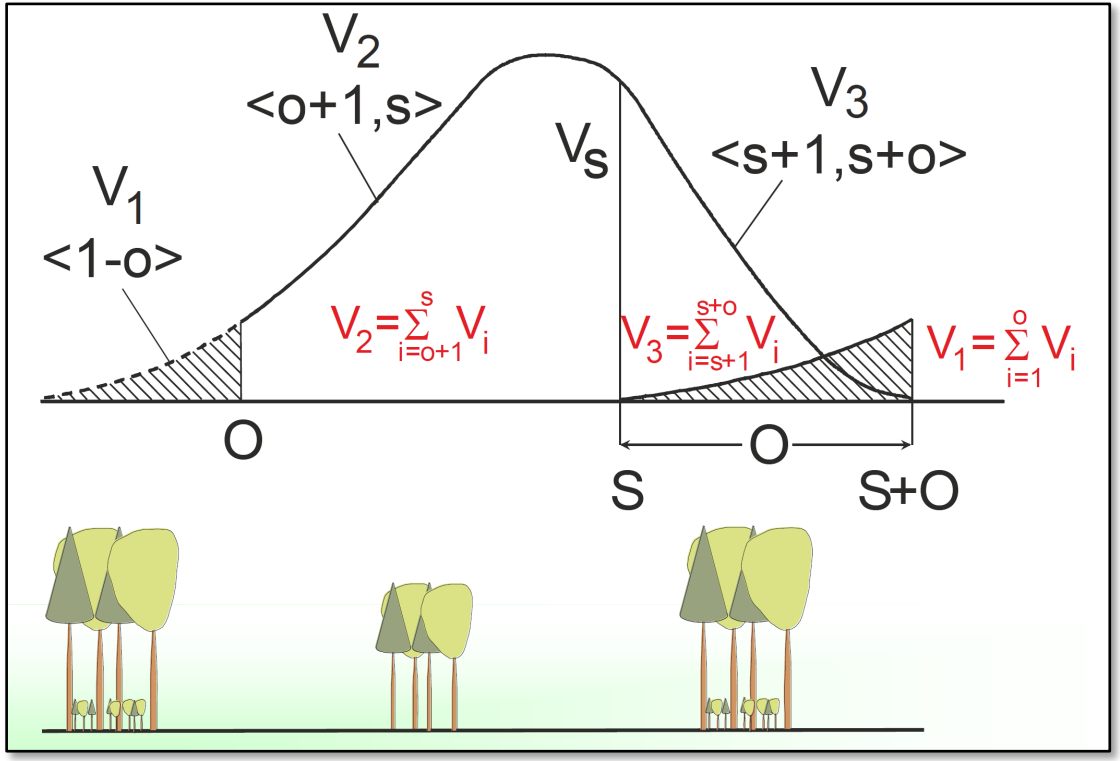
di ... hrúbka stromu
k, α ... koeficienty (typ lesa)

Model normálneho podrastového lesa





Model normálneho podrastového lesa



kombinácia holorubného a výberkového lesa

Hospodárske spôsoby a formy




Zákon 326/2005 o lesoch + Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)




Hospodársky spôsob = systém opatrení počas produkčnej doby

podrastový
uskutočňuje sa postupným rubom zameraným na dosiahnutie prirodzeného zmladenia pod clonou obnovovaného lesného porastu alebo vedľa neho do vzdialenosti jeho priemernej výšky

holorubný
uskutočňuje sa ťažbou s jednorazovým vyťažením obnovovaného lesného porastu alebo jeho časti tam, kde sa prirodzená obnova porastu ukázala ako nevhodná alebo ju nemožno dosiahnuť efektívne ostatnými spôsobmi

Forma hospodárskeho spôsobu = spôsoby vykonania

maloplošná
plocha obnovného prvku je najviac 3 ha a jeho šírka nepresahuje dvojnásobok priemernej výšky obnovovaného lesného porastu

veľkoplošná
plocha obnovného prvku nesmie byť väčšia ako 5 ha, ak ide o obnovu jedného dielca s výmerou väčšou ako päť hektárov, plocha obnovného rubu nesmie presiahnuť 7,5 ha

Hospodárske spôsoby a formy




Zákon 326/2005 o lesoch + Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)




Hospodársky spôsob = systém opatrení počas produkčnej doby

výberkový
uskutočňuje sa ťažbou jednotlivých stromov alebo skupín stromov s cieľom zabezpečenia trvalo existujúcej zásoby dreva a nepretržitej prirodzenej obnovy lesného porastu a uplatňuje sa tam, kde existujú vhodné podmienky alebo kde je možné také podmienky vytvoriť

účelový
uskutočňuje sa ťažbou jednotlivých stromov alebo skupín stromov spravidla v ochranných lesoch a v lesoch osobitného určenia tak, aby sa dosiahla štruktúra lesných porastov vhodná na zabezpečenie cieľa a účelu, na ktorý boli vyhlásené

Forma hospodárskeho spôsobu = spôsoby vykonania

stromová
uskutočňuje sa výrubom jednotlivých stromov na ploche dielca

skupinová
uskutočňuje sa výrubom skupín stromov do 0,2 hektára v nepravidelne rozmiestnených skupinách na ploche dielca

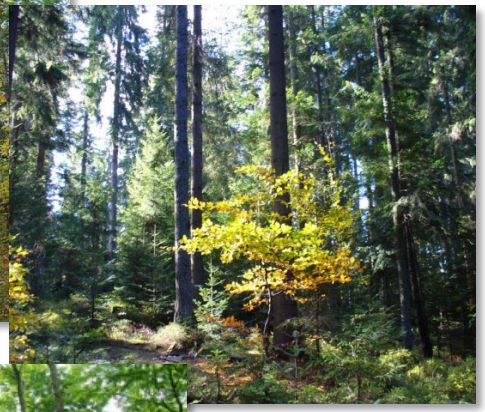
Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)

PBHL – prírode blízke hospodárenie v lesoch

Prírode blízkym hospodárením v lesoch sa pri špecificky uplatňovaných hospodárskych spôsoboch a ich formách vytvárajú:

a) výberkové lesy,
b) trvalo viacetážové lesné porasty,
c) mozaikové lesné porasty,
d) porasty v prebudove lesa na prírode blízke hospodárenie v lesoch.







Modely hospodárenia – hospodárske opatrenia

Výchovné opatrenia

Prečistky: pestovné opatrenie realizované formou rubu v rastovej fáze mladín. Prerezávky = rastový typ smreka, Čistky = rastový typ buka

Prebierky: pestovné opatrenie realizované formou rubu v rastovej fáze žrďkovín, žrďovín a tenkých kmeňovín





Obnovné opatrenia

Obnovné ruby: napr. maloplošný clonný rub, skupinový clonný rub, skupinovitý clonný rub, okrajový clonný rub, okrajový odrub, maloplošný holorub, veľkoplošný holorub, jednotlivo výberkový rub, skupinový výberkový rub, stromový účelový rub, skupinový účelový rub a podobne

Zalesňovanie: umelá obnova lesného porastu pomocou semenáčikov alebo sadeníc (prvé / opakované: vylepšovanie, resp. doplňanie)

Rekonštrukcie

Premeny: opatrenie na zmenu drevinového zloženia

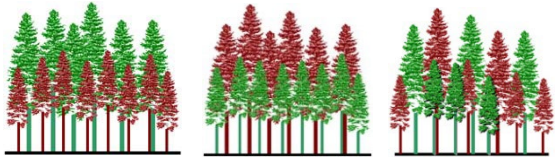
Prevody: opatrenie na zmenu hospodárskeho tvaru lesa

Prebudovy: opatrenie na zmenu hospodárskeho spôsobu

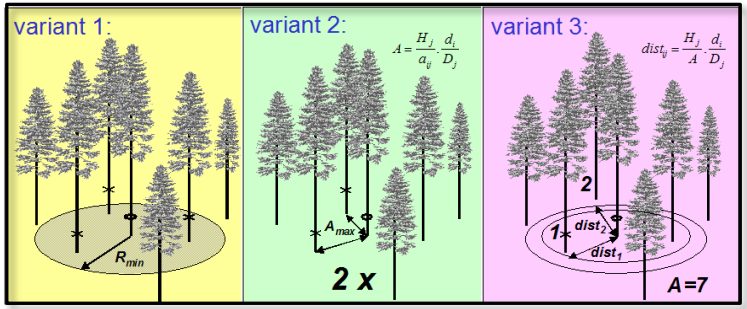
Opatrenia súvisiace s klimatickou zmenou

Adaptačné: prispôsobovanie hospodárenia klimatickej zmene s cieľom minimalizácie škôd a strát

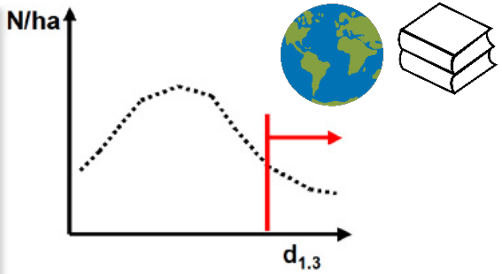
Mitigačné: prispôsobenie hospodárenia s cieľom zmiernenia klimatickej zmeny a dopadu na les



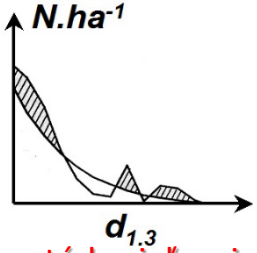
(a) prebierka založená na biosociolog. postavení (podúrovňová, úrovňová, neutrálna)



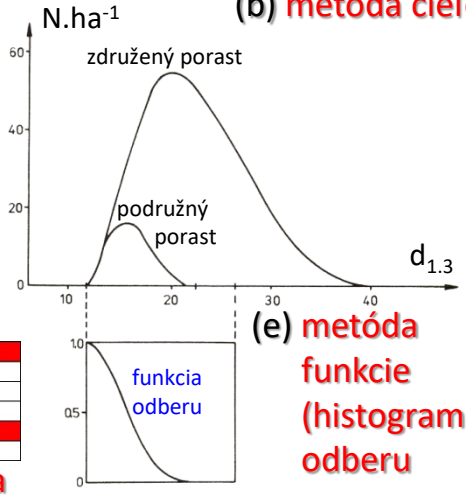
(b) metóda cieľových (budúcich rubných) stromov



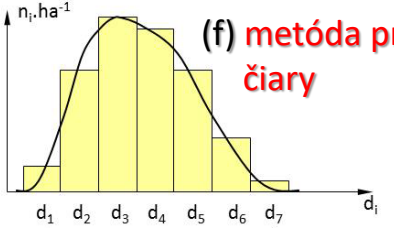
(c) metóda cieľovej dimenzie (hrúbky)



(d) metóda cieľovej krivky



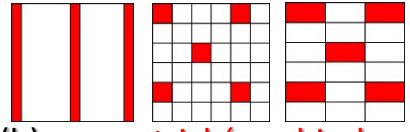
(e) metóda funkcie (histogramu) odberu



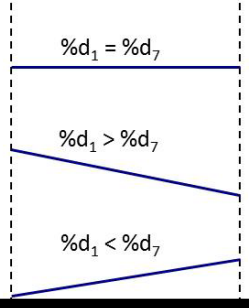
(f) metóda prebierkovej čiary

$$I_d = \frac{d_g^{RS}}{d_g^{TS}},\ I_h = \frac{h_g^{RS}}{h_g^{TS}},\ I_v = \frac{\bar{v}^{RS}}{\bar{v}^{TS}}$$

(g) metóda prebierkových indexov



(h) geometrická prebierka (schematický zásah)

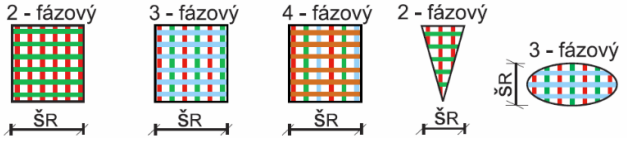


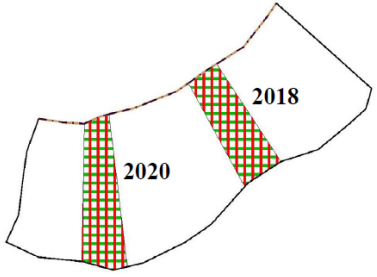


(i) interaktívna prebierka, prebierka podľa zoznamu

Modely hospodárenia – obnovné ruby

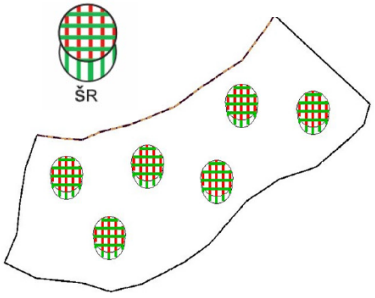
maloplošný clonný rub



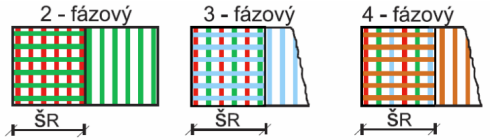


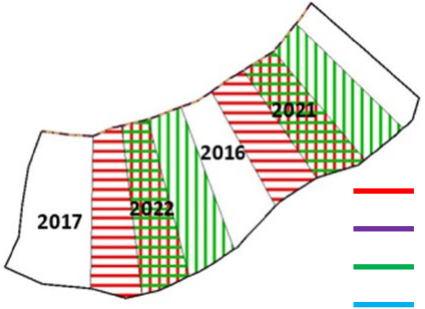
skupinovitý clonný rub

= rozširovanie prvkov



okrajový clonný rub

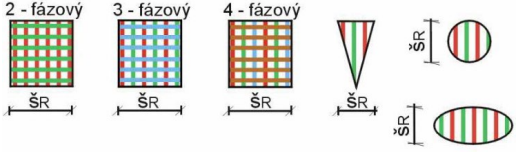




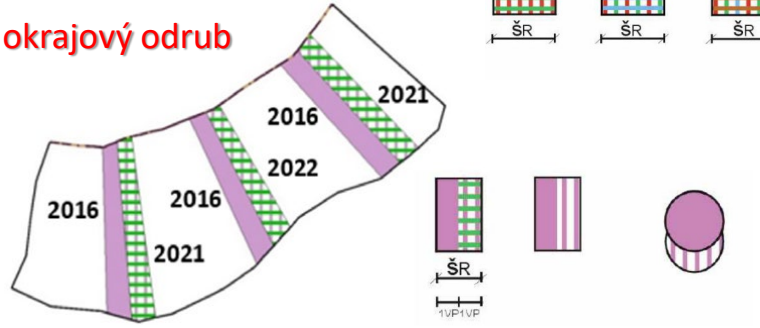


- 1. zásah (clonný rub)
- 1. zásah (odrub)
- 2. zásah
- 3. zásah
- 4. zásah
- clonný rub (preriedenie)
- clonný rub (dorub)
- holorub

veľkoplošný clonný rub

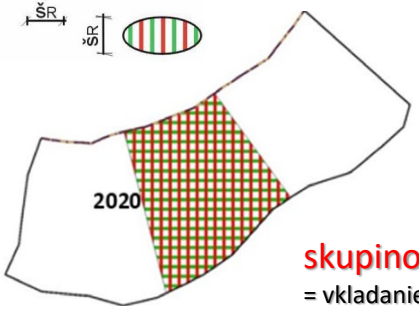


okrajový odrub



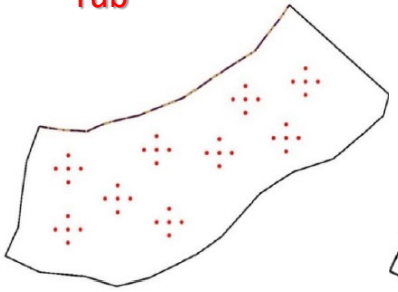
skupinový clonný rub

= vkladanie prvkov

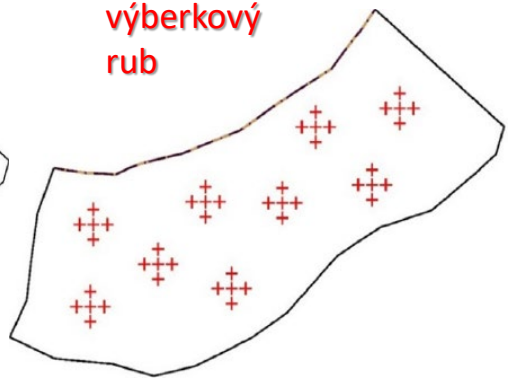


Modely hospodárenia – obnovné ruby

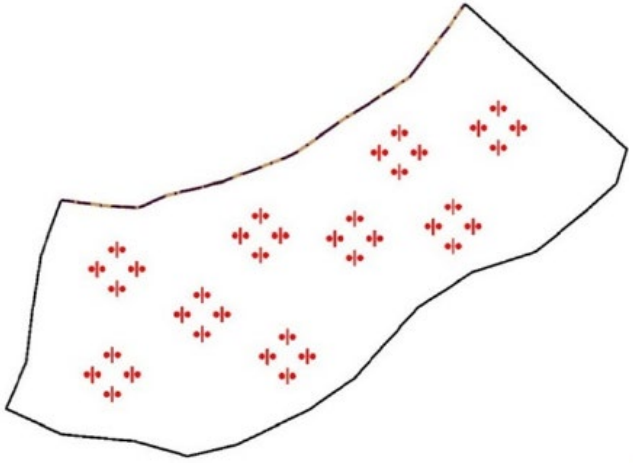
jednotlivo výberkový rub



skupinový výberkový rub



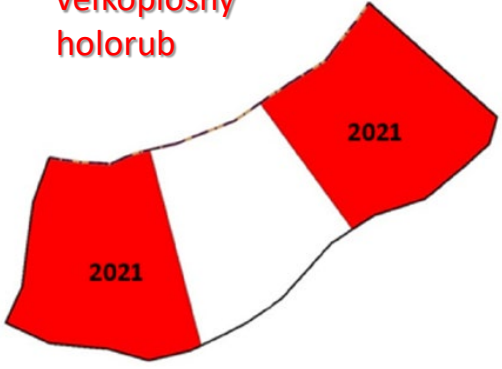
stromový účelový rub

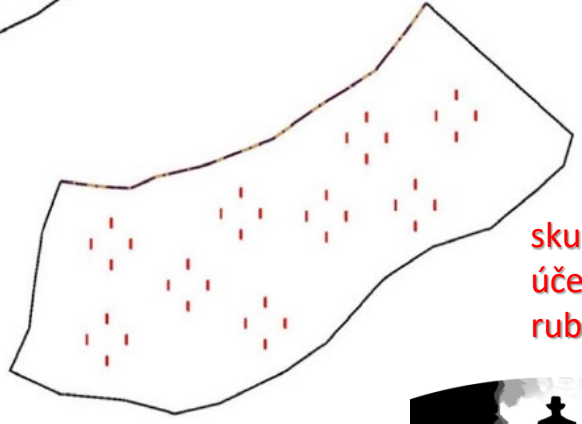


maloplošný holorub



veľkoplošný holorub





skupinový účelový rub



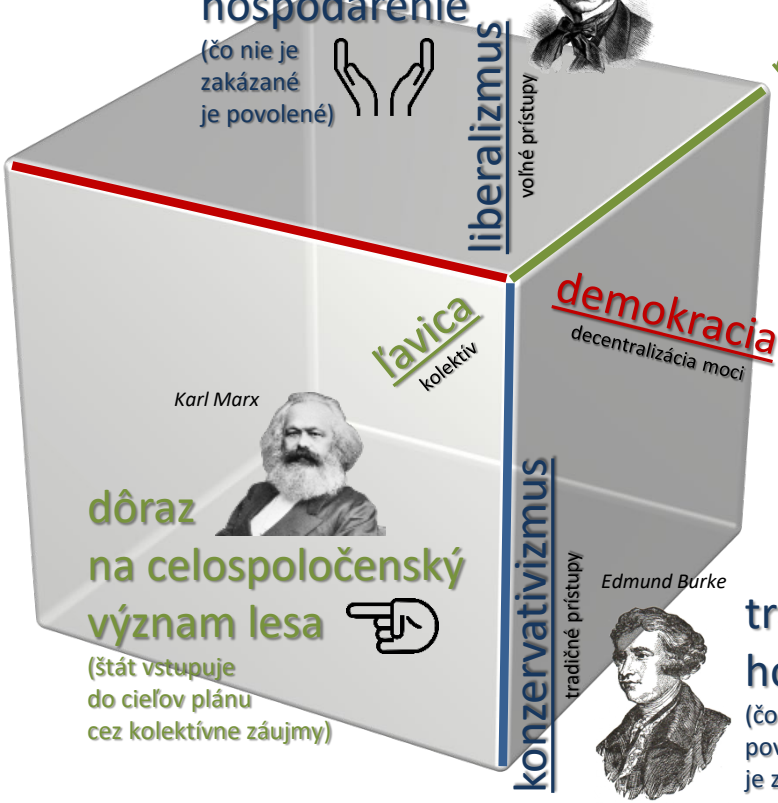
Voľba modelu hospodárenia

prístup apriori:
modely hospodárenia sú vytvorené na základe kategorizácie a typizácie lesa, pevne stanovené a preddefinované

prístup aposteriori:
modely hospodárenia sa vytvárajú flexibilne napríklad na základe rastových simulácií vychádzajúcich z aktuálneho stavu porastu a definovaných podmienok (prírodného a socioekonomického prostredia). Skúšajú sa rôzne varianty hospodárenia a vyberá sa ten model hospodárenia, ktorý sa najviac približuje stanovenému cieľu (resp. cieľom)



Retrospektíva k politickému priestoru



Fidel Castro



autokracia
centralizácia moci

centrálne lesnícke plánovanie
(forma plánu je povinná a plán je záväzný)

voľné hospodárenie
(čo nie je zakázané je povolené)

John Stuart Mill



liberalizmus
voľné prístupy

pravica
jednotlivec

John D. Rockefeller



dôraz na vlastníctvo lesa
(na cieľoch plánu sa podieľa výhradne vlastník)

demokracia
decentralizácia moci

John F. Kennedy



decentralizované lesnícke plánovanie
(forma plánu nie je stanovená a plán je nezáväzný)

ľavica
kolektív

Karl Marx

dôraz na celospoločenský význam lesa
(štát vstupuje do cieľov plánu cez kolektívne záujmy)

konzervativizmus
tradičné prístupy

Edmund Burke

tradičné hospodárenie
(čo nie je povolené je zakázané)

Retrospektíva k politickému priestoru



- jednotné modely hospodárenia (statické napríklad viazané na typológiu)
- apriori prístup pri aplikácii modelov hospodárenia
- využívajú sa jednoduchšie rastové modely platné pre celé územie, ľahko kontrolovateľné (napr. rastové tabuľky)



- modely hospodárenia sú flexibilné, založené napríklad na rastových simulátoroch
- častý aposteriori prístup pri aplikácii modelov hospodárenia
- časté využitie rastových simulátorov a prípadných kalibračných techník



- tvorba modelov hospodárenia je ovplyvnená využitím ekosystémových služieb
- sú preferované rubné doby viazané na nedrevné produkty (dlhšie) a často sa využíva rubný vek namiesto rubnej doby
- preferované sú clonné obnovy s dlhšou obnovnou dobou (3. až 4. fázové)
- časté prírode blízke hospodárenie v lesoch



- tvorba modelov hospodárenia je ovplyvnená ekonomickým efektom
- sú preferované metódy stanovenia rubnej zrelosti na ekonomickom, resp. finančnom princípe
- často realizované krátke rubné doby, plantážové hospodárenie, prípadne holorubné formy



- pevne definované modely hospodárenia lesa, ktoré sú povinné
- výhradne apriori prístup pri aplikácii modelov hospodárenia



- tvorba a aplikácia modelov hospodárenia je voľná a flexibilná
- aposteriori prístup pri aplikácii modelov hospodárenia
- časté variantné modely hospodárenia vzhľadom na širšiu paletu cieľov hospodárenia

Diskusia





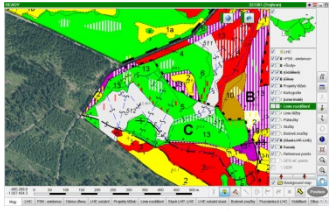
Hospodárska úprava lesov II – PLÁNOVANIE

Science is adventure

Hospodárska úprava lesov v priestore činností

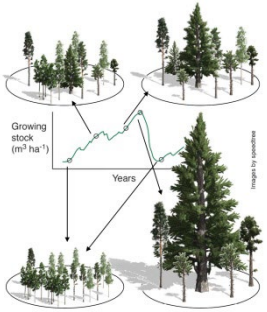
inventarizácia → modelovanie → plánovanie → vykonávanie → kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb





Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



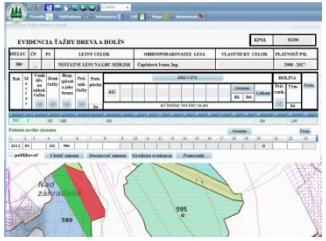
Tvorba plánu:
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia





Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu





Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia



Ťažbová úprava lesa – druhy ťažby

jednou z najčastejších súčasti plánu je výška obnovnej a výchovnej ťažby, preto je potrebné stanoviť koľko, kde, kedy a ako sa bude ťažiť

Pestovanie lesa,
Ťažbovo-dopravné technológie

ťažba

úmyselná
plánovaná ťažba

náhodná
ťažba súvisiaca s odstraňovaním následkov pôsobenia škodlivých činiteľov (kalamitami)

mimoriadna
ťažba súvisiaca s vyňatím z využívania alebo s obmedzením využívania lesa na základe orgánu štátnej správy

naliehavá
do 50 rokov, obnovná pri uvoľňovaní prirodzeného zmladenia alebo rekonštrukcie

ostatná
iná ťažba

výchovná
prečistky (čistky a prerezávky), prebierky

obnovná
obnovné ruby

Ťažbová úprava lesa – sústavy

Princíp ťažbovej (výnosovej) vyrovnanosti

1. Sústava lánová
2. Sústava staťová
3. Rýdza sústava vekových tried

Princíp rentability a výnosovej vyrovnanosti

- Sústavy porastového hospodárstva
  - Sústava rýdzeho porastového hospodárstva
  - Sústava Judeichovho porastového hospodárstva
- Sústavy vekových tried

Princíp rozšírenej reprodukcie a výnosovej plynulosti

- Sústava intenzívneho maloplošného hospodárstva
- Sústava integrovaného lesného hospodárstva

1. ročné rúbanisko (P/u)
2. 20 – 40 ročné periódy v rámci rubnej doby tvoria state a každý rok sa ťaží úmerná čiastka (1/20, 1/30, 1/40 zásob)
3. teória normálneho holorubného lesa





Ťažbová úprava lesa – metódy

metódy

- **induktívna:** súčet ťažieb navrhnutých v jednotlivých porastoch na základe rozboru ich stavu (*„z malého do veľkého“*)
- **deduktívna:** na základe ťažbových ukazovateľov platných pre celé územie, ťažba sa potom prerozdelí na jednotlivé porasty (*„z veľkého do malého“*)
- **kombinovaná:** kombinácia oboch postupov





Vzorcové metódy (výsledok = ťažbový ukazovateľ)

Princíp ťažbovej (výnosovej) vyrovnanosti

- Ťažbové percentá
- Normálna zásoba
- Časová stať
- PRP

Princíp rozšírenej reprodukcie

- Induktívny etát
- 1/20
- Mélardova metóda
- Korfova metóda

Kontrolné metódy (špeciálne pre výberkové lesy)

Ťažbová úprava lesa – etát

etát (E_s) = plánované množstvo ťažby

podľa druhu ťažby	*podľa mernej jednotky*	*podľa stavu lesného celku*	*podľa časového obdobia*
obnovnej ťažby	plochový	normálny (E_n)	decenálny
výchovnej ťažby	objemový	skutočný (E_s)	ročný
celkovej ťažby			bilancovaný





Ťažbová úprava lesa – vzorcové metódy

ťažbové percentá

podľa Paulsena (1787)
podľa Hundeshagena (1826)

$$E_s = V_s . \frac{E_n}{V_n}$$

V_s – skutočná zásoba
E_n – normálny etát
V_n – normálna zásoba

podľa Breymanna (1855)

$$E_s = PRP . \frac{2 . t_s}{u}$$

PRP – priemerný rubný prírastok
t_s – skutočný plochový vek
u – rubná doba

normálna zásoba

Rakúska kamerálna taxa

$$E_s = PRP + \frac{V_s - V_n}{a}$$

V_s – skutočná zásoba
V_n – normálna zásoba
a – vyrovnávacia doba
(20 rokov až u/2)



časová stať

podľa Hufnagela (1938)

$$E_s = \frac{V_s^{u/2} + P_s^{u/2} . I_v . \frac{u}{4}}{\frac{u}{2}}$$

P_s – výmera vekových tried
I_v – prírastok na 1 ha

podľa Mantela (1940)
podľa Massona (1959)

$$E_s = \frac{V_s}{c . u}$$

c – faktor v rozmedzí 0,4 – 0,6

Ťažbová úprava lesa – vzorcové metódy

Mélardova metóda

$$E_s = \frac{V_3 + P_3 . I_v . \frac{u}{6}}{\frac{u}{3}}$$

V_3 – zásoba porastov vo veku 2/3.u
P_3 – plocha porastov starších ako 2/3.u
I_v – bežný ročný prírastok

Korfova metóda

$$E_s = V_{t_0} + \sum_{i=t_0}^{t_0+o} I_{v_i}$$

t_0 – vek začatia obnovy
o – dĺžka obnovnej doby
V_{t_0} – zásoba vekového ročníka t_0
I_v – bežný ročný prírastok



Ťažbová úprava lesa – kontrolné metódy

klasické

$$E_s = CBP_t = \frac{V_t - V_{t-n} + T - D}{n}$$

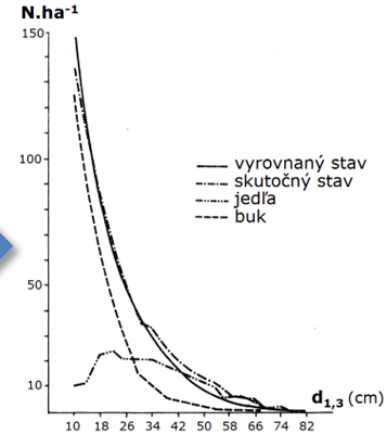
n – počet rokov kontrolného obdobia
T – ťažba počas kontrolného obdobia
D – dorast do kmeňoviny
V_t – zásoba porastu na konci kontrolného obdobia
V_{t-n} – zásoba porastu na začiatku kontrolného obdobia

krivkové

$$A_i = A_1 \,.\, q^{-(i-1)}$$

$$A_i = k \,.\, e^{-\alpha.di}$$

dosiahnutie stavu rovnováhy
= equlibristická (rovnovážna) krivka
podľa Liocurta resp. Meyera



hodnotové

- zachovanie pomeru hodnotových tried
- kvalitatívna inventarizácie (pre 3 – 5 hodnotových tried)
- rast pomeru akostných tried v prospech najlepšej

určené pre výberkové lesy



Ťažbová úprava lesa – jednotka ťažbovej úpravy

holorubný a podrastový les

- hospodárska skupina
- hospodárska súbor
- lesný užívateľský celok
- **lesný celok**

výberkový les

- **porast (dielec + ČP + PS)**




Pracovné postupy HÚL




Ťažbová úprava lesa – ťažbové ukazovatele

ťažbové ukazovatele

podľa druhu ťažby

1. obnovnej ťažby
2. výchovnej ťažby
3. celkovej ťažby

podľa mernej jednotky

4. plochový (ha)
- objemový (m^3)

1 priemerný rubný prírastok (PRP)

$$E_s = PRP = V_u = I_u = B \,.\, v_u$$

V_u – zásoba porastov v rubnej dobe
I_u – ročný prírastok všetkých porastov
v_u – hektárová zásoba porastov v rubnej dobe
B – výmera porastov v rubnej dobe (ha)

časová stať (1/20, 1/30, 1/40)

$$E_s = \frac{\sum_{i=u-m}^{u+} V_i}{m}$$

V_i – zásoba i-tého ročníka
u – rubná doba
m – 20, 30, 40 ....

ťažbové percento

$$E_s = \sum_{i=u-o/2}^{u+} V_i \cdot \frac{p_i}{100}$$

V_i – zásoba i-tého ročníka
u – rubná doba
o – obnovná doba
p_i – ťažbové percento i-tého ročníka

2

- induktívny etát
- podľa rastových tabuliek
- podľa BP podružného porastu
- podľa prebierkových percent

3

$$E_s = CBP + \frac{V_s - V_n}{a}$$

CBP – celkový bežný prírastok
V_s – skutočná zásoba
V_n – normálna zásoba
a – vyrovnávacie obdobie

4

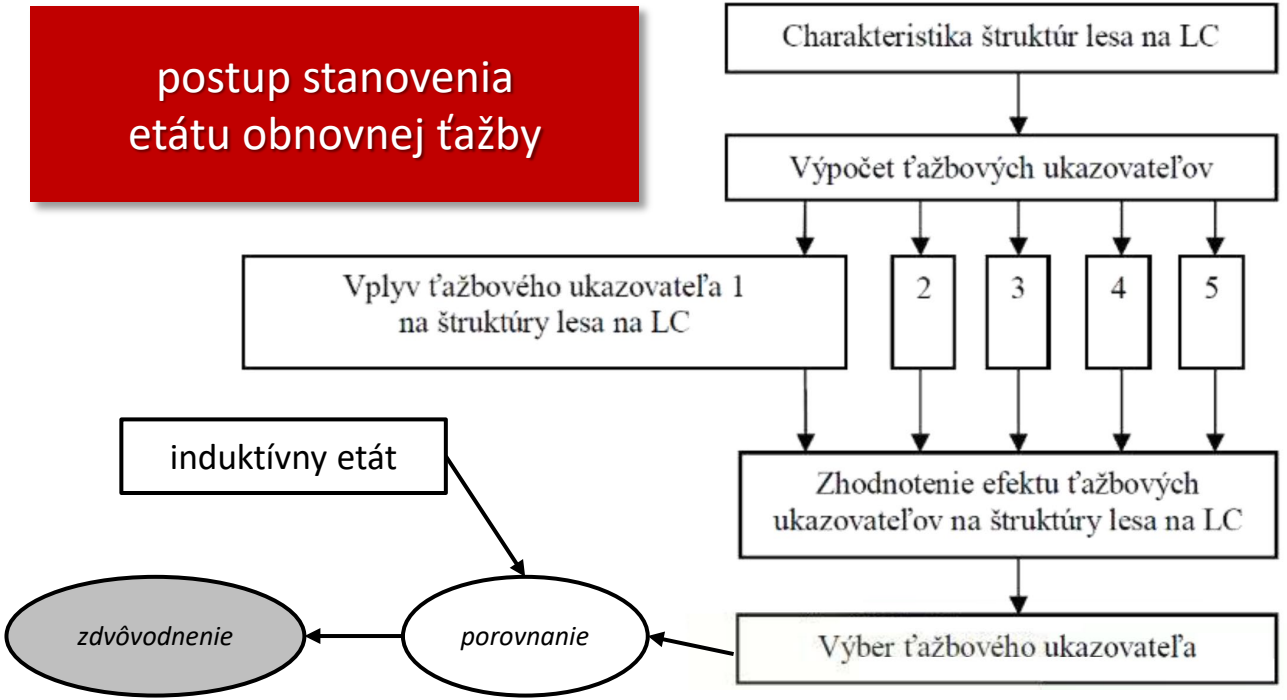
$$E_s = B = \frac{P}{u}$$

B – normálne ročné rúbanisko
P – výmera územia

Ťažbová úprava lesa – ťažbové ukazovatele platné na Slovensku

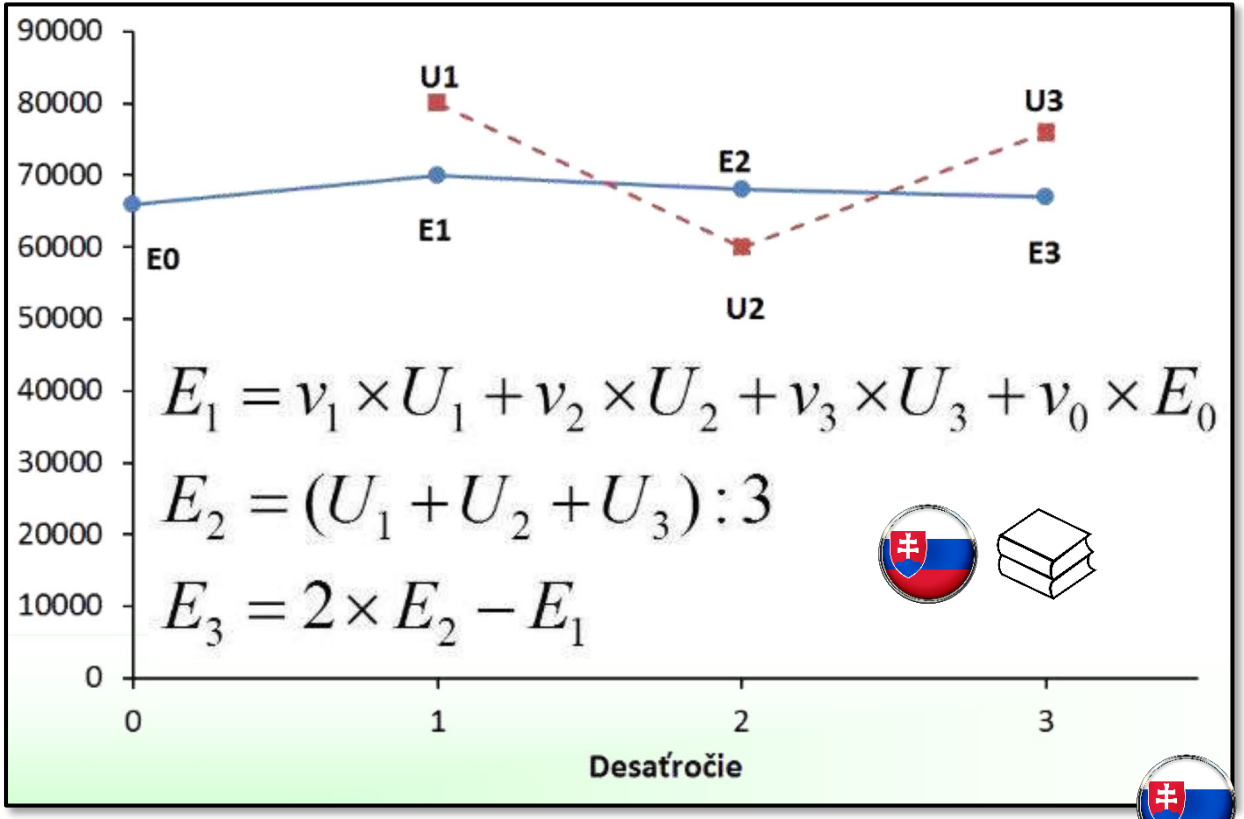
- ťažbové percentá podľa vekových stupňov a dĺžky obnovnej doby
- empirické ťažbové percentá
- 1/20 zásob porastov poslednej vekovej triedy a starších
- 1/30 zásob porastov posledných troch vekových stupňov a starších
- priemerný rubný prírastok

postup stanovenia etátu obnovnej ťažby



Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)
+ pracovné postupy HÚL

Ťažbová úprava lesa – vyrovnanie etátu na 3 desaťročia pri metóde ťažbových percent



$$U_j = \sum_{i=1}^{n} V_{j_i} . \frac{p_i}{100}$$

$$V_{j_i} = \left(V_{(j-1)_{i-1}} - U_{(j-1)_{i-1}}\right) . k_{i-1}$$

i – poradie vekového stupňa
j – poradie decénia (1, 2, 3)
U_j – ťažbový ukazovateľ na j-té decénium
U_{ji} – ťažbový ukazovateľ pre i-ty vekový stupeň v j-tom decéniu
V_{ji} – zásoba i-teho vekového stupňa v j-tom decéniu
k_i – koeficient očakávaného prírastku v i-tom vekovom stupni
v_j – váha ťažbového ukazovateľa v j-tom decéniu podľa kategórie lesov U_j vs E_0
E_0 – aktuálny etát
E_j – vyrovnaný etát na j-te decénium

pracovné postupy HÚL

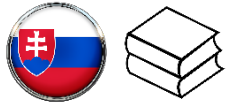
Ťažbová úprava lesa – empirické ťažbové percentá

Rubná doba	Drevina	Vekový stupeň										
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
80	–	1	5	21	33	43	56	75	100	–	–	–
90	–	–	1	7	22	32	45	63	100	–	–	–
100	Smrek	–	1	1	8	28	41	49	55	61	66	69
	Jedľa	–	–	1	5	29	40	48	54	61	66	70
	Borovica	–	–	2	10	32	45	50	53	54	55	55
	Buk	–	–	1	5	27	40	48	53	55	55	55
	Dub	–	–	1	5	21	32	41	48	54	59	63
110	Smrek	–	–	1	5	18	29	38	45	50	55	58
	Jedľa	–	–	1	3	17	28	38	44	49	53	55
	Borovica	–	–	1	6	22	32	38	43	46	47	48
	Buk	–	–	1	3	16	28	39	46	49	50	50
	Dub	–	–	–	3	12	23	35	42	47	52	54
120	Smrek	–	–	1	2	7	17	28	36	40	44	47
	Jedľa	–	–	1	1	6	17	27	33	37	40	41
	Borovica	–	–	1	2	11	19	26	33	38	40	41
	Buk	–	–	1	1	5	16	30	39	43	45	46
	Dub	–	–	–	1	4	14	28	37	41	44	46

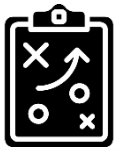


Ťažbová úprava lesa – ťažbové percentá podľa vekových stupňov a dĺžky obnovnej doby

Počet desaťročí, o ktoré je vekový stupeň vzdialený od rubnej doby	Obnovná doba (roky)				
	10	20	30	40	50
– 4	–	–	–	–	2
– 3	–	–	4	12	18
– 2	12	25	30	29	25
– 1	86	67	50	40	33
+1	100	100	88	67	50
+2	100	100	100	100	88
+3	100	100	100	100	100



Druhy plánovania

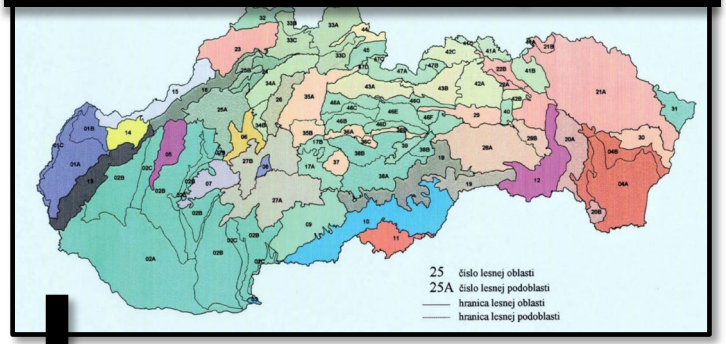

1	**strategické plánovanie**	**taktické plánovanie**	**operatívne plánovanie**
2	*lesnícky výskum = ideová zložka*	*lesná služba = podporná zložka*	*lesná administratíva = výkonná zložka*
3	Univerzity, Výskumné ústavy, Ústavy HÚL	taxačné kancelárie, projekčné kancelárie, Ústavy HÚL	správcovia lesa, lesníci, lesní technici, odborní lesní hospodári
4	rotačná perióda (rubná doba, rubný vek) – napr. viac ako 100 rokov	obdobie plánu (PSL, LHP) – napr. 10 rokov	rok
5	rámcové plánovanie	podrobné plánovanie	ročné (bilancované) plánovanie

1. druh plánovania
2. typ organizácie
3. príklady organizácii
4. dĺžka plánovacieho obdobia
5. slovenský ekvivalent



Strategické plánovanie – rámcové plánovanie na Slovensku

Lesná oblasť (podoblasť, časť)



prevádzkový súbor

- kategória lesa
- hospodársky tvar lesa
- ZHSLT
- HSPT
- stupeň ohrozenia

kvantifikácia základných vstupov

typologické jednotky, stupne ekologickej stability lesných ekosystémov, kategórie lesa, subkategórie, pásma ohrozenia a stupne ohrozenia, stupne poškodenia lesných porastov a lesných drevín, škodlivé činitele, prevádzkové súbory, hospodárske spôsoby a formy, náhodné ťažby, straty na zalesňovaní

trendy a prognózy vývoja základných charakteristík

poškodenie drevín podľa druhu škodlivého činiteľa, rozsahu a intenzity, zmeny rastovej intenzity lesných drevín, chemické zaťaženie asimilačných orgánov lesných drevín a lesných pôd, celkové poškodenie a ohrozenie lesných ekosystémov

modely hospodárenia

1) základné rozhodnutia
2) ciele hospodárenia
3) zásady hospodárenia

špecifiká a odchýlky od modelov hospodárenia

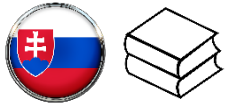
územne podmienené, prírodne opodstatnené, odôvodnené zmeny základných údajov modelov hospodárenia, nesmú byť v rozpore s cieľmi ekologizácie lesného hospodárstva

Strategické plánovanie – modely hospodárenia na Slovensku

identifikátory

lesná oblasť, podoblasť, časť, kategória lesa, písmeno kategórie (subkategória), hospodársky tvar, hospodársky spôsob, pásmo ohrozenia, imisný typ, pásmo hygienickej ochrany, zóna rekreácie, druh chráneného územia, zóna ochrany prírody, stupeň ochrany prírody, špecifikum, ZHSLT, HSLT, HSPT, stupeň ohrozenia

viac ako 100 000 kombinácii



modely hospodárenia

základné rozhodnutia

- hospodársky spôsob a jeho formy,
- rubná doba,
- obnovná doba,
- doba zabezpečenia,
- doba návratu

ciele hospodárenia

- cieľové drevinové zloženie,
- cieľová produkcia,
- cieľová štruktúra

zásady hospodárenia

- zásady výchovy lesa,
- zásady obnovy lesa,
- zásady rekonštrukcie lesa (ak je to potrebné)

Taktické plánovanie – podrobné plánovanie na Slovensku

Plán ťažby a výchovy

Drevina	Zásoba spolu (s kal.)	Prečistková plocha Skutočná	Prečistková plocha Násobná	Prebierková plocha Skutočná	Prebierková plocha Násobná	Naliehavosť	Ťažb. plocha	Preb. na 1ha	Intenzita preb.[%]
						1	1.44		

Drevina	Zásoba spolu (s kal.)	Obnovná	Výchovná	Z prečistiek	Z rozčleň.	Kalamita	Spolu
BK	1 731	1 200					1 200
Ihličnatá							
Listnatá	1 731	1 200					1 200
SPOLU	1 731	1 200					1 200

V strede mal. clon. rub, dorub na ostat. pl. okraj. clon. rub v pás. šír. na 2 výš. por., pokrač. od založ. vých., 2 zásahy v des.

Plán zalesňovania

Nové úlohy z plán. ťažby	Staré úlohy Prvé	Staré úlohy Opak.	Cek. plocha na zalesň.	Z celkovej plochy na zalesňovanie očakávané prirodz. zmlad.	Z celkovej plochy na zalesňovanie plán. podsadba, podsejba
1.20			1.20	1.09	

Drevina	Spolu	Zo spolu očakáv. prirodz. zmlad.	Zo spolu plán. pods., podsej.
BK	1.08	0.97	
HB	0.12	0.12	

Obnovu ukončiť za 20r.

Obnovné zastúpenie :

BK 90%

HB 10%

Po ťažbe zalesniť, vyžínať, chrániť pred zverou.

Cieľová štruktúra porastu

2 až 3 vrstvová

Cieľové drevinové zloženie

Dr.	Zastúpenie	Zmiešanie
BK	40 - 50	plošne
DZ	25 - 35	skupinovito
sc	5 - 15	hlúčikovito
cl	10 - 20	hlúčikovito









Vyhláška 453/2006

(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)



Taktické plánovanie – Program starostlivosti o lesy (súčasti)

Lesný celok

PSL

všeobecná časť

slovný a číselný prehľad o lesnom celku, o ťažbovej úprave lesa, grafikony, modely hospodárenia, protokol a ďalšie potrebné údaje

opis porastov

údaje charakterizujúce stav porastov zistené pri komplexnom zisťovaní stavu lesa, rámcovom plánovaní a podrobnom zisťovaní stavu lesa

plán hospodárskych opatrení

hospodárske opatrenia s úlohami určenými pri podrobnom plánovaní

plochová tabuľka

sumárny prehľad o lesných pozemkoch v lesnom celku, ktorý obsahuje údaje o ich členení, výmere, parcelných číslach, katastrálnych územiach, vlastníckych vzťahoch a obhospodarovateľoch

prehľadové tabuľky

súhrnné informácie o stave lesa v lesnom celku – o bonitách lesných drevín, zastúpení vekových stupňov a štruktúre lesných drevín, zakmenení a zásobách dreva v lesných porastoch, prírastkoch, obnovnej ťažbe, výchove lesa, obnove lesa

obrysová a porastová mapa

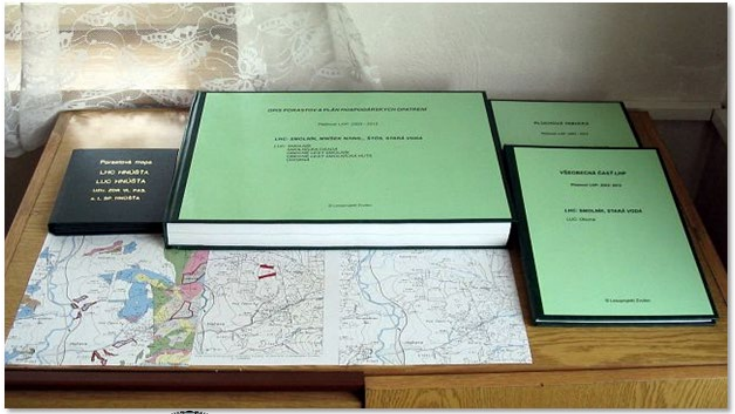
Vlastnícky celok

Výpis z PSL

opis porastov

plán hospodárskych opatrení

obrysová a porastová mapa



Taktické plánovanie – Program starostlivosti o lesy (opis porastov)

Lesný celok: OSTRÁ LÚKA **Kód plánu:** EF015

Obhospodarovateľ lesa: Les.a pas.sp. Vápenná,PS **LHC:** DOBRÁ NIVA **Lesný obvod:**

Platnosť PSL: 2010 - 2019

Opis porastu

Dielec	Čiastková plocha	Porastová skupina	Etáž	Výmera etáže	Výmera JPRL	Vek	Zakmenenie	KL	TL	PK	SO	POI
244		1	1	2.08	3.45	105	0.76	H	V			

Prevádzkový súbor	Rubná doba	Obnovná doba	Doba zabezpečenia	Expozícia	Sklon [%]	Nadmor. výška od - do [m]	SOP	Zóna ochr. prírody [%]	Terénny typ	Približovacia vzdialenosť [m]
311 62	110	30	5	SV	30	450-510	1		04	20

Rastový stupeň: Veľmi hrubák meňovina. Stupeň ohrozenia: Stredne ohrozený porast

HSLT: 311 Živné dubové bučiny Funk. typ: protierózno-produkčný

Lesná oblasť: 27 Štiavnické vrchy, Javorie, Pliešovská kotlina, Pohronský Inovec, Vtáčnik, Kremnické vrchy

podoblasť: A Štiavnické vrchy, Javorie, Pliešovská kotlina, Pohronský Inovec

Uznaný zdroj reprod. materiálu:

Evid. kód ZRM:

Chránené územie: Územie európskeho významu:

Chránené vtáčie územie:

Ochr.pásmo vodárenských zdrojov:

Drevina	Zastúp. [%]	Stredný kmeň Výška [m]	Hrúbka [cm]	Objem [m³]	Bonita	Poškodenie Druh	Rozsah [%]	Intenz. [%]	Fenotyp. kat.	Pôvod Dr.	Zásoba Na 1 ha etáže	Na 1 ha JPRL	Na celej ploche	Kalamita
BK	100	35	45	2.61	34	54	1	1	B		832	502	1 731	
Ihličnatá														
Listnatá											832	502	1 731	
SPOLU											832	502	1 731	

Pôda: Miestami kamenitá.

Prikrývka: Miestami tráva.

Vek, vznik: Z viac častí, rôznov.

Zmiešanie:

Ojedinelé dreviny: DZ,HB,

Hospodársky stav: Nerovnom. vysp., zakm. nerovnom., rozpr. mal. clon. rub.







Plán ťažby a výchovy

Drevina	Zásoba spolu (s kal.)	Prečistková plocha Skutočná	Prečistková plocha Násobná	Prebierková plocha Skutočná	Prebierková plocha Násobná
		Naliehavosť	Ťažb. plocha	Preb. na 1ha	Intenzita preb.[%]
		1	1.44		

Drevina	Obnovná	Výchovná	Z prečistiek	Z rozčleň.	Kalamita	Spolu
BK	1 200					1 200
Ihličnatá						
Listnatá	1 200					1 200
SPOLU	1 200					1 200

Plán zalesňovania

Nové úlohy z plán. ťažby	Staré úlohy Prvé	Staré úlohy Opak.	Cel. plocha na zalesň.	Z celkovej plochy na zalesňovanie očakávané prirodz. zmlad.	Z celkovej plochy na zalesňovanie plán. podsadba, podsejba
1.20			1.20	1.09	

Drevina	Spolu	Zo spolu očakáv. prirodz. zmlad.	Zo spolu plán. pods., podsej.
BK	1.08	0.97	
HB	0.12	0.12	

Obnovu ukončiť za 20r.

Obnovné zastúpenie :

BK 90%

HB 10%

Po ťažbe zalesniť, vyžínať, chrániť pred zverou.

V strede mal. clon. rub, dorub na ostat. pl. okraj. clon. rub v pás. šír. na 2 výš. por., pokrač. od založ. vých., 2 zásahy v des.

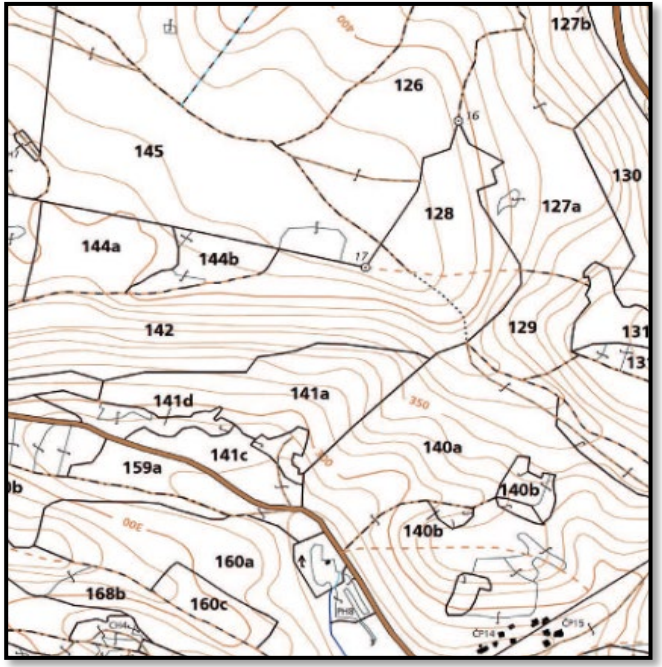
Cieľová štruktúra porastu

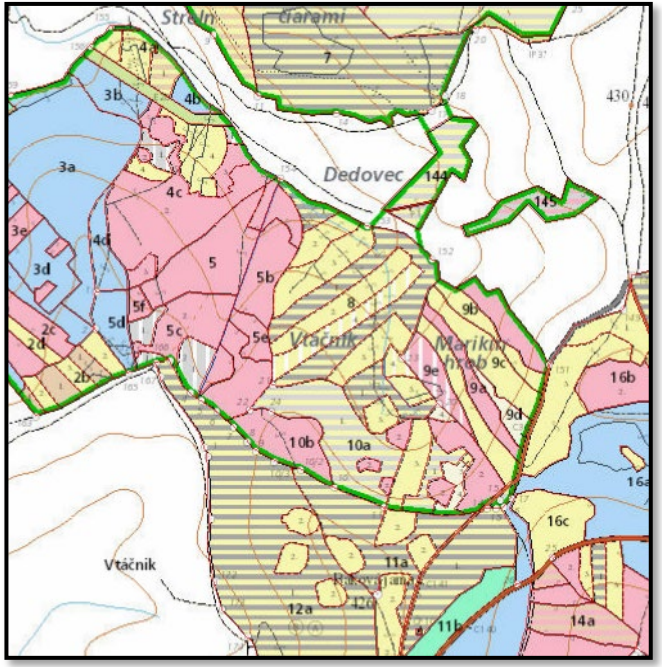
2 až 3 vrstvová

Cieľové drevinové zloženie

Dr.	Zastúpenie	Zmiešanie
BK	40 - 50	plošne
DZ	25 - 35	skupinovito
sc	5 - 15	hlúčikovito
cl	10 - 20	hlúčikovito

Taktické plánovanie – Program starostlivosti o lesy (obrysová a porastová mapa)





právnická alebo fyzická osoba:

a) vysokoškolské vzdelanie lesníckeho zamerania 2. stupňa s najmenej 5-ročnou praxou v hospodárskej úprave lesa
b) odborná spôsobilosť = živnosť + osvedčenie
c) technická spôsobilosť

spôsobilosť

odborná

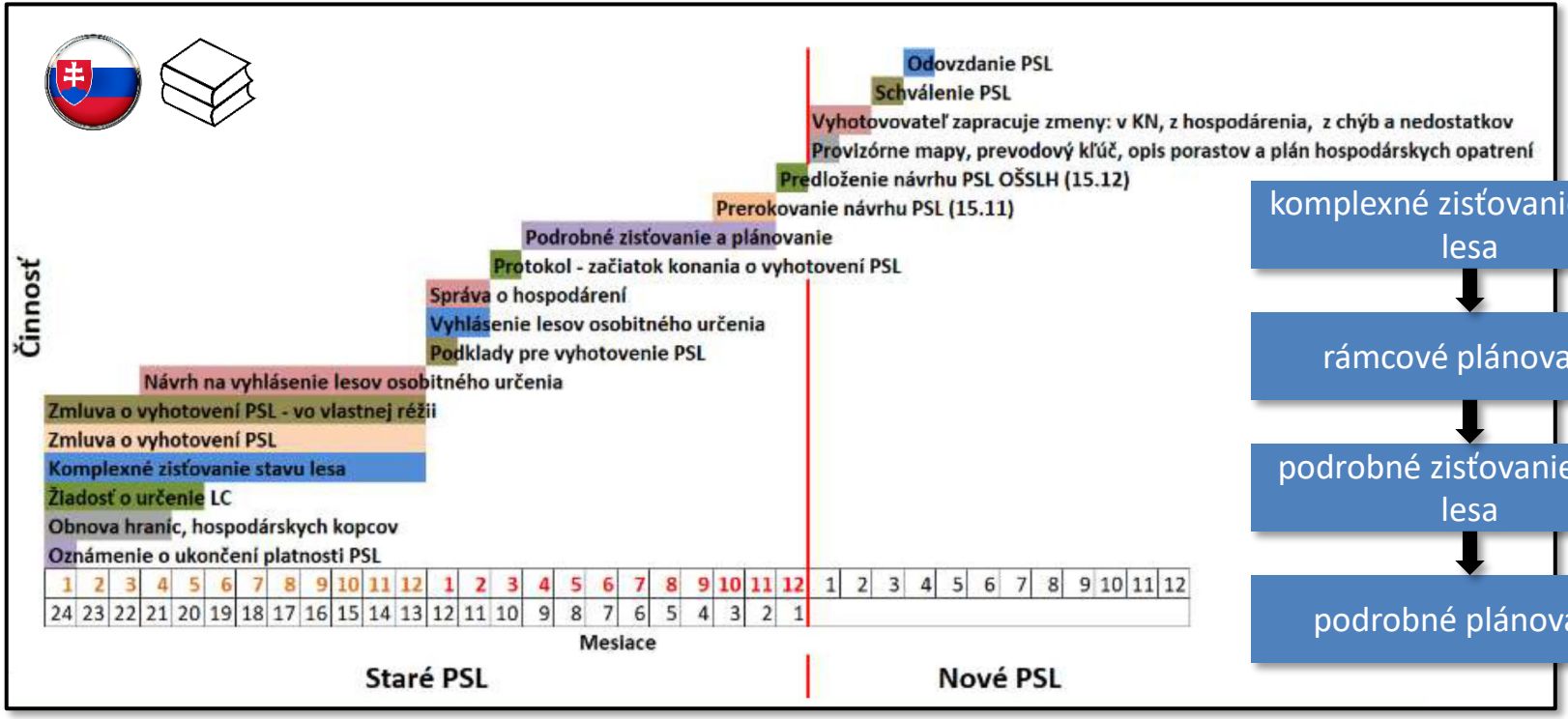
osvedčenie na základe absolvovanej skúšky pred komisiou vymenovanou Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR

technická

vlastník technických zariadení a technológii na vyhotovenie PSL a to na zisťovanie stavu lesa (priemerky, výškomery a pod.), na mapovanie lesov a zisťovanie výmer (geodetické pomôcky, planimeter, softvér a pod.) a na automatizované spracovanie PSL (hardvér a softvér)



Taktické plánovanie – Program starostlivosti o lesy (činnosti)



komplexné zisťovanie stavu lesa

↓

rámcové plánovanie

↓

podrobné zisťovanie stavu lesa

↓

podrobné plánovanie

možnosti

- plán je povinný
- plán je dobrovoľný
- plán je celý hradený štátom
- plán je celý hradený užívateľom/vlastníkom
- plán je hradený z časti štátom, z časti užívateľom/vlastníkom (napríklad nadštandardné súčasti)
- cena je pevne stanovená
- cena je trhová



prax na Slovensku

- hradí vo verejnom záujme vyhotoviteľovi plánu **štát** prostredníctvom **verejného obstrávateľa**
- na vypracovanie možno použiť aj prostriedky z Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka (PRV – **program rozvoja vidieka**)
- ak vlastník, správca alebo obhospodarovateľ lesa zabezpečí vyhotovenie plánu ním vybranou fyzickou osobou alebo právnickou osobou je plán platený vo vlastnej réžii
- PSL alebo výpis z PSL môže obsahovať aj iné nadštandardné súčasti, vtedy náklady na tieto súčasti prepláca subjekt, ktorý o tieto súčasti žiadal

Operatívne plánovanie – ročný (bilancovaný) plán

Plán ťažby a výchovy

Drevina	Zásoba spolu (s kal.)	Prečistková plocha – Skutočná	Prečistková plocha – Násobná	Prebierková plocha – Skutočná	Prebierková plocha – Násobná
		Naliehavosť	Ťažb. plocha	Preb. na 1ha	Intenzita preb.[%]
		1	1.44		

Drevina	Obnovná	Výchovná	Z prečistiek	Z rozčleň.	Kalamita	Spolu
BK	1 200					1 200
Ihličnatá						
Listnatá	1 200					1 200
SPOLU	1 200					1 200

V strede mal. clon. rub, dorub na ostat. pl. okraj. clon. rub v pás. šír. na 2 výš. por., pokrač. od založ. vých., 2 zásahy v des.

Plán zalesňovania

Nové úlohy z plán. ťažby	Staré úlohy – Prvé	Staré úlohy – Opak.	Celk. plocha na zalesň.	Z celkovej plochy na zalesňovanie očakávané prirodz. zmlad.	Z celkovej plochy na zalesňovanie plán. podsadba, podsejba
1.20			1.20	1.09	

Drevina	Spolu	Zo spolu očakáv. prirodz. zmlad.	Zo spolu plán. pods., podsej.
BK	1.08	0.97	
HB	0.12	0.12	

Obnovu ukončiť za 20r.
Obnovné zastúpenie :
BK 90%
HB 10%

Po ťažbe zalesniť, vyžínať, chrániť pred zverou.

Cieľová štruktúra porastu

2 až 3 vrstvová

Cieľové drevinové zloženie

Dr.	Zastúpenie	Zmiešanie
BK	40 - 50	plošne
DZ	25 - 35	skupinovito
sc	5 - 15	hlúčikovito
cl	10 - 20	hlúčikovito

číselná a grafická evidencia

Bilancovaná ročná úloha

$$X_B = \frac{\left(X_P - \sum_{i=1}^{k} X_i\right)}{m}$$

X_B – bilancovaný ročný zostatok opatrenia
X_p – plánovaná hodnota opatrenia
X_i – vykonané opatrenie v i-tom roku
k – počet rokov vykonávania opatrenia
m – zostatok rokov do konca plánu




Operatívne plánovanie – aktualizácia stavu lesa (princíp)

taktický plán (napr. 10 rokov)

z evidencie

z modelu



operatívny plán (1 rok) | operatívny plán (1 rok) | operatívny plán (1 rok) | ... | operatívny plán (1 rok)

Ťažba 1 ... Ťažba k | Ťažba 1 ... Ťažba k | Ťažba 1 ... Ťažba k | Ťažba 1 ... Ťažba k

prírastok | prírastok | prírastok | prírastok

časová os (napr. 10 rokov)

Softvérový nástroj

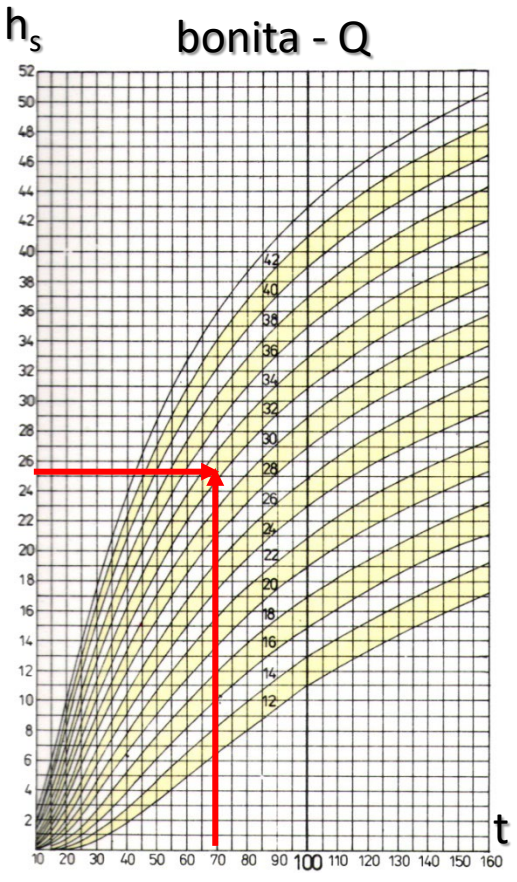


$$V_{i+1} = V_i - \sum_{j=1}^{k} \check{T}_{ij} + I_i$$

V_{i+1} – aktuálna zásoba v ďalšom roku
V_i – zásoba v predchádzajúcom roku (prebraná z plánu alebo aktualizovaná)
T_{ij} – vykonaná j-tá ťažba v i-tom roku
k – počet ťažbových zásahov v i-tom roku
I_i – prírastok zásoby v i-tom roku



Operatívne plánovanie – aktualizácia stavu lesa (regresný model rastu)



t	hlavný porast										
	$N.ha^{-1}$	$G.ha^{-1}$	h_s	i_h		d_s	$V.ha^{-1}$			$f_{1.3}$	
				bežný	priem.		hbk	hsk	ssk	hbk	hsk
rok		m^2	m	m		cm	m^3				

bonita: 32

10	---	---	2,6	0,29	0,26	---	---	90	90	---	---
15	---	18,1	4,6	0,41	0,30	---	---	142	142	---	1,705
20	6720	25,6	6,7	0,44	0,33	7,0	48	152	200	280	1,166
25	5100	32,1	9,0	0,48	0,36	9,0	127	141	268	440	0,928
30	3900	37,6	11,5	0,52	0,38	11,1	219	126	345	507	798
35	3020	42,0	14,2	**0,53**	0,40	13,3	314	116	430	526	721
40	2380	45,8	16,8	0,50	0,42	15,6	410	107	517	533	672
45	1920	49,1	19,2	0,46	0,43	18,0	499	98	597	539	633
50	1590	52,0	21,4	0,42	**0,43**	20,4	576	93	669	511	593
55	1350	54,4	23,4	0,38	0,42	22,7	638	91	729	501	573
60	1170	56,4	25,2	0,34	0,42	24,8	691	89	780	486	542
65	1030	58,1	26,8	0,30	0,41	26,8	738	89	827	474	531
70	920	59,6	28,2	0,26	0,40	28,7	782	90	872	465	520
75	830	61,0	29,4	0,23	0,39	30,6	824	91	915	459	510
80	755	62,3	30,5	0,22	0,38	32,5	864	92	956	454	503
85	690	63,5	31,6	0,21	0,37	34,3	902	93	995	449	496
90	635	64,6	32,6	0,20	0,36	36,0	938	94	1032	444	490
95	590	65,6	33,6	0,19	0,35	37,6	972	95	1067	441	484
100	555	66,5	34,5	0,17	0,34	39,1	1004	96	1100	438	479
105	525	67,4	35,3	0,15	0,34	40,4	1034	97	1131	434	476
110	500	68,2	36,0	0,13	0,33	41,6	1062	99	1161	432	473
115	480	69,0	36,6	0,11	0,32	42,7	1089	101	1190	431	471
120	465	69,7	37,1	0,10	0,31	43,7	1115	103	1218	431	471

a) riadiace vzťahy

$$Q = f(t, h_s)$$

- pruhová metóda
- smerníková metóda
- kombinovaná metóda

b) základné vzťahy

$$h_s = f(t, Q)$$
$$d_s = f(t, Q)$$
$$V.ha^{-1} = f(t, Q)$$

c) priečne vzťahy

$$\bar{v} = f(d_s, h_s)$$
$$N.ha^{-1} = \frac{V.ha^{-1}}{\bar{v}}$$
$$G.ha^{-1} = \frac{\pi}{4}.d_s^2.N.ha^{-1}$$
$$i_s, f_{1.3} \ \ldots$$

Operatívne plánovanie – aktualizácia stavu lesa (multiplikačný model rastu)

autor	rastová funkcia	relatívna rýchlosť rastu	rastový multiplikátor
GOMPERTZ	$y_t = y_{\max}.e^{-\frac{1}{c}.e^{-c.t}}$	$p_t = e^{-c.t}$	$M_t = 1 + e^{-c.t}$
CHAPMAN-RICHARDS	$y_t = y_{\max}.\left(1 - e^{-(1-n).b.t}\right)^{\frac{1}{1-n}}$	$p_t = \frac{b}{e^{(1-n).b.t} - 1}$	$M_t = 1 + \frac{b}{e^{(1-n).b.t} - 1}$
MITSCHERLICH	$y_t = y_{\max}.\left(1 - e^{-ct}\right)^m$	$p_t = \frac{c.m}{e^{c.t} - 1}$	$M_t = 1 + \frac{c.m}{e^{c.t} - 1}$
KORF	$y_t = y_{\max}.e^{\frac{c}{1-n}.t^{1-n}}$	$p_t = c.t^{-n}$	$M_t = 1 + c.t^{-n}$

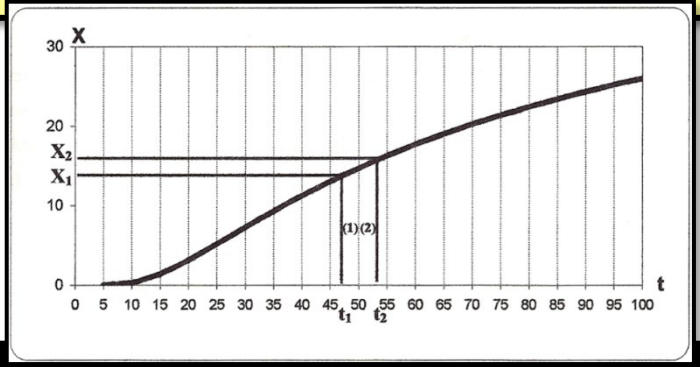
$$y_{t+\Delta t} = y_t . \prod_{i=t}^{t+\Delta t-1} M_i$$

Spojitý model

$$M_{t+1}(1) = \sqrt[5]{\frac{X_{50}}{X_{45}}}$$

$$M_{t+1}(2) = \sqrt[5]{\frac{X_{55}}{X_{50}}}$$

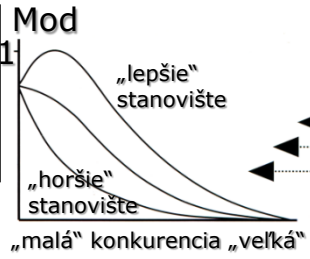
$$X_2 = X_1 . M_{t+1}(1)^{(50-t_1)} . M_{t+1}(2)^{(t_2-50)}$$

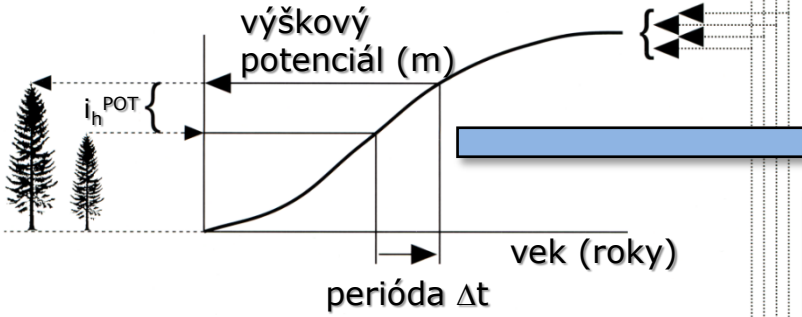


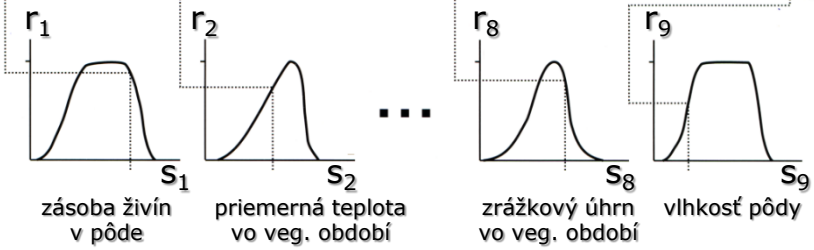
Diskrétny model

Operatívne plánovanie – aktualizácia stavu lesa (model redukcie rastového potenciálu)

$i_h = i_h^{POT}$. Mod
i_h^{POT} = f(stanovište)
Mod = f(konkurencia, vitalita, stanovište)







$$y = a.(1 - e^{-b.t})^c$$

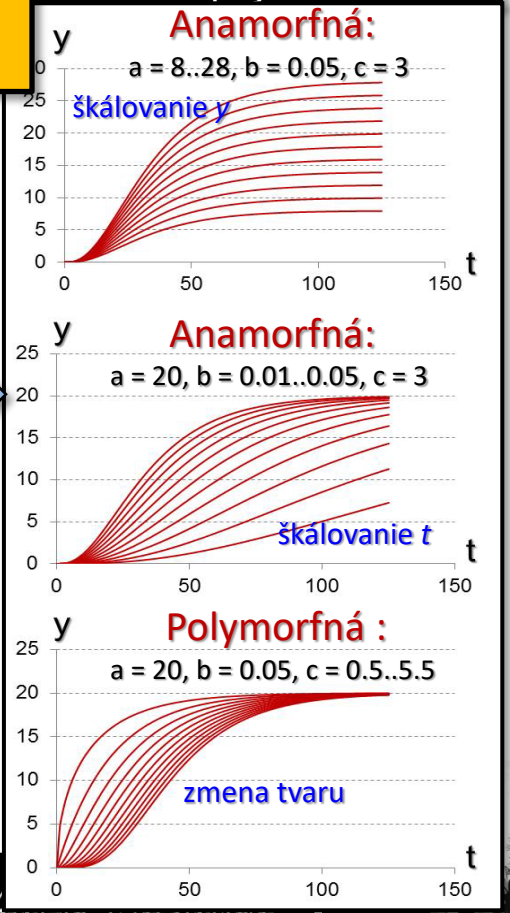


interpolácia

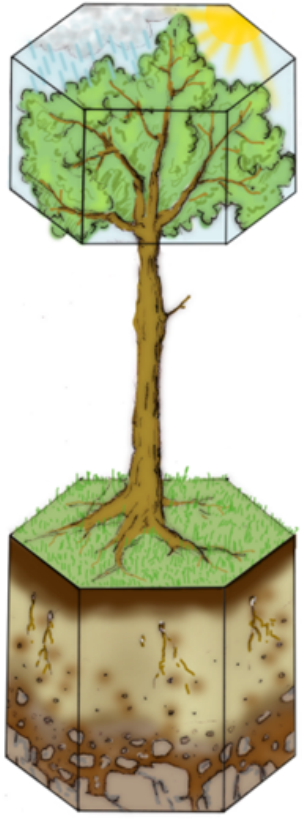
diskrétna

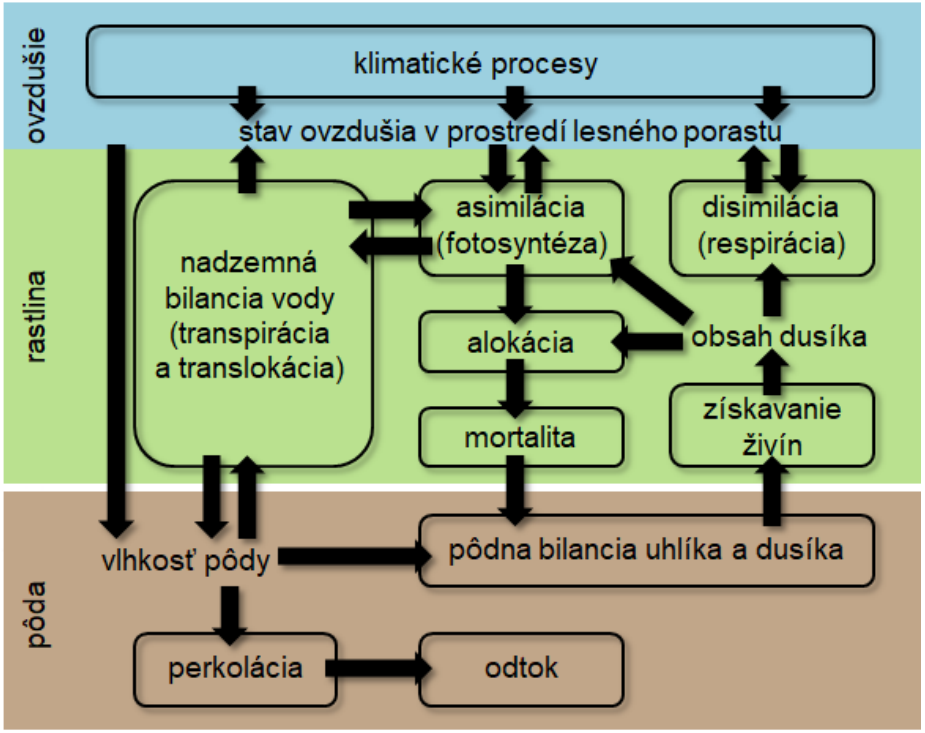
Unimorfná:
fixný zoznam parametrov

spojitá



Operatívne plánovanie – aktualizácia stavu lesa (procesný model rastu)







Optimalizácia – základné pojmy

driver

faktor ovplyvňujúci zmenu (*napr. klimatická charakteristika, druh, sila a interval prebierky, riziko kalamity, ťažbovo-dopravná technológia, socio-ekonomický parameter*)

scenár

predikcia alebo nastavenie drivera/driverov (*napr. scenár klimatickej zmeny, stanovený režim obhospodarovania, predikcia rizika, nasadený ťažbovo-dopravný systém, predikcia socio-ekonomického prostredia,* ***predikcia vývoja lesa na základe predchádzajúcich scenárov***)

variant

jeden z viacerých scenárov

priestor stavov

komplexný súbor variantov slúžiaci na výber optimálneho

Ekonómia,
Lesnícka politika



stakeholder

zainteresovaný rozhodovateľ
- zhotoviteľ plánu (taxácia)
- úradník (štátna správa)
- ochranár (NGO)
- rekreant (verejnosť)

Participatívne plánovanie
(stakeholderi sa spolupodieľajú na výbere optimálneho variantu a teda na zhotovení plánu)







Optimalizácia – metódy a nástroje

- Matematické optimalizácie
  - **Matematické programovanie**
    - Lineárne
    - Celočíselné
    - Zmiešané
    - Cieľové
    - Dynamické
    - Nelineárne
  - **Heuristické metódy**
    - HERO
    - Simulated annealing
    - Tabu search
    - Genetické algoritmy
  - **Metódy multikriteriálnej užitočnosti**
  - **Analytický hierarchický alebo sieťový proces**
- Sieťovo orientované systémy
  - **Neurónové siete**
  - **Bayesove vierohodnostné siete**
  - **Siete založené na fuzzy logike**

Znalostné (expertné) systémy

UI – hlboké učenie (AI – deep learning)

Dolovanie údajov (Data mining)

účelové aplikácie



Uni kriteriálne

Multi-kriteriálne

So zahrnutím neurčitosti a rizika

Bez zahrnutia neurčitosti a rizika

metódy

nástroje

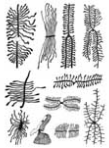
Matematika, Informatika, Modelovanie lesa

1. nepodmienená pravdepodobnosť
2. podmienená pravdepodobnosť 1. stupňa
3. podmienená pravdepodobnosť 2. stupňa

Ochrana lesa,
Modelovanie lesa

škodlivé činitele (kalamity)
– vplyv klimatickej zmeny









1 Ohrozenie (*hazard*) = P(Čo?)

2 Vystavenie (*exposure*) = P(Ako často?)

3 Zraniteľnosť (*vulnerability*) = P(Ako veľmi?)



Riziko = Ohrozenie . Vystavenie . Zraniteľnosť
Strata = Populácia (základný súbor) . Riziko
Metóda MONTE CARLO






Superpočítače

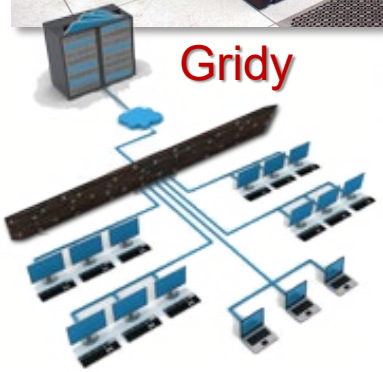


Klastre





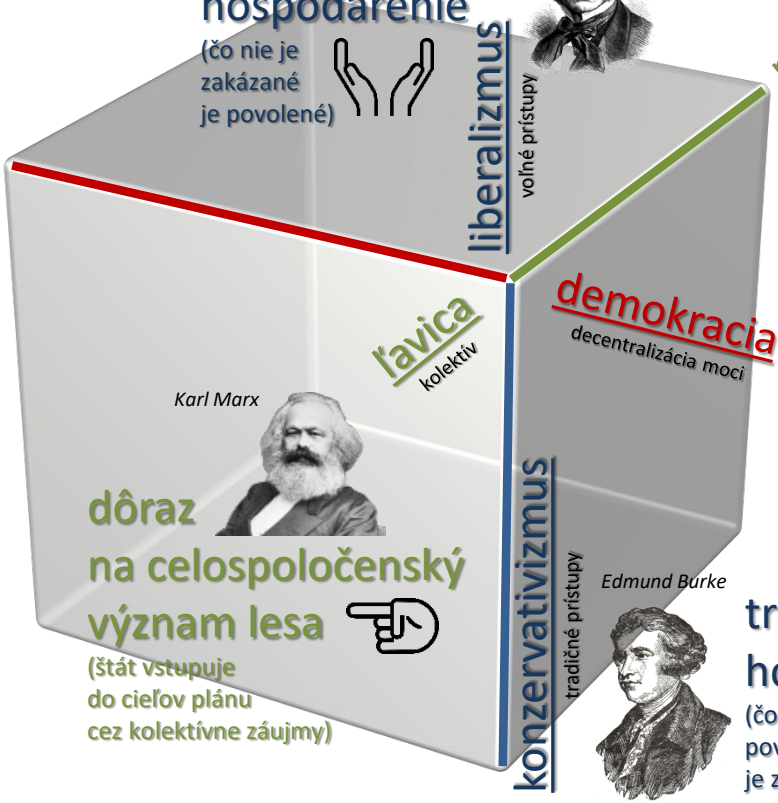
Gridy



Cloudy



Retrospektíva k politickému priestoru



Fidel Castro



autokracia
centralizácia moci

centrálne lesnícke plánovanie
(forma plánu je povinná a plán je záväzný)

voľné hospodárenie
(čo nie je zakázané je povolené)

John Stuart Mill



liberalizmus
voľné prístupy

pravica
jednotlivec

John D. Rockefeller



dôraz na vlastníctvo lesa
(na cieľoch plánu sa podieľa výhradne vlastník)

demokracia
decentralizácia moci

John F. Kennedy



decentralizované lesnícke plánovanie
(forma plánu nie je stanovená a plán je nezáväzný)

ľavica
kolektív

Karl Marx

dôraz na celospoločenský význam lesa
(štát vstupuje do cieľov plánu cez kolektívne záujmy)

konzervativizmus
tradičné prístupy

Edmund Burke

tradičné hospodárenie
(čo nie je povolené je zakázané)

Retrospektíva k politickému priestoru



- plán je zhotovený na úrovni jednotlivých porastov a je záväzný, pričom existuje represia voči nedodržiavaniu plánu, zároveň je aj nástrojom kontroly
- existuje centrálny ústav pre hospodársku úpravu lesa, ktorý vykonáva aj taxačné práce a tvorbu plánu
- plánovanie financuje štát



- plán nemusí byť na úrovni porastu, môže byť napríklad na úrovni celého majetku, je dobrovoľný a nie je záväzný
- plán si vyberá vlastník aj z viacerých možných variantov
- plán si platí vlastník a je tu konkurencia zhotoviteľov



- k tvorbe plánu sú prizývané subjekty so širokým záujmovým spektrom (participatívne plánovanie)
- existuje premyslený systém financovania obmedzenia práv vlastníka, ktorý je zohľadnený už pri tvorbe plánu



- plán je financovaný vlastníkom a cieľ plánu si definuje výhradne vlastník
- tvorba plánu nie je obmedzená iba na certifikovaných zhotoviteľoch, záleží na voľbe vlastníka



- využívajú sa zaužívané formy plánovania, ktoré sú často pevne rozdelené na strategické, taktické a operatívne
- metódy stanovenia etátu sú striktne určené zákonom
- plánovanie je vykonávané inštitúciami, ktoré musia splniť zákonné požiadavky (napríklad skúšky)
- sú pevne stanovené pracovné postupy pre výkon hospodárskej úpravy lesov
- plánovanie mimo pracovných postupov nie je zväčša podporované a je potrebné žiadanie výnimiek



- pre plánovanie sa využívajú rôzne subjekty a to buď špecializované certifikované alebo akademické (taxačné kancelárie, centrá poradenstva, univerzity, výskumné ústavy)
- plán je variantný a k nemu je prispôsobený aj charakter inventarizácie lesa
- často sa využívajú aj metódy modelovania lesa pomocou rastových simulátorov a optimalizácia

Vízie plánovania lesných zdrojov – precízne/adaptívne plánovanie

inventarizácia → **modelovanie** → **plánovanie**

inventarizácia

precízna inventarizácia


rovery


drony


transmitery

mračná bodov = *stromové údaje*

doplnková inventarizácia


DPZ a letecký monitoring

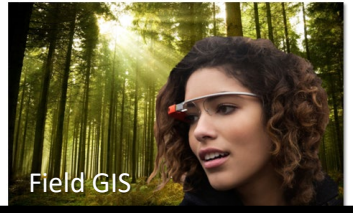

LIDAR a hyperspektrálne snímky

→ *porastové údaje*

mapovanie a navigácia


rozšírená realita


GNSS a inerciálna navigácia



modelovanie

procesné modely, NWP modely a generátory počasia

lesné klimatické stanice, dendrometre, klimatické komory, digitálna evidencia, UI





autokalibrácia modelov a aktualizácia stavu lesa → *simulácie s kvantifikáciou ES*

variantné aposteriori modely hospodárenia

plánovanie

široký priestor stavov (možných plánov)



participatívne plánovanie

optimlizácia (adaptívne plánovanie)

WEB informačné systémy (cloud)



Diskusia



Hospodárska úprava lesov II

Vykonávanie a kontrola hospodárskej úpravy lesa

Lesný celok: VŠLP BUDČA I. **Kód plánu:** EF038 **Obhospodarovateľ lesa:** Technická univerzita vo Zvolene, IČO: 00397440 **LHC:** ŠLP TU ZVOLEN **Lesný obvod:** Tŕnie

Platnosť PSL: 2013 - 2022

Opis porastu | **Plán ťažby a výchovy** | **Plán zalesňovania**

Dielec	Čiastková plocha	Porastová skupina	Etáž	Výmera etáže	Výmera JPRL	Vek	Zakm.	KL	TL	PK	POI
516	a	1	1	6.69	9.47	100	0.84	U	V	g	

Prevádzkový súbor	Rubná doba	Obnovná doba	Doba zabezpeč.	Expoz.	Sklon [%]	Nadmor. výška od - do [m]	SOP	Zóna ochr. prírody [%]			Ter. typ	Približ. vzdial [m]
311 66	110	30	5	Z	40	525-590	1		0	0	04	160

HSLT: 311 Živné dubové bučiny **Funk.typ:** výchovno-výskumný

Lesná obl.: 27 Štiavnické vrchy, Javorie, Pliešovská kotlina, Pohronský Inovec, Vtáčnik, Kremnické vrchy
podoblasť: B Vtáčnik, Kremnické vrchy

Ochr.pásmo vodárenských zdrojov:

Uznaný zdroj reprod. materiálu: Uznaný porast

Pôda: Miestami kamenitá
Vek, vznik: Rôznov.
Zmiešanie: Zmieš. jednotl. až skup.
Hospodársky stav: Zakm. nerovnom., rozpr. mal. clon. rub.

Chránené územie: **Chránené vtáčie ú**
Zakázané činnosti

Drevina	Zastúpenie	Stredný kmeň: Výška [m]	Hrúbka [cm]	Objem [m3]	Bonita	Poškodenie: Druh	Rozsah [%]	Intenz. [%]	Fenotyp. kat.	Pôvod dr.	Zásoba: Na 1ha et.	Na 1ha JPRL	Na celej ploche	Kalamita	Ročný CBP
BK	65	31	42	2	30	0	0	0	B		432	305	2889	0	43.8
DZ	21	26	34	0.95	26	0	0	0	B		93	66	625	0	8.8
JD	7	30	46	2.09	30	0	0	0	C		59	42	398	0	5.9
SM	6	34	45	2.15	34	42	1	2	B		55	39	369	0	5.1
HB	1	21	20	0.3	20	0	0	0			3	2	19	0	0.6

Prečistková plocha: Skutočná	Násobná	Prebierková plocha: Skutočná	Násobná
0	0	0	0

Naliehavosť	Ťažbová plocha	Prebierka na 1ha	Intenzita prebierky [%]
1	2.67	0	0

Obnova	Výchova	Z prečistiek	Z rozčlen.	Kalamita	Spolu
1200	0	0	0	0	1200

Nové úlohy z plán. ťažby	Staré úlohy: Prvé	Opak.	Celková plocha na zales.	Z celk. plochy na zalesňovanie očakávané prirodzené zmladenie	Z celk. plochy na zalesňovanie plánovaná podsad., podsejba
2.58	0	0	2.58	1.96	0

Drevina	Spolu	Očakávané prirodz.zmlad	Plánovaná pods.,podsej
BK	1.81	1.45	0

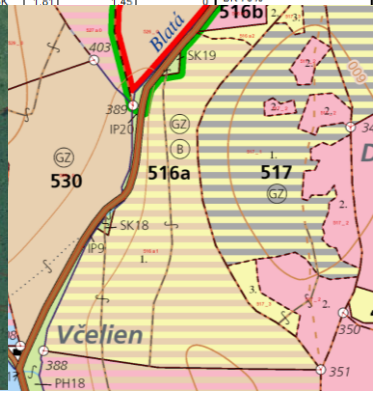
Obnovu ukončiť za 30 r.
BK 70%

Evidencia ťažby dreva a plochy na obnovu lesa

LC	DC	CP	PS
EF038 VŠLP BUDČA I.	516	a	1

Rok	Vznik dôv. na náh.ťažbu	Druh ťažby	Hosp. spôsob	Príč. náh. ťažby	Preb. plocha	Dreviny: BK	SM	DL	JD	DZ	Celkom	Plocha na obnovu lesa: Príčina vzniku	Celkom	Z toho holina
2013		NV					53				53			
2015		NV				123	97	64			284			
2018		OU	MP			209	30		30	41	310			
2020		MR				7					7			
2021		OU	MP			565	32		29	5	631		1.35	1.35





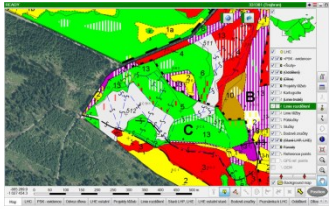
TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE

Bahýľ J.: Prednáška z hospodárskej úpravy lesov.

Hospodárska úprava lesov v priestore činností

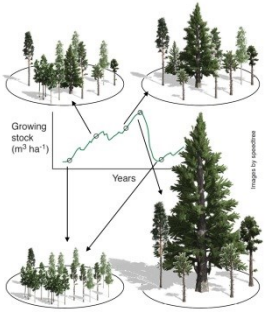
inventarizácia → modelovanie → plánovanie → vykonávanie → kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

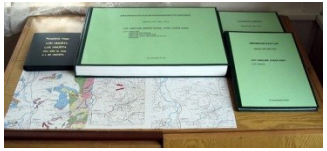




Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



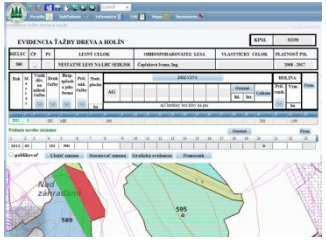
Tvorba plánu:
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia



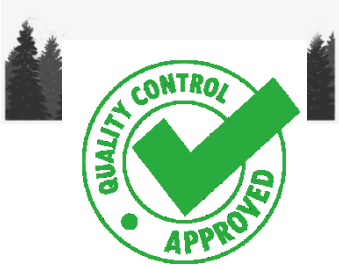


Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu





Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia





Predčasná obnova programu starostlivosti o lesy

- **vyhotovenie nového PSL pred skončením platnosti PSL, ak v dôsledku vplyvov škodlivých činiteľov v lesoch dôjde v lesnom celku k narušeniu lesných porastov v takom rozsahu, že zámery a ciele PSL nie je možné dosiahnuť**

- **aj určenie nového lesného celku**

- **vypracovanie PSL vo vlastnej réžii**

- **rozhoduje ministerstvo na žiadosť vlastníka, správcu alebo obhospodarovateľa lesa**



Predčasná obnova programu starostlivosti o lesy

- **zhodnotenie a kvantifikáciu škodlivých činiteľov v lesoch a dosahov ich pôsobenia na stav a vývoj lesných porastov v lesnom celku**
- **zhodnotenie doterajšieho hospodárenia v lesoch na základe lesnej hospodárskej evidencie a ich porovnanie s plánom hospodárskych opatrení**
- **stanovisko odborného lesného hospodára**
- **stanovisko lesníckej ochranárskej služby**



Predčasná obnova programu starostlivosti o lesy

- **rozhodnutie o určení lesného celku, v ktorom sa predčasná obnova programu má vykonať**
- **rozhodnutie o schválení programu**
- **údaje z evidencie lesných pozemkov**
- **stanovisko okresného úradu v sídle kraja**
- **ďalšie podklady potrebné na posúdenie žiadosti**



Zmena programu starostlivosti o lesy

- **zmena kategorizácie lesov**
- **schválenie postupu rekonštrukcie lesa**
- **zmena zásad vykonávania ťažby**
- **zmena hraníc porastu**
- **z dôvodu zmeny hraníc lesného celku**
- **aktualizácia programu starostlivosti – nadmerná náhodná alebo mimoriadna ťažba**



Zmena programu starostlivosti o lesy

- **rozhoduje OŠSLH na žiadosť vlastníka, správcu, obhospodarovateľa lesa alebo orgánu štátnej správy**
- **náklady súvisiace so zmenou PSL uhrádza žiadateľ**
- **k rozhodnutiu o zmene PSL sa vyžaduje vyjadrenie orgánu štátnej správy ochrany prírody a krajiny**
- **v PSL sa vyznačí červenou farbou a zároveň sa uvedie červenou farbou číslo rozhodnutia, ktorým sa zmena programu vykonala**



Zmena programu starostlivosti o lesy – aktualizácia PSL

- **možno vykonať, ak náhodná ťažba alebo mimoriadna ťažba tvorí najmenej polovicu z celkového objemu dreva. Pri aktualizácii programu starostlivosti právnická osoba (NLC) na základe zhodnotenia zdravotného stavu lesa a vykonaných opatrení v plnom rozsahu prehodnotí pôvodný opis porastov a plán hospodárskych opatrení a mapy a navrhne nový plán hospodárskych opatrení vrátane zmeny zásad vykonávania ťažby**



Zmena programu starostlivosti o lesy – aktualizácia PSL – zásady vykonávania ťažby

- **Objem dreva z ťažby v poraste s vekom nad 50 rokov možno oproti objemu ťažby odporučenému v programe starostlivosti o lesy alebo projekte starostlivosti o lesný pozemok prekročiť najviac o 15 %. Ak objem vyťaženého dreva vrátane objemu dreva zo stromov odumretých a ponechaných v poraste počas platnosti PSL dosiahne objem ťažby zvýšený o 15 %, môže obhospodarovateľ lesa ďalej vykonávať len náhodnú ťažbu alebo mimoriadnu ťažbu.**
- **Celkový objem dreva predpísaný na ťažbu programom starostlivosti o lesy pre lesný celok a kategóriu lesa nemožno ťažbou prekročiť.**

- **Najčastejšie sa jedná o 3 príčiny aktualizácie PSL: hromadné hynutie smreka, ostatné škodlivé činiteľe a abiotické činitele**



Úprava programu starostlivosti o lesy

- **odlišné vykonanie plánovaného hospodárskeho opatrenia so zameraním na zlepšenie stavu a vývoja lesného porastu**
- **je v pôsobnosti hospodára, ktorý jej vykonanie vyznačí v PSL**
- **v PSL sa vyznačí zelenou farbou**



Úprava programu starostlivosti o lesy

- **hospodárskeho spôsobu a jeho formy, ak sa nepresiahne objem dreva z úmyselnej ťažby v dielci s vekom nad 50 rokov o viac ako 15 % oproti objemu dreva predpísaného na ťažbu programom,**
- **priameho prevodu lesa na nepriamy prevod lesa výchovou lesa**
- **objemu prebierky v dielci s lesným porastom s vekom do 50 rokov**
- **plochy prečistky**



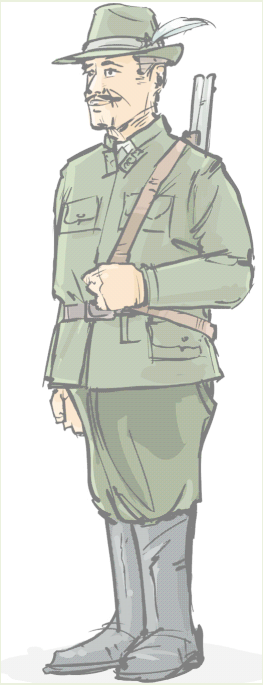
Úprava programu starostlivosti o lesy

- **prečistky na prebierku a prebierky na prečistku**
- **plochy a objemu prebierky z dôvodu vykonania náhodnej ťažby, po ktorej vzniká holina**
- **plochy a objemu prebierky z dôvodu vykonania mimoriadnej ťažby**
- **plochy prečistky z dôvodu vykonania mimoriadnej ťažby alebo náhodnej ťažby**



Odborné hospodárenie v lesoch

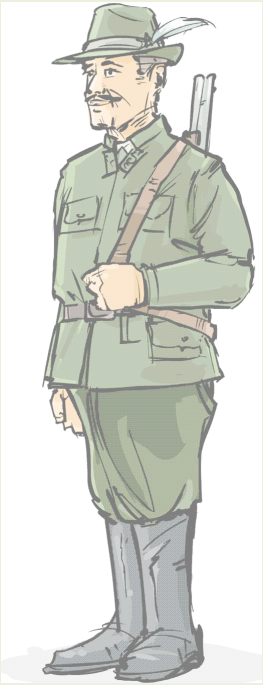
- **odborným hospodárením v lesoch sa rozumie povinnosť obhospodarovateľa lesa zabezpečiť hospodárenie podľa programu starostlivosti o lesy alebo výpisu z neho alebo projektu starostlivosti o lesný pozemok prostredníctvom hospodára**
- **práva a povinnosti hospodára môže v poraste vykonávať len jeden hospodár.**
- **na zabezpečenie odborného a trvalo udržateľného hospodárenia v lese môžu vlastníci, správcovia a obhospodarovatelia lesa za podmienok ustanovených zákonom použiť aj systém certifikácie lesov**



Odborné hospodárenie v lesoch - hospodár

Hospodár organizuje a usmerňuje hospodárenie v lese.

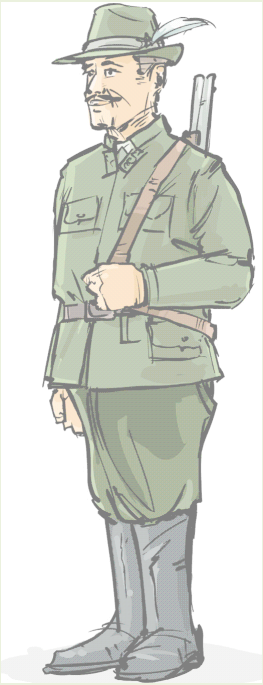
- **fyzická osoba, ktorá je odborne spôsobilá na výkon činností na úseku hospodárenia v lese**
- **zápis v registri odborných lesných hospodárov – vedie OŠSLH**
- **svoju činnosť vykonáva vlastným menom, na vlastný účet a zodpovednosť.**



Odborné hospodárenie v lesoch - hospodár

- **pre právnickú osobu - len prostredníctvom fyzickej osoby - spoločník, člen alebo zamestnanec v pracovnom pomere dohodnutom na neurčitý čas**

- **nezabezpečuje činnosť hospodára pre inú právnickú osobu**



Odborné hospodárenie v lesoch - hospodár

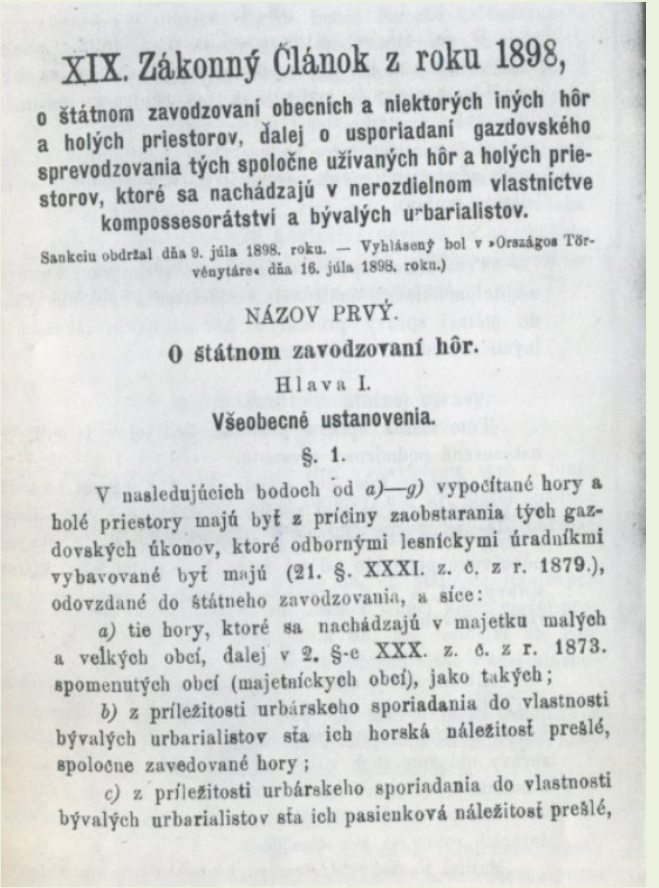
- pre jedného alebo pre viacerých obhospodarovateľov lesa
- výmera do 2 000 hektárov
- výmera nad 2 000 hektárov
  - ak súhlasí OŠSLH
  - na každých ďalších 1 000 ha - fyzická osoba najmenej s úplným stredným odborným vzdelaním lesníckeho zamerania
- nesmie vykonávať zamestnanec OŠSLH



Odborné hospodárenie v lesoch - hospodár

- **Obhospodarovateľ lesa je povinný do desiatich dní odo dňa, keď došlo k zániku zmluvného vzťahu s doterajším hospodárom, uzavrieť písomnú zmluvu o výkone činnosti s novým hospodárom.**

- **Náklady spojené s výkonom činnosti hospodára hradí obhospodarovateľ lesa.**



XIX. Zákonný Článok z roku 1898,

o štátnom zavodzovaní obecních a niektorých iných hôr a holých priestorov, ďalej o usporiadaní gazdovského sprevodzovania tých spoločne užívaných hôr a holých priestorov, ktoré sa nachádzajú v nerozdielnom vlastníctve kompossesorátství a bývalých urbarialistov.

Sankciu obdržal dňa 9. júla 1898. roku. — Vyhlásený bol v »Országos Törvénytára« dňa 16. júla 1898. roku.)

NÁZOV PRVÝ.

O štátnom zavodzovaní hôr.

Hlava I.

Všeobecné ustanovenia.

§. 1.

V nasledujúcich bodoch od *a)—g)* vypočítané hory a holé priestory majú byť z príčiny zaobstarania tých gazdovských úkonov, ktoré odbornými lesníckymi úradníkmi vybavované byť majú (21. §. XXXI. z. č. z r. 1879.), odovzdané do štátneho zavodzovania, a síce:

a) tie hory, ktoré sa nachádzajú v majetku malých a velkých obcí, ďalej v 2. §-e XXX. z. č. z r. 1873. spomenutých obcí (majetníckych obcí), jako takých;

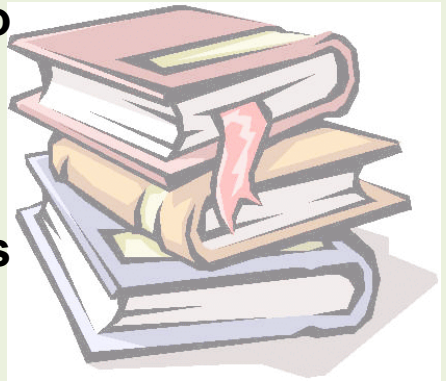
b) z príležitosti urbárskeho sporiadania do vlastnosti bývalých urbarialistov sťa ich horská náležitosť prešlé, spoločne zavedované hory;

c) z príležitosti urbárskeho sporiadania do vlastnosti bývalých urbarialistov sťa ich pasienková náležitosť prešlé,

Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - predpoklady

- **vysokoškolské vzdelanie lesníckeho zamerania druhého stupňa + 3 roky praxe**

- **vysokoškolské vzdelanie lesníckeho zamerania prvého stupňa + 5 rokov praxe**
- **vyššie odborné vzdelanie lesníckeho zamerania + 5 rokov praxe**
- **úplné stredné odborné vzdelanie lesníckeho zamerania + 5 rokov praxe**



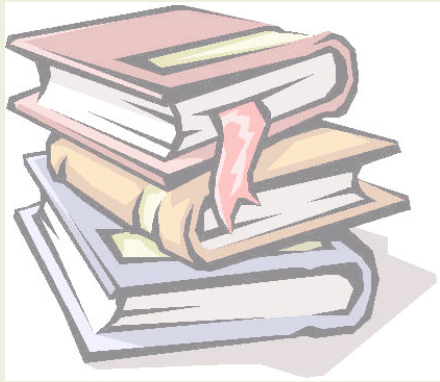
- **prax - vykonávanie činností súvisiacich s povinnosťami a oprávneniami hospodára**

Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - predpoklady

- **vysokoškolské vzdelanie lesníckeho zamerania druhého stupňa s absolvovaním štátnych skúšok s hodnotením A – výborne + odborná prax vo vysokoškolskom lesníckom podniku v rámci vysokoškolského štúdia druhého stupňa najmenej 200 hodín (40 hodín z každej z oblastí)**

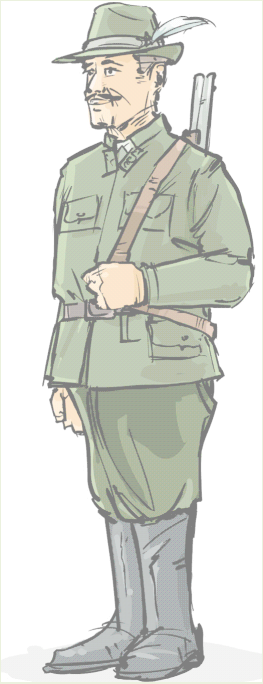
- pestovanie lesov,
- ťažba dreva, doprava dreva, ochrana dreva a ekologické technológie,
- hospodárska úprava lesov a realizácia programov starostlivosti o lesy, lesná hospodárska evidencia a pozemková evidencia,
- všeobecne záväzné právne predpisy na úseku lesného hospodárstva a ochrany prírody a krajiny,
- ochrana lesov a lesotechnické meliorácie.

Žiadosť o odpustenie vykonania skúšky a absolvovania praxe v lesníckych činnostiach sa podáva ministerstvu.



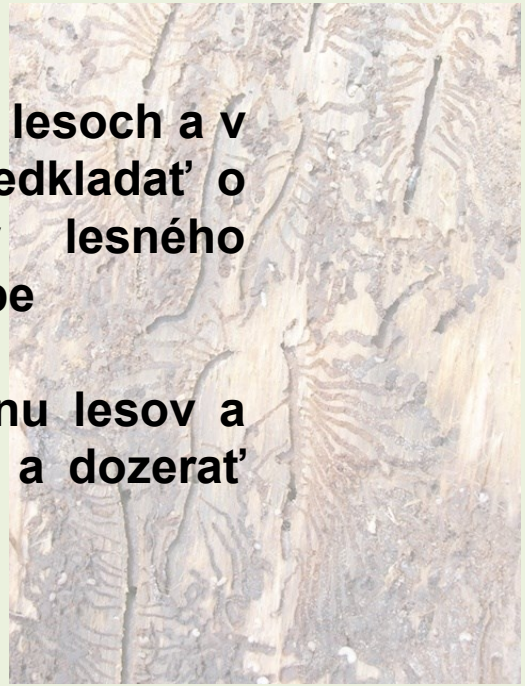
Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - povinnosti

- **pripravovať podklady a spolupracovať pri vyhotovovaní a schvaľovaní programu starostlivosti a kontrole plnenia programu starostlivosti**
- **usmerňovať realizáciu programu starostlivosti a opatrení uložených na ochranu lesa**
- **dohliadať na vhodnosť reprodukčného materiálu na obnovu lesa**
- **kontrolovať a evidovať práce vykonávané v lese**



Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - povinnosti

- **viesť lesnú hospodársku evidenciu a evidenciu podľa osobitných predpisov**
- **sledovať stav a vývoj škodlivých činiteľov v lesoch a v súčinnosti s obhospodarovateľom lesa predkladať o nich hlásenie orgánu štátnej správy lesného hospodárstva a lesníckej ochranárskej službe**
- **navrhovať preventívne opatrenia na ochranu lesov a predchádzanie vplyvu škodlivých činiteľov a dozerať na ich realizáciu**

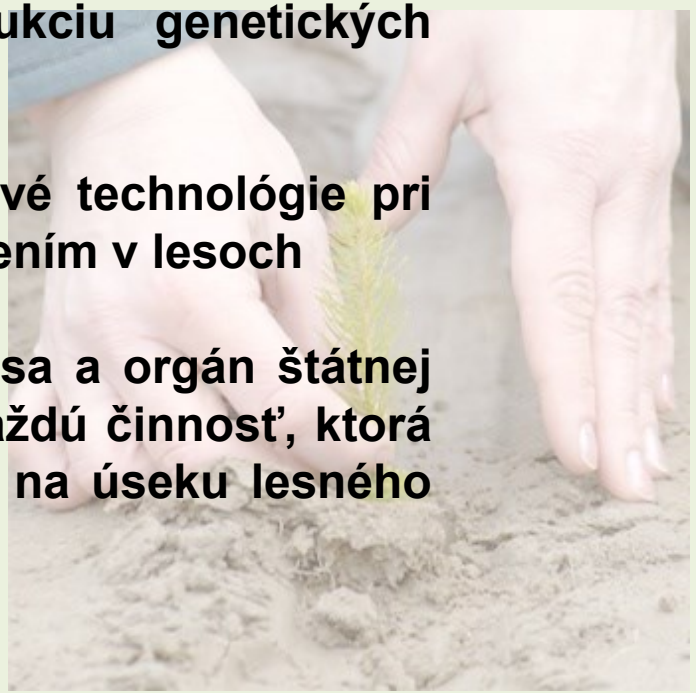


Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - povinnosti

- **navrhovať na uznanie semenné zdroje a zabezpečovať opatrenia na záchranu a reprodukciu genetických zdrojov hlavných lesných drevín**

- **navrhovať environmentálne priaznivé technológie pri činnostiach súvisiacich s hospodárením v lesoch**

- **upozorňovať obhospodarovateľa lesa a orgán štátnej správy lesného hospodárstva na každú činnosť, ktorá je v rozpore s právnymi predpismi na úseku lesného hospodárstva**

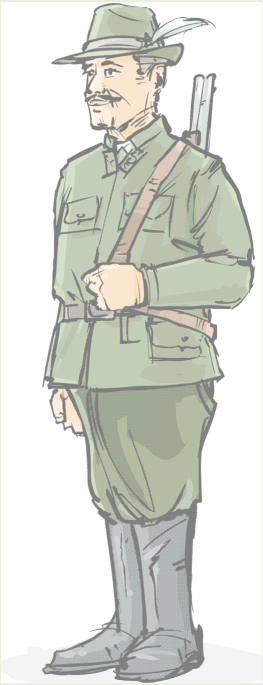


Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - povinnosti

- **zabezpečiť a kontrolovať vyznačenie ťažby a vydávať písomný súhlas na vykonanie ťažby**

- **vykonávať odbornú správu lesov na základe rozhodnutia príslušného orgánu štátnej správy lesného hospodárstva**

- **zúčastniť sa školenia, ktoré každoročne zabezpečí ministerstvo alebo na základe jeho poverenia vykoná právnická osoba zriadená ministerstvom; školenia sa musí zúčastniť najneskôr do konca kalendárneho roka, v ktorom uplynie päť rokov od zápisu do registra hospodárov alebo od posledného školenia**

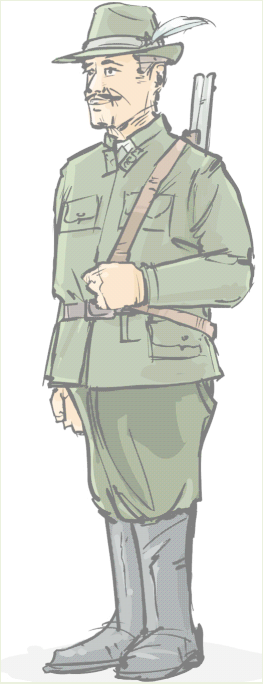


Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - povinnosti

- **oznamovať príslušnému orgánu štátnej správy lesného hospodárstva každú zmenu skutočností uvedených v osvedčení o odbornej spôsobilosti najneskôr do 15 dní od vzniku zmeny**

- **zúčastňovať sa štátneho dozoru v lesoch a poskytovať súčinnosť zamestnancovi orgánu štátnej správy lesného hospodárstva pri štátnom dozore v lesoch**

- **poskytovať súčinnosť správcovi informačného systému**



Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - oprávnenia

- **predkladať požiadavky a pripomienky k návrhu programu starostlivosti**
- **vykonať úpravu programu starostlivosti**
- **navrhnúť vlastníkovi, správcovi alebo obhospodarovateľovi lesa predčasnú obnovu programu starostlivosti alebo zmenu programu starostlivosti**



Odborné hospodárenie v lesoch – hospodár - oprávnenia

- **dať súhlas na vykonanie náhodnej ťažby nad objem predpísaný programom starostlivosti pre lesný celok alebo vlastnícky celok**
- **navrhovať postup rekonštrukcie lesa, ak nebol určený programom starostlivosti**
- **navrhovať projekty ozdravných opatrení**



Odborné hospodárenie v lesoch
Odborná správa lesov

- **zabezpečenie odborného hospodárenia v lesoch rozhodnutím OŠSLH, ak obhospodarovateľ lesa neplní túto povinnosť**

- **vykonáva hospodár alebo právnická osoba**

- **ak pominie dôvod na výkon odbornej správy lesov a vlastník uhradí stratu z hospodárenia v lesoch a zo zabezpečenia výkonu odbornej správy lesov, OŠSLH rozhodne o jej zrušení**

Odborné hospodárenie v lesoch
Odborná správa lesov

- **výnosy + úroky - osobitný účet hospodára - po odpočítaní nákladov na hospodárenie v lesoch a na odbornú správu lesov – majetok vlastníka po skončení OSL**

- **záložné právo na lesný majetok vlastníka – ak strata z hospodárenia v lesoch a zo zabezpečenia odbornej správy lesov – štát financuje hospodára**



Odborné hospodárenie v lesoch
Osobitné obhospodarovanie lesa



- **ak na lesnom pozemku nie je zabezpečené odborné hospodárenie v lesoch, v lesnom celku možno viesť spoločné konanie**
- **Účastníci konania – vlastník alebo obhospodarovateľ LP, obhospodarovateľ susedného porastu, správca susedného porastu**
- **OŠSLH rozhodne o osobitnom obhospodarovaní lesa na základe ponuky susedných obhospodarovateľov**
- **Rozhodnutie v prospech toho s najdlhšou spoločnou hranicou alebo ak ide o nadväznosť lesnej dopravnej siete oboch majetkov; pri strete ponúk rozhoduje veľkosť obhospodarovaných pozemkov susedným obhospodarovateľom**

Odborné hospodárenie v lesoch

- **Zákon 326/2005 Z.z. o lesoch v znení neskorších predpisov**
- **Vyhláška 451/2006 Z.z. o odbornom lesnom hospodárovi v znení neskorších predpisov**



Lesná hospodárska evidencia

- **súhrn údajov o stave lesa, realizácii plánovaných hospodárskych opatrení, neplánovaných činnostiach a opatreniach vykonaných pri hospodárení v lesoch**
- **obhospodarovateľ lesa je povinný zabezpečiť prostredníctvom hospodára**
- **vedie sa podľa jednotiek priestorového rozdelenia lesa**

Evidencia ťažby dreva a plochy na obnovu lesa

LC	DC	CP	PS
EF038 VŠLP BUDČA I.	516	a	1

						Dreviny						Plocha na obnovu lesa		
Rok	Vznik dôv. na náh.ťažbu	Druh ťažby	Hosp. spôsob	Príč. náh. ťažby	Preb. plocha	BK	SM	DL	JD	DZ	Celkom	Príčina vzniku	Celkom	Z toho holina
2013		NV					53				53			
2015		NV				123	97	64			284			
2018		OU	MP			209	30		30	41	310			
2020		MR				7					7			
2021		OU	MP			565	32		29	5	631		1.35	1.35

Lesná hospodárska evidencia - vedenie

- číselne a slovne
  - ťažby
  - plochy na obnovu lesa
  - obnovy lesa
  - pestovnej činnosti a ostatnich výkonov
  - ochrany lesa vrátane požiarov na lesných pozemkoch
  - lesníckotechnických meliorácií

- graficky
  - obnovnej ťažby
  - mimoriadnej ťažby
  - holín



Lesná hospodárska evidencia - vedenie

- **priebežne a raz ročne za kalendárny rok**
- ***porastové karty* - vedie a zaznamenáva odborný lesný hospodár mesačne - zaznamenáva sa stav za kalendárny mesiac do 30 dní po jeho skončení**
- **obhospodarovateľ lesa uchováva evidenčné výkazy a grafickú evidenciu za obdobie platnosti PSL 10 rokov od ukončenia jeho platnosti**

Ťažby dreva a holiny

	Dreviny m^3			Preb. plocha	Výmera holiny
Rok	Ihličnaté	Listnaté	Spolu	ha	
2013	53	0	53	0.00	0.00
2015	97	187	284	0.00	0.00
2018	60	250	310	0.00	0.63
2020	0	7	7	0.00	0.00
2021	61	570	631	0.00	1.35

Obnova lesa

	Dreviny m^2		
Rok	Ihličnaté	Listnaté	Spolu
2015	0.00	1.00	1.00
2018	0.00	0.50	0.50
2019	0.00	0.13	0.13
2021	0.00	1.35	1.35

Pestovná činnosť a ostatné výkony

	Prečistky	Príprava pôdy na obnovu lesa	Príprava plochy na obnovu lesa	Ochrana proti burine	Ochrana proti zveri	O
Rok	ha					
2015	0.00	0.00	1.00	0.00	0.70	
2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	
2018	0.00	0.00	1.83	0.00	0.00	
2021	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	

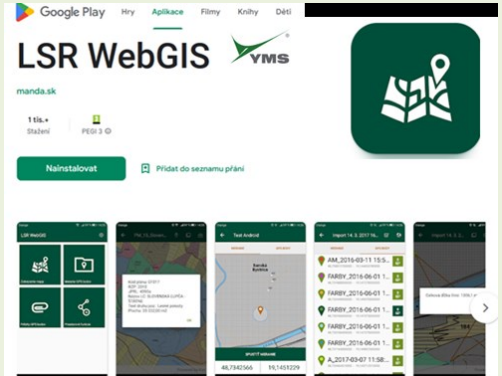
Lesná hospodárska evidencia - vedenie

- ***ročné***
  - **do 45 dní po ukončení kalendárneho roka predkladá príslušnému OŠSLH**
  - **predkladá aj vtedy, ak, nenastali žiadne skutočnosti, ktoré sú predmetom evidencie**
  - **OŠSLH evidenčné výkazy predloží ministerstvom zriadenej právnickej osobe do 60 dní po ukončení kalendárneho roka**

Lesná hospodárska evidencia - vedenie

- vedie sa v písomnej forme alebo v elektronickej forme pomocou programového vybavenia umožňujúceho uchovávanie, kontrolu a tlač
- evidenčných výkazov
- graficky - mapy



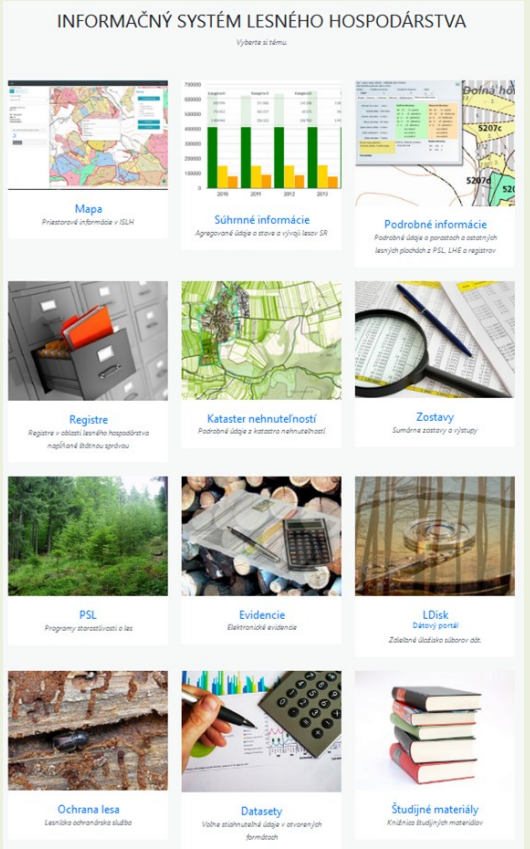






Lesná hospodárska evidencia - vedenie

- **prostredníctvom webových aplikácií správcu informačného systému lesného hospodárstva**
  - **vedenie - porastové karty a ročné výkazy**
  - **predkladanie – ročné výkazy**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia ťažby

- **objem vyťaženého dreva podľa kategorie lesa, druhu ťažby a drevín**
  - **obnovnej ťažbe hospodársky spôsob, jeho forma a uplatňovanie prírode blízkeho hospodárenia v lesoch**
  - **náhodnej ťažbe vznik dôvodu na náhodnú ťažbu a príčina vzniku ťažby s uvedením kódu škodlivého činiteľa**
  - **mimoriadnej ťažbe číslo rozhodnutia orgánu štátnej správy lesného hospodárstva, ktorým bola povolená alebo dôvod jej vykonania**
- **pri výchove lesa prebierkami sa eviduje aj prebierková plocha**





Lesná hospodárska evidencia – evidencia ťažby

- **objem vyťaženého dreva zahŕňa aj objem trvalo ponechaného dreva v lesnom poraste**
  - **po jeho vyrúbaní alebo spracovaní, ktorým sa zabráni šíreniu škodlivých činiteľov**
  - **po odumretí lesného porastu alebo jeho časti v dôsledku pôsobenia škodlivých činiteľov**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia ťažby

Do celkového objemu dreva predpísaného na ťažbu programom starostlivosti pre lesný celok, vlastnícky celok a kategóriu lesa sa nezapočítava objem dreva

- **vyťaženého na lesných pozemkoch, pre ktoré nie je v programe starostlivosti vyhotovený opis porastov,**
- **z ťažby ležaniny; ležaninou sa rozumie drevo**

1. takto uvedené v opise porastov,

2. evidované počas platnosti programu starostlivosti

alebo projektu starostlivosti ako náhodná ťažba

nevykonaná alebo objem dreva ponechaný v poraste

po vykonaní ťažby.

Lesná hospodárska evidencia – evidencia plochy na obnovu lesa

- **plocha na obnovu lesa sa eviduje plocha podľa príčiny jej vzniku a plocha holiny**
  - **z ťažby**
  - **pôsobením škodlivého činiteľa**
  - **zo zmien druhu pozemkov a zmien využitia lesných pozemkov**
- **zmeraním alebo prevzatím údaja o ploche uvedenej v rozhodnutí OŠSLH**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia plochy na obnovu lesa

- **Plocha na obnovu lesa a plocha holiny sa eviduje, ak ide o súvislú plochu väčšiu ako 0,03 ha a nie je predpoklad, že počas nasledujúcich desiatich rokov vývoja lesného porastu sama prirodzene zanikne zapojením sa okolitého lesného porastu.**

Lesná hospodárska evidencia – evidencia obnovy lesa

- **zalesnená plocha**
- **množstvo použitého osiva drevín v kilogramoch**
- **počet semenáčikov alebo sadeníc v kusoch**

- **podľa drevín, spôsobu zalesnenia a druhu zalesnenia**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia obnovy lesa

- **umelá obnova lesa**
  - **sadba - sadba semenáčikov, sadeníc alebo odrezkov na holine**
  - **podsadba - sadba semenáčikov, sadeníc alebo odrezkov pod materským porastom**
  - **sejba - sejba semien na holine**
  - **podsejba - sejba semien pod materským porastom**

- **prirodzená obnova lesa prirodzeným zmladením**

Lesná hospodárska evidencia – evidencia obnovy lesa

- **prvé zalesnenie**
- **opakované zalesnenie - neúspešné prvé zalesnenie**
- **prirodzené zmladenie sa eviduje po vzniku holiny, ak je predpoklad, že bude tvoriť následný lesný porast**

Lesná hospodárska evidencia – evidencia pestovnej činnosti a ostatných výkonov

- **druh činnosti a plocha, na ktorej sa činnosť vykonala, alebo plocha, ktorá je činnosťou ovplyvnená**

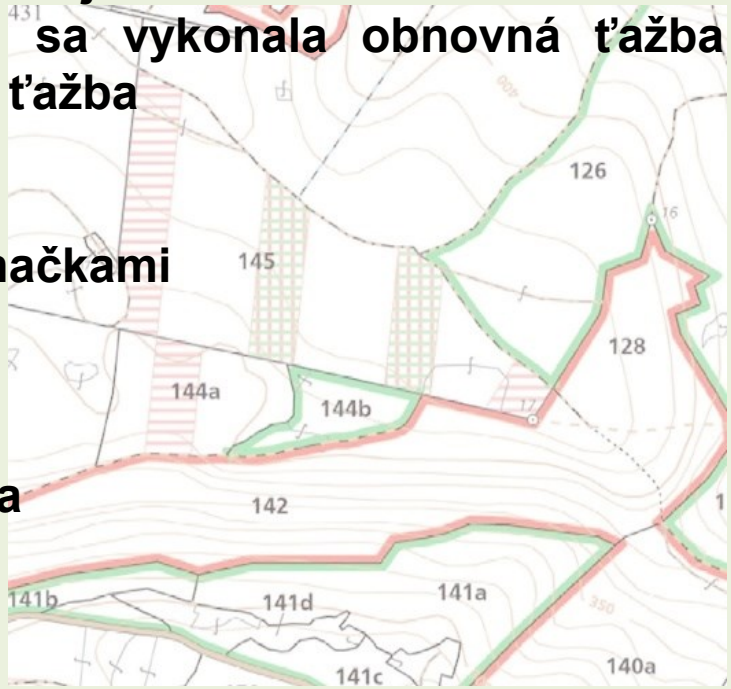
- **pestovná činnosť**
  - **prečistka**
  - **príprava pôdy na obnovu lesa**
  - **príprava plochy na obnovu lesa**
  - **výsek krov a nežiadúcich drevín**

- **ostatné výkony**
  - **ochrana proti burine**
  - **ochrana proti zveri**
  - **oplocovanie**



Lesná hospodárska evidencia – grafická evidencia

- v obrysovej mape zakresľuje veľkosť a tvar
  - plochy, na ktorej sa vykonala obnovná ťažba alebo mimoriadna ťažba
  - holiny
- priebežne mapovými značkami
- rok vzniku
- druh škodlivého činiteľa



Lesná hospodárska evidencia – evidencia ochrany lesa

- **výskyt škodlivých činiteľov a nimi spôsobeného poškodenia lesa a vykonané ochranné a obranné opatrenia**

Rozsah poškodenia sa eviduje

- **v lesných porastoch**
  - **objem dreva poškodených stromov, ak sa eviduje ťažba**
  - **plocha, na ktorej sa poškodenie vyskytlo**
- **v lesných škôlkach**
  - **v tisícoch kusov - ide o úhyn**
  - **v m^2 plochy**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia ochrany lesa

- **počet lapákov**
- **počet feromónových lapačov**
- **plocha, na ktorej sa opatrenia realizovali**
- **objem ošetreného ponechaného dreva (VS 3 a viac)**
- **objem ošetreného dreva na skladoch dreva**

- **ak sa opatrenia realizujú opakovane, uvádza sa súčet plôch alebo objemu dreva**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia požiarov na lesných pozemkoch

- **podľa dátumu vzniku, druhu lesného požiaru a plochy, na ktorej sa lesný požiar vyskytol**

Druhy lesných požiarov
- **pozemný**
- **podzemný**
- **korunový**



Lesná hospodárska evidencia – evidencia lesníckotechnických meliorácií

- **podľa druhu, plochy predpokladaného účinku a celkových nákladov na ich vykonanie v tisícoch eur s presnosťou na jedno desatinné miesto**

  - **protierózna ochranu lesných pozemkov, najmä na zabránenie vzniku lavín, svahových zosuvov, strží, sutín a na odstraňovanie ich následkov**
  - **zlepšenie kvality lesných pôd, najmä obnovu ich chemického zloženia a vodného režimu**
  - **zakladanie lesných porastov na zlepšenie protieróznej, protizosuvnej, vodohospodárskej a vodoochrannej funkcie lesa**

Lesná hospodárska evidencia

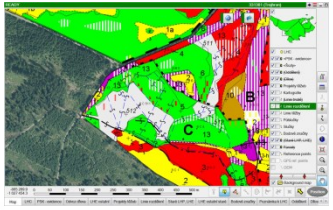
- **Zákon 326/2005 Z.z. o lesoch v znení neskorších predpisov**
- **Vyhláška MPRV SR č. 297/2011 Z. z. o lesnej hospodárskej evidencii v znení neskorších predpisov**



Hospodárska úprava lesov v priestore činností

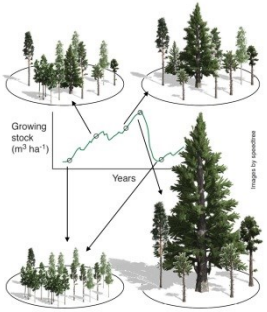
inventarizácia → modelovanie → plánovanie → vykonávanie → kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

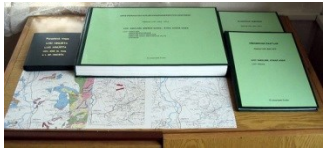




Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



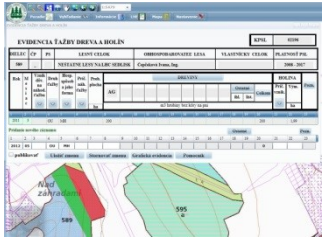
Tvorba plánu:
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia



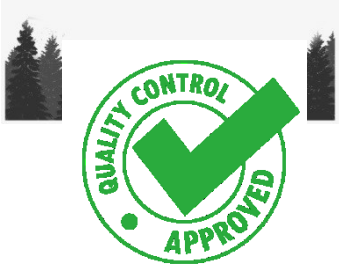


Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu





Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia





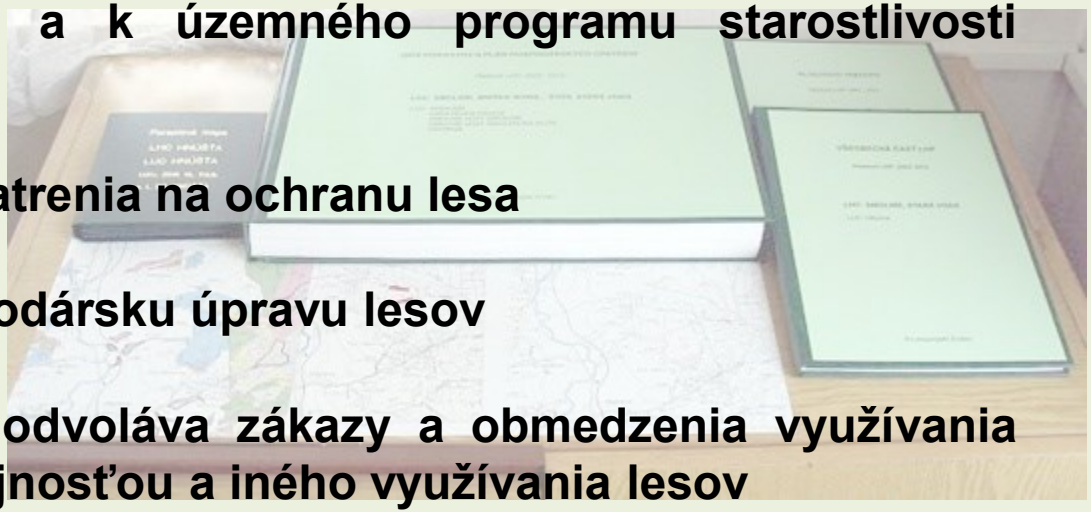
Štátna správa lesného hospodárstva

- **ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR**
- **okresný úrad v sídle kraja (Pozemkový a lesný odbor, Odbor opravných prostriedkov)**
- **okresný úrad (Pozemkový a lesný odbor)**
- **Slovenská lesnícko-drevárska inšpekcia**

V prípade vojenských lesov je organ štátnej správy LH ministerstvo obrany.
Odborná spôsobilosť v štátnej správe LH - osobitný kvalifikačný predpoklad do 18 mesiacov.

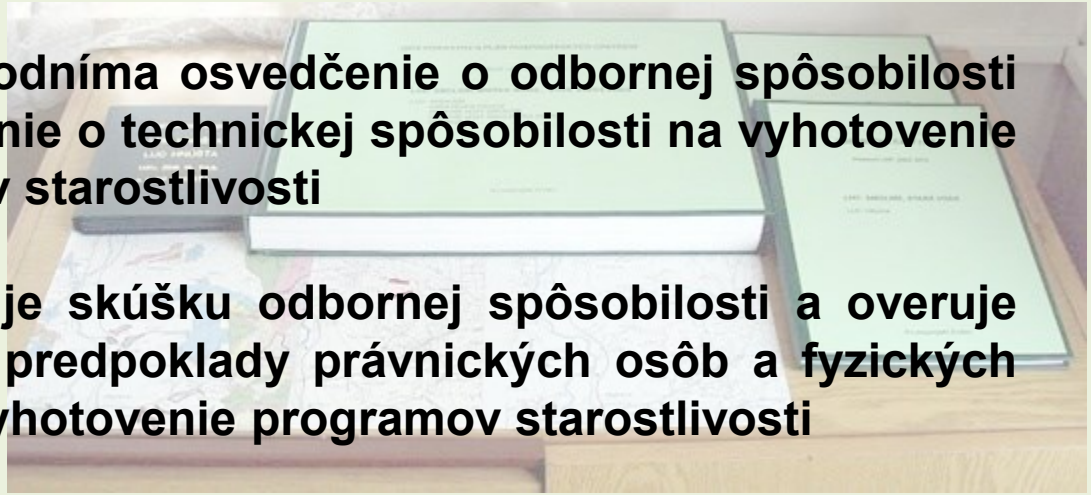
Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- zabezpečuje úlohy vyplývajúce z právne záväzných aktov Európskej únie
- dáva súhlas k návrhu koncepcie územného rozvoja Slovenska a k územného programu starostlivosti regiónu
- ukladá opatrenia na ochranu lesa
- riadi hospodársku úpravu lesov
- vydáva a odvoláva zákazy a obmedzenia využívania lesov verejnosťou a iného využívania lesov



Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- **zabezpečuje výber vyhotovovateľa programu starostlivosti alebo poveruje touto činnosťou príslušný orgán štátnej správy lesného hospodárstva alebo právnickú osobu**



- **vydáva a odníma osvedčenie o odbornej spôsobilosti a osvedčenie o technickej spôsobilosti na vyhotovenie programov starostlivosti**

- **zabezpečuje skúšku odbornej spôsobilosti a overuje technické predpoklady právnických osôb a fyzických osôb na vyhotovenie programov starostlivosti**

Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- **zabezpečuje vedenie evidencie vydaných osvedčení a oprávnení a vedie evidenciu rozhodnutí o odňatí osvedčenia o odbornej spôsobilosti a osvedčenia o technickej spôsobilosti**

- **rozhoduje o predčasnej obnove programu starostlivosti**

- **nariaďuje vykonanie národnej inventarizácie lesov**

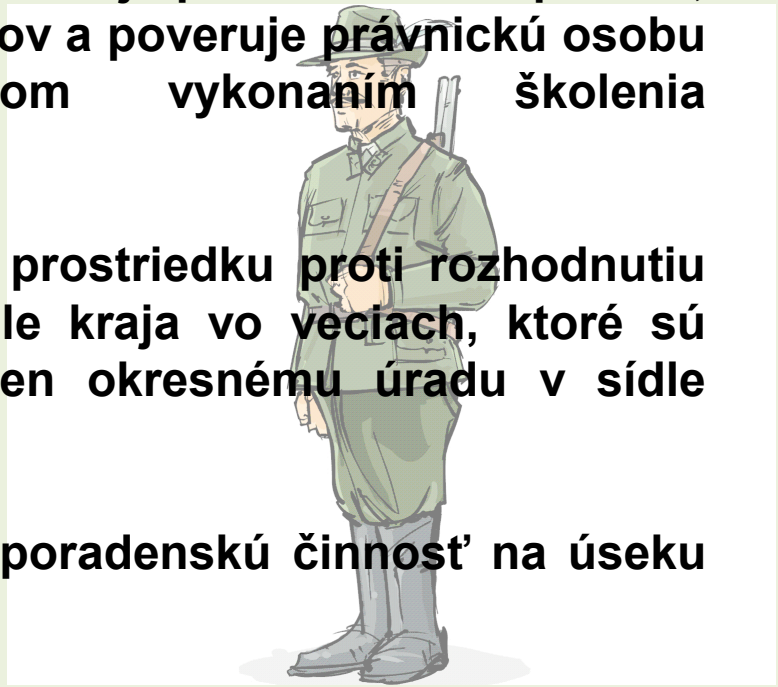


Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- **zabezpečuje skúšku odbornej spôsobilosti hospodára, vedie zoznam hospodárov a poveruje právnickú osobu zriadenú ministerstvom vykonaním školenia hospodárov**

- **rozhoduje o opravnom prostriedku proti rozhodnutiu okresného úradu v sídle kraja vo veciach, ktoré sú zákonom ustanovené len okresnému úradu v sídle kraja**

- **usmerňuje a vykonáva poradenskú činnosť na úseku lesného hospodárstva**



Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- **vydáva pokyny a usmernenia pre orgány štátnej správy lesného hospodárstva, hospodárov a vyhotovovateľov programov starostlivosti a pre vlastníkov, správcov a obhospodarovateľov lesov na postup pri uplatňovaní ustanovení zákona a predpisov vydaných na jeho základe**

- **plní ďalšie úlohy vyplývajúce zo všeobecne záväzných právnych predpisov vydaných na vykonanie**



Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- dáva súhlas na správu lesného majetku vo vlastníctve štátu
- rozhoduje o zmene správy lesného majetku vo vlastníctve štátu
- dáva súhlas na zámenu, nájom, výpožičku a prevod správy lesného majetku vo vlastníctve štátu a na vyňatie, ktoré sa dotýka lesných pozemkov vo vlastníctve štátu
- dáva predchádzajúci súhlas na uzatvorenie zmluvy o nájme lesného majetku vo vlastníctve štátu



Štátna správa lesného hospodárstva Ministerstvo

- dáva súhlas na zámenu lesných pozemkov a lesných porastov na nich vo vlastníctve štátu
- dáva súhlas na vyrovnanie za lesné pozemky vo vlastníctve štátu
- dáva súhlas na predaj, zámenu a prevod správy ostatného majetku vo vlastníctve štátu
- rozhoduje o uznaní odbornej spôsobilosti hospodára



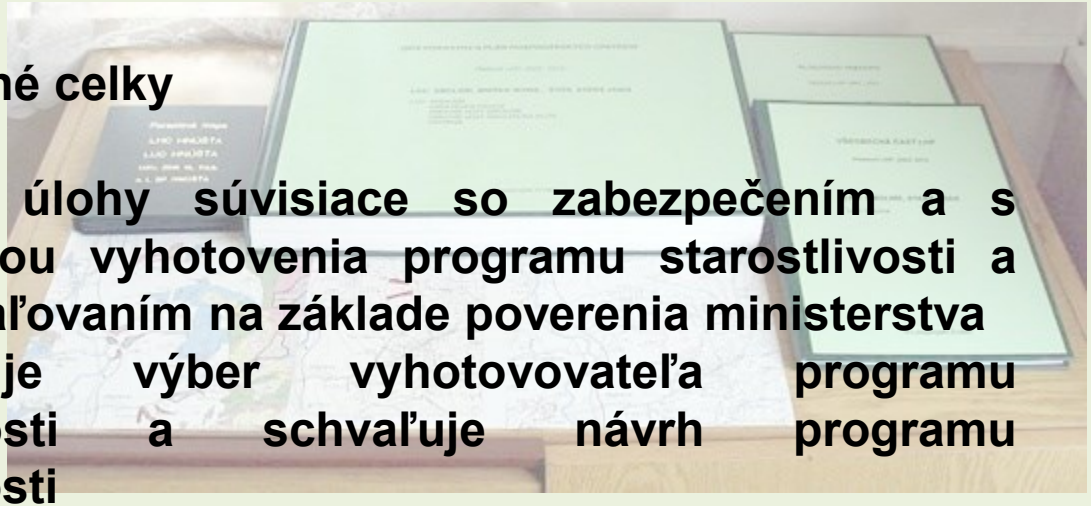
Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad v sídle kraja

- **dáva súhlas k návrhu územného programu starostlivosti regiónu, k návrhu na určenie chráneného ložiskového územia a k návrhu na určenie a rozšírenie dobývacích priestorov**
- **dáva záväzné stanovisko k územnému rozhodnutiu, ktoré sa má dotknúť lesných pozemkov**
- **vyhlasuje ochranné lesy a lesy osobitného určenia**
- **schvaľuje postup rekonštrukcie lesa**
- **ukladá opatrenia na ochranu lesa**



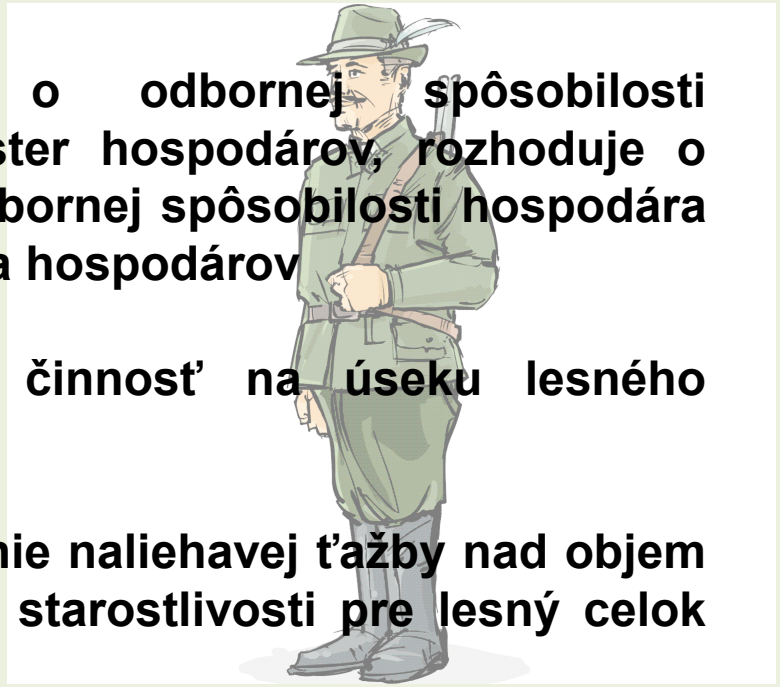
Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad v sídle kraja

- **vydáva a odvoláva zákazy a obmedzenia využívania lesov verejnosťou a iného využívania lesov**
- **schvaľuje projekt starostlivosti o lesný pozemok**
- **určuje lesné celky**
- **vykonáva úlohy súvisiace so zabezpečením a s organizáciou vyhotovenia programu starostlivosti a jeho schvaľovaním na základe poverenia ministerstva**
- **zabezpečuje výber vyhotovovateľa programu starostlivosti a schvaľuje návrh programu starostlivosti**



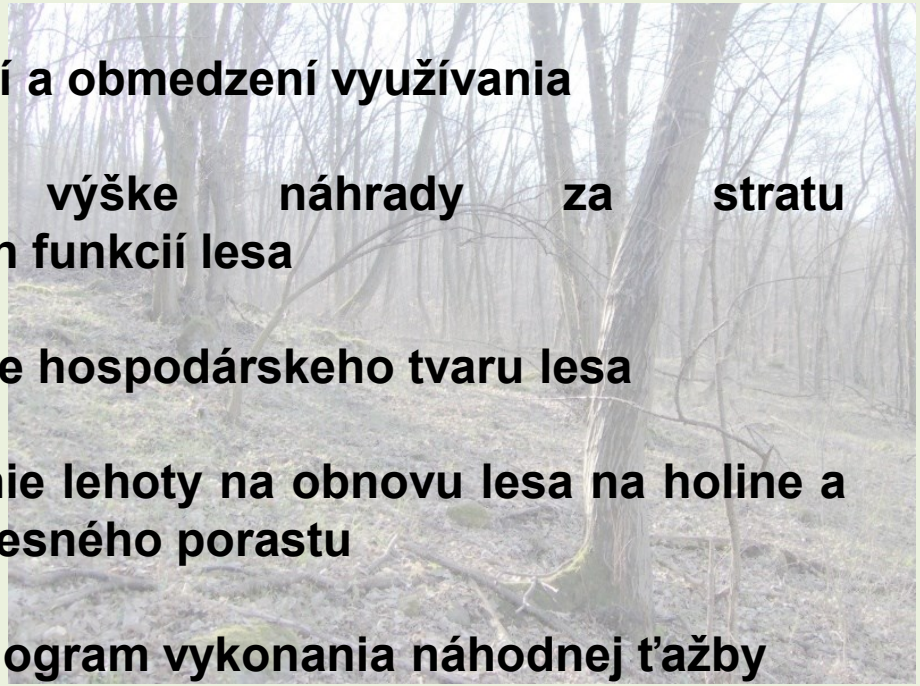
Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad v sídle kraja

- **rozhoduje o zmene programu starostlivosti**
- **vydáva osvedčenie o odbornej spôsobilosti hospodára, vedie register hospodárov, rozhoduje o odňatí osvedčenia o odbornej spôsobilosti hospodára a o vyčiarknutí z registra hospodárov**
- **vykonáva poradenskú činnosť na úseku lesného hospodárstva**
- **dáva súhlas na vykonanie naliehavej ťažby nad objem predpísaný programom starostlivosti pre lesný celok alebo vlastnícky celok**



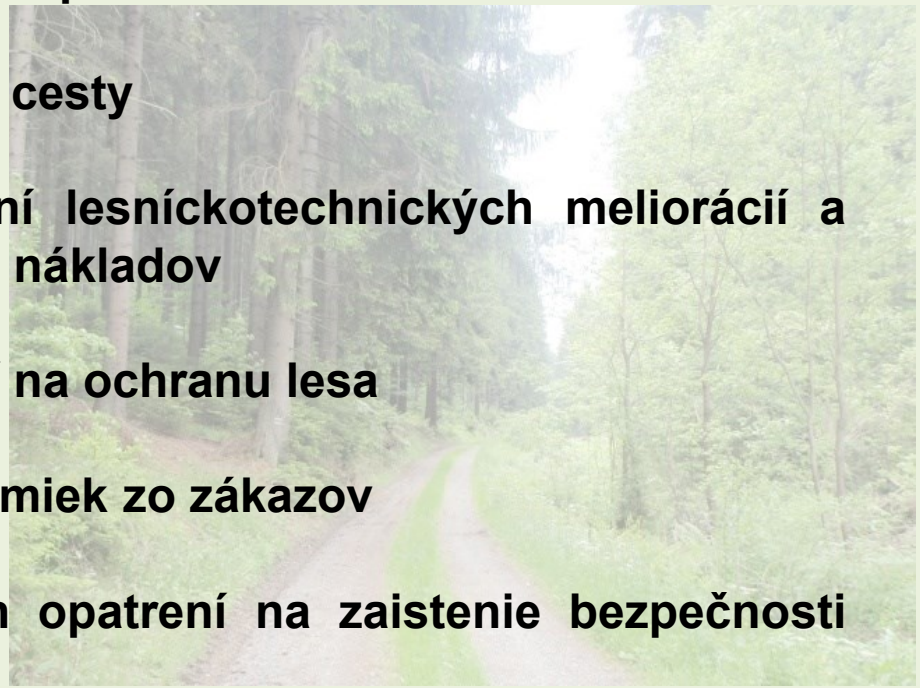
Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad

- vyhlasuje pozemok za lesný pozemok
- rozhoduje o vyňatí a obmedzení využívania
- rozhoduje o výške náhrady za stratu mimoprodukčných funkcií lesa
- rozhoduje o zmene hospodárskeho tvaru lesa
- povoľuje predĺženie lehoty na obnovu lesa na holine a na zabezpečenie lesného porastu
- schvaľuje harmonogram vykonania náhodnej ťažby



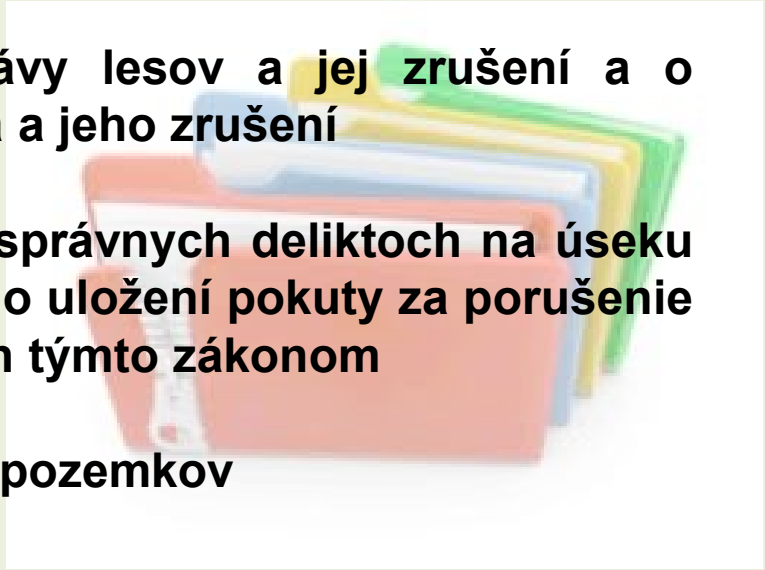
Štátna správa lesného hospodárstva Okresný úrad

- o používaní cudzích pozemkov
- o využívaní lesnej cesty
- o uložení opatrení lesníckotechnických meliorácií a spôsobe a úhrade nákladov
- o uložení opatrení na ochranu lesa
- o povoľovaní výnimiek zo zákazov
- o uložení ďalších opatrení na zaistenie bezpečnosti osôb a majetku



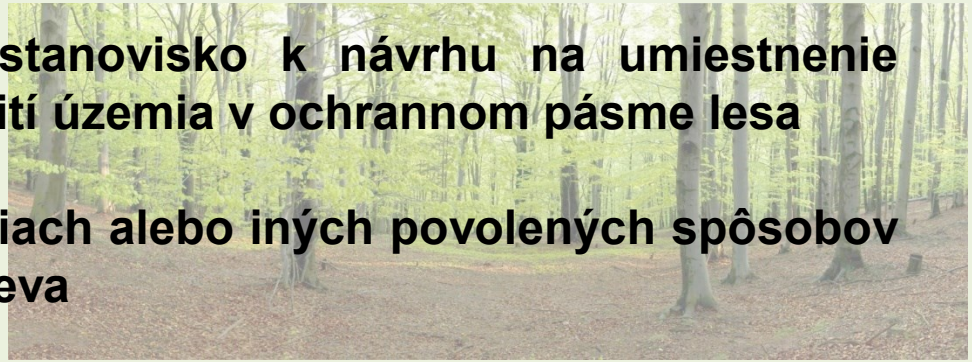
Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad

- **o súhlase na činnosť hospodára na výmere väčšej ako 2 000 ha**
- **o určení odbornej správy lesov a jej zrušení a o zriadení záložného práva a jeho zrušení**
- **o priestupkoch a iných správnych deliktoch na úseku lesného hospodárstva a o uložení pokuty za porušenie povinností ustanovených týmto zákonom**
- **vedie evidenciu lesných pozemkov**



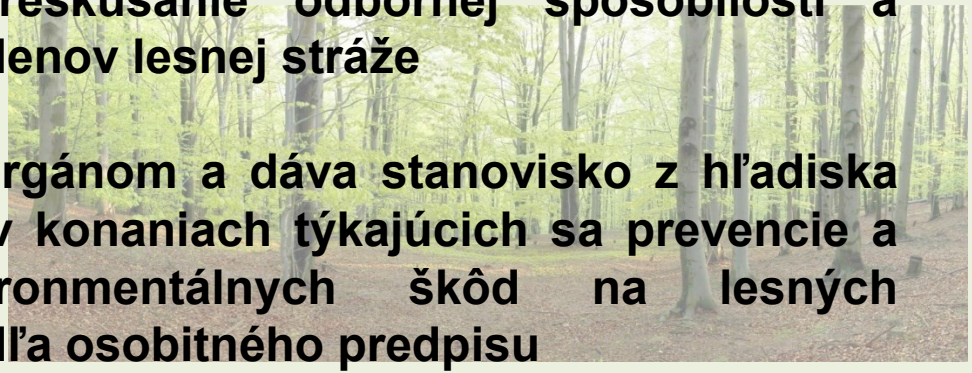
Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad

- dáva súhlas k návrhu územného programu starostlivosti obce a k návrhu územného programu starostlivosti zóny
- dáva záväzné stanovisko k územnému rozhodnutiu, ktoré sa má dotknúť lesných pozemkov
- dáva záväzné stanovisko k návrhu na umiestnenie stavby a o využití územia v ochrannom pásme lesa
- vedie register ciach alebo iných povolených spôsobov označovania dreva



Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad

- **vydáva a odvoláva zákazy a obmedzenia využívania lesov verejnosťou a iného využívania lesov**
- **vedie evidenciu o odbornej správe lesov**
- **ustanovuje a odvoláva členov lesnej stráže, zabezpečuje preskúšanie odbornej spôsobilosti a vedie zoznam členov lesnej stráže**
- **je dotknutým orgánom a dáva stanovisko z hľadiska ochrany pôdy v konaniach týkajúcich sa prevencie a nápravy environmentálnych škôd na lesných pozemkoch podľa osobitného predpisu**



Štátna správa lesného hospodárstva
Okresný úrad

- **vykonáva poradenskú činnosť na úseku lesného hospodárstva**
- **spolupracuje s príslušnými orgánmi pri poskytovaní a kontrole prostriedkov z verejných zdrojov**
- **vydáva záväzné stanovisko k obmedzeniu a vyňatiu lesných pozemkov**



Štátna správa lesného hospodárstva
Slovenská lesnícko-drevárska inšpekcia

Slovenská lesnícko-drevárska inšpekcia (SLDI) je orgánom štátnej správy v oblasti uvádzania dreva a výrobkov z dreva na vnútorný trh. Okrem svojej poradenskej činnosti, sleduje, zisťuje a kontroluje plnenie povinností, ktoré vyplývajú pre hospodárske subjekty, obchodníkov s drevom a prepravcov, s pôsobnosťou v lesoch aj mimo lesných pozemkov na celom území Slovenskej republiky.

Štátna správa lesného hospodárstva
Slovenská lesnícko-drevárska inšpekcia

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 995/2010 z 20. októbra 2010, ktorým sa ustanovujú povinnosti hospodárskych subjektov uvádzajúcich na trh drevo a výrobky z dreva

EUTR – European Timber Regulation –prvá legislatívu EÚ, ktorá zavádza systémové opatrenia na komplexnú elimináciu obchodovania s nelegálne vyťaženým drevom a výrobkami z takéhoto dreva na území EÚ



Zákon č. 113/2018 Z.z. o uvádzaní dreva a výrobkov z dreva na vnútorný trh

Štátna správa lesného hospodárstva - SLDI
Systém náležitej starostlivosti

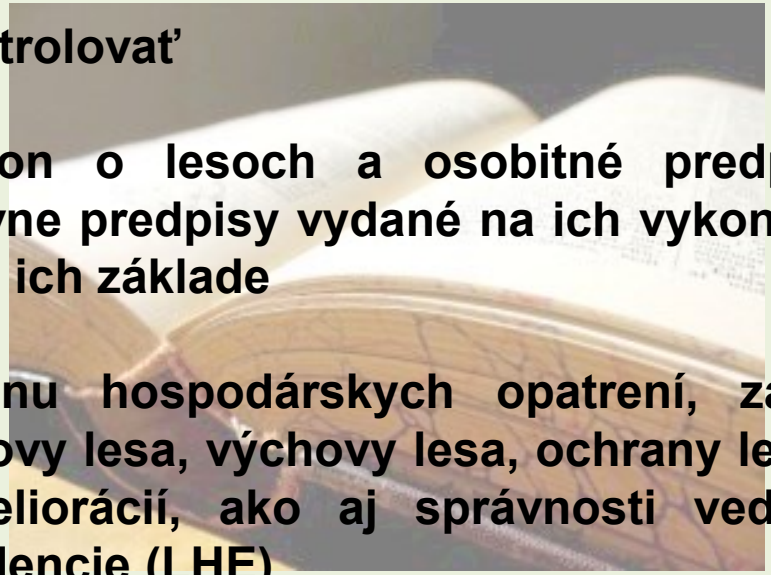
Je to systém opatrení a postupov, aby sa minimalizovalo riziko uvedenia nelegálneho dreva na vnútorný trh.
Obsahuje v sebe tri základné prvky: prístup k informáciám, analýzu a hodnotenie rizika, zmierňovanie rizika
Systém náležitej starostlivosti sa vyhotovuje v listinnej alebo v elektronickej podobe pred uvedením dreva a výrobkov z dreva na vnútorný trh.
Povinnosťou hospodárskeho subjektu je systém náležitej starostlivosti pravidelne minimálne raz ročne vyhodnocovať.
Certifikačné schémy nenahrádzajú systém náležitej starostlivosti, ale možno ich použiť na účely hodnotenia a zmierňovania rizika.



Zákon č. 113/2018 Z.z. o uvádzaní dreva a výrobkov z dreva na vnútorný trh

Štátna správa lesného hospodárstva
Štátny dozor v lesoch

- **je oprávnenie orgánov štátnej správy lesného hospodárstva v rámci svojej územnej pôsobnosti**
- **sledovať, zisťovať a kontrolovať**
- **ako sa dodržiava zákon o lesoch a osobitné predpisy, všeobecne záväzné právne predpisy vydané na ich vykonanie a rozhodnutia vydané na ich základe**
- **preverenie plnenia plánu hospodárskych opatrení, zásad vykonávania ťažby, obnovy lesa, výchovy lesa, ochrany lesa a lesníckotechnických meliorácií, ako aj správnosti vedenia lesnej hospodárskej evidencie (LHE)**



Možnosti kontroly v minulosti
Modely a technologické postupy pre fázové výrobky pestovnej činnosti

Fázový výrobok – stav porastu po skončení výrobnej fázy v pestovnej činnosti.
Cieľom je zvýšenie celkovej kvalitatívnej úrovne lesného porastu ako finálneho výrobku pestovnej činnosti v rámci výrobných fáz. Nahrádza hodnotenie pestovných prác počas roka, krátko po ich vykonaní.

Fázový výrobok	Názov	Preberanie
1.	zabezpečený lesný porast	7 rok od vzniku holiny
2.	porast po prvej čistke alebo prerezávke	nasledujúci rok po vykonaní
3.	porast po prvej prebierke	nasledujúci rok po vykonaní

Možnosti kontroly v minulosti
Modely a technologické postupy pre fázové výrobky pestovnej činnosti

Fázy sa dajú jednoznačne vymedziť v plánovaní, takže stav po skončení každej z nich predstavuje fázový výrobok, ktorý sa preberá a hodnotí.

Pre objektívne hodnotenie boli vypracované typové modely podľa HSLT a kritériá na preberanie a hodnotenie fázových výrobkov.

Z ekonomického pohľadu sú lesné porasty rozpracovaným výrobkom. Sú výsledkom dlhodobého, spojeného a usmerňovaného biologického a pracovného procesu.

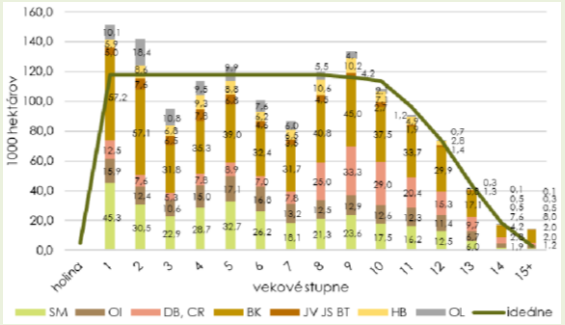


Remiš, J. a kol. 1988: Modely a technologické postupy pre fázové výrobky pestovnej činnosti. Bratislava, Príroda, 109, 112 s.

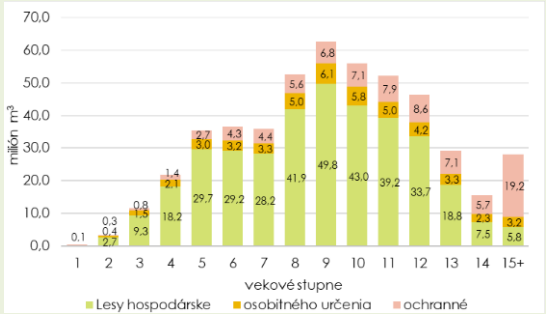
Zelená správa

Správa o lesnom hospodárstve (LH) v SR obsahuje informácie o stave LH, lesov a ich obhospodarovaní k 31. decembru. Je vypracovaná v súlade s paneurópskymi kritériami a ukazovateľmi trvalo udržateľného obhospodarovania lesov (TUOL), prijatými na konferenciách ministrov o ochrane lesov FOREST EUROPE.

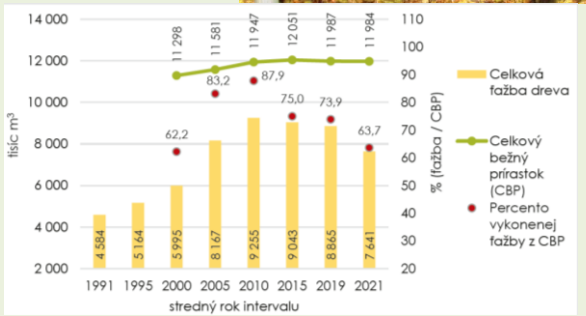




Skutočná výmera hospodárskych lesov podľa vekových stupňov a lesných drevín
Prameň: NLC, Súhrnné informácie o stave lesov SR 2022



Zásoba dreva v lesoch SR podľa vekových stupňov a kategórií lesa
Prameň: NLC, Súhrnné informácie o stave lesov SR 2022



Vývoj celkového bežného prírastku, ťažby dreva a podielu ťažby dreva z CBP
Prameň: NLC, Súhrnné informácie o stave lesov SR 1991-2022

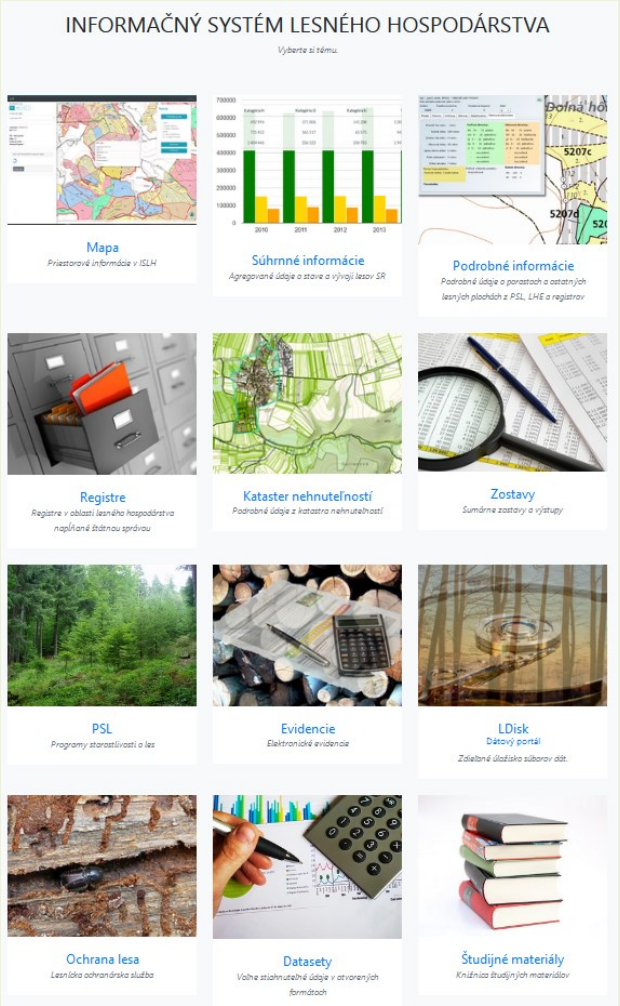
https://www.mpsr.sk/lesne-hospodarstvo/123

Zelená správa

Každoročné predkladanie situačnej správy o stave rezortu pôdohospodárstva a ekonomických podmienkach na realizáciu koncepčných zámerov sa vykonáva na základe uznesenia vlády č. 251/1993.

Základný zdroj informácií pre jej vypracovanie je informačný systém lesného hospodárstva. Slúži na zber, spracovanie, archiváciu a distribúciu údajov o stave a vývoji lesov, o vykonaných hospodárskych opatreniach v lesoch, o vlastníctve, správe a nájme lesov a na zostavenie súhrnného lesníckeho ekonomického účtu.

https://gis.nlcsk.org/islhp/#lesnictvo



Certifikácia lesa

Certifikácia lesa je trhový nástroj určený pre podporu princípov trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch.
Jedná sa o hodnotenie vykonávané nezávislou treťou stranou, či hospodárenie v lesoch zodpovedá ekologickým, ekonomickým a sociálnym štandardom podľa medzinárodne uznaných kritérií.





Certifikácia lesa

Certifikácia lesov alebo lesných produktov je priamym ekonomickým nástrojom na presadenie určitých princípov obhospodarovania lesov do praxe – významné drevárske spoločnosti požadujú certifikované drevo a ich výrobky z tohto dreva sú taktiež certifikované, čiže kupujúci vie, že ich výrobou nebola ohrozená budúcnosť lesov.

Potvrdením pre zákazníka kupujúceho výrobok z dreva o tom, že drevo z ktorého je tovar vyrobený pochádza certifikovaného lesa je certifikát spotrebiteľského reťazca.



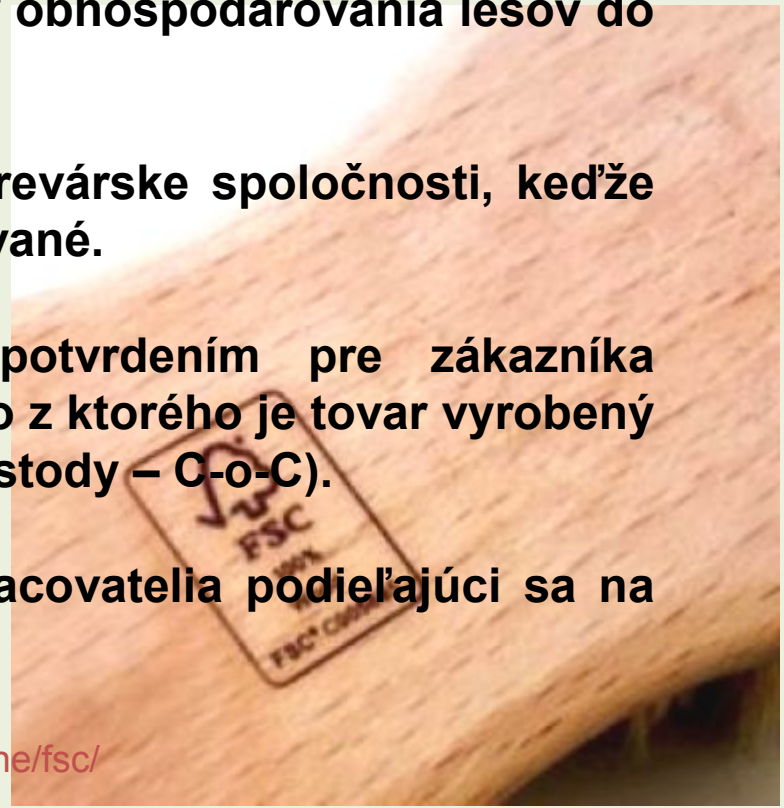
Certifikácia lesa

Certifikácia lesov alebo lesných produktov je priamym ekonomickým nástrojom na presadenie určitých princípov obhospodarovania lesov do praxe.

Certifikované drevo požadujú významné drevárske spoločnosti, keďže ich výrobky z neho musia byť tiež certifikované.

Certifikát spotrebiteľského reťazca je potvrdením pre zákazníka kupujúceho výrobok z dreva o tom, že drevo z ktorého je tovar vyrobený pochádza certifikovaného lesa (chain of custody – C-o-C).

Držiteľom certifikátu musia byť všetci spracovatelia podieľajúci sa na výrobe konkrétneho tovaru.



https://www.pefc.sk/, https://slovakia.panda.org/kampane/fsc/



OPTIMALIZÁCIA HOSPODÁRENIA

MINULOSŤ, PRAX, BUDÚCNOSŤ

Obsah



Odkiaľ kráčame ?

Aktuálny systém plánovania

Sú plány starostlivosti o les (PSL) skutočne optimálne ?

Teória a prax funkčne integrovaného hospodárenia v historickej perspektíve

Ako riešiť aktuálne problémy plánovania na Slovensku ?

Optimalizačné metódy ako základ alternatívneho pohľadu

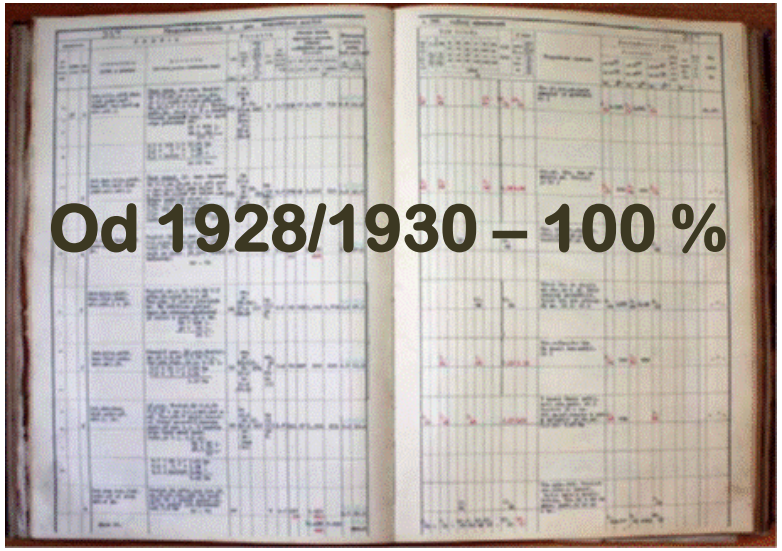
Čo môžeme získať použitím multikriteriálnej optimalizácie ?

Príklady úspešných aplikácií doma a v zahraničí

Hospodárenie v lesoch na Slovensku

- **Taxácia**
  - vypracuje
- **OLH**
  - uskutoční
- **ŠS LH**
  - kontroluje
- **Štát**
  - financuje
- **Vlastník**
  - rešpektuje

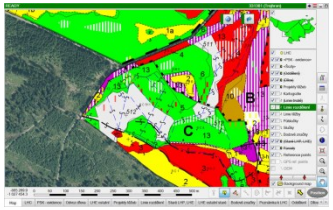




Hospodárska úprava lesov v priestore činností

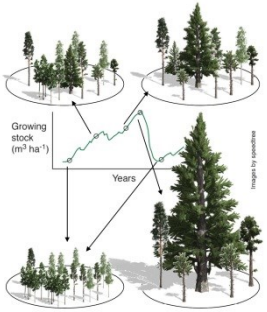
inventarizácia | modelovanie | plánovanie | vykonávanie | kontrola

Stav lesa
(východisko pre plán):
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

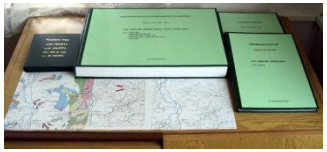




Prognóza (trajektória) lesa
(mantinely a zásady plánu):
- druhy lesa
- časová a ťažbová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



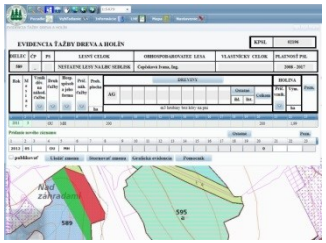
Tvorba plánu:
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia



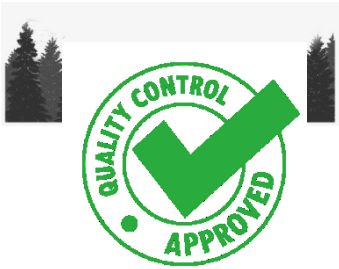


Napĺňanie plánu:
- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu



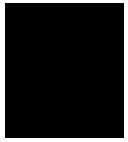


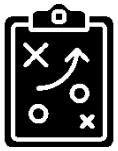
Dodržiavanie plánu:
- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- kontrolné metódy
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia



Plánovanie hospodárenia v lesoch na Slovensku

Druhy plánovania







1	**strategické plánovanie**	**taktické plánovanie**	**operatívne plánovanie**
2	*lesnícky výskum = ideová zložka*	*lesná služba = podporná zložka*	*lesná administratíva = výkonná zložka*
3	Univerzity, Výskumné ústavy, Ústavy HÚL	taxačné kancelárie, projekčné kancelárie, Ústavy HÚL	správcovia lesa, lesníci, lesní technici, odborní lesní hospodári
4	rotačná perióda (rubná doba, rubný vek) – napr. viac ako 100 rokov	obdobie plánu (PSL, LHP) – napr. 10 rokov	rok
5	rámcové plánovanie	podrobné plánovanie	ročné (bilancované) plánovanie

1. druh plánovania
2. typ organizácie
3. príklady organizácii
4. dĺžka plánovacieho obdobia
5. slovenský ekvivalent







Aktuálne lesnícke plánovanie – má dve kľúčové etapy

Rámcové/strategické plánovanie – rubná doba - PS

- Podklady poskytuje komplexné zisťovanie stavu lesa
- Kategorizácia a funkčná typizácia lesa
- Stanovenie tzv. modelu hospodárenia pre PS (následne priradenie k určitej JPRL)

Podrobné/taktické plánovanie – decénium - JPRL

- Zalesňovanie
- Výchova
- Obnova
- Ochrana ...

Vyhláška č. 453/2006 o hospospodárskej úprave lesov a ochrane lesa novelizovaná vyhláškou č. 15/2015 Z.z.



§ 32

Rámcové plánovanie

(1) Rámcové plánovanie je určenie modelu hospodárenia pre jednotku rámcového plánovania.

(2) Jednotka rámcového plánovania je prevádzkový súbor, ktorým je homogénny súbor lesných porastov vytvorený na základe hospodársko-úpravníckej typizácie v rámci lesných oblastí a podoblastí; homogénny súbor lesných porastov je daný kategóriou lesa, hospodárskym tvarom lesa, rámcovými stanovištnými podmienkami, porastovými pomermi a ohrozením lesa.

(3) Model hospodárenia obsahuje

a) cieľ hospodárenia, ktorým je cieľové drevinové zloženie, cieľová produkcia dreva a cieľová štruktúra lesného porastu,

b) základný rámec hospodárenia, ktorým je hospodársky spôsob a jeho formy, rubná doba, obnovná doba, doba zabezpečenia a doba návratu,

MODEL HOSPODÁRENIA

Základný rámec hospodárenia a ciele hospodárenia v LC	
LC	
Lesná oblasť	
Podoblasť	

Kategória	Písmeno subkategórie	Tvar lesa	Spôsob obhosp.	Pásmo ohrozenia	Imisný typ	Pásmo hygien. ochrany	Pásmo hygien. ochrany	Zóna rekreácie	Druh chráneného územia	Stupeň ochrany prírody	Špecif.	ZHSLT	HSLT	PT	Stupeň ohrozenia

Rubná doba		Rubné veky drevín	Dimenzia rubného typu	Obnovná doba		Hospodársky spôsob a jeho formy	Cieľové drevinové zloženie	Obnovné drevinové zloženie	Poznámka
Zníženie rubnej doby				Doba zabezpečenia					
						Cieľová štruktúra porastu			
Fyzický vek				Doba návratu					

Kategorizácia a typizácia lesa – funkčná

Kategórie lesa:

určuje skupinu ekosystémových služieb, na ktorú sa manažment lesa zameriava




Vyhláška 453/2006
(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)




Subkategórie lesa:

Ochranné lesy (O)

- lesy na mimoriadne nepriaznivých stanovištiach (a)
- vysokohorské lesy pod hornou hranicou stromovej vegetácie (b)
- lesy nad hornou hranicou stromovej vegetácie (c)
- ostatné lesy s prevažujúcou funkciou ochrany pôdy (d)

Lesy osobitného určenia (U)

- lesy v ochranných pásmach vodárenských zdrojov (a)
- kúpeľné lesy (b)
- rekreačné lesy (c)
- poľovnícke lesy (d)
- chránené lesy (e)
- lesy na zachovanie genetických zdrojov (f)
- lesy určené na lesnícky výskum a lesnícku výučbu (g)
- vojenské lesy (h)
- pralesy (i)

Hospodárske lesy (H)

- lesy určené na produkciu dreva
- energetické porasty
- lesné plantáže

za lesy „H" sa platí daň z prenájmu pozemkov mestám a obciam ak sú pozemky v ich vlastníctve

Kategorizácia a typizácia lesa – funkčná

Funkčné typy lesa (FTL):



určuje konkrétnu ekosystémovú službu, na ktorú sa manažment lesa zameriava





Pracovné postupy HÚL
+ Midriak a kol.: Diferencované obhospodarovanie lesa podľa integrovaných funkcií





22 funkčných typov ochranných lesov
37 funkčných typov lesov osobitného určenia

Funkcia lesa	Kategória lesa	Názov funkcie	Názov pre hlavnú funkciu	Názov pre vedľajšiu funkciu	Prípustné vedľajšie funkcie
A	H	Produkčná	produkčný	produkčno-	BCFHJKL
B	O	Protierózna	protierózny	protierózno-	ACGHIJKLX
C	O	Vodohospodárska	vodohospodársky	vodohospodársko-	ABJLX
D	O	Protilavínová	protilavínový	protilavínovo-	CX
E	O	Brehoochranná	brehoochranný	brehoochranno-	X
F	O	Protideflačná	protideflačný	protideflačno-	KLX
G	U	Vodoochranná	vodoochranný	vodoochranno-	LX
H	U	Rekreačná	rekreačný	rekreačno-	ABCJLX
I	U	Kúpeľno-liečebná	kúpeľno-liečebný	kúpeľno-liečebno-	ABCX
J	U	Ochrana prírody	ochrana prírody	ochr.prírody-	LX
K	U	Poľovná	poľovný	poľovno-	ABX
L	U	Ochr.genet. zdrojov	ochr.genet. zdrojov	ochr.genet. zdrojov-	ABCDEFGHJM
M	U	Výchovno-výskumná	výchovno-výskumný	výchovno-výskumno-	LXY
N	U	Obrany štátu	obrany štátu	obrannno-štátno-	ABCDEFGHJM
X	U	Protiimisná	protiimisný	protiimisno-	Y
Y	U	Iné spoloč.objekty	iných spoloč.objektov	-	-

produkčné (H)

mimoprodukčné, resp. verejnoprospešné (O / U)

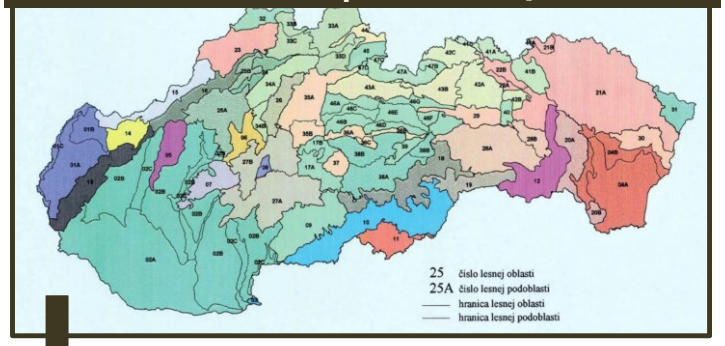
- ekologické / environmentálne funkcie (O)
- spoločenské / socio-ekonomické funkcie (U)

= kombinácia hlavnej, vedľajšej, príp. inej prípustnej funkcie



Strategické plánovanie – rámcové plánovanie na Slovensku

Lesná oblasť (podoblasť, časť)



prevádzkový súbor

- kategória lesa
- hospodársky tvar lesa
- ZHSLT
- HSPT
- stupeň ohrozenia

kvantifikácia základných vstupov

typologické jednotky, stupne ekologickej stability lesných ekosystémov, kategórie lesa, subkategórie, pásma ohrozenia a stupne ohrozenia, stupne poškodenia lesných porastov a lesných drevín, škodlivé činitele, prevádzkové súbory, hospodárske spôsoby a formy, náhodné ťažby, straty na zalesňovaní

trendy a prognózy vývoja základných charakteristík

poškodenie drevín podľa druhu škodlivého činiteľa, rozsahu a intenzity, zmeny rastovej intenzity lesných drevín, chemické zaťaženie asimilačných orgánov lesných drevín a lesných pôd, celkové poškodenie a ohrozenie lesných ekosystémov

modely hospodárenia

1) základné rozhodnutia
2) ciele hospodárenia
3) zásady hospodárenia

špecifiká a odchýlky od modelov hospodárenia

územne podmienené, prírodne opodstatnené, odôvodnené zmeny základných údajov modelov hospodárenia, nesmú byť v rozpore s cieľmi ekologizácie lesného hospodárstva

Strategické plánovanie – modely hospodárenia na Slovensku

identifikátory

lesná oblasť, podoblasť, časť, kategória lesa, písmeno kategórie (subkategória), hospodársky tvar, hospodársky spôsob, pásmo ohrozenia, imisný typ, pásmo hygienickej ochrany, zóna rekreácie, druh chráneného územia, zóna ochrany prírody, stupeň ochrany prírody, špecifikum, ZHSLT, HSLT, HSPT, stupeň ohrozenia

viac ako 100 000 kombinácii





modely hospodárenia

základné rozhodnutia

- hospodársky spôsob a jeho formy,
- rubná doba,
- obnovná doba,
- doba zabezpečenia,
- doba návratu

ciele hospodárenia

- cieľové drevinové zloženie,
- cieľová produkcia,
- cieľová štruktúra

zásady hospodárenia

- zásady výchovy lesa,
- zásady obnovy lesa,
- zásady rekonštrukcie lesa (ak je to potrebné)

Rámcový model hospodárenia – základné rozhodnutia a ciele hospodárenia - ukážka



Základný rámec hospodárenia a ciele hospodárenia v LC

0009 Veľký Inovec

ŠTIAVNICKÉ VRCHY, JAVORIE, PLIEŠOVSKÁ KOTLINA,POHRONSKÝ INOVEC

Kateg.	Subk.	Tvar lesa	Spôsob obhosp.	Pásmo ohroz.	Imisný typ	Ochr.pásmo vod.zdroja	Zóna rekreácie	Druh chráneného územia	Zóna ochrany prírody	Stupeň ochrany prírody	Špecif.	ZHSLT	HSLT	PT	Stupeň ohrozenia
H	#	V	#	#	#	#	#	#	#	1		21	209	31	1,2

Rubná doba	130	Rubné veky drevín	Dimenzia rubného typu	Obnovná doba	30	Hospod. spôsob a jeho formy	Cieľové drevinové zloženie: DB 40- 60 plošne, bk 10 - 20 ostrovčk., bo 10 - 20 hlúčkov., cr 10 - 20 hlúčkov., ol 5 - 20 hlúčkov.
Úprava rubnej doby		DB 130		Úprava OD		MP	Obnovné drevinové zloženie: DB 60 -100 plošne, oi 0- 30 hlúčkov., ol 0- 30 hlúčkov.
Fyzický vek				Doba zabezp.	7	Cieľová štruktúra porastu	Poznámka : Ciel.zl:ol=hb,lp,jm,bx Ob.zl:oi=bo,sc ol=bk,hb,jm,lp,cr
				Doba návratu	7	2 - vrst.	

Kateg.	Subk.	Tvar lesa	Spôsob obhosp.	Pásmo ohroz.	Imisný typ	Ochr.pásmo vod.zdroja	Zóna rekreácie	Druh chráneného územia	Zóna ochrany prírody	Stupeň ochrany prírody	Špecif.	ZHSLT	HSLT	PT	Stupeň ohrozenia
H	#	V	#	#		#	#		#	1		21	209	32	2

Rubná doba	110	Rubné veky drevín	Dimenzia rubného typu	Obnovná doba	40	Hospod. spôsob a jeho formy	Cieľové drevinové zloženie: DB 40- 60 plošne, bk 10 - 20 ostrovčk., bo 10 - 20 hlúčkov., cr 10 - 20 hlúčkov., ol 5 - 20 hlúčkov.
Úprava rubnej doby		DB 110		Úprava OD		MP	Obnovné drevinové zloženie: DB 60 -100 plošne, oi 0- 25 hlúčkov., ol 0- 30 hlúčkov.
Fyzický vek				Doba zabezp.	7	Cieľová štruktúra porastu	Poznámka : Ciel.zl.:ol=hb,lp,jm,bx Ob.zl.:oi=bo,sc ol=bk,hb,jm,lp
				Doba návratu	7	2 - vrst.	

Kateg.	Subk.	Tvar lesa	Spôsob obhosp.	Pásmo ohroz.	Imisný typ	Ochr.pásmo vod.zdroja	Zóna rekreácie	Druh chráneného územia	Zóna ochrany prírody	Stupeň ochrany prírody	Špecif.	ZHSLT	HSLT	PT	Stupeň ohrozenia
H	#	V	#	#		#	#		#	1		21	209	34	2

Rubná doba	130	Rubné veky drevín	Dimenzia rubného typu	Obnovná doba	30	Hospod. spôsob a jeho formy	Cieľové drevinové zloženie: DB 40- 60 plošne, bk 10 - 20 ostrovčk., bo 10 - 20 hlúčkov., cr 10 - 20 hlúčkov., ol 5 - 20 hlúčkov.
Úprava rubnej doby		DB 130 BK 120		Úprava OD		MP	Obnovné drevinové zloženie: DB 50 - 80 plošne, BK 15- 35 ostrovčk., oi 0- 30 hlúčkov., ol 0- 30 hlúčkov.
Fyzický vek				Doba zabezp.	7	Cieľová štruktúra porastu	Poznámka : Ciel.zl.:ol=hb,lp,jm,bx Ob.zl.:oi=bo,sc ol=jm,lp,cr,hb
				Doba návratu	7	2 - vrst.	

Aktuálne lesnícke plánovanie – má dve kľúčové etapy

Rámcové/strategické plánovanie – rubná doba - PS

- Podklady poskytuje komplexné zisťovanie stavu lesa
- Kategorizácia a funkčná typizácia lesa
- Stanovenie tzv. modelu hospodárenia pre PS (priradenie k JPRL)

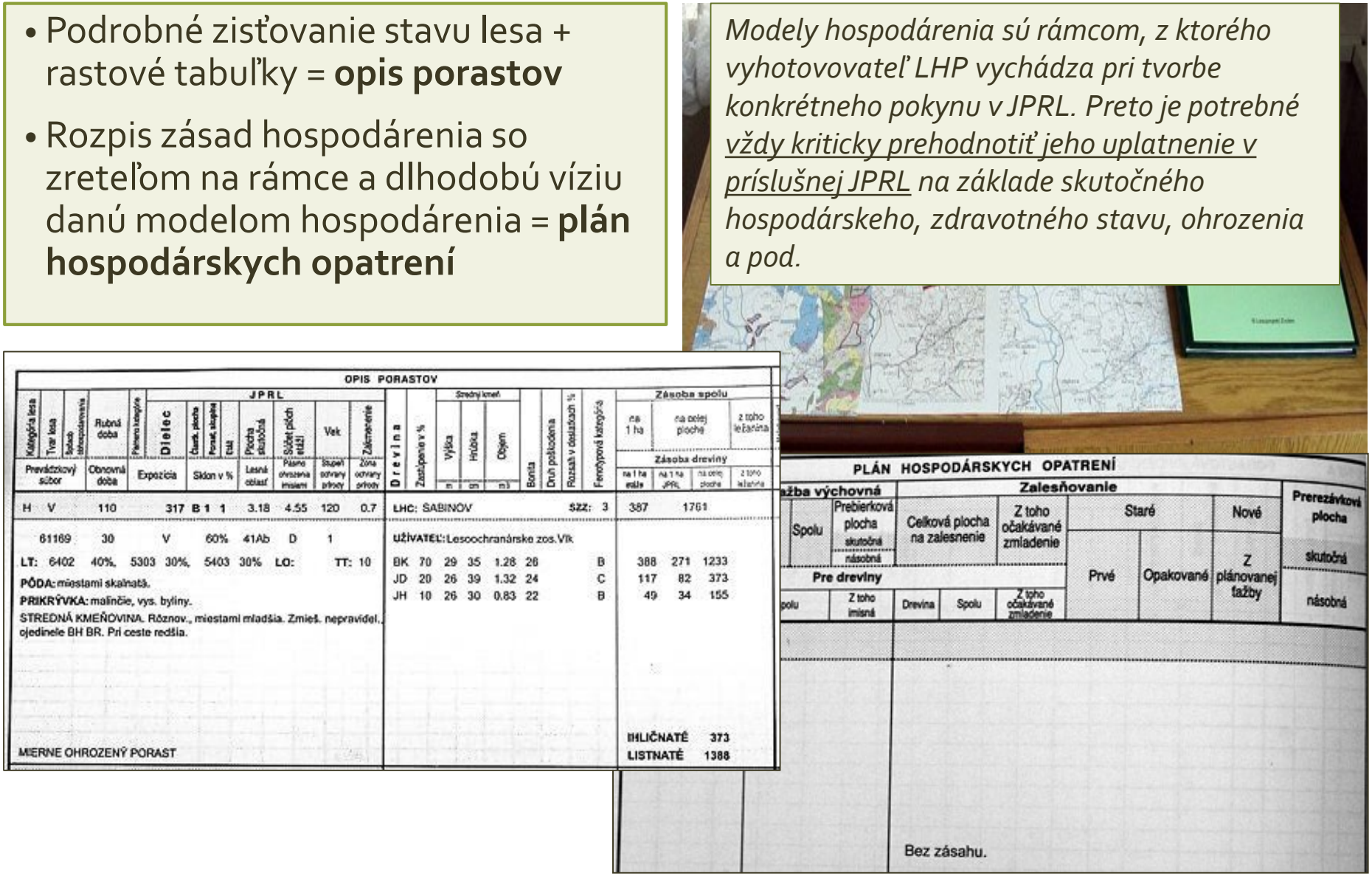
Podrobné/taktické plánovanie – decénium - JPRL

- Zalesňovanie
- Výchova
- Obnova
- Ochrana ...

Podrobné taktické plánovanie

- Podrobné zisťovanie stavu lesa + rastové tabuľky = **opis porastov**
- Rozpis zásad hospodárenia so zreteľom na rámce a dlhodobú víziu danú modelom hospodárenia = **plán hospodárskych opatrení**

Modely hospodárenia sú rámcom, z ktorého vyhotovovateľ LHP vychádza pri tvorbe konkrétneho pokynu v JPRL. Preto je potrebné <u>vždy kriticky prehodnotiť jeho uplatnenie v príslušnej JPRL</u> na základe skutočného hospodárskeho, zdravotného stavu, ohrozenia a pod.



OPIS PORASTOV

Kategória lesa	Tvar lesa	Spôsob obhospodarovania	Rubná doba	Pôvodná kategória	Dielec	Čiastk. plocha	Porast. skupina	Etáž	Plocha skutočná	Súčet plôch etáží	Vek	Zálesnenie	Drevina	Zastúpenie v %	Stredný kmeň: Výška	Hrúbka	Objem	Bonita	Druh poškodenia	Rozsah v desiatkach %	Fenotypová kategória	Zásoba spolu: na 1 ha	na celej ploche	z toho ležanina
Prevádzkový súbor			Obnovná doba		Expozícia		Sklon v %		Lesná oblasť	Pásmo ohrozenia imisiami	Stupeň ochrany prírody	Zóna ochrany prírody			m	cm	m3					Zásoba dreviny: na 1 ha etáže	na 1 ha JPRL	na celej ploche	z toho ležanina
H	V		110		317	B	1	1	3.18	4.55	120	0.7	LHC: SABINOV							SZZ: 3		387	1761		
	61169		30		V		60%		41Ab	D	1		UŽÍVATEĽ: Lesoochranárske zos. Vlk												
LT:	6402	40%,	5303	30%,	5403	30%	LO:				TT: 10		BK	70	29	35	1.28	26			B	388	271	1233	
													JD	20	26	39	1.32	24			C	117	82	373	
													JH	10	26	30	0.83	22			B	49	34	155	

PÔDA: miestami skalnatá.
PRIKRÝVKA: malinčie, vys. byliny.
STREDNÁ KMEŇOVINA. Rôznov., miestami mladšia. Zmieš. nepravidel., ojedinele BH BR. Pri ceste redšia.

MIERNE OHROZENÝ PORAST

IHLIČNATÉ 373
LISTNATÉ 1388

Taktické plánovanie – Program starostlivosti o lesy (opis porastov)

Lesný celok: OSTRÁ LÚKA — **Kód plánu:** EF015

Obhospodarovateľ lesa: Les.a pas.sp. Vápenná,PS — **LHC:** DOBRÁ NIVA — **Lesný obvod:**

Platnosť PSL: 2010 - 2019

Opis porastu

Dielec	Čiastková plocha	Porastová skupina	Etáž	Výmera etáže	Výmera JPRL	Vek	Zakmenenie	KL	TL	PK	SO	POI
244		1	1	2.08	3.45	105	0.76	H	V			

Prevádzkový súbor	Rubná doba	Obnovná doba	Doba zabezpečenia	Expozícia	Sklon [%]	Nadmor. výška od - do [m]	SOP	Zóna ochr. prírody [%]	Terénny typ	Približovacia vzdialenosť [m]
311 62	110	30	5	SV	20	460-510	1		04	20

Rastový stupeň: Veľmi hrubákmeňovina. — Stupeň ohrozenia: Stredne ohrozený porast

HSLT: 311 Živné dubové bučiny — Funk. typ: protierózno-produkčný

Lesná oblasť: 27 Štiavnické vrchy, Javorie, Pliešovská kotlina, Pohronský Inovec, Vtáčnik, Kremnické vrchy

podoblasť: A Štiavnické vrchy, Javorie, Pliešovská kotlina, [illegible]

Uznaný zdroj reprod. materálu:

Evid. kód ZRM:

Chránené územie:

Územie európskeho významu:

Chránené vtáčie územie:

Ochr.pásmo vodárenských zdrojov:

Drevina	Zastúp. [%]	Stredný kmeň Výška [m]	Hrúbka [cm]	Objem [m³]	Bonita	Poškodenie Druh	Rozsah [%]	Intenz. [%]	Fenotyp. kat.	Pôvod Dr.	Zásoba Na 1 ha etáže	Na 1 ha JPRL	Na celej ploche	Kalamita
BK	100	35	45	2.61	34	54	1	1	B		832	502	1 731	
Ihličnatá														
Listnatá											832	502	1 731	
SPOLU											832	502	1 731	

Pôda: Miestami kamenitá.

Prikrývka: Miestami tráva.

Vek, vznik: Z viac častí, rôznov.

Zmiešanie:

Ojedinelé dreviny: DZ,HB,

Hospodársky stav: Nerovnom. vysp., zakm. nerovnom., rozpr. mal. clon. rub.

Taktické plánovanie – Program starostlivosti o lesy (plán hospodárskych opatrení)

Plán ťažby a výchovy

Drevina	Zásoba spolu (s kal.)	Prečistková plocha – Skutočná	Prečistková plocha – Násobná	Prebierková plocha – Skutočná	Prebierková plocha – Násobná
		Naliehavosť	Ťažb. plocha	Preb. na 1ha	Intenzita preb.[%]
		1	1.44		

Drevina	Obnovná	Výchovná	Z prečistiek	Z rozčleň.	Kalamita	Spolu
BK	1 200					1 200
Ihličnatá						
Listnatá	1 200					1 200
SPOLU	1 200					1 200

V strede mal. clon. rub, dorub na ostat. pl. okraj. clon. rub v pás. šír. na 2 výš. por., pokrač. od založ. vých., 2 zásahy v des.

Plán zalesňovania

Nové úlohy z plán. ťažby	Staré úlohy – Prvé	Staré úlohy – Opak.	Cel. plocha na zalesň.	Z celkovej plochy na zalesňovanie očakávané prirodz. zmlad.	Z celkovej plochy na zalesňovanie plán. podsadba, podsejba
1.20			1.20	1.09	

Drevina	Spolu	Zo spolu očakáv. prirodz. zmlad.	Zo spolu plán. pods., podsej.
BK	1.08	0.97	
HB	0.12	0.12	

Obnovu ukončiť za 20r.

Obnovné zastúpenie :

BK 90%

HB 10%

Po ťažbe zalesniť, vyžínať, chrániť pred zverou.

Cieľová štruktúra porastu

2 až 3 vrstvová

Cieľové drevinové zloženie

Dr.	Zastúpenie	Zmiešanie
BK	40 - 50	plošne
DZ	25 - 35	skupinovito
sc	5 - 15	hlúčikovito
cl	10 - 20	hlúčikovito

Dopady z pohľadu plnenia ekosytémových služieb (ES)

Pre 1 lesný celok sa vypracuje 1 plán

- prostredníctvom jednoznačného priradenia 1 modelu hospodárenia do 1 porastu
- plnenie ES na úrovni VC je dané opatreniami naplánovanými na úrovni lesného dielca

Plán sa považuje za optimálny

- presvedčenie, že kategorizácia lesa, každý model hospodárenia a z neho vyplývajúce podrobné opatrenia predpísané do JPRL sú optimálne
- plnenie ES je považované za dané a maximálne možné v daných prírodných podmienkach a pri danom stave lesa

Kategorizácia lesa zabezpečuje plnenie rozličných ES na VC

- I keď cez územnú segregáciu plnenia rozličných ES
- FT má iba informatívny charakter

Základné črty hospodárenia v lesoch Slovenska



Trvalosť hospodárenia na úrovni lesného dielca

- Holiny zalesniť do 2, zabezpečiť do 7-10 rokov, výchova do 50 rokov odporúčaná na náklady vlastníka

Integrované hospodárenie na úrovni manažovaného celku

- Kategorizácia lesa ako hlavný prostriedok – ochranné lesy a niektoré subkategórie lesa mimo vôle vlastníka (napr. vojenské lesy, lesy v chránených územiach ap.)

Maximálne využitie produkčného potenciálu stanovišťa v hospodárskych lesoch

- Zákaz preťažovať predpísané ťažby v predrubných porastoch nad 50 rokov o viac ako 15 % a presne predpísané obnovné ťažby za VC a decénium ako horný záväzný limit

Záujem spoločnosti je nadradený záujmom individuálnym alebo skupinovým

- Úloha vlastníka lesa v procese tvorby a používania PSL je okrajová

Obsah



Odkiaľ kráčame ?

Aktuálny systém plánovania

Sú plány starostlivosti o les (PSL) skutočne optimálne ?

Teória a prax funkčne integrovaného hospodárenia v historickej perspektíve

Ako riešiť aktuálne problémy plánovania na Slovensku ?

Optimalizačné metódy ako základ alternatívneho prístupu

Čo môžeme získať použitím multikriteriálnej optimalizácie ?

Príklady úspešných aplikácií doma a v zahraničí

Odkiaľ sa berie viera, že PSL sú optimálne ?



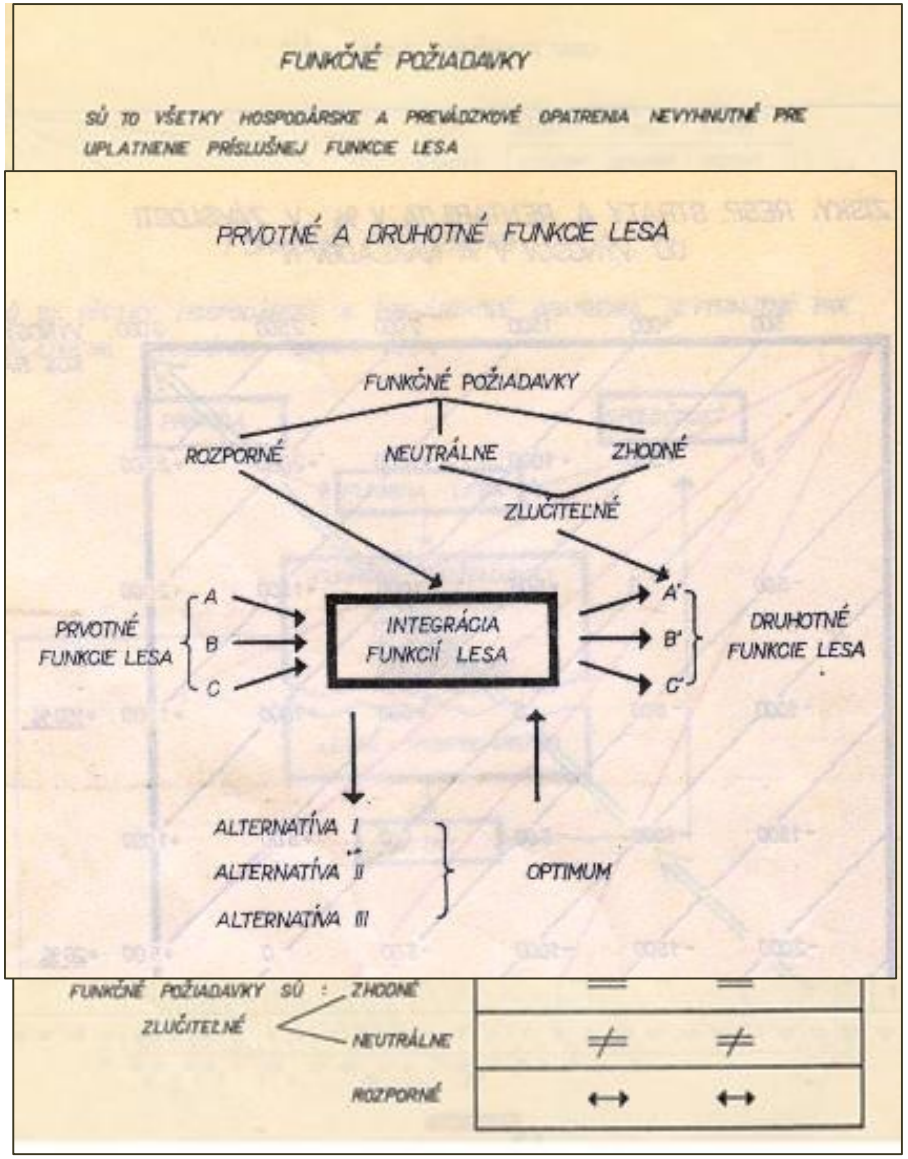
- **Komplexné a podrobné zisťovanie stavu lesa**
- **Fytocenologický výskum (Zlatník 1959, Hančinský 1972)**
- **Teória funkčne-integrovaného lesného hospodárstva (Papánek 1978, Midriak 1981)**
- **Rastové tabuľky** skonštruované na mimoriadne kvalitnej empirickej báze **(Halaj et al. 1980, 1996)**
- **Veľké množstvo vedeckých poznatkov a praktických skúseností** získaných od 18. storočia – začiatku organizovanej lesníckej činnosti

Odkiaľ sa berie viera, že PSL sú optimálne ?



- Mimoriadne rozsiahlé zisťovania **stavu lesa**
- Teoreticky výborne rozpracovaný a prakticky dobre overený **fytocenologický výskum (Zlatník 1959, Hančinský 1972)**
- Prepracovaná **teória funkčne-integrovaného lesného hospodárstva (Papánek 1978, Midriak 1981)**
- Podrobné plánovanie sú založené na použití domácich **rastových tabuliek** založených na mimoriadne kvalitnej empirickej báze **(Halaj et al. 1980, 1996)**
- **Veľké množstvo vedeckých poznatkov a praktických skúseností** získaných od 18. storočia – začiatku organizovanej lesníckej činnosti

Teória integrácie funkcií lesa



Nadčasové myslenie (Papánek 1971, 1978):

1. … *hľadanie optimálneho riešenia z porovnania a zváženia rozličných možných spôsobov skĺbenia rozmanitých funkcií lesa do harmonického systému hospodárenia v lese …*

2. ***Čo čakal ? :***

   a, ***narastúci dopyt po dreve*** *ako prírodne obnoviteľnom zdroji energie*

   b, ***spotreba vody bude narastať*** *(a jej zásoby sú ohrozené)*

   c, *intenzifikácia lesníctva vedie k* ***zvyšovaniu erózie pôdy***

   d, ***vývoj rekreácie má charakter explózie***

   e, ***rozloha prísne chránených území bude prudko narastať***

3. ***Problém !*** *Toto sa nedá riešiť doterajším prístupom k užívaniu lesov založenom na územnom rozdelení plochy podľa ich rozdielneho poslania – zväčšujúca sa plocha účelových lesov i tak nepokryje potreby plnenia mimoprodukčných funkcií , ale zato silne obmedzí produkciu dreva*

4. ***Riešenie*** *- každý les bude poskytovať všetky potrebné úžitky a to v proporciách vyplývajúcich z konkrétnych podmienok – integrácia všetkých spôsobov využívania lesa do jediného premysleného systému hospodárenia*

Slabiny systému

Ocenenie funkcií

- vždy extrémne komplikovaná úloha (síce brilantne vyriešená, ale v súlade s vtedy platnou politickou ideológiou)
- použitie plánovacích a nie trhových cien - nie odraz ponuky a dopytu, ale cenovej politiky plánovacej komisie

Stanovištná/polohová predurčenosť ocenenia

- **produkcia cez HSLT a sortimentáciu** , protierózna funkcia na

Systém preto ostal otvorený, čiastočne až nejasný ... a pomerne komplikovaný

Prof. Papánek sám v predslove konštatuje:

„V súčasnej dobe nášho poznania ťažko rozhodnúť, čí naše vedomosti o funkciách lesa majú ešte medzery, alebo naopak, či naše vedomosti v tomto smere sú len medzerami v našej nevedomosti"



- Univerzalita
- Ekvivalencia
- Analýza
- Optimalizácia
- Realizácia

Prax integrácie funkcií lesa

Upravil a rozvinul metódy „socialistického" ocenenia funkcií

V súlade s vyhláškou č. 14/78 Zb. o HUL rozlišoval už len 3 kategórie lesa

Pre každý porast bol v teréne stanovený funkčný typ lesa (FT) a následne kategória lesa

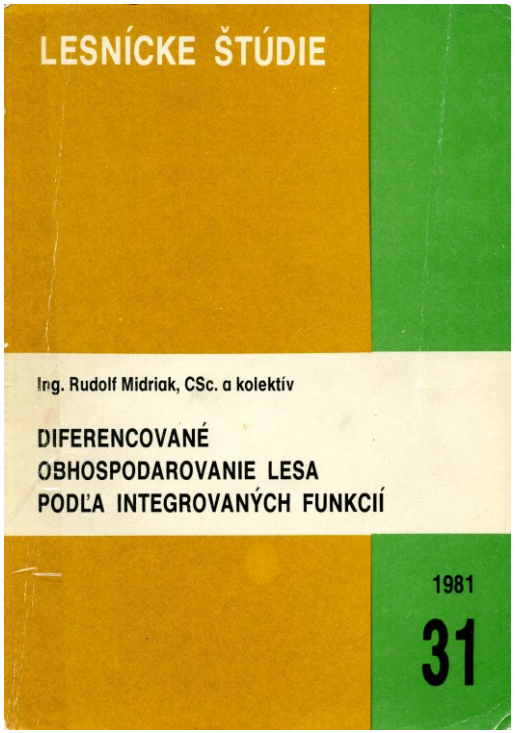
FT napojil na typologiu a na obrovskú bázu expertných znalostí o zakladaní, pestovaní, ochrane lesa, HUL a ...

Metodika

ako zostaviť rámcový model hospodárenia pre hospodársky súbor

Hospodársky súbor

- HSLT
- HSPT
- FT



- Univerzalita
- Ekvivalencia
- Aditívnosť
- Optimalizácia
- Realizácia

Výsledok – (optimálne) hospodárenie v lese (model) rešpektujúce prírodné pomery a aktuálny stav porastu diferencovane podla FT

Po roku 1990 ...

Socialistické ocenenie ponuky funkcií lesa stratilo v tržnej ekonomike logický zmysel

- Tržné ceny reflektujúce ponuku a dopyt rýchlo sa meniace v čase

Zmena funkčnej typizácie

- FT ako kombinácie 3 základných funkcií (24) boli nahradené kombináciou hlavných funkcií detekovaných v teréne pre každý porast (67 FT)

Zmena významu a spôsobu kategorizácie

- Kategórie lesa boli rozdiferencované na subkategória podľa prevládajúcej hlavnej funkcie a ...

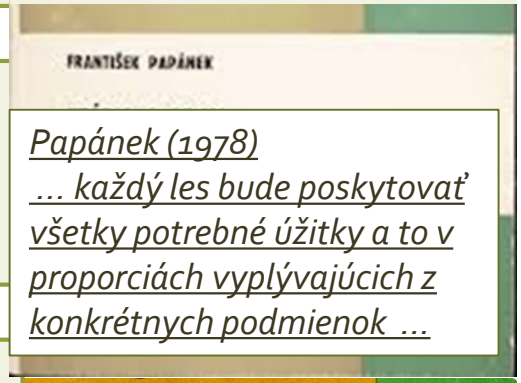
Rámcové modely boli naviazané na kategóriu a subkategóriu lesa, HSLT a HSPT

- a sú vypracovávané pre prevádzkové súbory – FT nehrajú rolu

Doc. Jozef Konôpka (2010):

„hoci sa slovne deklarovalo funkčne-integrované hospodárenie aj na úrovni lesného porastu a pre každý porast sa mal zostavovať zoznam plnených funkcií, reálne prioritizácia 1-2 vybraných funkcií viedla k priestorovej separácií plnenia rozličných funkcií lesa na určitom území"





Papánek (1978)
... každý les bude poskytovať všetky potrebné úžitky a to v proporciách vyplývajúcich z konkrétnych podmienok ...



Kritika rámcového plánovania z vnútra lesníckeho stavu

Len niekoľko podstatných rozhodnutí určujúcich však takmer všetko

- hospodársky tvar, spôsob a jeho forma, rubná a obnovná doba

Bonita sa nepoužíva ako indikátor modelu hospodárenia

- hospodárenie nie je diferencované podľa produkčnej kvality stanovišťa, hoci príjem z produkcie dreva je absolútne kľúčový pre ekonomickú efektivitu hospodárenia - 80-90 % príjmov je z dreva a platby za služby vo verejnom záujme na úrovni 3 % (Konôpka 2010)

Produkčné ciele nie sú definované

- cieľová produkcia obahuje iba odhady stredných hrúbok jednotlivých drevín na konci rubnej doby

Očakávané náklady, tržby a zisk/strata sú neznáme

- ekonomická efektivita aplikácie modelu hospodárenia nie sú známe – výnosy a náklady hospodárenia nie sú kvantifikované

Zásady hospodárenia sú poskytované ako neštrukturovaný text

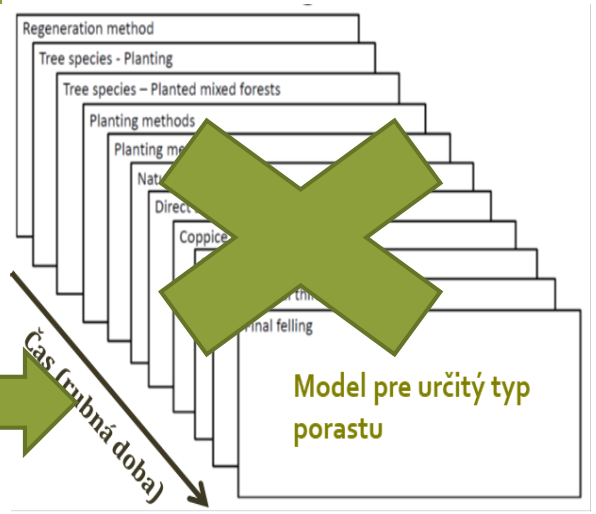
- sú vypracovávané expertne, väčšinou drobnou modifikáciou odporúčaní podobného „materského" modelu

Teoretický počet rámcových modelov:

83 x 13 x 6 x 187 x 47 x 5 x 4 x 4 x 5 x 4 x 4 =

364 159 910 400 modelov

Vyše 140 000 už bolo identifikovaných v teréne !!!



Obsah



Odkiaľ kráčame ?

Aktuálny systém plánovania

Sú plány starostlivosti o les (PSL) skutočne optimálne ?

Teória a prax funkčne integrovaného hospodárenia v historickej perspektíve

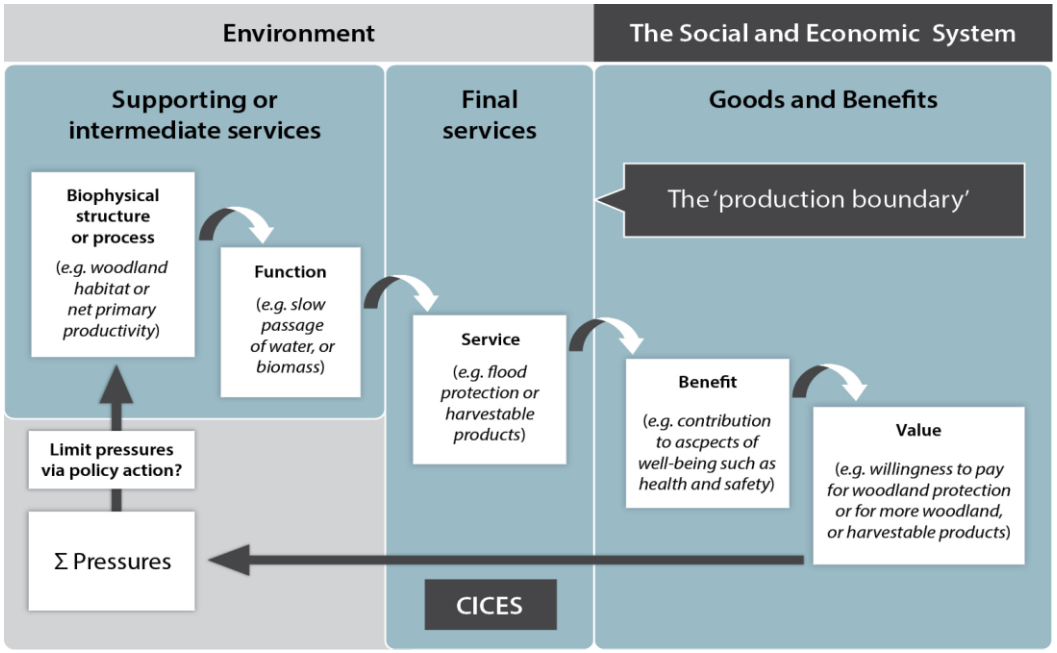
Ako riešiť aktuálne problémy plánovania na Slovensku ?

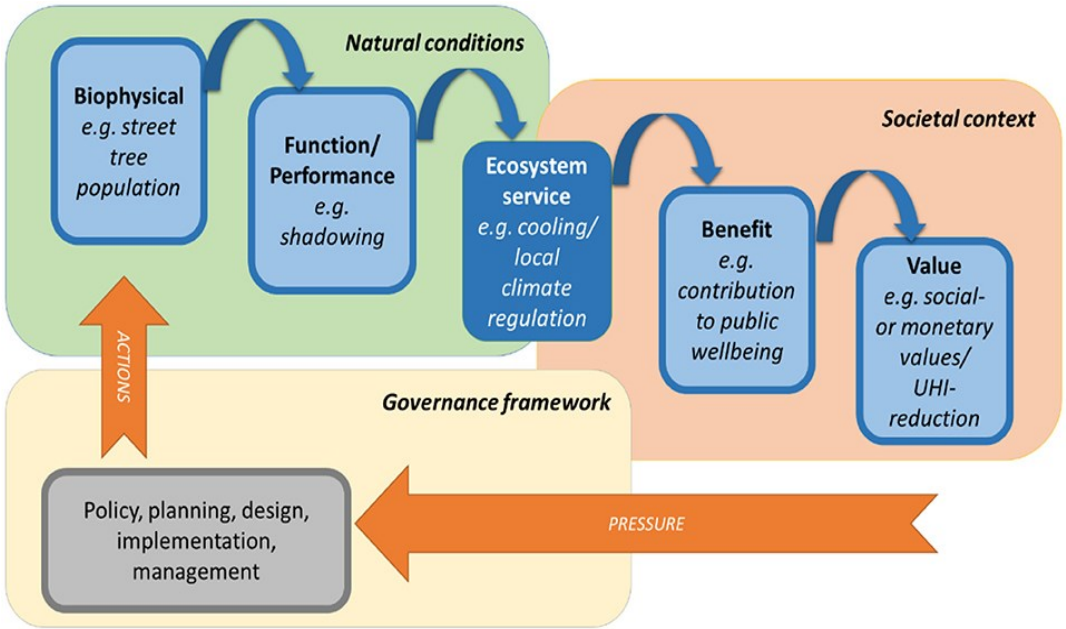
Optimalizačné metódy ako základ reálneho funkčne integrovaného hospodárenia

Čo môžeme získať použitím multikriteriálnej optimalizácie ?

Príklady úspešných aplikácií doma a v zahraničí

Dopady z pohľadu plnenia ekosytémových služieb (E





Služba výsledok určitej činnosti/práce smerujúcej k uspokojeniu ľudských potrieb

Ekosystémové služby sú **úžitky/statky/**, ktoré **ľudia** získavajú z **ekosystémov** – ide o priame a nepriame príspevky ekosystémov k **ľudskému blahobytu**



Dopady z pohľadu plnenia ekosytémových služieb

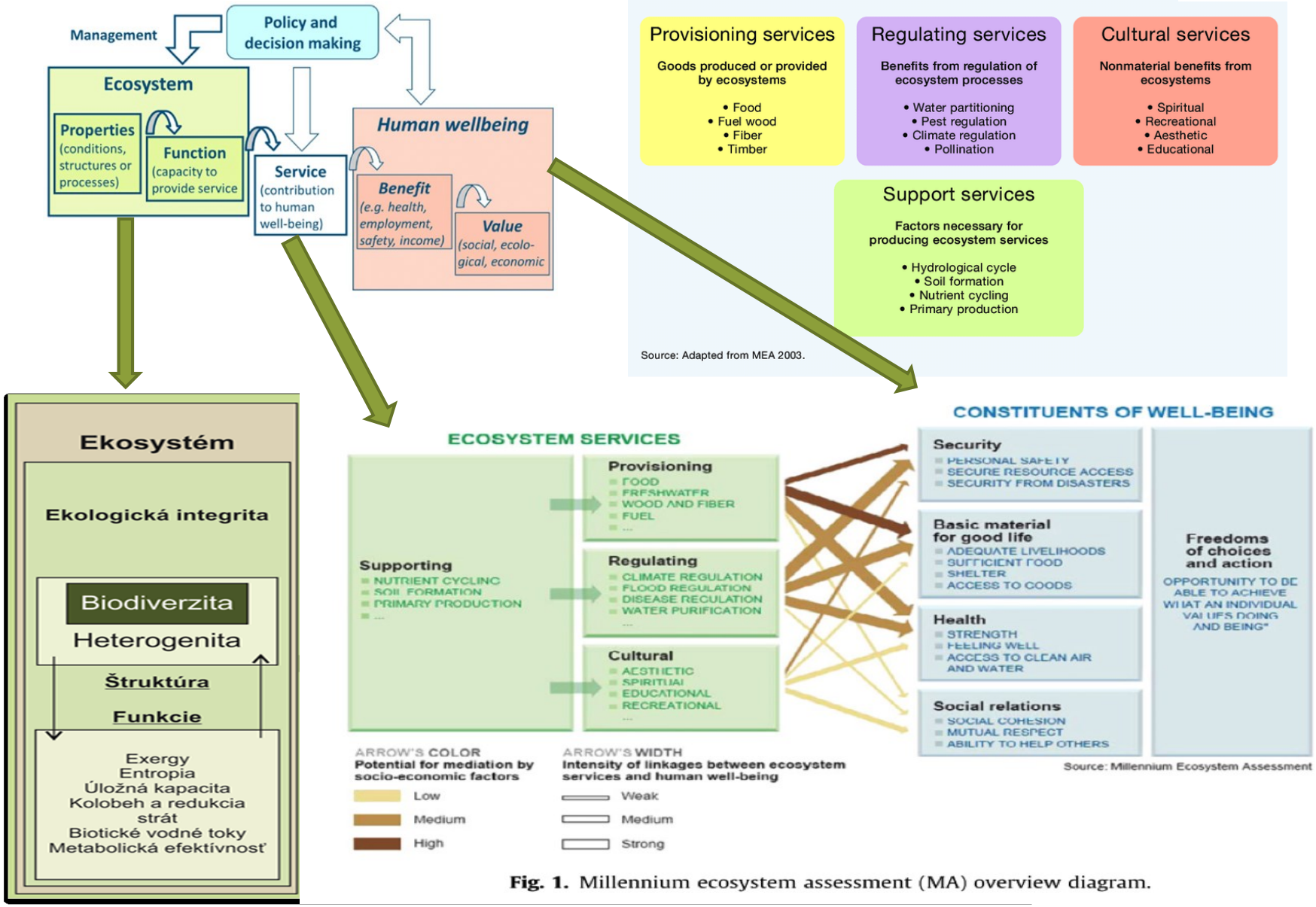
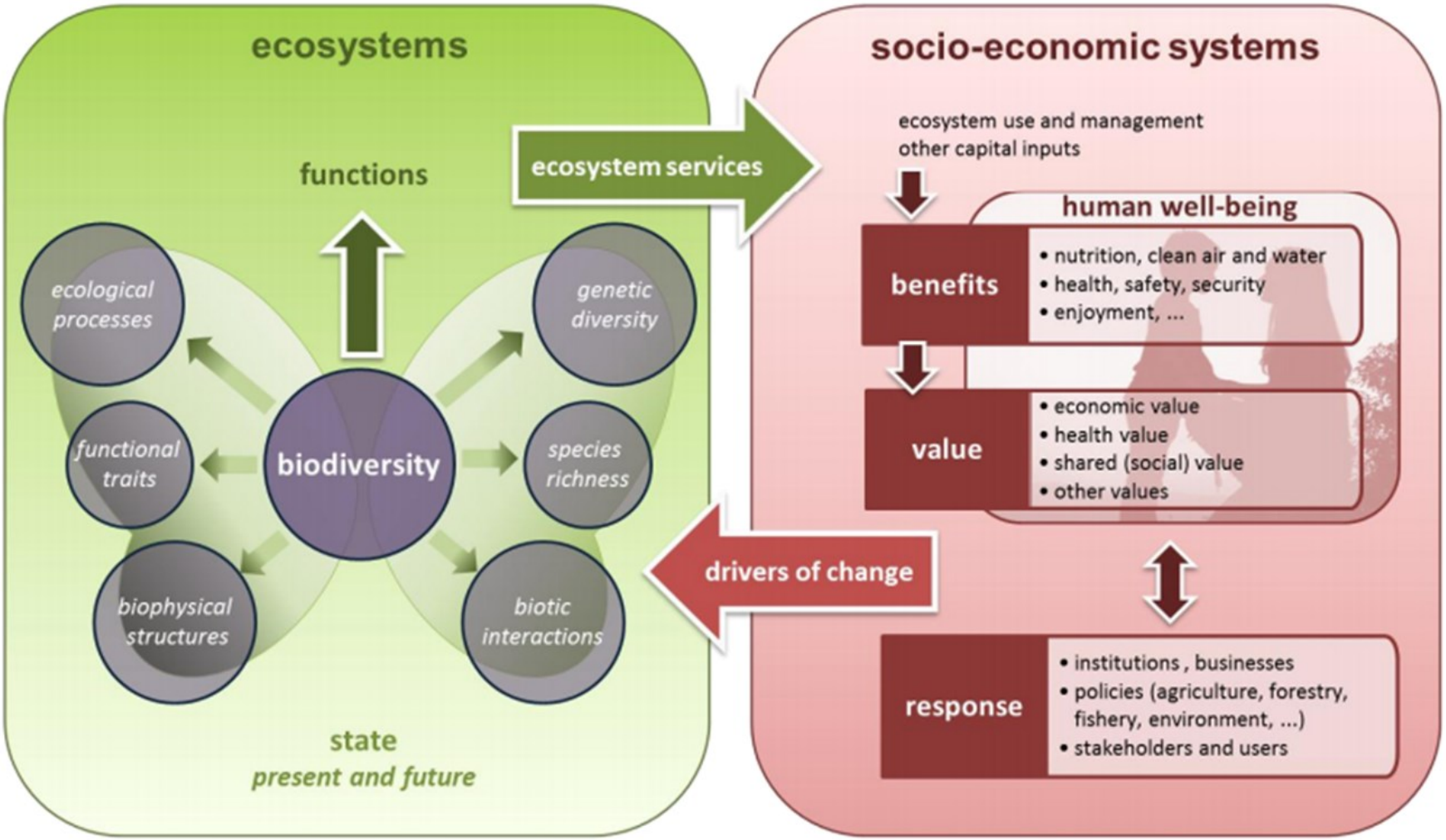


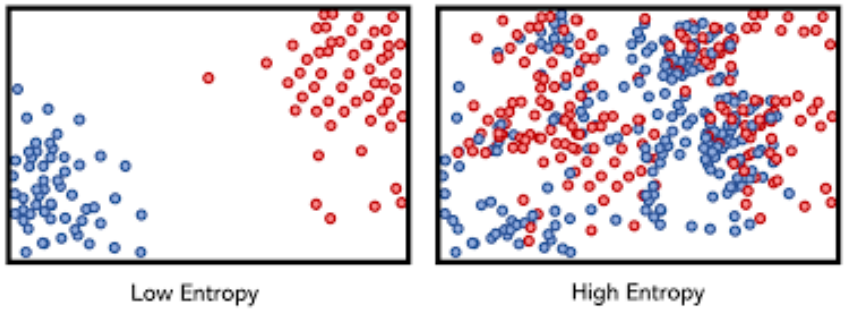
Fig. 1. Millennium ecosystem assessment (MA) overview diagram.

Dopady z pohľadu plnenia ekosytémových služieb

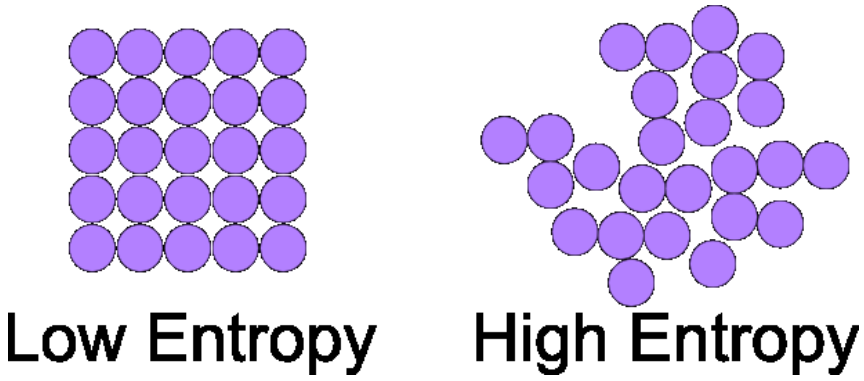


Dopady z pohľadu plnenia ekosytémových služieb

Biodiverzita, entropia a samovývoj

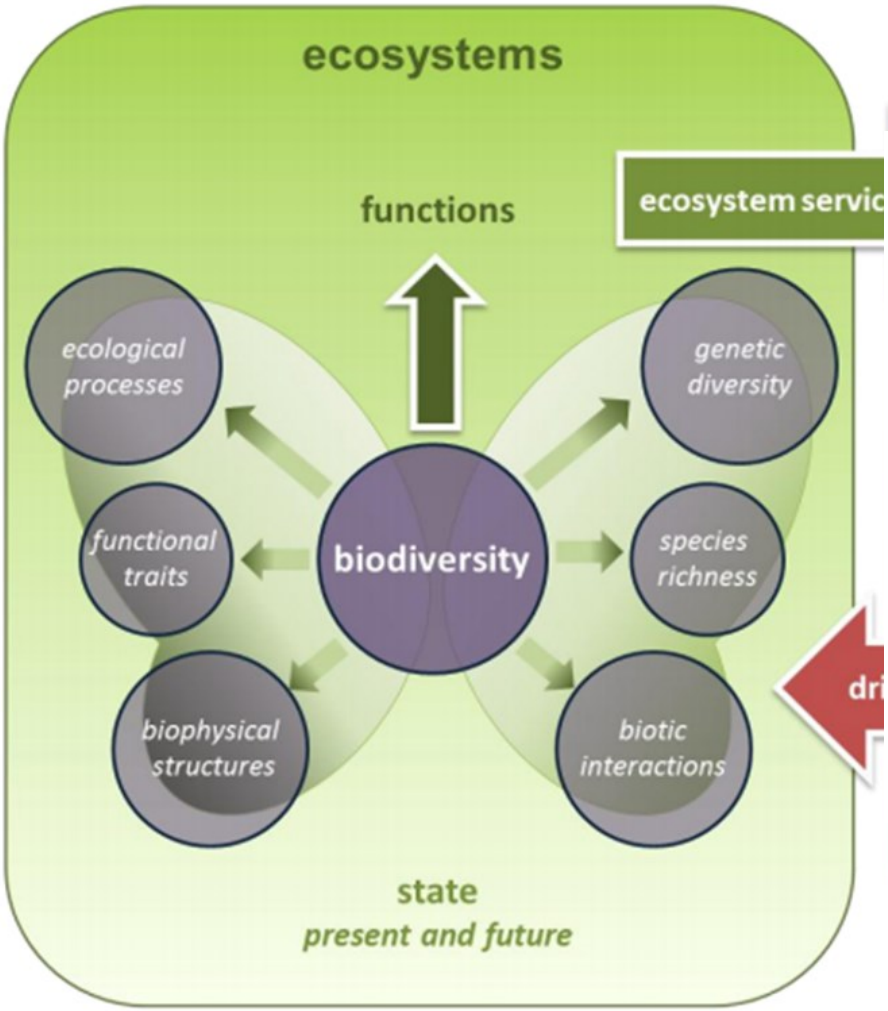


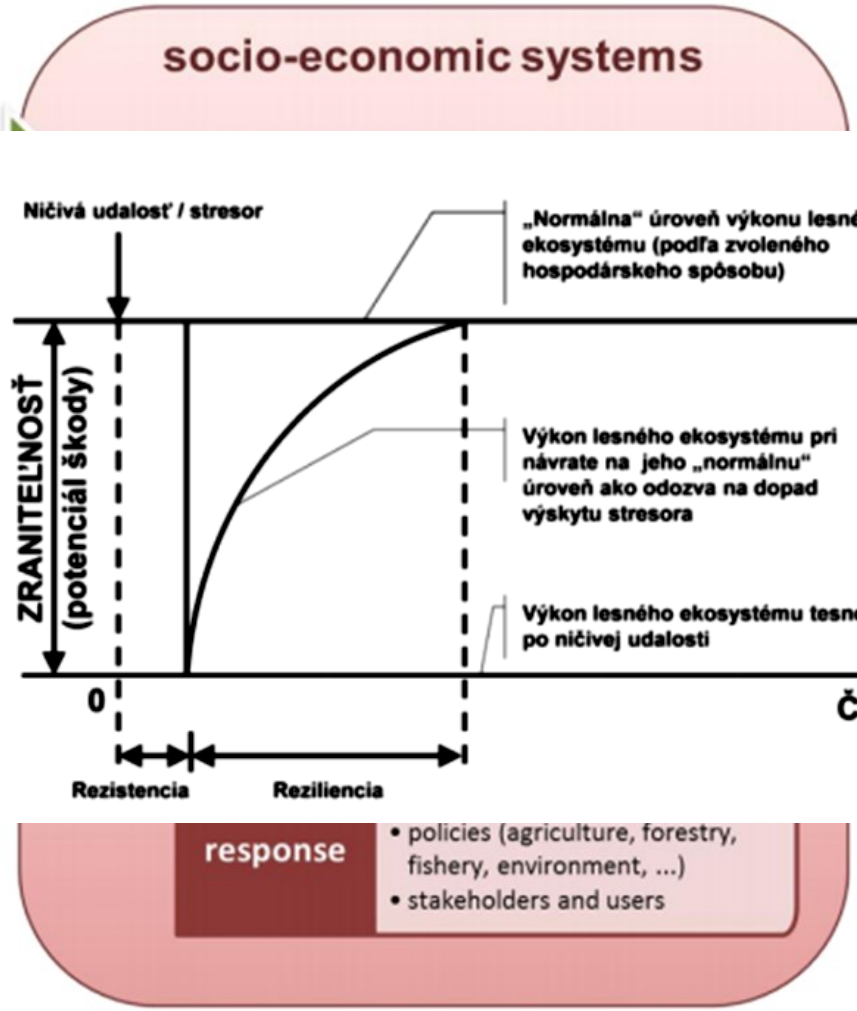
Entropy ⇔ Biodiversity



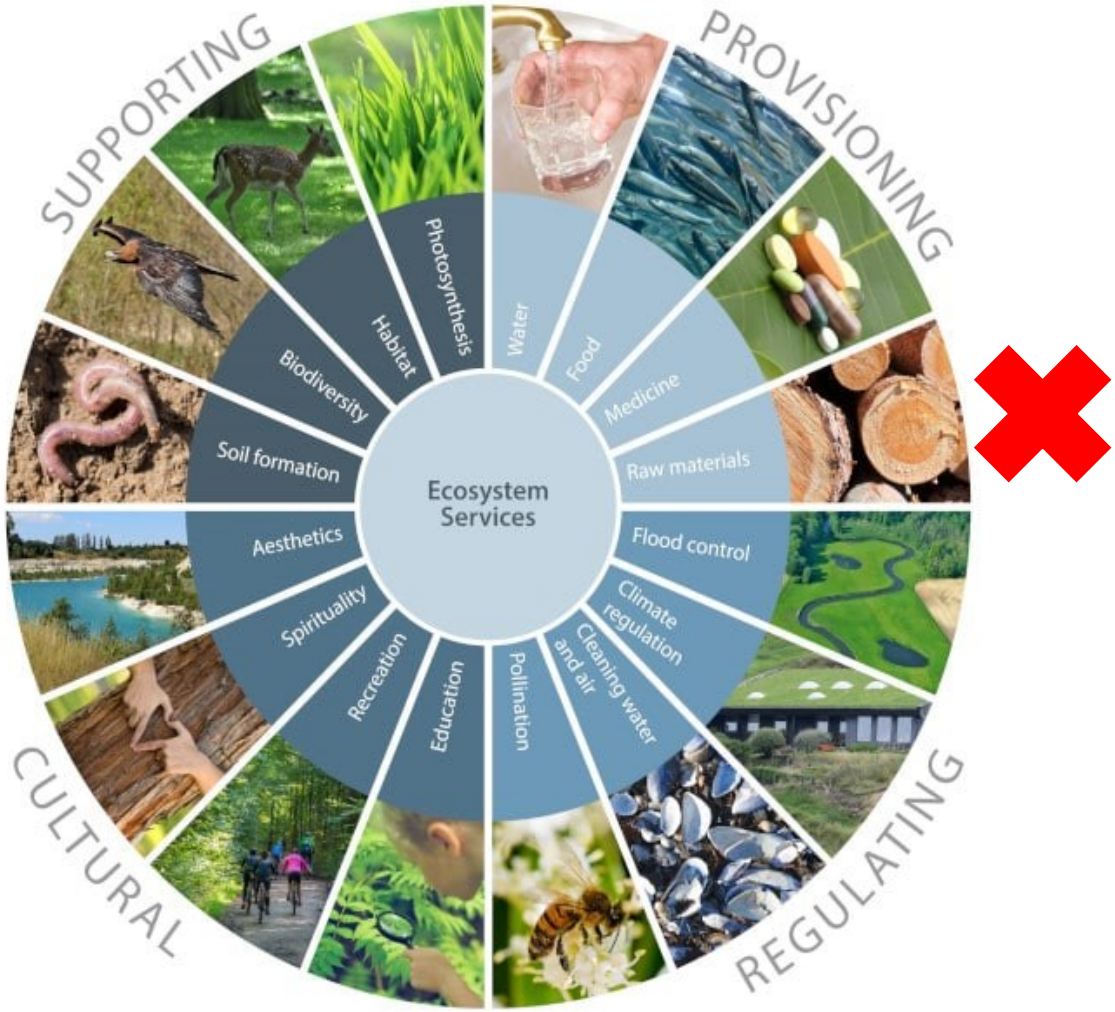


Dopady z pohľadu plnenia ekosytémových služieb





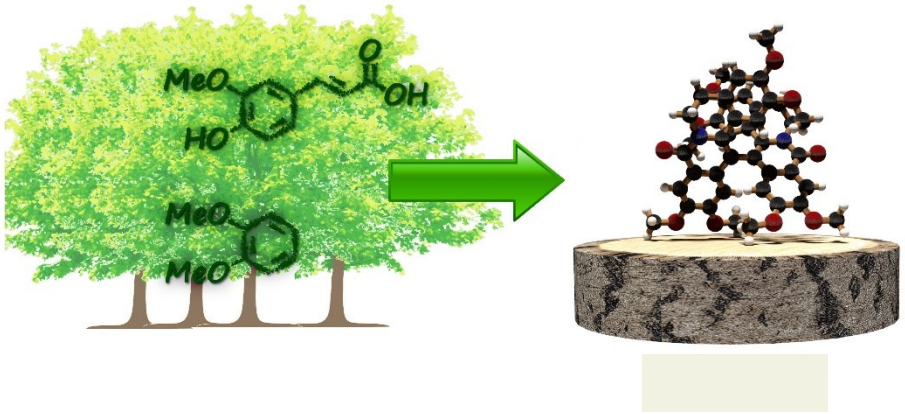
Samovývoj a výpadky plnenia niektorých ekosystémových služieb



Drevo ako prostriedok boja proti zmenám klímy







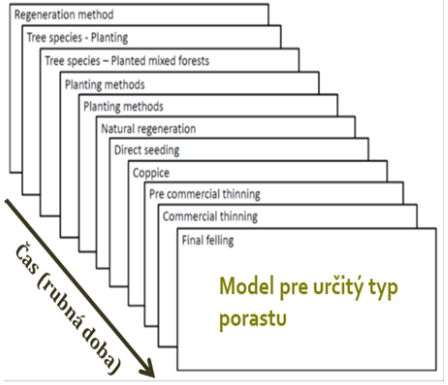
Multikriteriálna optimalizácia
Alternatívny prístup k plánovaniu hospodárenia

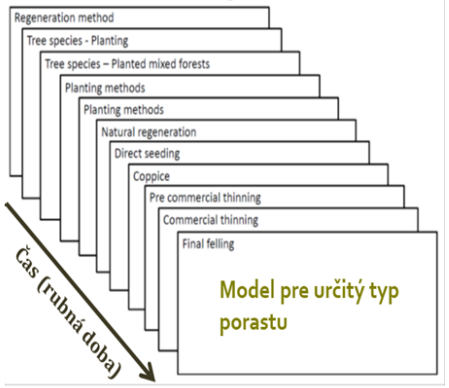
Plánovanie ≠ predpisovanie štandardizovaných MH pre každý porast

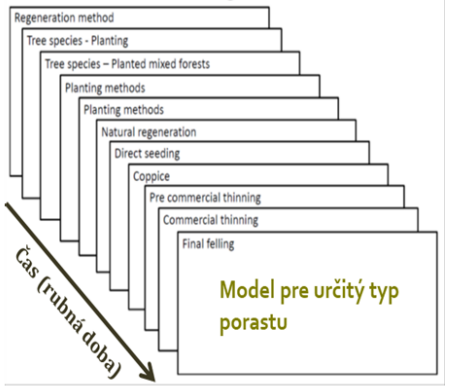
Multiple path theory - v každej JPRL sa potenciálne môže aplikovať viacero manažmentový programov (modelov) – pripúšťame, že nielen jeden model je vhodný !

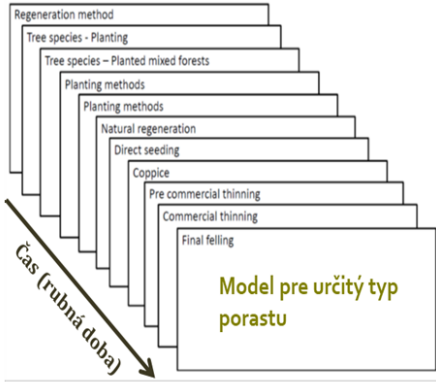
Každá kombinácia JPRL-model hospodárenia predstavuje **osobitú časovú postupnosť presne definovaných** aktivít/akcií, ale aj neočakávaných udalostí a meniaceho sa rastu lesa a má svoju **osobitú hodnotu z pohľadu ES**

Základnou úlohou potom je vyhľadanie takej kombinácie modelov hospodárenia na úrovni JPRL, ktorá poskytne žiadaný mix ekosystémových služieb pre vlastníka lesa na úrovni manažovaného









Optimalizácia – metódy a nástroje

Matematické optimalizácie

Matematické programovanie
- Lineárne
- Celočíselné
- Zmiešané
- Cieľové
- Dynamické
- Nelineárne

Heuristické metódy
- HERO
- Simulated annealing
- Tabu search
- Evolučné algoritmy

Metódy multikriteriálnej užitočnosti

Analytický hierarchický alebo sieťový proces

Sieťovo orientované systémy

Neurónové siete

Bayesove vierohodnostné siete

Siete založené na fuzzy logike

Znalostné (expertné) systémy

UI – hlboké učenie (AI – deep learning)

Dolovanie údajov (Data mining)

účelové aplikácie



Uni kriteriálne

Multi-kriteriálne

So zahrnutím neurčitosti a rizika

Bez zahrnutia neurčitosti a rizika

metódy

nástroje

Matematika, Informatika, Modelovanie lesa



Multikriteriálna optimalizácia
Alternatívny prístup k plánovaniu hospodárenia v lese



1. **Definícia optimalizačného problému a formulácia matematického modelu**
2. **Definícia cieľov optimalizácie a indikátorov ich plnenia**
3. **Definícia alternatívnych riešení analyzovaného problému**
4. **Modelovanie a kvantifikácia dopadov rozličných alternatívnych riešení**
5. **Identifikácia multikriteriálne optimálneho riešenia**
6. **Testovanie optimality vybraného riešenia**

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

1. Definícia problému a formulácia matematického model

Optimalizácia výchovy kultúr, nárastov a mladín s cieľom minimalizovať náklady

Optimalizácia výchovy predrubných porastov s cieľom maximalizovať výšku výnosov a ekologickú stabilitu lesa

Optimalizácia časovej a priestorovej úpravy rubných ťažieb s cieľom dosiahnúť maximálne a vyrovnané výnosy z dreva

Optimalizácia taktického plánovania (zakladanie, výchova, obnova porastov) tak, aby sa na vlastníckom celku dosiahlo želané plnenie ES

...



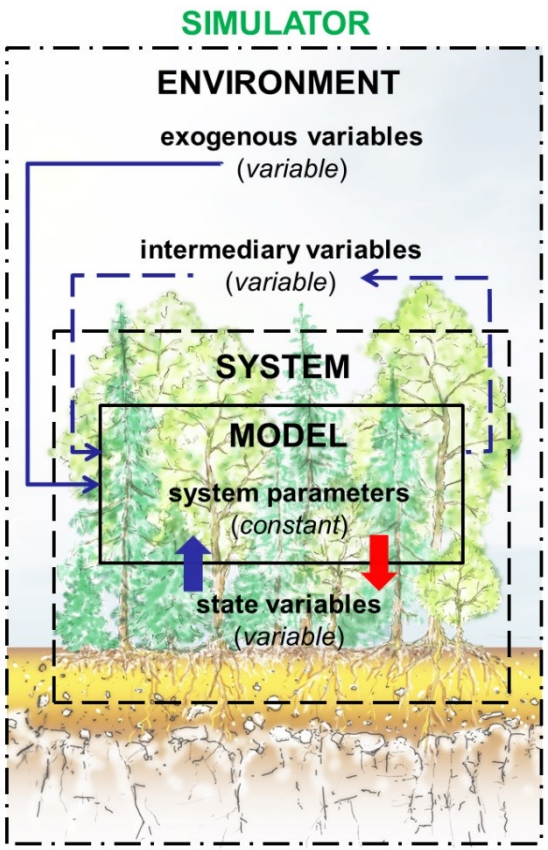
Vždy:

- **Pre konkrétny časový rámec**
- **Pre konkrétny súbor porastov rastúcich v konkrétnychprírodných podmienkach**
- **Pre konkrétnu vlastnícku štruktúru a záujmy iných**

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

1. Definícia problému a formulácia matematického modelu

Rastové modely – premenné a parametre rastových modelov



bez rastových modelov by nebolo mo[illegible]kovať
vývoj lesa, bez predikcie zasa plánova[illegible]

Modelovanie lesa

Premenné

stavové premenné (vstupy ↑ a výstupy ↓)

vstupy z prostredia, ktoré spätne neovplyvňujú model

vstupy z prostredia, ktoré spätne ovplyvňujú model

Konštanty

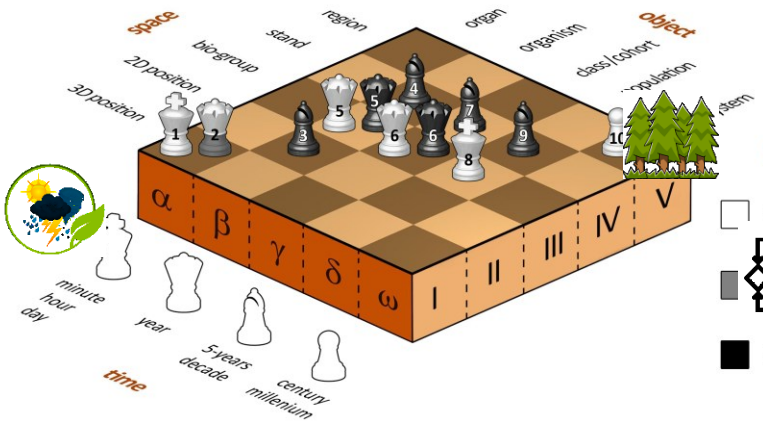
nastavenie modelu

Fabrika a Pretzsch (2011)
Analýza a modelovanie lesných ekosystémov

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

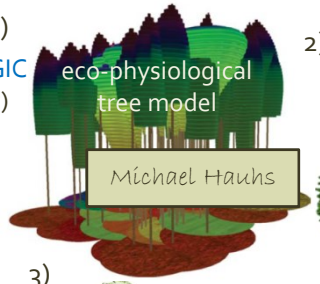
Rastové modely – klasifikácia modelov lesa

Šachovnica modelov

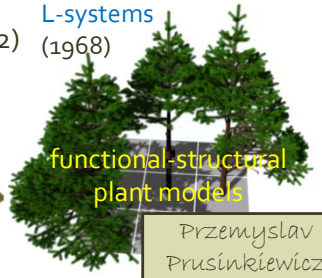




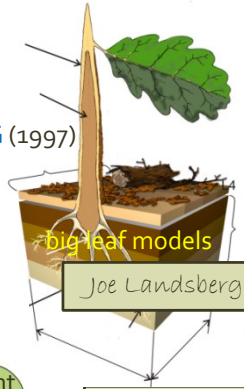
1) TRAGIC (1995)



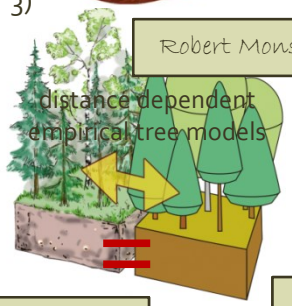
2) L-systems (1968)



8) 3-PG (1997)

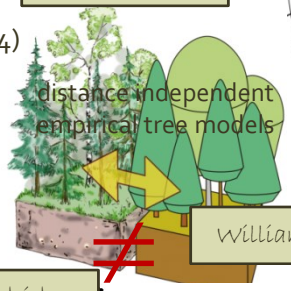


3)



FOREST (1974)

4)

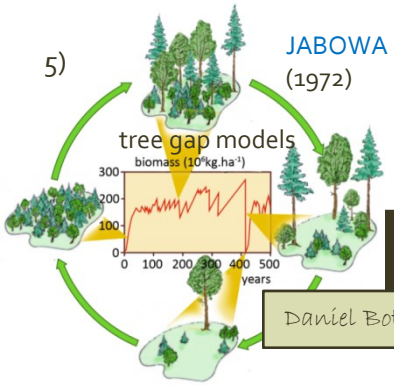


STAND PROGNOSIS MODEL (1982)

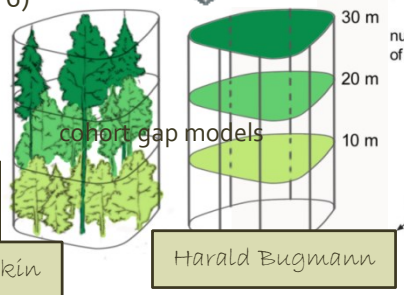


Yield tables AOET (1968)

5) JABOWA (1972)

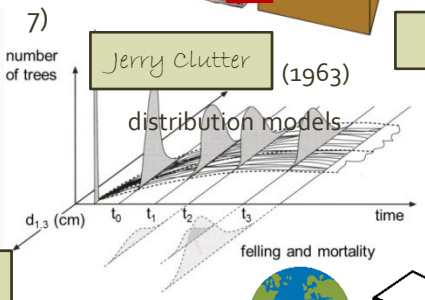


6)

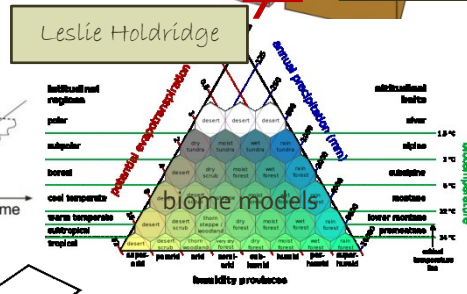


ForClim (1996)

7)



10)

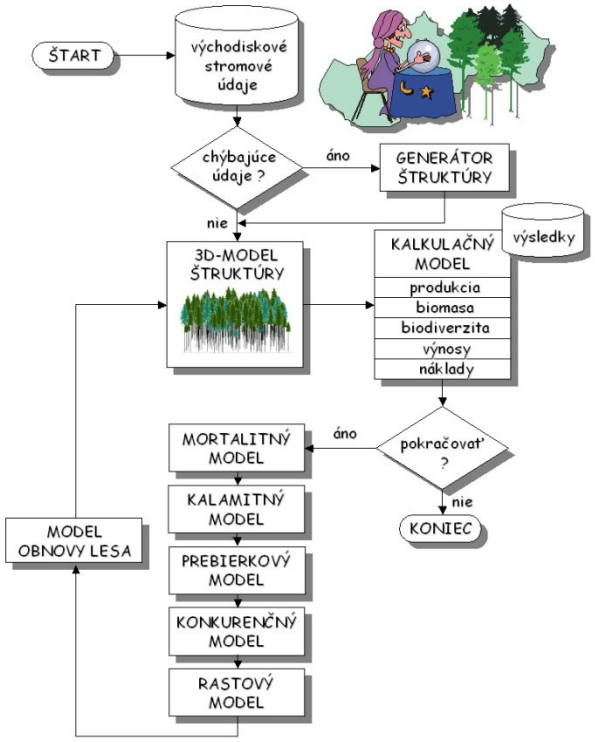


Holdridge model (1947)



Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

* Sibyla *



http://etools.tuzvo.sk/

* Sibyla Triquetra *



http://sibyla.tuzvo.sk/

- 3D model porastu - realistická stromová štruktúra a kompetičné vzťahy stromov
- Priama bonitácia stanovišťa - klimatická a pôdna senzitivita
- Modelovanie rastu a prirodzenej mortality stromov – so zohľadnením stanovišťa a priestorovej štruktúry lesa
- Modelovanie dopadov úmyselného manažmentu - pre akýkoľvek typ pri akejkoľvek hustote lesa
- Široké spektrum výstupných informácii - produkcia, ekonomika, ekologická

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

2. Definícia cieľov optimalizácie a indikátorov ich plnenia



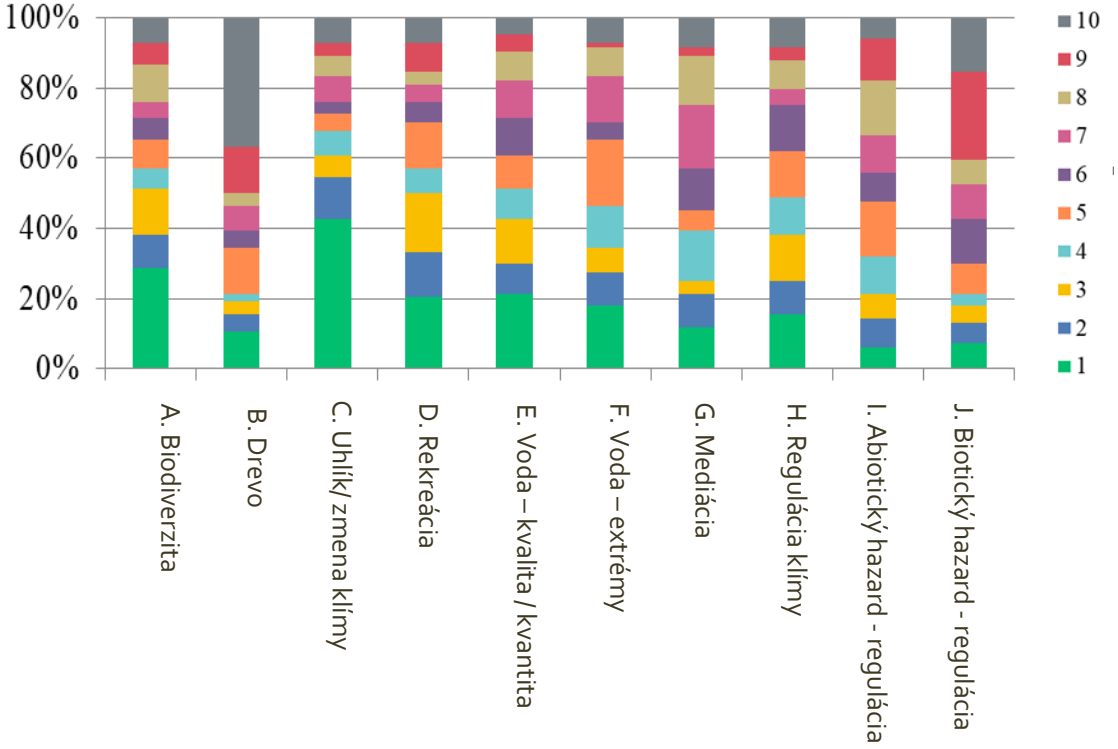
Ciele hospodárenia

Skupina	Finálny indikátor	Basic indicators
Biodiverzita/Podporné služby	Index biodiverzity B	B = 4A+S+V+K A – druhová diverzita S - horizontálna diverzita V - vertikálna diverzita K – index korunovej diferenciácie
Produkčné služby	Zásoba hlavného porastu Objem výchovných ťažieb	$SDI_{rel}=SDI/SDI_{max}$
Regulačné služby	Index hustoty porastu SDI_{rel}	$SDI=Nha^{-1}.(25/dg)^{-1,605}$
Kultúrne služby		$I_r=avg(E1_{rel}, 1/R_{rel}, Api_{rel})$

Indikátory plnenia

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

2. Definícia cieľov optimalizácie



od 1. najdôležitejšej po 10. najmenej dôležitú v kraji

Lesy:

A. poskytujú priestor a ochranu pre živočíšne a rastlinné druhy
B. sú zdrojom materiálu na drevené výrobky, stavby, papier, kúrenie a energiu
C. pomáhajú v boji proti zmene klímy, zlepšujú ovzdušie
D. poskytujú možnosti na oddych a šport
E. sú zásobárňou kvalitných vodných zdrojov
F. ochraňujú pred suchom a povodňami
G. chránia pred prachom, hlukom, zápachom a vizuálnym smogom
H. zlepšujú teplotné a vlhkostné pomery prostredia
I. zmierňujú škody pri extrémnych prírodných udalostiach
J. ochraňujú proti patogénom a bránia šíreniu nežiadúcich druhov

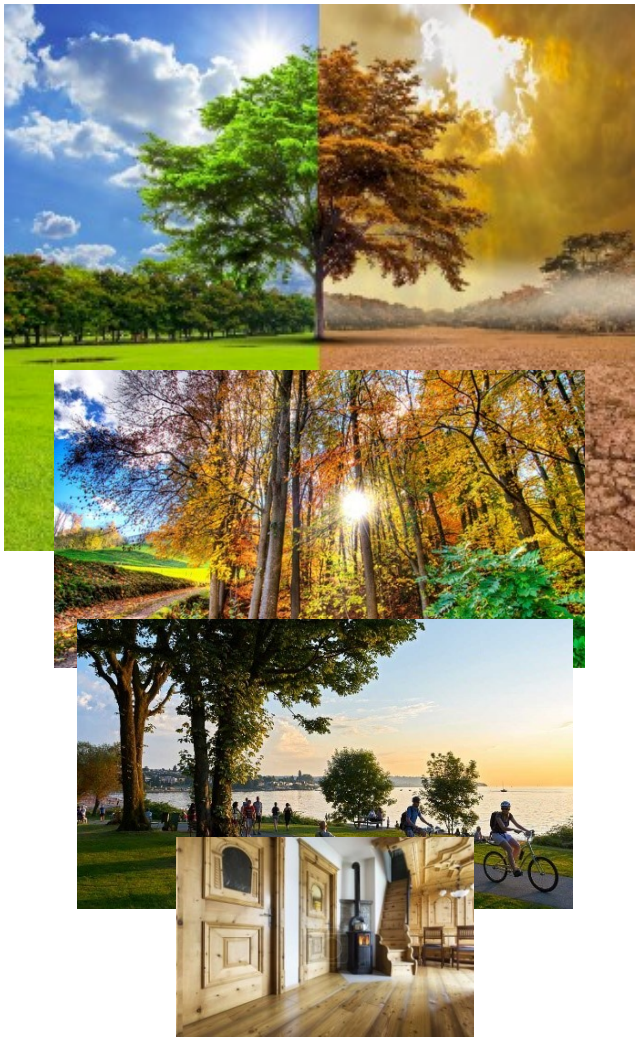
Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

2. Definícia cieľov optimalizácie

Výsledky pre celý BSK

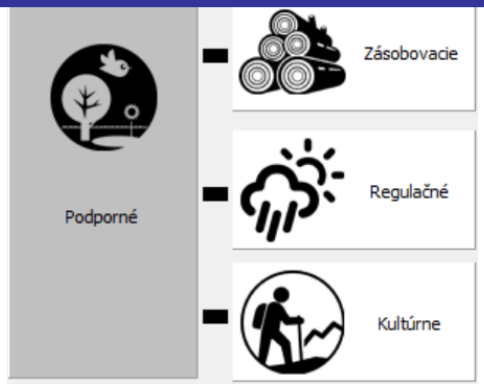
Relatívne preferencie ES

1.C		0,31532
2.A		0,27688
3.D		0,267409
4.B		0,14039



	Celkové poradie ES pre VÚC BSK
1	C. Uhlík/ zmena klímy
2	A. Biodiverzita
3	D. Rekreácia
4	E. Voda - kvalita/kvantita
5	F. Voda - extrémy
6	H. Regulácia klímy
7	G. Mediácia
8	I. Regulácia - abiotický hazard
9	J. Regulácia - biotický hazard
10	B. Drevo

Indikácia ekosystémových služieb – indikátory a linkovacie funkcie



výnosy z ťažby dreva, energie z palivového dreva (drevné produkty), hodnota plánovanej lovenej zveri (divina), hodnota lesných plodov a eutrófnych húb (lesné plody)

riziko poškodenia lesa, zložky vodného režimu, teplotný režim pod zápojom porastu, ochrana proti pôdnej erózii

hodnota rekreačnej funkcie



biodiverzita, produkcia stromov a porastov (stromy), početnosť poľovnej zveri (poľovná zver), zastúpenie vtáčích druhov (vtáctvo), podpora života ľudí (človek - kyslík, voda, potraviny a teplo)



Index rekreácie - Starostlivosť o les: Vnem starostlivosti



Udržiavaný les



Neudržiavaný les



Upratený les

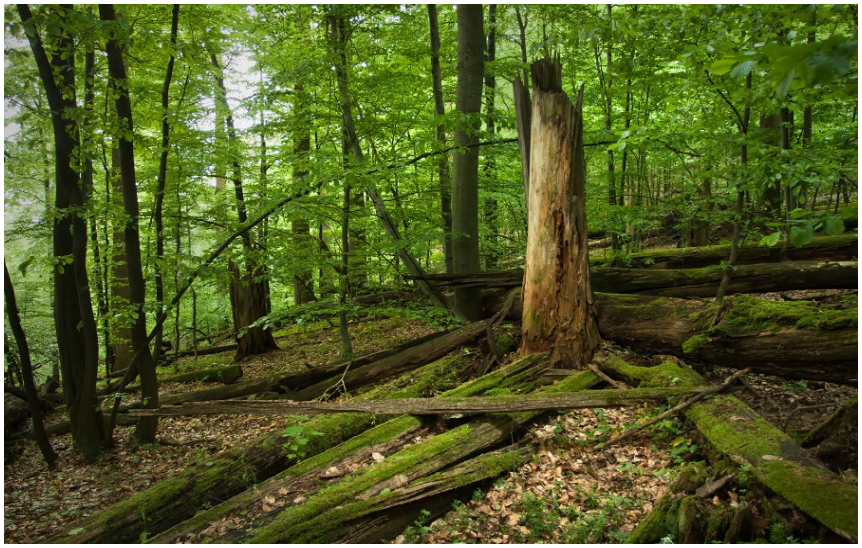


Neupratený les

Index rekreácie: Prirodzenosť lesa: Vnem narušovania prírodných procesov





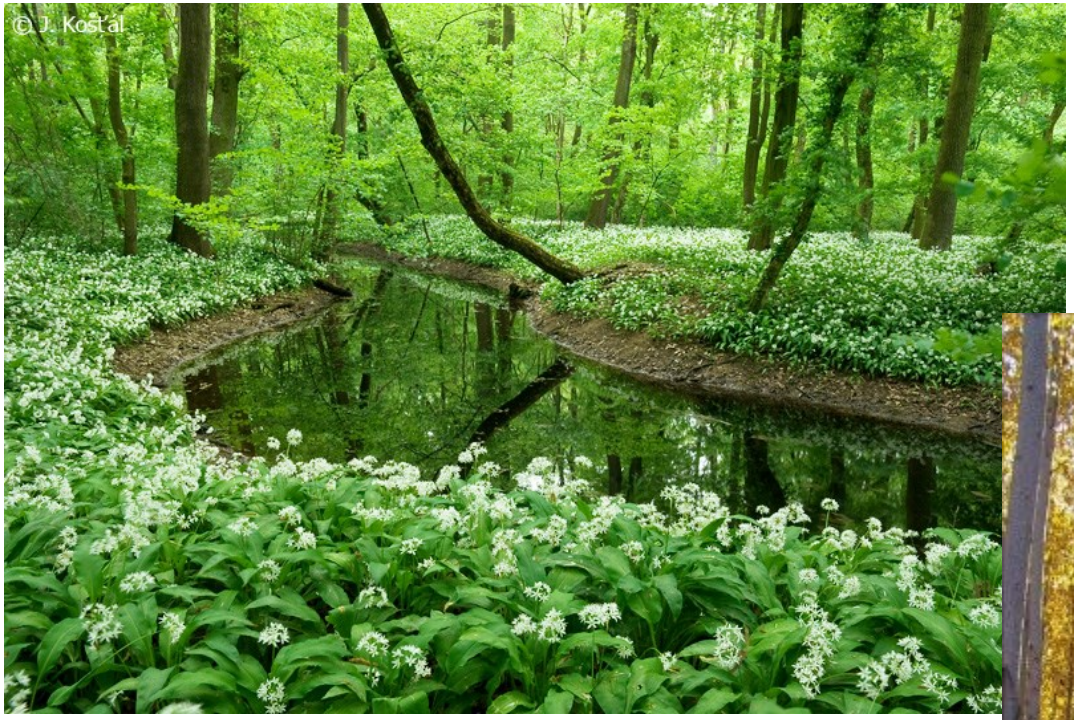


Málo narušovaný les



Bežný hospodársky les

Index rekreácie - Prirodzenosť lesa: Prirodzenosť drevinovej sklady



Drevinová skladba ospovedajúca stanovišťu



Drevinová skladba neodpovedajúca stanovi

Index rekreácie - Prirodzenosť lesa: Vnem divočiny









Divočina/Biocenóza

Umelý les/Biocenoid

Index rekreácie - Komplexnosť: Diverzita drevinového zloženia



Druhovo bohatý les





Druhovo chudobný les

Index rekreácie - Komplexnosť: Variabilita dimenzií stromov









Dubový les s vysokou variabilitou stromových dimenzií

Dubový les s nízkou variabilitou stromových dimenzií

Index rekreácie - Komplexnosť: Priestorová výstavba



Unifikovaná



Bohato štrukturovaná

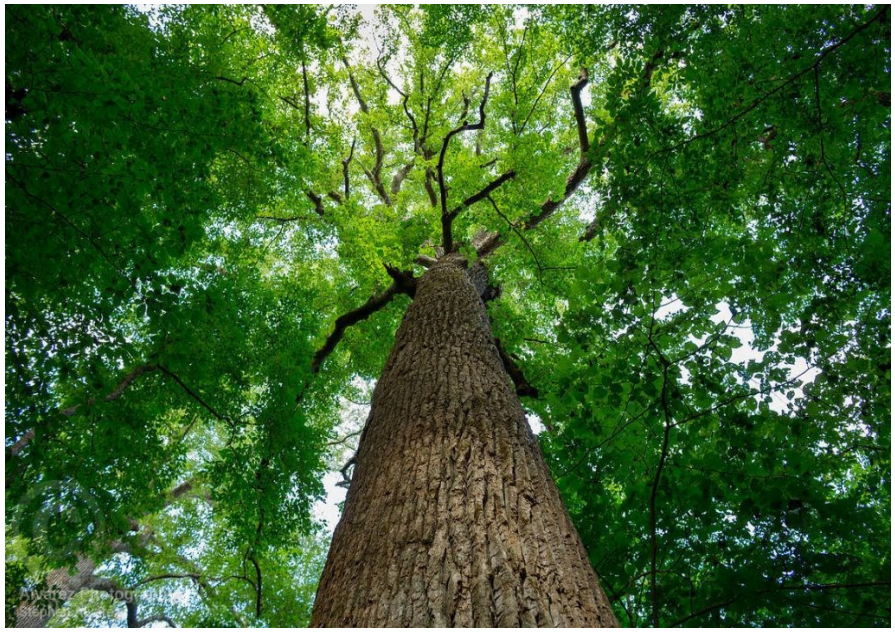


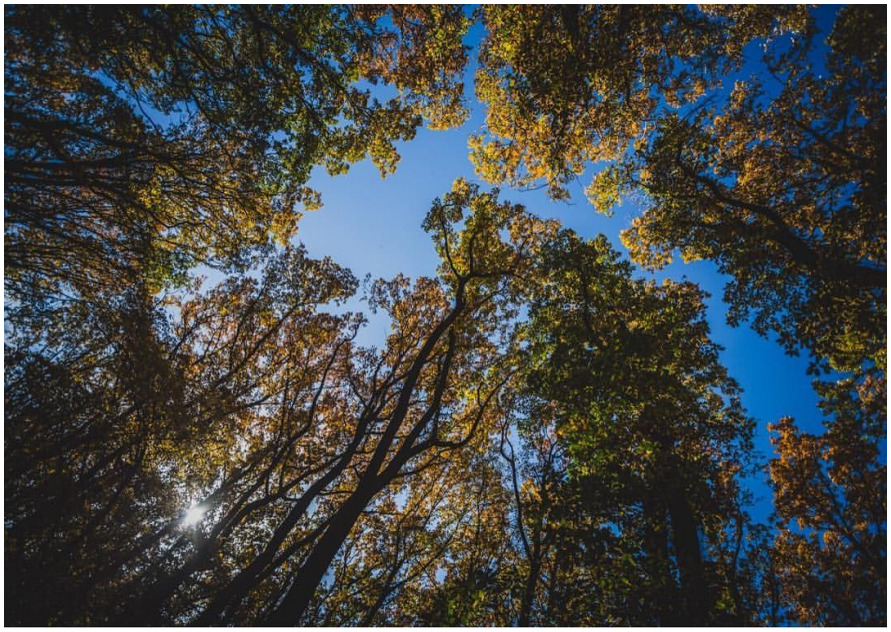
Pravidelná



Skupinovitá nepravidelná

Index rekreácie - Vizuálnosť: Otvorenosť priestorov







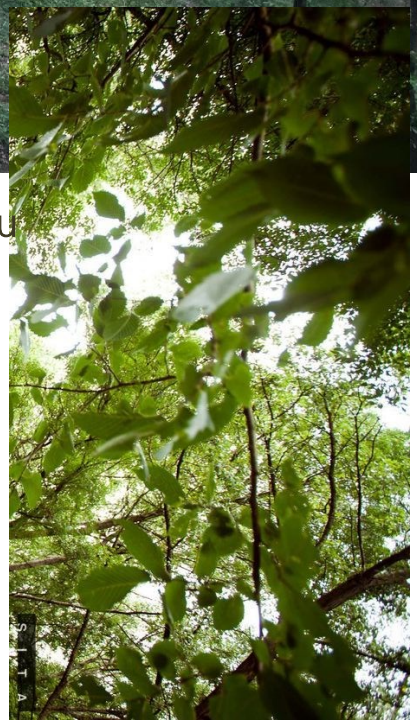
Plne uzavretý les s vysokou hustotou



Rozpojený (riedko) les s otvorenými priestormi

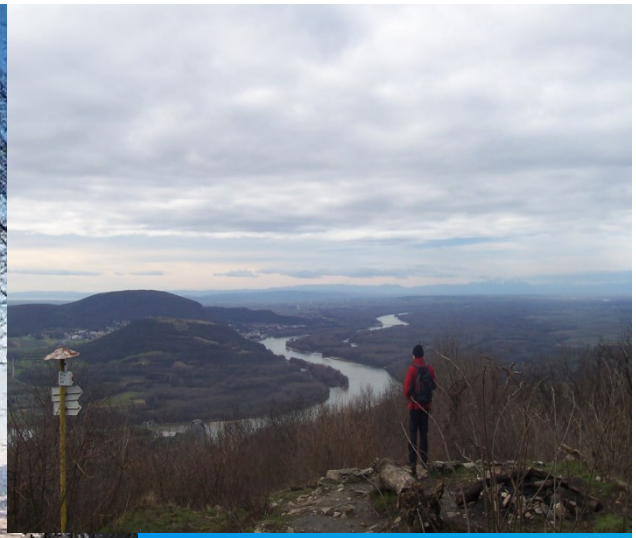
Index rekreácie - Vizuálnosť: Dohľadnosť

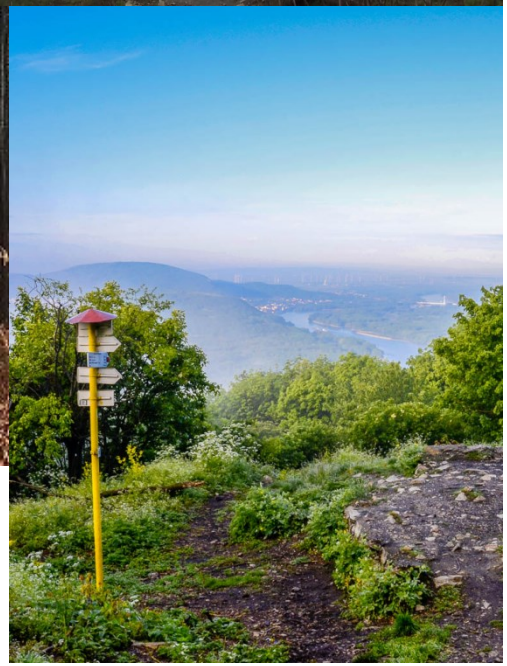




Les so zlou dohľadnosťou







„Otvorený“ les

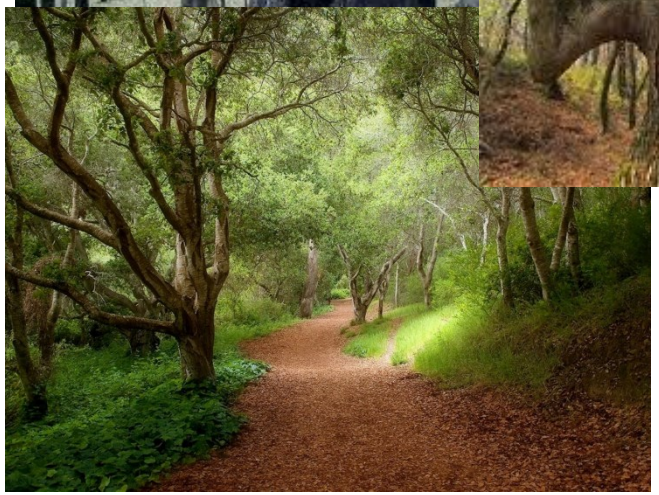
Index rekreácie - Historickosť: Historická hodnota











Vysoká historická hodnota



Nízka historická hodnota

Index rekreácie - Estetika: Pestrosť a časová premenlivosť



Pestrý sezónne premenlivý les



Monotónny sezónne premenlivý les



Pestrý sezónne premenlivý les



Monotónny sezónne nepremenlivý les

Index rekreácie

Koncepcia	Atribút	Indikátor	Jednotky
Starostlivosť o les	Vnem udržiavania (Sense of care)	Objem ťažbových zvyškov	$m^3 \cdot ha^{-1}$
Prirodzenosť/ nenarušenosť lesa	Vnem umelého zasahovania do chodu prírodných procesov (Alteration)	Relatívna intenzita ťažieb (pomer objemu ťažieb zo zásoby na začiatku decénia)	%
	Prirodzenosť drevinovej skladby (Naturalness)	Podiel nepôvodných druhov drevín	%
	Vnem divočiny (Wilderness)	Objem mŕtveho dreva	m^3. ha-1
Komplexnosť/ Biodiverzita	Diverzita drevinového zloženia (Diversity)	Shannonov index druhovej diverzity	Bezrozmerná velična
	Variabilita dimenzií stromov (Variability)	Variačný koeficient hrúbok stromov	%
	Variabilita	Index horizontálnej	Bezrozmerná

Index rekreácie



Koncepcia	Atribút	Indikátor	Jednotky
Vizuálne vlastnosti	Otvorenosť priestoru (Openess)	Zakmenenie - relatívny stupeň obsadenia rastového priestoru	%
	Dohľadnosť (Visibility)	Počet etáží (vertikálnych stromových vrstiev)	Počet
Historicita	Historická bohatosť (Historicity)	Vek porastu a podiel dubov na drevinovej skladbe	Roky, %
Pestrosť/esteti cká atraktívnosť	Sezónna zmena a druhová premenlivosť (Ephemera)	Zastúpenie listnáčov a ihličnanov a počet druhov v drevinovom zložení	%, počet

Finálny index rekreácie:

0 – stav lesa úplne nevhodný pre rekreáciu

1 – stav lesa ideálny pre rekreáciu

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie



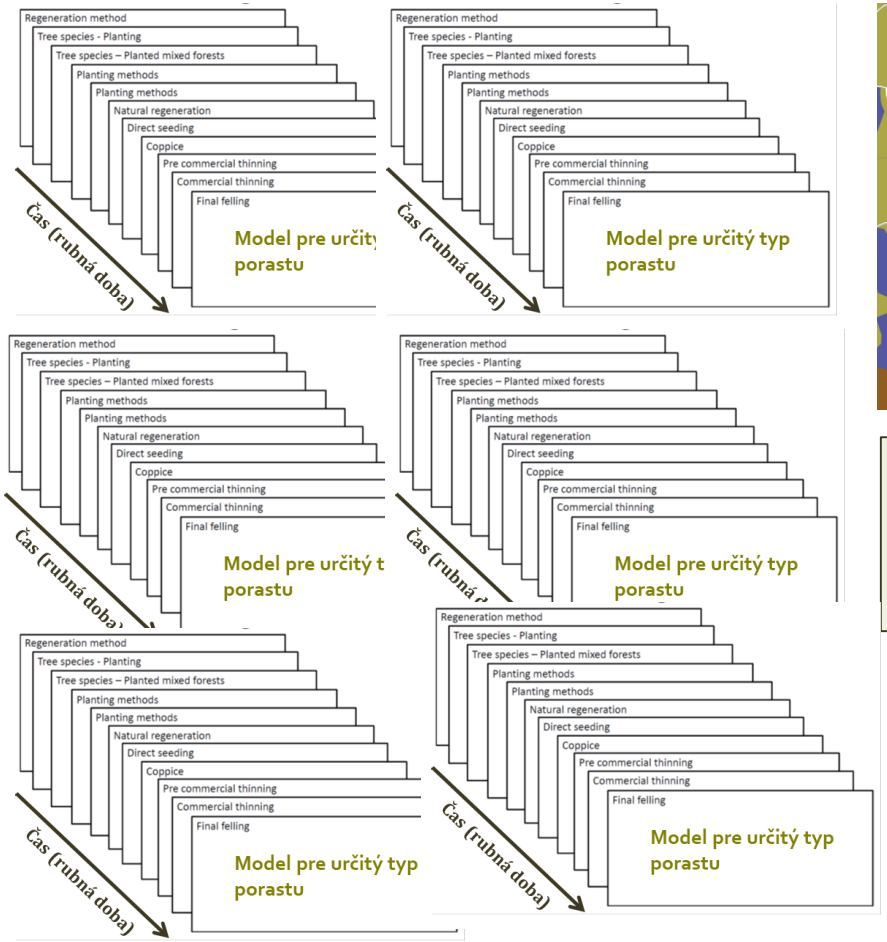
2. Definícia indikátorov plnenia 25 – linkovacie funkcie

Dimenzia	Atribút	Naturálny indikátor	Jednotky	Normalizácia
Starostlivosť	Vnem poriadku	Ťažbové zvyšky	m³/ha	1-x/xmax
Prirodzenosť	Narušovanie	Intenzita ťažby =Ťažba/Zásoba	m³/ha	1-x/1
	Divokosť	Mortalita	m³/ha	x/xmax
	Prirodzenosť drevinového zloženia	Aproximácia (Vladovič 2003)	-	x/1
Komplexnosť	Druhová diverzita	Index H (Shannon 1948)	-	x/xmax
	Hrúbková diverzita	Fuldner (1995)	-	x/xmax
	Výšková diverzita	Fuldner (1995)	-	x/xmax
	Horizontálna štruktúra	Clark Evans index (1954)	-	1-x/2.149
Otvorenosť a dohľadnosť	Všeobecná hustota	Index hustoty porastu (Reineke 1933)	-	1-x/xmax
	Počet etáží	Počet etáží v JPRL	ks	1- x/xmax
Historicita	Dĺžka existencie	Vek porastu	roky	x/xmax
	Životnosť drevín	Podiel dlhovekých drevín (dub+jedľa)	%	x/xmax
Estetika a sezónna premenlivosť	Vizuálna premenlivosť v priebehu roka	Podiel listnáčov	%	x/xmax
	Druhová bohatosť	Index bohatosti R1 Margalef (1958)	-	x/xmax

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

5. Definície alternatívnych riešení analyzovaného problému

Porastová úroveň



Úroveň manažovaného celku



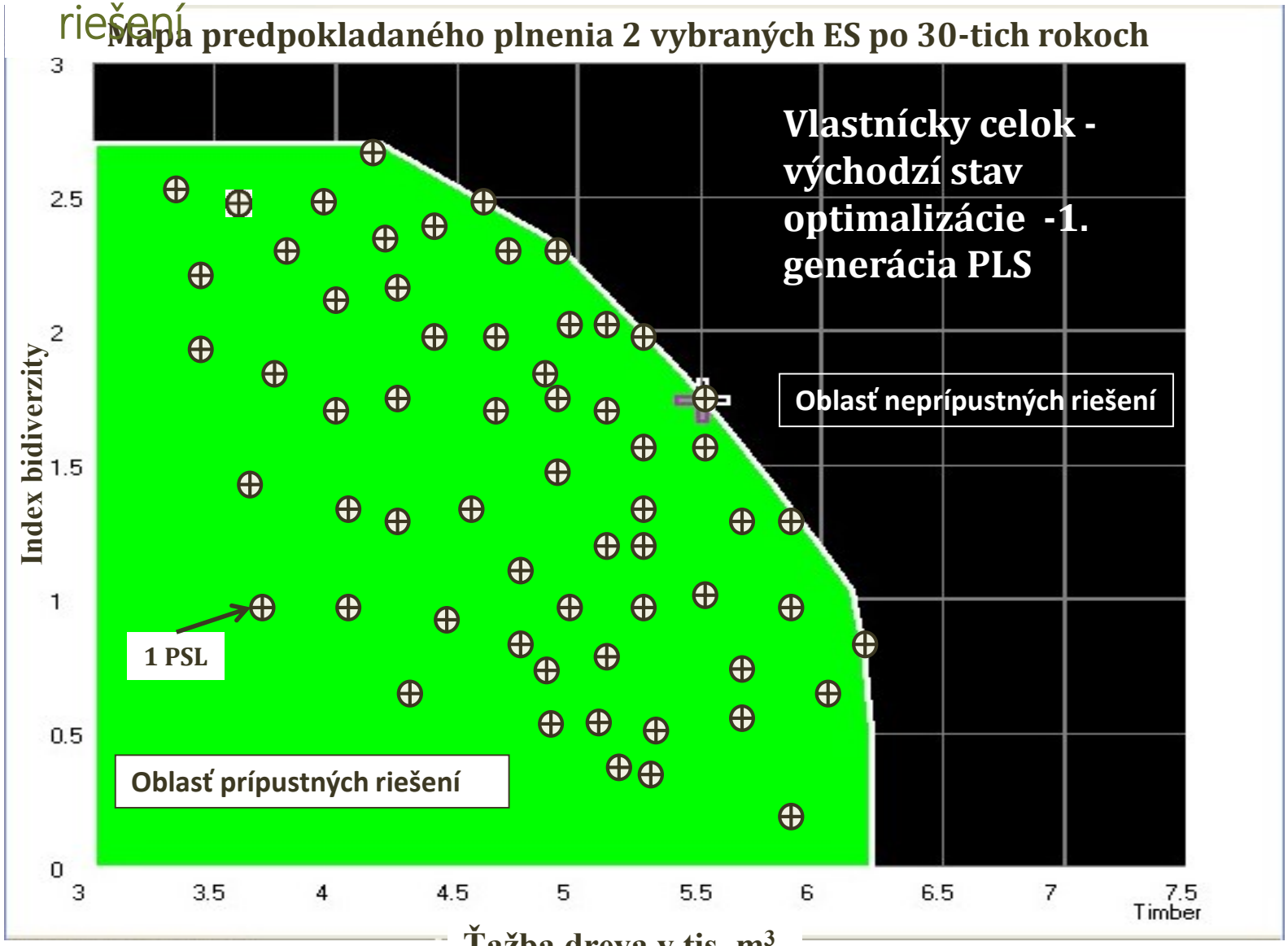
Distribúcia modelov na území

Vytváranie rozličných variantných plánov starostlivosti o les



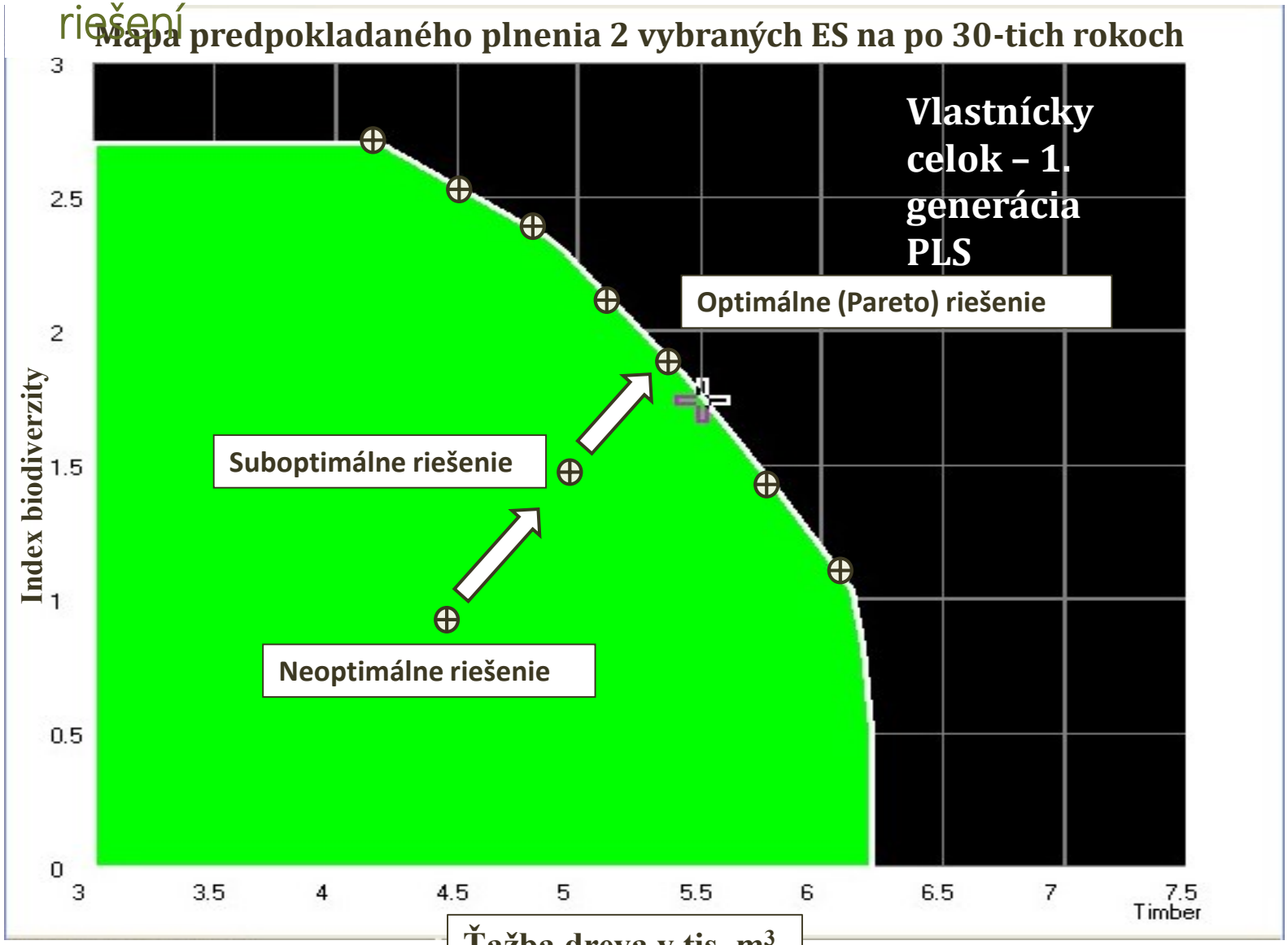
Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

4. Modelovanie a kvantifikácia dopadov rozličných alternatívnych riešení



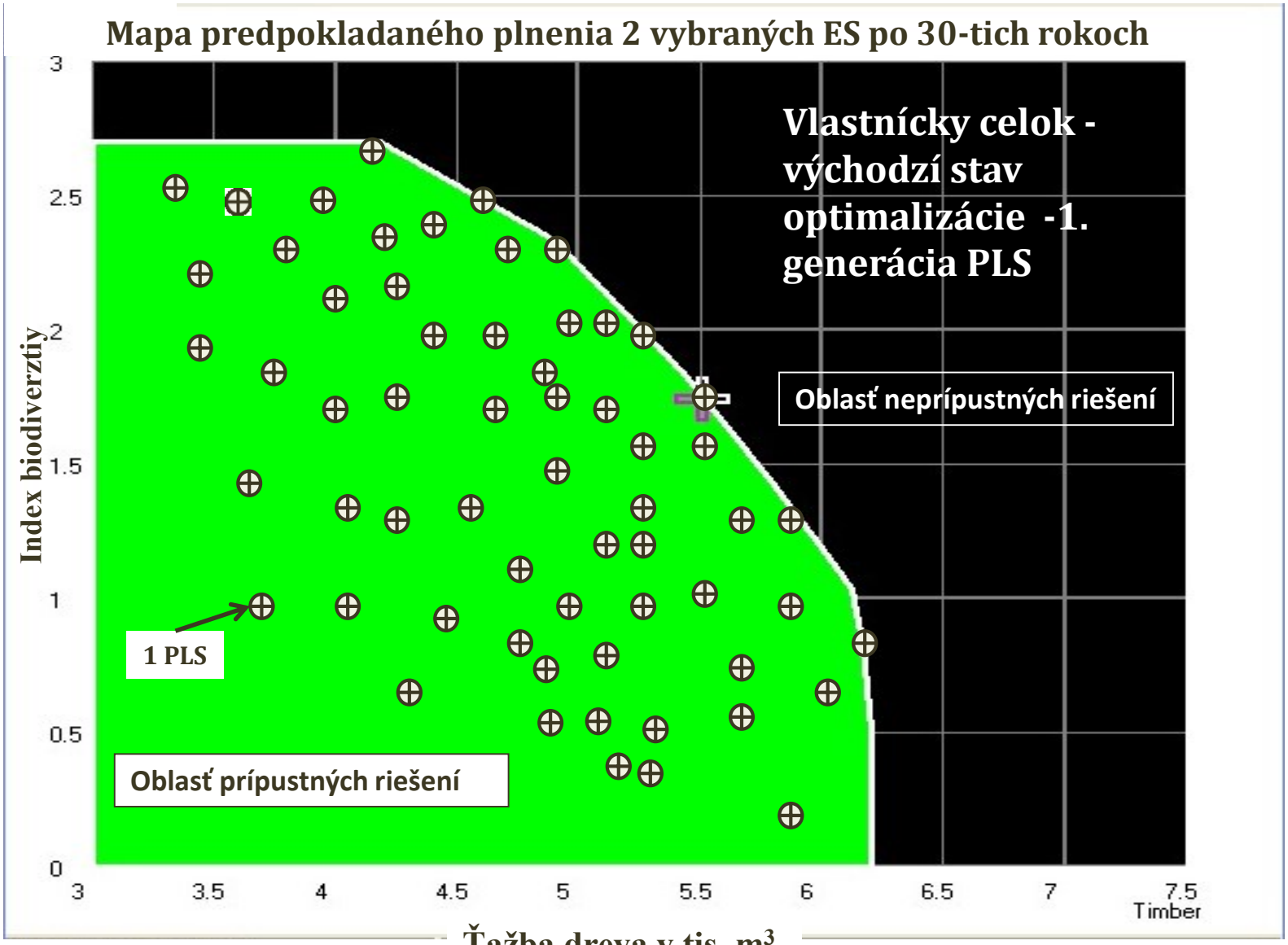
Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

4. Modelovanie a kvantifikácia dopadov rozličných alternatívnych riešení



Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

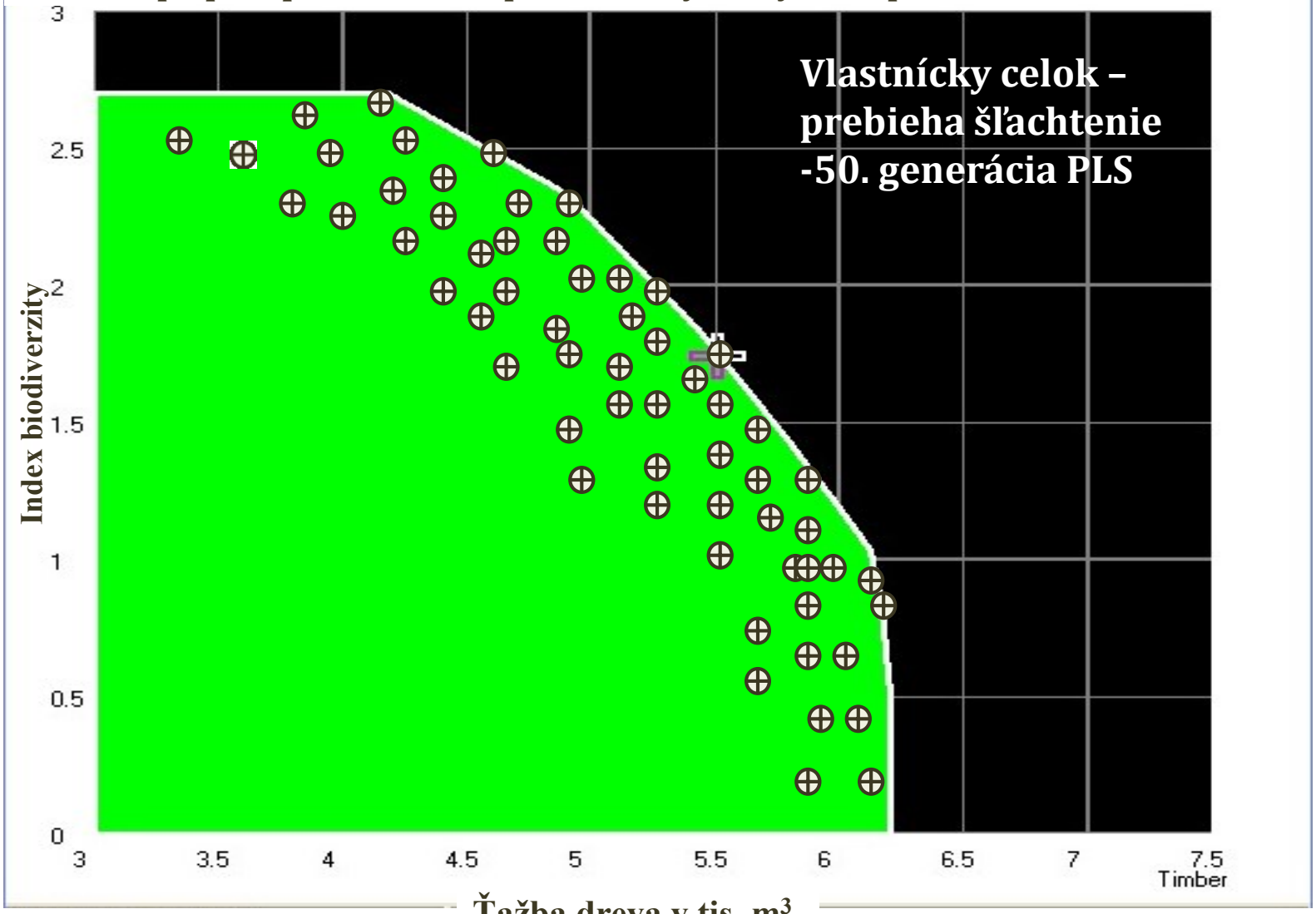
5. Optimalizácia a výber optimálneho riešenia



Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

5. Optimalizácia a výber optimálneho riešenia

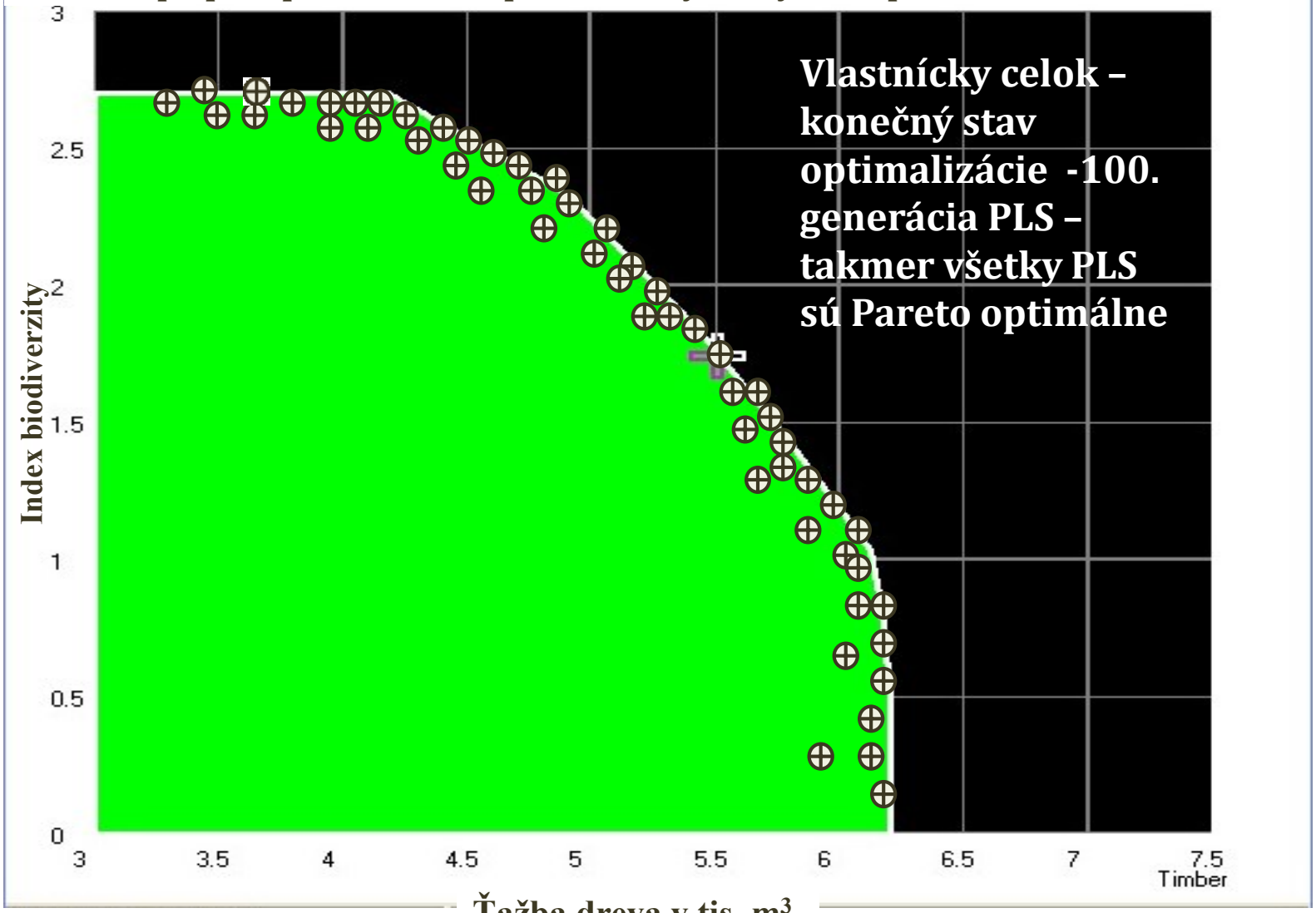
Mapa predpokladaného plnenia 2 vybraných ES po 30-tich rokoch



Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

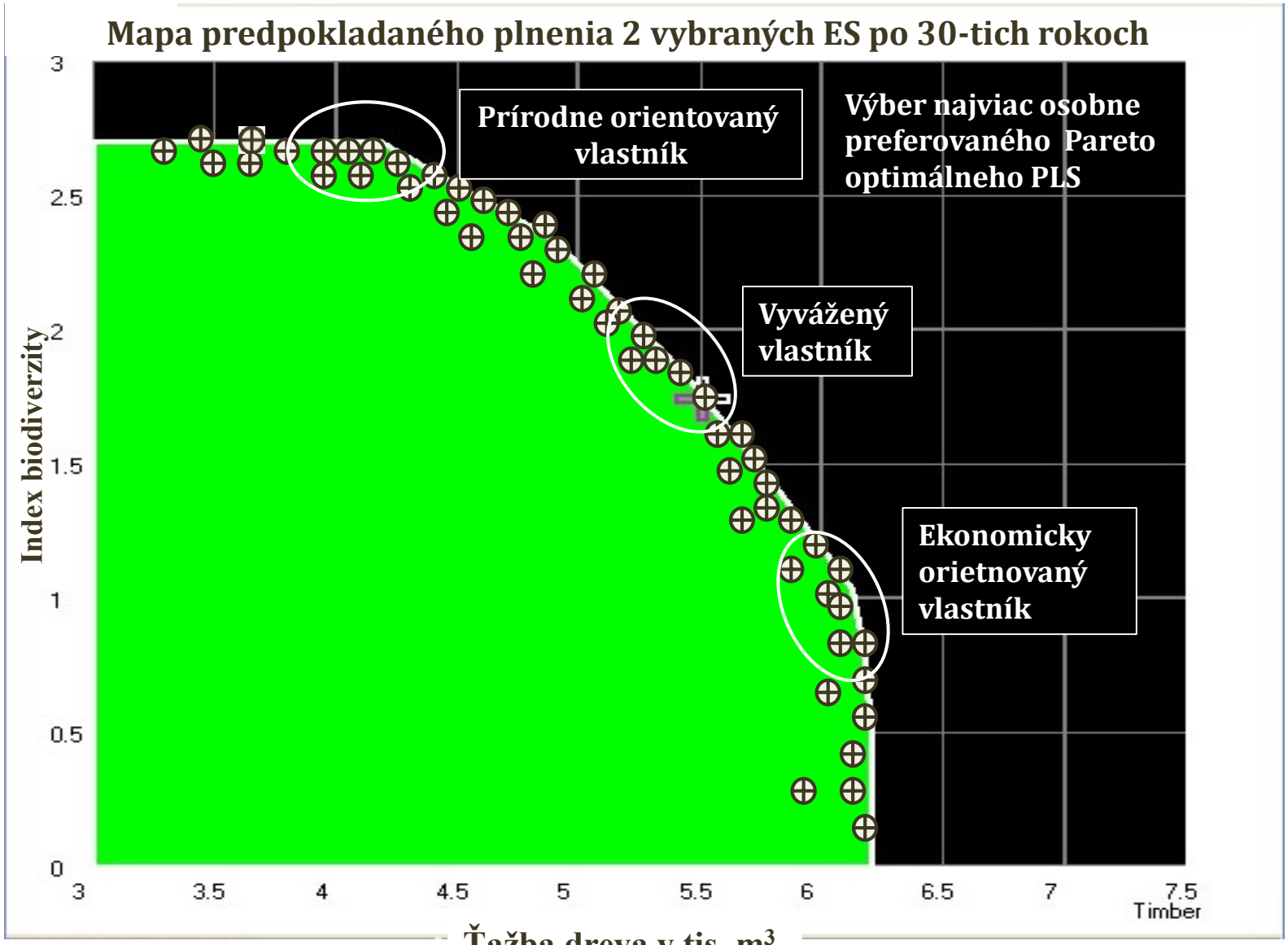
5. Optimalizácia a výber optimálneho riešenia

Mapa predpokladaného plnenia 2 vybraných ES po 30-tich rokoch



Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

5. Optimalizácia a výber optimálneho riešenia



Multikriteriálna optimalizácia
Alternatívny prístup k plánovaniu hospodárenia v lese

1. **Definícia optimalizačného problému a formulácia matematického modelu**
2. **Definícia cieľov optimalizácie a indikátorov ich plnenia**
3. **Definícia alternatívnych riešení analyzovaného problému**
4. **Modelovanie a kvantifikácia dopadov rozličných alternatívnych riešení**
5. **Identifikácia multikriteriálne optimálneho riešenia**
6. **Testovanie optimality vybraného riešenia**

Multikriteriálna optimalizácia a lesnícke plánovanie

Čo môžeme získať – aké možnosti sa otvárajú ?

Integratívne hospodárenie na úrovni porastu

Ak pripustíme, že v jednotlivom poraste, môže byť viacero modelov a každý z nich má rozdielne účinky na sledované spektrum ES

Papánek (1978) ... každý les bude poskytovať všetky potrebné úžitky a to v proporciách vyplývajúcich z konkrétnych podmienok.

Jednoduchosť

kvantifikácie plnenia ES v naturálnych jednotkách – vyhneme sa problémom s oceňovaním ES v monetárnych jednotkách

Plánovanie môže byť zrozumiteľné

Želaný mix plnenia ES

Ciele hospodárenia môžu byť stanovené kontrolovaným a zrozumiteľným spôsobom tak, aby boli vždy reálne

Ciele definované za účasti vlastníka, OLH, ŠS LH, ŠOP, NGO, občanov ... otvára sa možnosť konsenzuálneho participatívneho rozhodovania

Obsah



Odkiaľ kráčame ?

Aktuálny systém plánovania

Sú plány starostlivosti o les (PSL) skutočne optimálne ?

Teória a prax funkčne integrovaného hospodárenia v historickej perspektíve

Ako riešiť aktuálne problémy plánovania na Slovensku ?

Optimalizačné metódy ako základ alternatívneho pohľadu

Čo môžeme získať použitím multikriteriálnej optimalizácie ?

Príklady úspešných aplikácií doma a v zahraničí

Zadanie úloh



CRZ: 7004/2018/LSR

Príloha č. 1 zmluvy o dielo č.7004/2018

Podrobná špecifikácia predmetu zmluvy:

1. **Posúdenie dopadov realizácie opatrení platného programu starostlivosti o lesy na zabezpečenie rekreačnej funkcie lesov na LC Lesy SR Bratislava.**
   - Vplyv bežného obhospodarovania uvedeného v PSL (dnes platného-schváleného), ako aj povinností vyplývajúcich z § 28 zákona č. 326/2002 Z.z. o lesoch
   - Ekonomická kalkulácia nákladov, výnosov tj. ekonomický dopad na správcu pozemkov.

2. **Návrh optimalizácie manažmentu lesov bežného obhospodarovania pri zohľadnení ich rekreačných funkcií na LC Lesy SR Bratislava.**
   - Modifikácia manažmentu bežného (dnes platného-schváleného) obhospodarovania uvedeného v bode 1 a jeho optimalizácia s cieľom posilnenia rekreačných funkcií (vrátane povinností vyplývajúcich z § 28 zákona č. 326/2002 Z.z. o lesoch).
   - Ekonomická kalkulácia finančných strát, zvýšených nákladov (vrátane nákladov na modifikovaný PSL), výnosov - ekonomický dopad na správcu pozemkov.

3. **Alternatíva bezzásahového režimu na plnenie rekreačnej funkcie na LC Lesy SR Bratislava. (Tzn. žiaden manažment ani údržba infraštruktúry).**
   - Ekonomická kalkulácia strát správcu pozemkov.

4. **Alternatíva bezzásahového režimu na plnenie rekreačnej funkcie. Zabezpečovaná bude iba údržba rekreačnej infraštruktúry (tj. údržba, oprava ciest, chodníkov, činností na zabezpečenie bezpečnosti turistov) na LC Lesy SR Bratislava.**
   - Ekonomická kalkulácia – strát + nákladov na zabezpečenie infraštruktúry

5. **Vyhodnotenie a stanovenie najoptimálnejšieho modelu, prípadne kombinácia modelov.**

Ciele štúdie:

Ako optimalizovať plnenie rekreačnej a produkčnej funkcie lesa na území LC Lesy SR Bratislava ?

Úlohy:

1. Kvantifikovať plnenie produkčnej a rekreačnej funkcie pre zadefinované hospodárske koncepcie (body 1-4)
2. Poskytnúť návod na optimálne hospodárenie (bod 5)
   - Identifikovať množinu multikriteriálne optimálnych riešení
   - diskrétny počet optimálnych riešení s kvantifikovaným plnením produkčnej a rekreačnej

Metodika



Modelovanie

- Modelovanie rastu lesa pri použití rozličných manažmentových systémov

Plánovanie

- Vytvorenie alebo vygenerovanie pridelenia manažmentových systémov do jednotlivých porastov= vytvorenie alternatívnych programov starostlivosti o les - PSL)

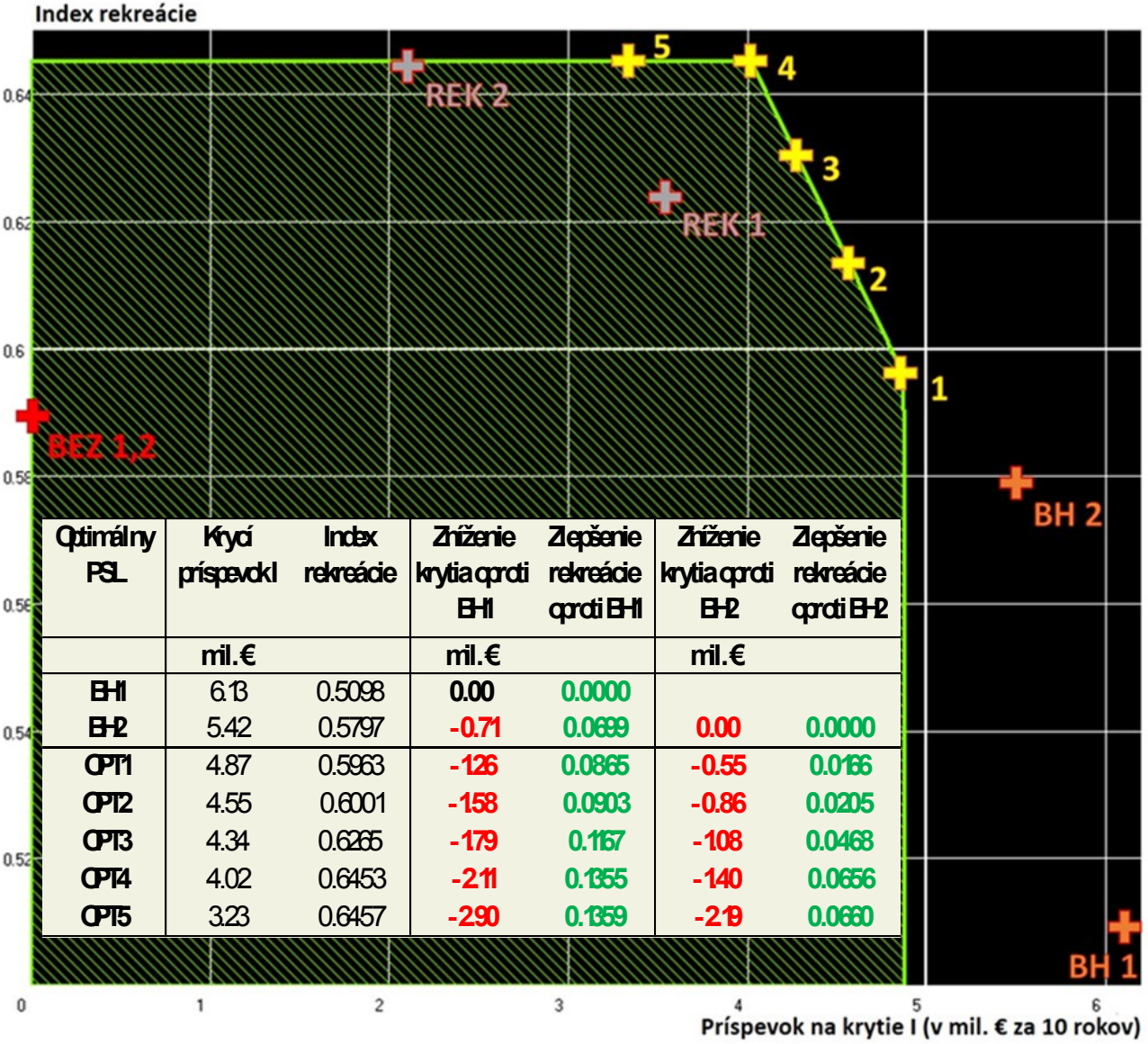
Kvantifikácia

- Výpočet indikátorov plnenia produkcie a rekreácie pre rozličné PSL na úrovni LC

Rozhodovanie

- Porovnanie dopadov rozličných PSL a výber optimálneho riešenia

Analýza zámien plnenia produkcie dreva a rekreácie v množine optimálnych PSL



Optimálny PSL	Krycí príspevok I	Index rekreácie	Zníženie krytia oproti BH1	Zlepšenie rekreácie oproti BH1	Zníženie krytia oproti BH2	Zlepšenie rekreácie oproti BH2
	mil. €		mil. €		mil. €	
BH1	6.13	0.5098	0.00	0.0000		
BH2	5.42	0.5797	-0.71	0.0699	0.00	0.0000
OPT1	4.87	0.5963	-1.26	0.0865	-0.55	0.0166
OPT2	4.55	0.6001	-1.58	0.0903	-0.86	0.0205
OPT3	4.34	0.6265	-1.79	0.1167	-1.08	0.0468
OPT4	4.02	0.6453	-2.11	0.1355	-1.40	0.0656
OPT5	3.23	0.6457	-2.90	0.1359	-2.19	0.0660

Riešenie konfliktov



MINISTERSTVO PÔDOHOSPODÁRSTVA A ROZVOJA VIDIEKA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Site in English
Textová verzia stránky
Vyhľadávanie

Ministerstvo | Tlačový servis | Podpory - výzvy | Infoservis | Diskusné fórum | Kontakty

Aktuálne

- Spoločná poľnohospodárska politika 2023-2027
- Koronavírus
- Kupujte slovenské potraviny
- Zastavme spoločne AMO
- Záštity nad podujatiami
- Nahlasovanie zásob komodít

Témy

- Poľnohospodárstvo
- Potravinárstvo a obchod
- Rozvoj vidieka a priame platby, Rybné hospodárstvo
- Regionálny rozvoj
- Lesy, drevo, poľovníctvo
- Politika a rozpočet
- Legislatíva, pôda, pozemky

Aktuality

Skvelá správa pre milovníkov bratislavských lesov!

08-04-2021

Začiatkom apríla dostáva Bratislava dobrú správu. MPRV SR, štátny podnik LESY SR a hlavné mesto SR Bratislava vychádzajú maximálne v ústrety k dlhodobej spoločenskej požiadavke o rozširovaní rekreačných možností prímestských lesov v Bratislave. Rozloha budúceho bratislavského lesoparku sa vďaka štátnym lesom a spolupráci zúčastnených strán zväčšuje z 3 031 ha na výmeru 7 226,86 ha.

Zrodila sa historická vec. Hlavné mesto SR Bratislava uzavrelo prelomovú dohodu s LESMI SR o obmedzení hospodárenia v štátnych lesoch na území Bratislavy. Uzavretiu dohody predchádzala rozsiahla analýza dopadov a štúdia modifikovania manažmentu lesov vyvolaného posilnením rekre
Bratislava a s výrazným obmedzením celkovej výšky ťažby. Podporné do
z Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene. Ide o prelomové rie
funkcionality budúceho bratislavského lesoparku.

Aj týmto masívnym rozšírením obľúbeného lesoparku lesníci potvrdzujú
lesa považujú za dôležitú súčasť svojej práce. Práve preto sa dá tento kr
spoločenská objednávka na správu lesov ako jedného zo základných ná
odolnosti voči klimatickým zmenám a schopnosti uspokojovať dôležité
rezonovať čoraz silnejšie. Bude to samozrejme vyžadovať nielen pripra
veľmi blízke, ale taktiež nové nastavenie samotnej spoločnosti, ktorá mu
fungovanie nedrevných funkcií lesov vyjadriť aj pomocou ekonomických

Čo chcete vyhľadať...
hľadaj!

NAHLASOVANIE ZÁSOB KOMODÍT

ZDRAVIE BLOG

Vitamín C 1000mg
akcia 2+1 zdarma
Kvalitný vitamín C pre lepšiu
imunitu

BRATISLAVA

dni 7 dní

stavať na jar 2024 23
tislave pripomínajú

električka s autom 6







Správca obsahu: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky - Kontakt
Inštitút znalostného pôdohospodárstva a in | Oznámenie o používaní súborov cookies

Foto 1: Skvelá správa pre milovníkov bratislavských lesov!



Akčný plán

na presadzovanie ochrany lesov na území Bratislavského samosprávneho kraja v zmysle Memoranda o spolupráci a spoločnom postupe pri ochrane lesov – navrhová časť

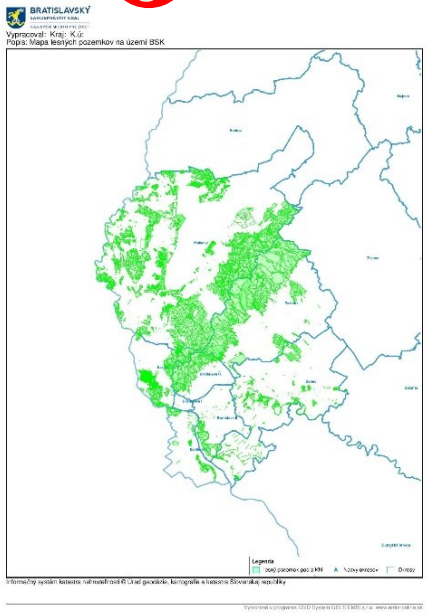
ZADANIE

1

Akčný plán – navrhová časť navrhuje **konkrétne opatrenia** pre

2 **konkrétne lesné územné celky** na **podporu e[illegible]ystémových služieb lesov.**

3



Inventarizácia infraštruktúry
Modifikácie obhospodarovania lesa
Modelové proaktívne opatrenia
Vzorové technické riešenia

Biodiverzita a ochrana prírody
Kvalita a kvantita povrchových a podzemných vôd
Rekreácia
Viazanie uhlíka a zmierňovanie dopadov klimatických zmien
Zadržiavanie vody v krajine
Ochrana proti katastrofám a klimatickým extrémom (záplavy, sucho)

Zisťovanie vstupných údajov



Prieskum preferencií plnenia mimoprodukčných funkcií lesov v BSK

Relatívne preferencie vybraných ES



0,31532



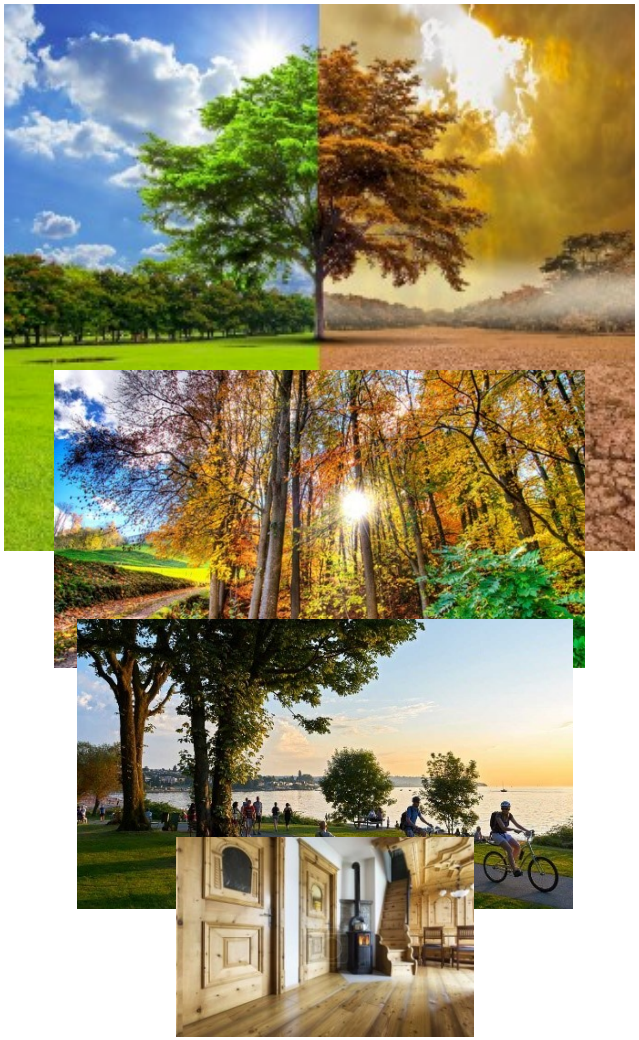
0,27688



0,26741



0,14039



	Celkové poradie ES pre VÚC BSK
1	C. Uhlík/ zmena klímy
2	A. Biodiverzita
3	D. Rekreácia
4	E. Voda - kvalita/kvantita
5	F. Voda - extrémy
6	H. Regulácia klímy
7	G. Mediácia
8	I. Regulácia - abiotický hazard
9	J. Regulácia - biotický hazard
10	B. Drevo



Návrh modifikácie obhospodarovanie lesa pre podporu ekosystémových služieb lesov pre jednotlivé územné celky na základe preferencií plnenia mimoprodukčných funkcií lesov

Modifikácia obhospodarovania založená na optimalizácií plnenia prieskumom definovaného balíka ES:

1. **stanovenie územia, cieľov hospodárenia a indikátorov ich plnenia** = definovanie spektra optimalizovaných ES, relatívnych preferencií ich plnenia a vytvorenie systému, ako ohodnotiť plnenie rozličných ES
2. **návrh rozličných alternatív obhospodarovania na úrovni lesných porastov** = u nás boli vypracované viaceré stratégie pre rozličné znižovanie predpísaných výšok ťažieb
3. **Použitá bola EMO optimalizácia, deterministická verzia metódy HERO**
4. **kalkulácia výšky kompenzácie** za obmedzenie hospodárenia pre potreby *maximálneho posilnenia plnenia (mimoprodukčných) služieb pri minimalizácií strát na produkcii dreva*



Návrh modifikácie obhospodarovania lesa pre podporu ekosystémových služieb lesov pre jednotlivé územné celky

Návrh modifikácie obhospodarovania lesa prostredníctvom úpravy výšky ťažieb dreva – ukážka pre územnú oblasť Malé Karpaty - východ

Váhy zistené prieskumom preferencií				Stratégia hospodárenia	Zásoba	Ťažba	Viazanie uhlíka	Kvalita/Kvantita vody	Biodiverzita	Užitočnosť
Drevo	Viazanie uhlíka	Kvalita/Kvantita vody	Biodiverzita		m^3	m^3	0-1	0-1	0-1	0-1
0.173	**0.292**	**0.271**	**0.263**	**PSL**	**4 800 822**	**1 176 488**	**0.452**	**0.587**	**0.555**	**0.50843**
0.173	**0.292**	**0.271**	**0.263**	**Bez zásahu**	**6 081 030**	**-**	**0.552**	**0.619**	**0.614**	**0.52980**
				U10%	5 953 009	117 649	0.542	0.616	0.606	0.52699
				U20%	5 824 988	235 298	0.532	0.612	0.598	0.52418
				U30%	5 696 968	352 946	0.522	0.609	0.589	0.52143
				U40%	5 568 947	470 595	0.512	0.606	0.581	0.51867
				U50%	5 440 926	588 244	0.502	0.602	0.574	0.51610
				U60%	5 312 905	705 893	0.492	0.599	0.567	0.51367
				U70%	5 184 884	823 542	0.482	0.596	0.562	0.51180
				U80%	5 056 864	941 190	0.472	0.593	0.557	0.51006
				U90%	4 928 843	1 058 839	0.462	0.590	0.553	0.50840
0.173	**0.292**	**0.271**	**0.263**	**OPT**	**5 870 492**	**200 581**	**0.542**	**0.614**	**0.614**	**0.53115**



Identifikácia finančných dopadov realizovania modifikácie obhospodarovania lesa – ukážka Malé Karpaty - východ

Analýza trade-offs a kalkulácia náhrady za obmedzenie hospodárenia

Stratégia hospodárenia	Plnenie			Trade-offs		
	Ťažba m^3	Mimoprukčné funkcie spolu 0-1	Krycí príspevok I v €	Zníženie ťažby m^3	Zvýšenie mimoprod. funkcií	Zníženie krycieho príspevku I
PSL	**1 176 488**	**0.531**	**95 589 650**	**0**	**0.000**	**0**
Bez zásahu	**0**	**0.595**	**0**	**-1 176 488**	**0.064**	**-95 589 650**
U10%	117 649	0.588	9 558 965	-1 058 839	0.057	-86 030 685
U20%	235 298	0.581	19 117 930	-941 190	0.049	-76 471 720
U30%	352 946	0.573	28 676 895	-823 542	0.042	-66 912 755
U40%	470 595	0.566	38 235 860	-705 893	0.035	-57 353 790
U50%	588 244	0.559	47 794 825	-588 244	0.028	-47 794 825
U60%	705 893	0.553	57 353 790	-470 595	0.021	-38 235 860
U70%	823 542	0.547	66 912 755	-352 946	0.015	-28 676 895
U80%	941 190	0.541	76 471 720	-235 298	0.009	-19 117 930
U90%	1 058 839	0.535	86 030 685	-117 649	0.004	-9 558 965
OPT	**200 581**	**0.590**	**16 297 166**	**-975 908**	**0.059**	**-79 292 484**

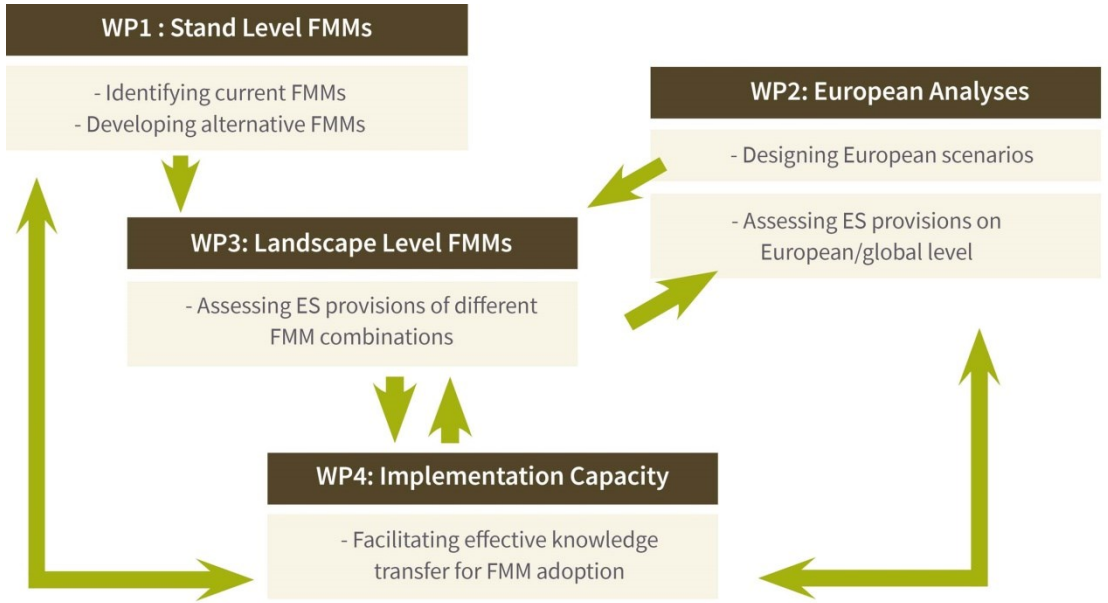
ALTERNATIVE MODELS FOR FUTURE FOREST MANAGEMENT

https://www.alterfor-project.eu/

ALTERFOR je veľko-formátový, kolaboratívny výskumný projekt financovaný EU's Horizon 2020 výskumným programom, koordinovaným švédskou Univerzitou poľnohospodárkych vied SLU a zahŕňa 12 organizácií z 9 európskych krajín.

ALTERFOR skúma potenciál a možnosti optimalizácie modelov hospodárenia v lese, ktoré sa aktuálne používajú v rámci manažmentu zalesnených území v rozličných európskych krajinách.

Medzinárodné konzorcium vedcov a lesných praktikov navrhne a preskúma alternatívne modely hospodárenia na 10 príkladových územiach.



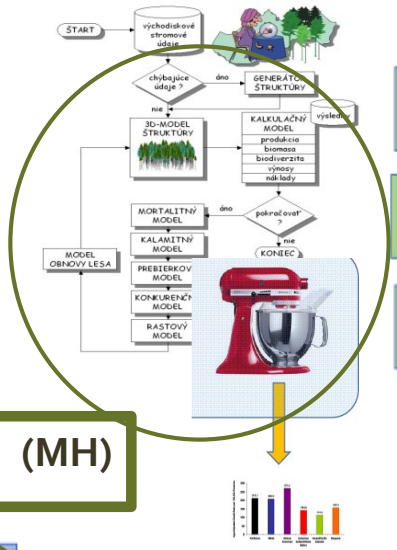
SLU

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Faculty of Forest Sciences

The project leading to this application has received funding from the E and innovation programme under grant agreement No 676754.

ALTERFOR



Future I

Future II

Future III

Scenáre

- Environmentálna politika
- Klimatické zmeny
- Kalamity
- Dopyt a cena dreva
- Správanie sa vlastníkov lesa

Modely hospodárenia (MH)

Forest management I

Forest management II

Forest management III

Forest landscape



Ekosystémové služby (ES)

- Produkčné
- Regulácia prírodných rizík
- Voda
- Viazanie uhlíka
- Rekreácia
- Biodiverzita

Products and services I+I

Products and services I+II

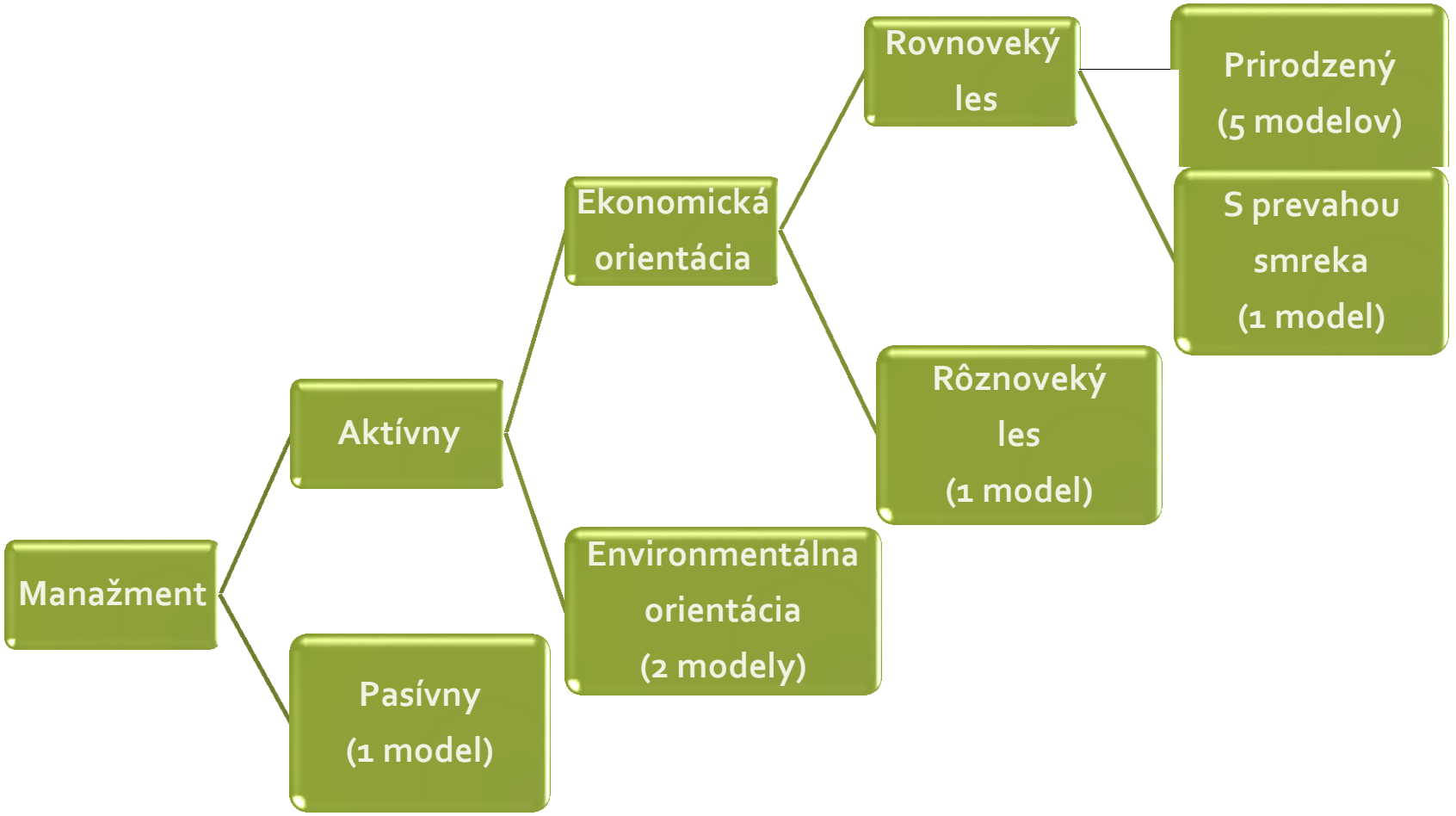
.....

.....

The project leading to this application has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 676754.

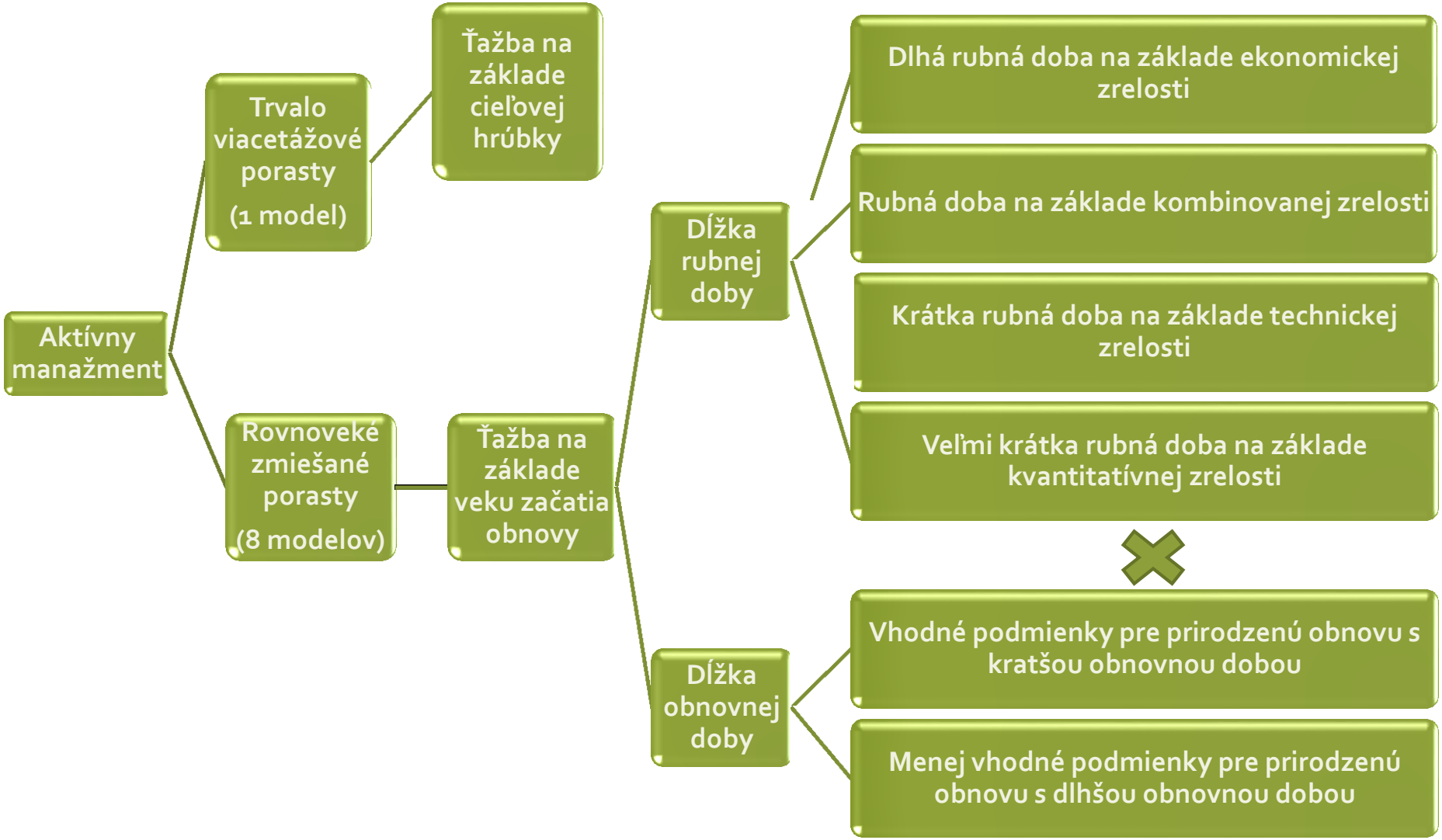
Klasifikácia súčasných modelov hospodárenia





Klasifikácia alternatívnych modelov hospodárenia





Modely hospodárenia a hospodárske stratégie



Na porastovej úrovni bolo možné priradiť do porastu jeden z 10–tich súčasných alebo jeden z 9-tich alternatívnych **modelov hospodárenia**

Na úrovni územia sa preverili viaceré **manažmentové stratégie/hospodárske koncepcie** (rozličné mixy MH v súbore porastov vytvorené podľa expertných pravidiel, vôle vlastníkov alebo optimalizáciami):

- **Bez zmeny hospodárenia** - *súčasné modely* hospodárenia *sa* v priebehu 100 rokov *nezamieňajú* za iné
- **Súčasné hospodárenie** - *súčasné modely sú* v priebehu 100 rokov *nahrádzané výhradne súčasnými modelmi* na princípe stanovištno/porastovo/funkčnej predurčenosti (pri dodržaní aktuálne platnej legislatívy – rozdelenie MH určené človekom – prevažne zhotoviteľ PSL - podľa expertných pravidiel)
- **Alternatívne hospodárenie** - *súčasné modely sú nahrádzané* v priebehu nasledujúcich 100 rokov *výhradne alternatívnymi modelmi* na princípe vlastníckej predurčenosti (mimo platnej legislatívy legislatívy – rozdelenie MH určené človekom - vlastník, aktér - pri zvýšenej slobode rozhodovania)
- **Optimalizované hospodárenie podľa požiadaviek štyroch typov zainteresovaných aktérov -** (mimo platnej legislatívy legislatívy – rozdelenie MH do porastov určené počítačom pri rešpektovaní obmedzení definovaných človekom)

Komplexné ekonomicko/ekologicko/behaviorálne scenáre

Ťažba dreva
Dopyt po bioenergiách

GLOBAL BIOENERGY — RCP 2.6 +1.5-2.0ºC

EU BIOENERGY — RCP 4.5 +2,5ºC

RCP 8.5 +3,7ºC — REFERENCE

Environmentálna politika

Klimatická zmena (vplyv na rast lesa)

Ceny a dopyt po dreve

Scenario 1: REFERENCE

Prices

National average price per m^3, in USD (exchange rate in 2010). Note: price at the industry gate.

	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Sawlogs	57.60	57.27	62.57	76.30	77.27	78.24	80.26	81.94	82.29	83.33
Pulpwood	46.54	46.21	37.18	48.25	46.26	44.27	42.69	42.56	43.18	42.39
Logging residues										

The parameters are provided for the given year and 10 years thereafter, not as a mean value between years. Between the time steps, the development can be interpolated assuming linear development between time periods.

Industrial roundwood demand

millions of m^3/year, under bark

	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Total harvest	9.11	8.65	8.96	9.96	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07

The parameters are provided for the given year and 10 years thereafter, not as a mean value between years. Between the time steps, the development can be interpolated assuming linear development between years.

Harvest assortments (EU level development)

Both timber and pulpwood harvests increase, their share remaining relatively same

Land use change

annual change, ha/year

	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Afforestation/Reforestation										
Deforestation										
Net change in forest area										

The parameters are provided for the given year and 10 years thereafter, not as a mean value between years. Between the time steps, the development can be interpolated assuming linear development between years.

Logging residue extraction (EU level development)

Medium level of logging residue extraction

Climate change assumptions (see van Vuuren et al. 2011, Moss et al. 2010)

Name of climate scenario: RCP8.5 — Preferred climate model: HadGEM2-ES

Description: Temperature increase of ca. 3.7 degrees Celsius by 2100, compared to pre-industrial values — Data also available for: IPSL-CM5A-LR, GDFL-ESM2-M, ...-CHEM

Očakávaná intenzita kalamít a ekologických problémov



Očakávané zmeny v správaní

- Ochota rekonštruovať nepôvodné smrekové porasty
- Ochota prechodu na prírode blízke hospodárenie
- Rozširovanie/zmenšovanie rozlohy niektorých subkategórií lesov osobitného určenia

+

Zmena rozlohy prísne chránených území
Zmena vlastníctva v podscenároch

Ekosystémové služby – naturálne indikátory plnenia

Produkcia dreva **- ťažba, sortimenty, drevinové zloženie ...**

Regulácia prírodných rizík **– podiel smreka a listnáčov, vek, druhová bohatosť, hustota lesa, počet etáží ...**

Regulácia tokov vody **– zásoby a ťažba dreva, drevinové zloženie, podiely smreka a listnáčov na zásobách, zakmenenie, hospodársky spôsob ...**

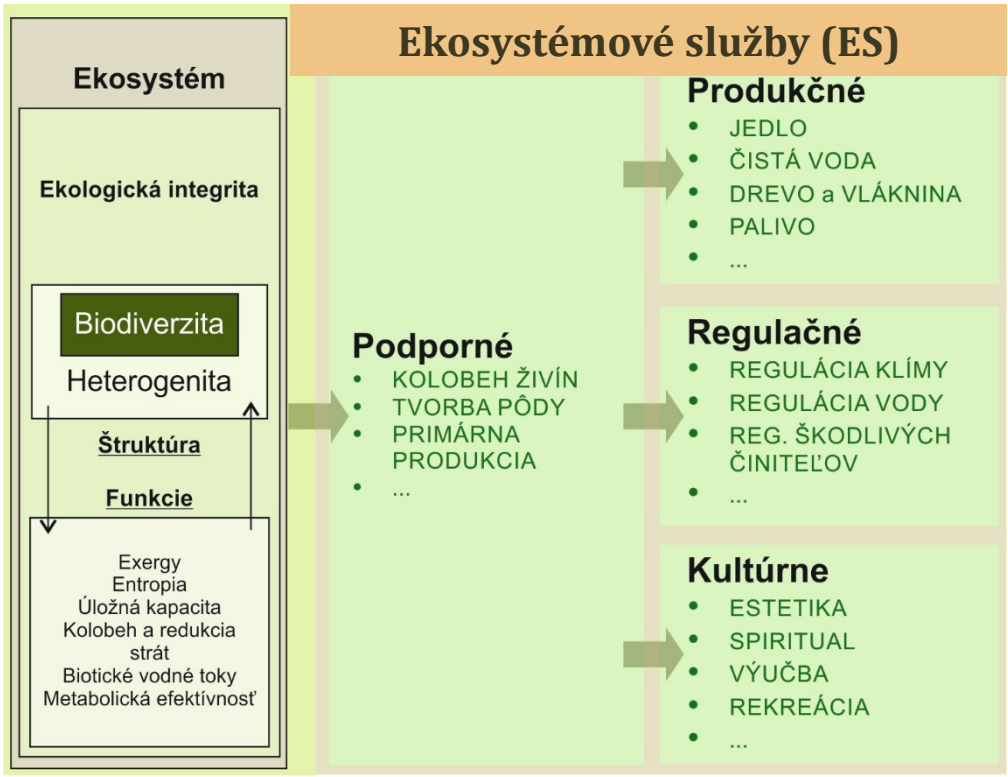
Regulácia/viazanie CO_2 **– prírastky biomasy živých stromov, mortalita, podiely sortimentov ...**

Rekreácia **– ťažba, ťažbové zvyšky, mortalita, index prirodzenosti drevinovej skladby, index druhovej bohatosti, variabilita stromových dimenzií, podiel veľkých stromov ...**

Biodiverzita **– druhová bohatosť a vyrovnanosť, podiel listnáčov, prirodzenosť drevinového zloženia, veková a štrukturálna diverzita, podiel mŕtveho dreva, ťažba, prirodzená mortalita, podiel stromov veľkých dimenzií ...**

Ekosystémové služby (ES)

- Produkčné
- Regulácia prírodných rizík
- Voda (5 jednotlivých služieb)
- Viazanie uhlíka
- Rekreácia
- Biodiverzita



Prieskum preferencií ekosystémových služieb



	Aktér zameraný na produkciu dreva	Aktér s vyváženým pohľadom	Aktér zameraný na ochranu prírody
Produkčné služby	0,27	0,19	0,05
Manažment vody	0,27	0,19	0,26
Regulácia rizík	0,20	0,22	0,14
Rekreácia	0,05	0,07	0,10
Viazanie uhlíka	0,11	0,11	0,14
Biodiverzita	0,11	0,22	0,32

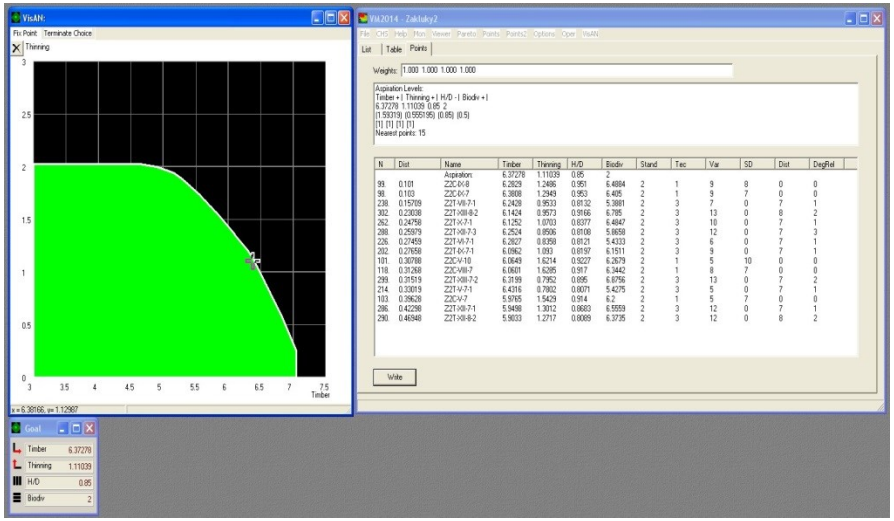
Naviac sa do analýzy zaviedol aj hypotetický stakeholder – ideálne vyrovnaný 1/6

Optimalizovaná stratégia



- Matematická optimalizácia
  - Matematické programovanie
    - Metódy cieľového programovania
      - Metóda prípustných cieľov
      - Interaktívne rozhodovacie mapy
  - Heuristické metódy
    - Evolučná multikriteriálna optimalizácia



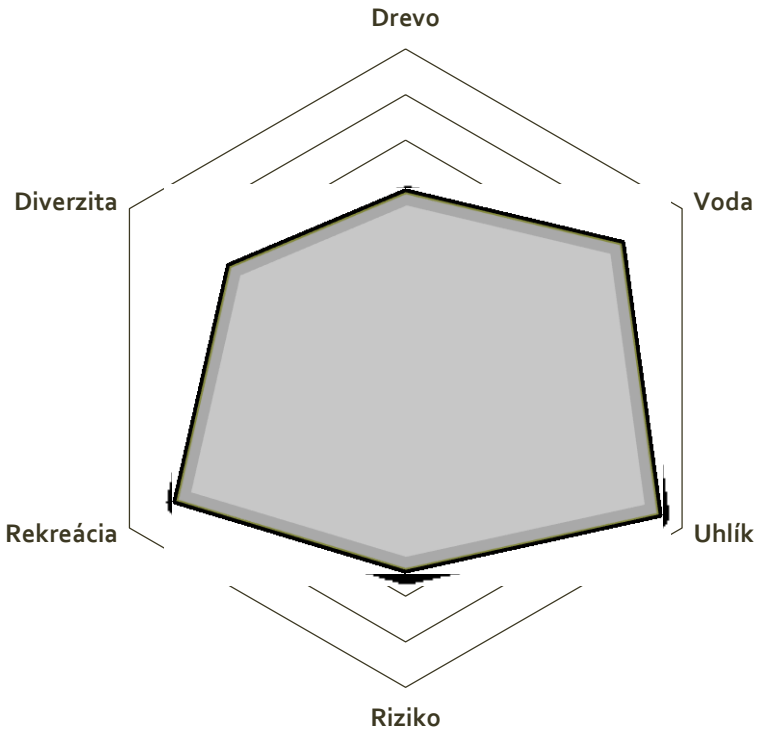


Sumarizácia metodiky

- 19 modelov hospodárenia na úrovni porastu
- 4 hospodárske stratégie (aj mimo platnej legislatívy)
- 4 scenáre vývoja
- 6 ES
- 4 typy aktérov

- EMO+RGM+IDM optimalizácia na 100 rokov pre 1002 porastov

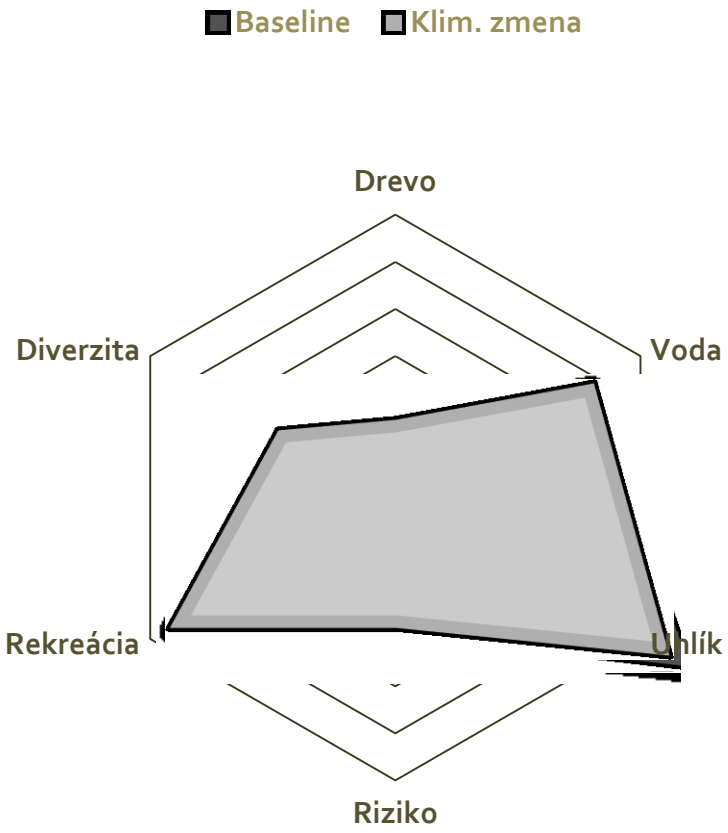
Výsledky a zistenia



Všeobecná tendencia k dobrému plneniu viazania uhlíka, rekreácie a vodných služieb a slabšiemu plneniu produkcie dreva, regulácie rizík a biodiverzity

Dôsledok: Ak určitý aktér kladie zvýšené nároky na lepšie plnené ES, po optimalizácií sa dosiahne vyššia multikriteriálna užitočnosť sledovaného balíka ES ako je tomu pri aktéroch s odlišnými nárokmi

Výsledky a zistenia



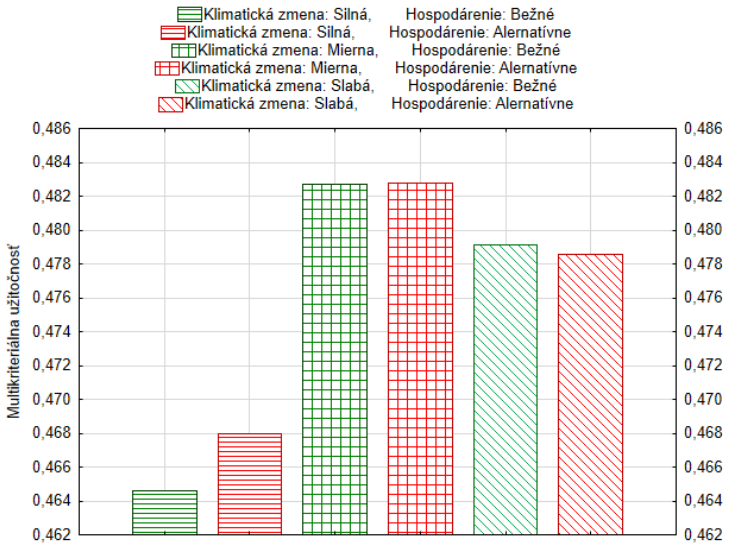
Klimatická zmena bude na plnenie celého balíka a niektorých ES pôsobiť negatívne

Slabá a mierna zmena klímy spôsobí mierne zhoršenie, **silná klimatická zmena už bude vyslovene kritická** a spôsobí výrazné zhoršenie rastu lesa a plnenia celého spektra ES (najmä produkcie dreva a viazania uhlíka)

Referenčný klimatický scenár so silnou klimatickou zmenou je po zverejnení najnovšej správy IPCC (2021) **oveľa pravdepodobnejší** ako optimistické scenáre

Dôsledok: Klimatická zmena sa musí zmierniť, ináč po prekročení určitej prahovej hodnoty začne mať vysoko negatívne efekty na plnenie ES a to bez ohľadu na spôsob obhospodarovania

Výsledky - interakcie klíma x hospodárenie



Alternatívne liberalizované hospodárenie je z pohľadu multikriteriálnej užitočnosti U úspešnejšie ako súčasné hospodárenie pri silnej klimatickej zmene, pri slabej je tomu naopak, pri miernom scenári je situácia vyrovnaná (rozdiely sú veľmi malé) = situácia je nejednoznačná

Poznatok: Liberalizácia rozhodovania pri plánovaní hospodárenia v lese a hlbšie zapojenie vlastníkov a iných zainteresovaných osôb do plánovania a rozhodovania nemusí mať negatívne dopady na multikriteriálne plnenie ES



HOSPODÁRENIE	KLIMATICKÁ ZMENA	MULTIKRITERIÁLNA UŽITOČNOSŤ U
Bez zmeny MH	**Žiadna**	**0.49406**
Bežné	Silná	0.46457
Alernatívne		0.46796
Bežné	Mierna	0.48271
Alernatívne		0.48277
Bežné	Slabá	0.47915
Alernatívne		0.47858

Výsledky a zistenia

Obe koncepcie vykazujú horšie plnenie balíka sledovaných služieb U oproti baseline scenáru bez zmeny klímy a hospodárenia = hospodárenie nedokázalo zvrátiť všeobecný negatívny vplyv klimatickej zmeny

Vzhľadom na malé rozdiely medzi bežným a alternatívnym hospodárením a ich neúčinnosť voči klimatickej zmene, môžeme konštatovať:

- *expertné rozdeľovanie rozličných modelov hospodárenia do porastov, bez ohľadu na potreby vyjadrené na úrovni územia, je („robustne“) multikriteriálne neúčinné !*
- *nezáleží na pravidlách, ako rozdelíme MH do porastov (boli použité 2 diametrálne odlišné paradigmy – stanovištná predurčenosť pri bežnom hospodárení a vlastnícka predurčenosť pri alternatívnom prístupe), multikriteriálne U ostane približne rovnaké*

Dôsledok: bez objektívnej optimalizácie distribúcie MH na úrovni územia a vo vzťahu k vyjadreným potrebám aktérov, multifunčná účinnosť U bude veľmi podobná, hoci kombinácia lepšie a horšie plnených ES bude mierne odlišná



Výsledky a zistenia

Hospodárenie	Klimatická zmena	Multikriteriálna užitočnosť U
Bez zmeny MH	**Žiadna**	**0.49406**
Bežné	Silná	0.46457
Alernatívne		0.46796
Optimalizované		**0.48601**
Bežné	Mierna	0.48271
Alernatívne		0.48277
Optimalizované		**0.50405**
Bežné	Slabá	0.47915
Alernatívne		0.47858
Optimalizované		**0.50080**

Optimálne hospodárenie je multikriteriálne lepšie vo všetkých klimatických scenároch a z pohľadu všetkých typov aktérov, nezriedka ide o win-win riešenia oproti aktuálnemu hospodáreniu

Dimenzia plánovacích úloh v oblasti lesníctva a ekológie prekračuje kapacitu ľudského mozgu – počítačom podporované a objektivizované prieskumy budúcich plneni ES môže priniesť vylepšené spravovanie lesných zdrojov

Plnenia odrážajú špecifické preferencie konkrétneho aktéra – riešenia sú teda šité „na mieru“ – dobre sú plnené najmä tie ES, na ktoré konkrétny aktér kladie dôraz

Dôsledok: Po legislatívnej zmene je vysoko žiaduce začleniť objektívne počítačom podporované multikriteriálne optimalizácie do plánovacej praxe lesného hospodárstva:

1. **vylepšenie funkčne integrovaného hospodárenia a zlepšeniu využívania lesných zdrojov**
2. **zmiernenie konfliktov súvisiacich s hospodárením v lese**
3. **spokojnosť koncových užívateľov (vlastník, OLH, ŠOP, samosprávy, obyvatelia, NGO ...)**

Retrospektíva k politickému priestoru



Fidel Castro



centrálne lesnícke plánovanie
(forma plánu je povinná a plán je záväzný)

John Stuart Mill

John D. Rockefeller



dôraz na vlastníctvo lesa
(na cieľoch plánu sa podieľa výhradne vlastník)

John F. Kennedy



decentralizované lesnícke plánovanie
(forma plánu nie je stanovená a plán je nezáväzný)

Karl Marx

dôraz na celospoločenský význam lesa
(štát vstupuje do cieľov plánu cez kolektívne záujmy)

Edmund Burke

tradičné hospodárenie
(čo nie je povolené je zakázané)



Raz, po <u>skutočnej</u> optimalizácií plnenia ekosystémových služieb ....







Dakujem za pozornosť !









Hospodárska úprava lesov

v kontexte klimatických zmien

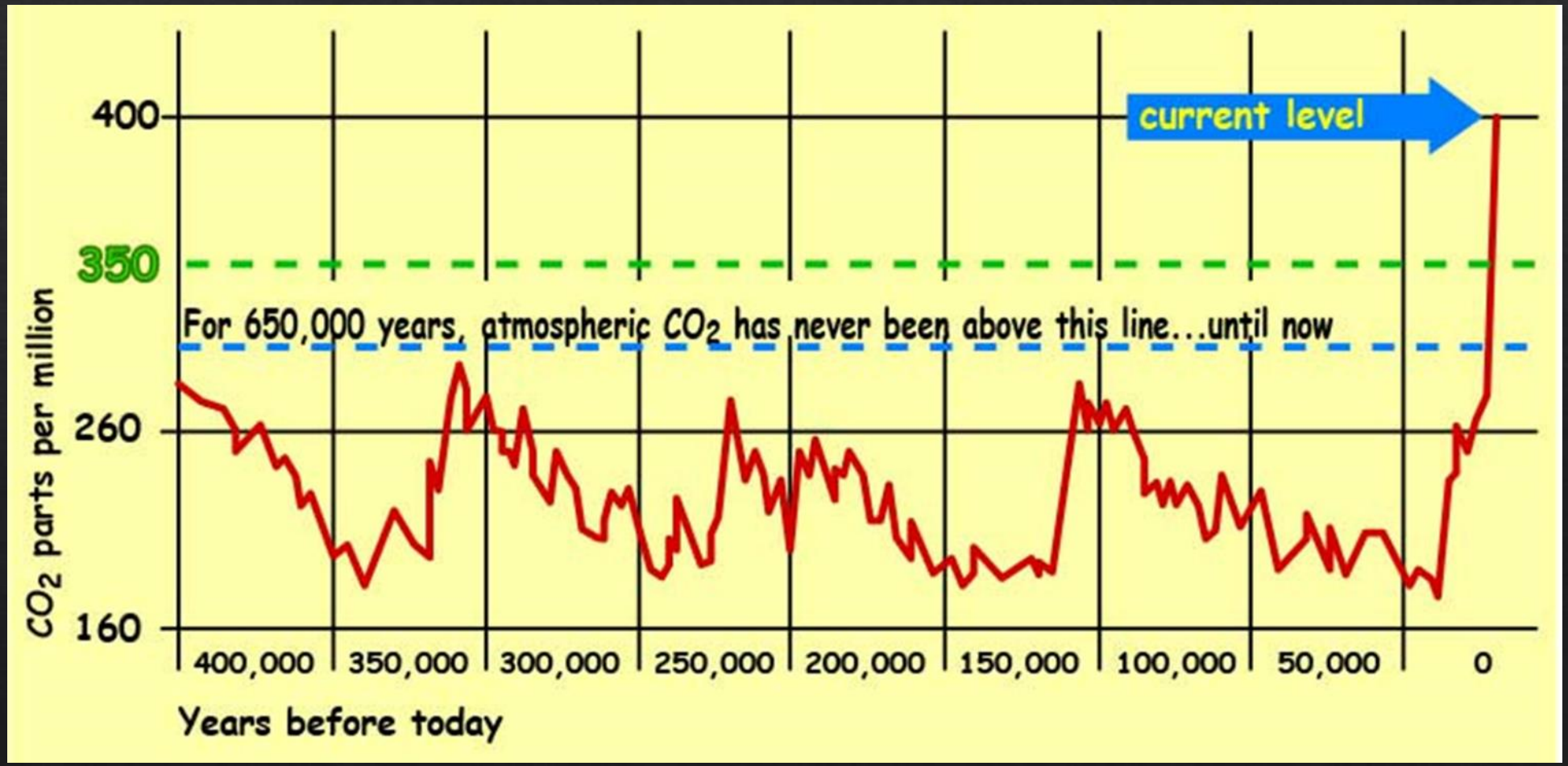
Michal Bošeľa

Katedra plánovania lesných zdrojov a informatiky

Obsah

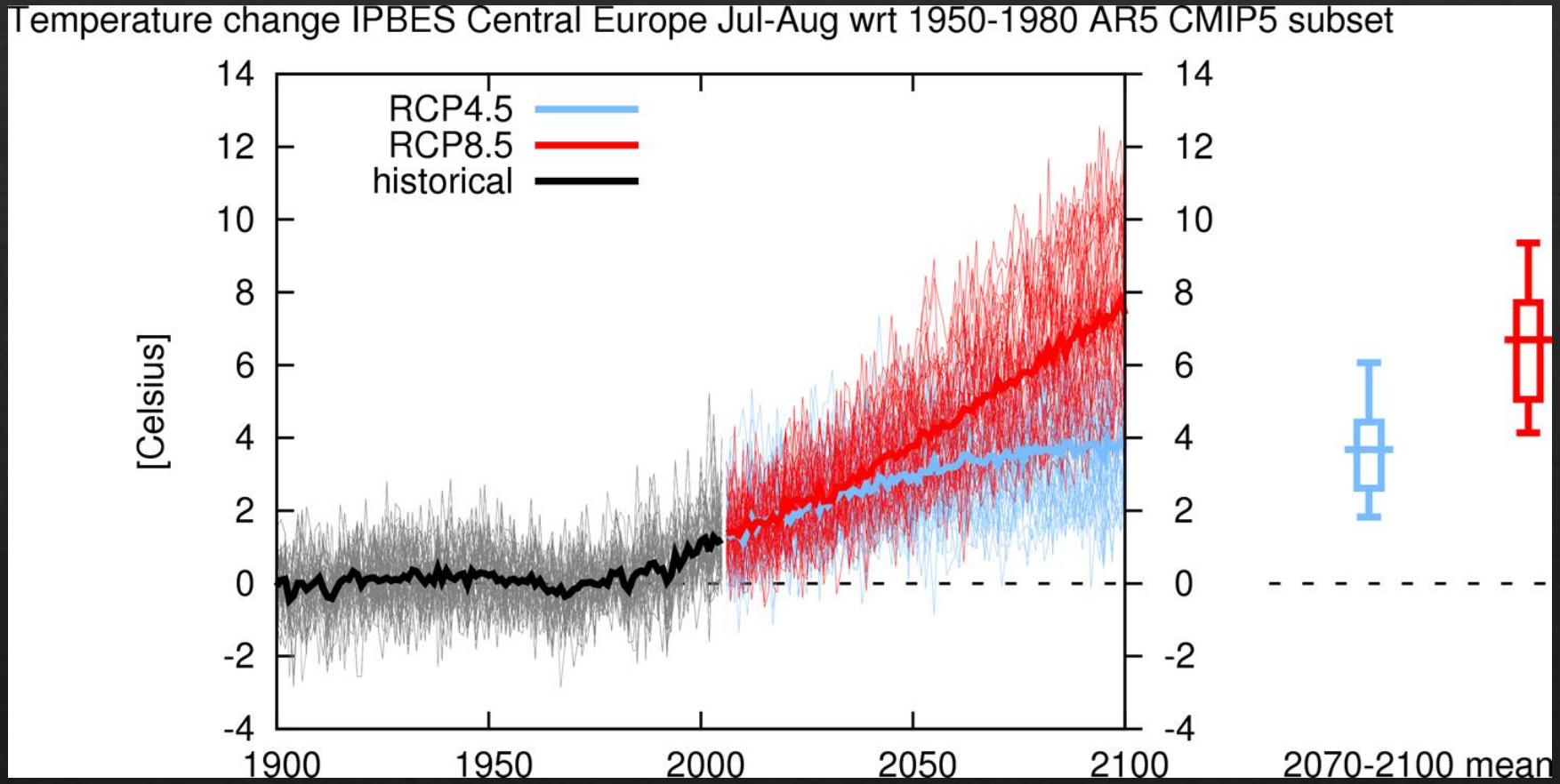
- Klimatické zmeny a jej dopady
- Mitigačný potenciál lesov
- Reakcie drevín na meniace sa podmienky
- Vzťahy v lesných ekosystémoch v podmienkach meniacej sa klímy (aj v kontexte manažmentu lesa)
- Hospodárska úprava lesov – klimaticky inteligentný manažment

Rapídne zvyšovanie koncentrácie CO_2 v atmosfére

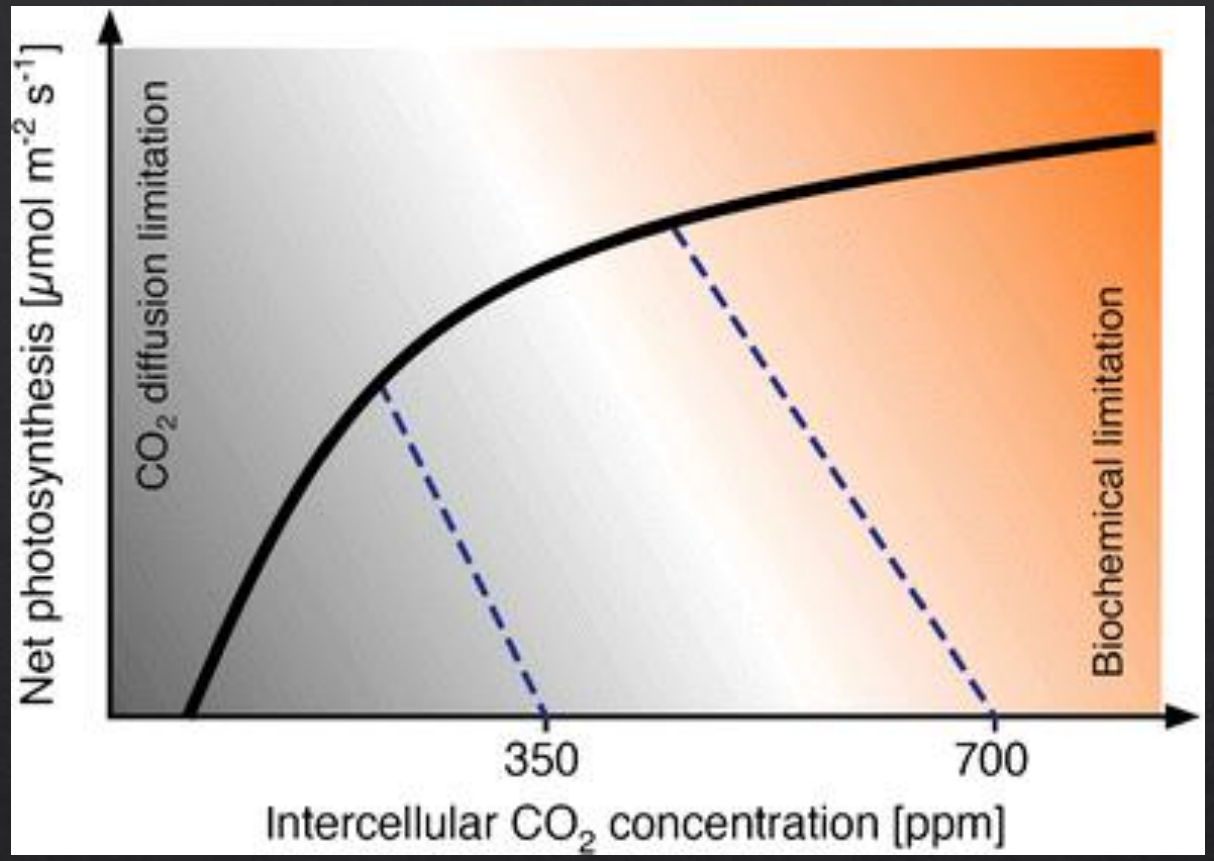


Očakávaná klíma v budúcnosti?

- RCP 8.5 – žiadna aktivita - BAU
  - Zvýšenie emisií v 21. storočí
- RCP 4.5 – EU Bioenergia
  - Vrchol 2040 a potom pokles
- RCP 6.0
  - Vrchol 2080 potom pokles
- RCP 2.6 – Globálna bioenergia
  - Vrchol 2010-2020 potom pokles



Priamy vplyv



Nepriamy vplyv

sucho



víchrice



biotickí škodcovia



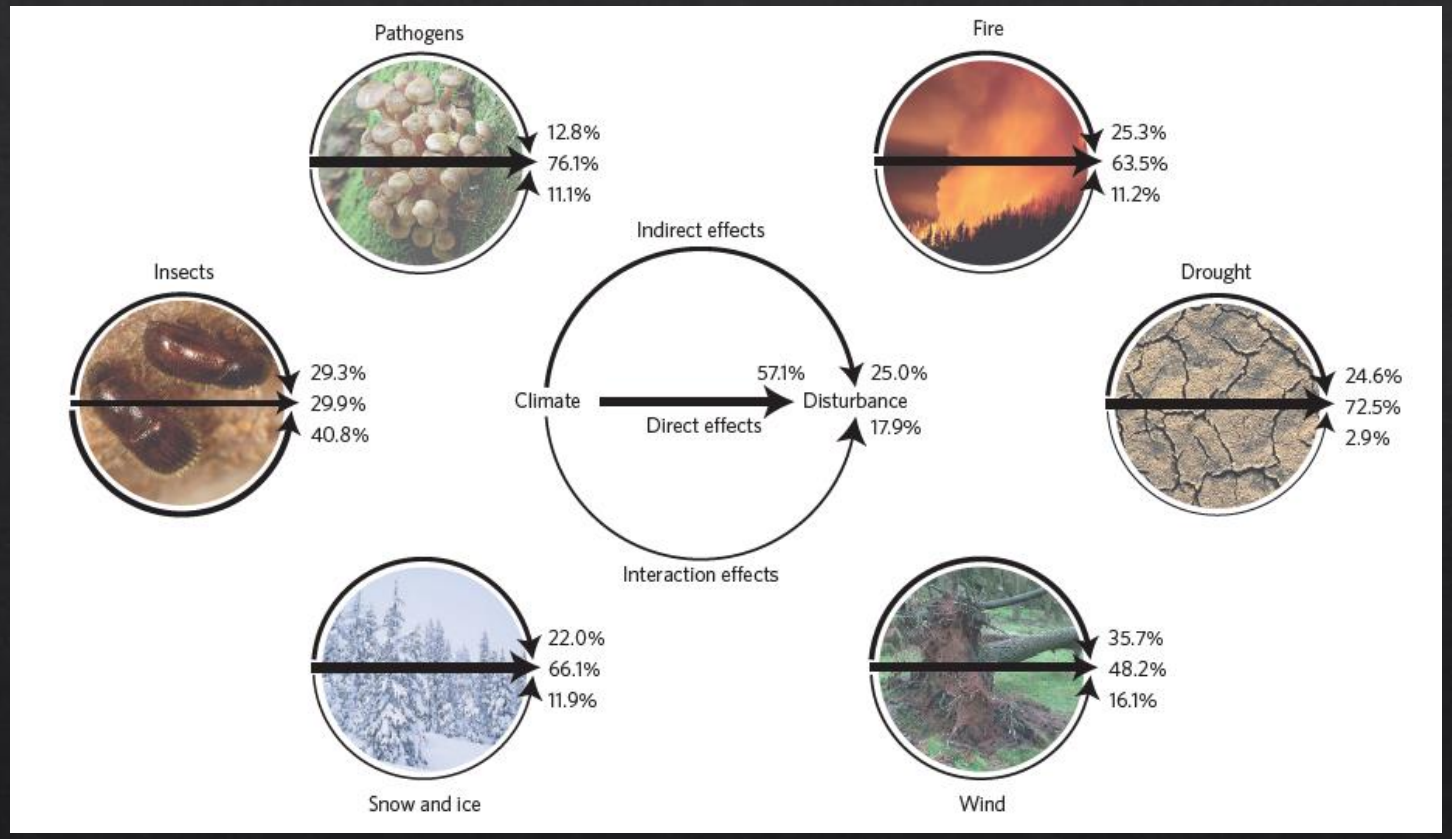
požiare



Disturbancie v lesoch a klimatická zmena

Seidl et al. 2017 in *Nature Climate Change*

- Teplejšia a suchšia klíma zlepšuje podmienky pre výskyt požiarov, sucha a gradáciu hmyzích škodcov
- Teplejšia a zároveň vlhkejšia klíma zvyšuje disturbancie vetrom a patogénmi
- Interakcie medzi škodlivými činiteľmi ešte zvyšujú pravdepodobnosť výskytu disturbancií
- Očakáva sa, že zmeny v disturbanciách budú najvýraznejšie v ihličnatých lesoch a lesoch boreálneho pásma



Akú rolu v tom hrajú lesy a lesníctvo?

Adaptácia na a mitigácia dopadov klimatických zmien

Aktivita človeka

Koncentrácia GHG

Klimatické zmeny

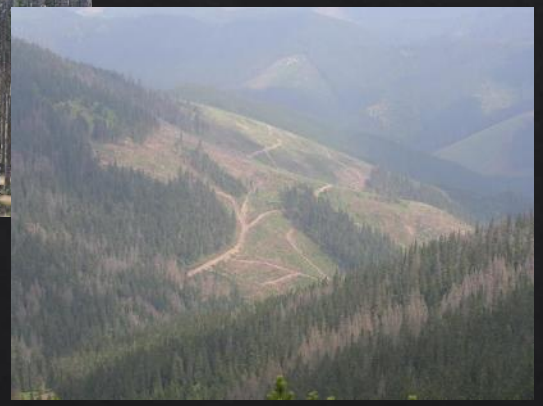
Dopady

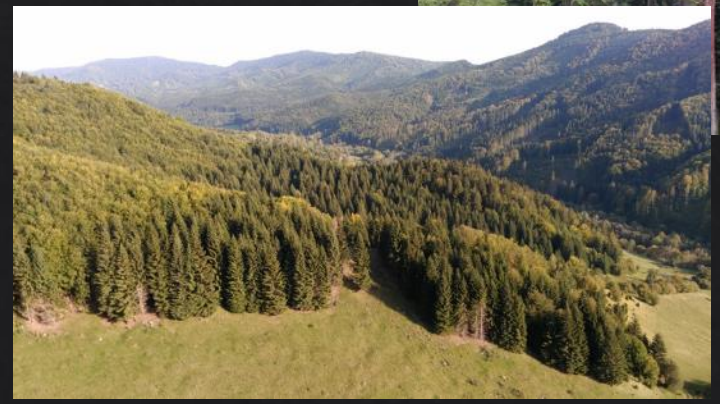
Reakcie

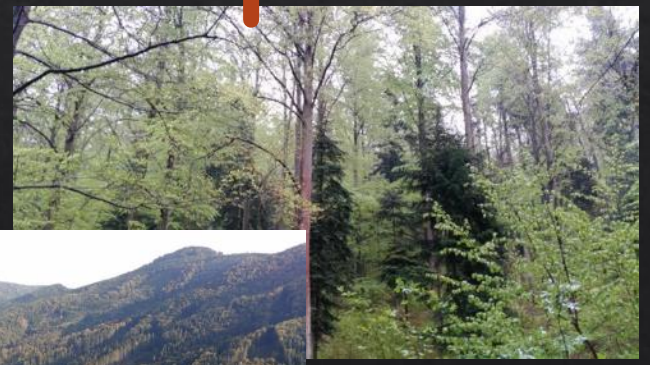
Adaptácia

Mitigácia





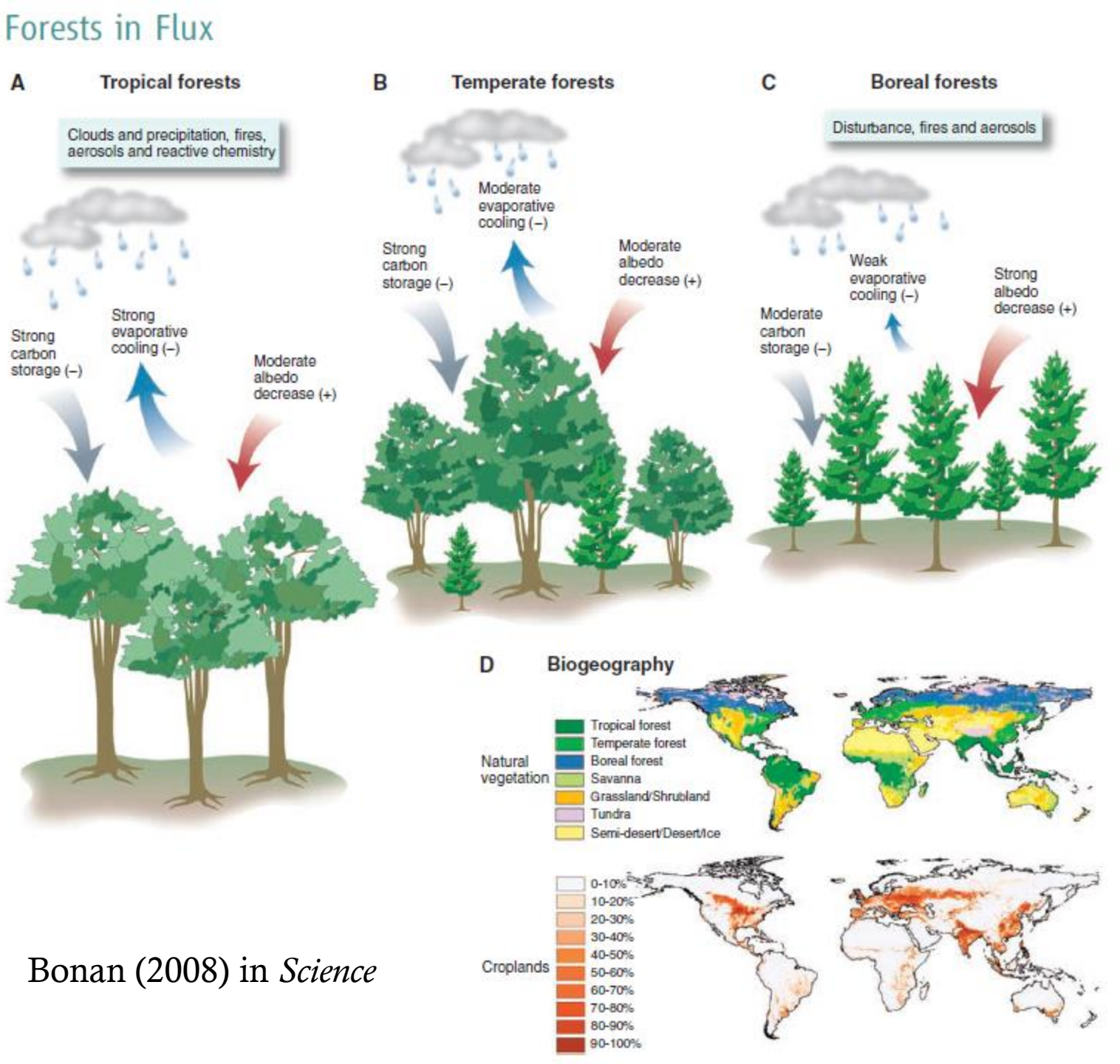




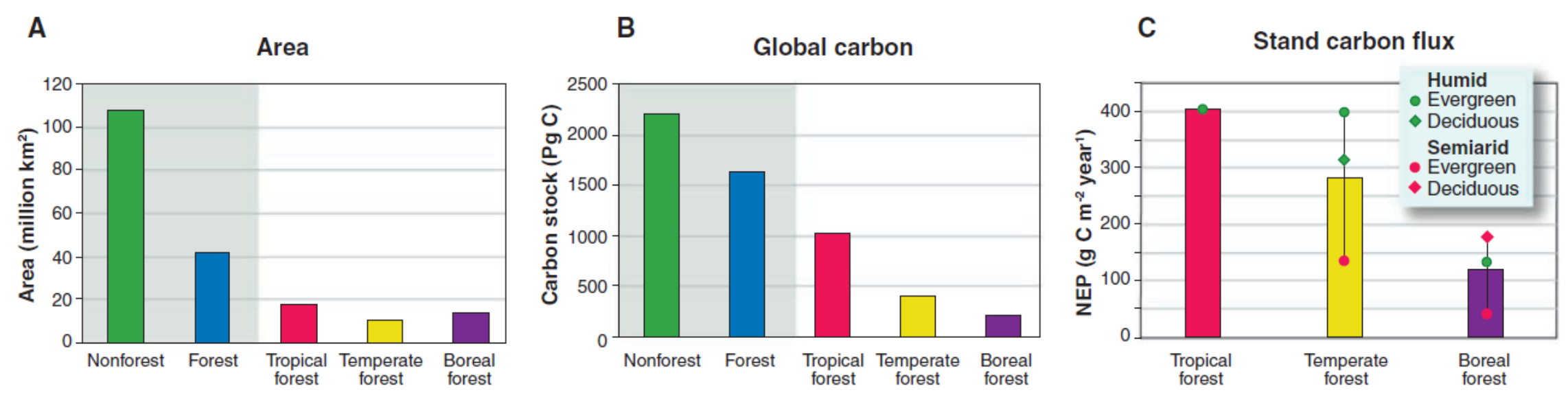








Bonan (2008) in *Science*



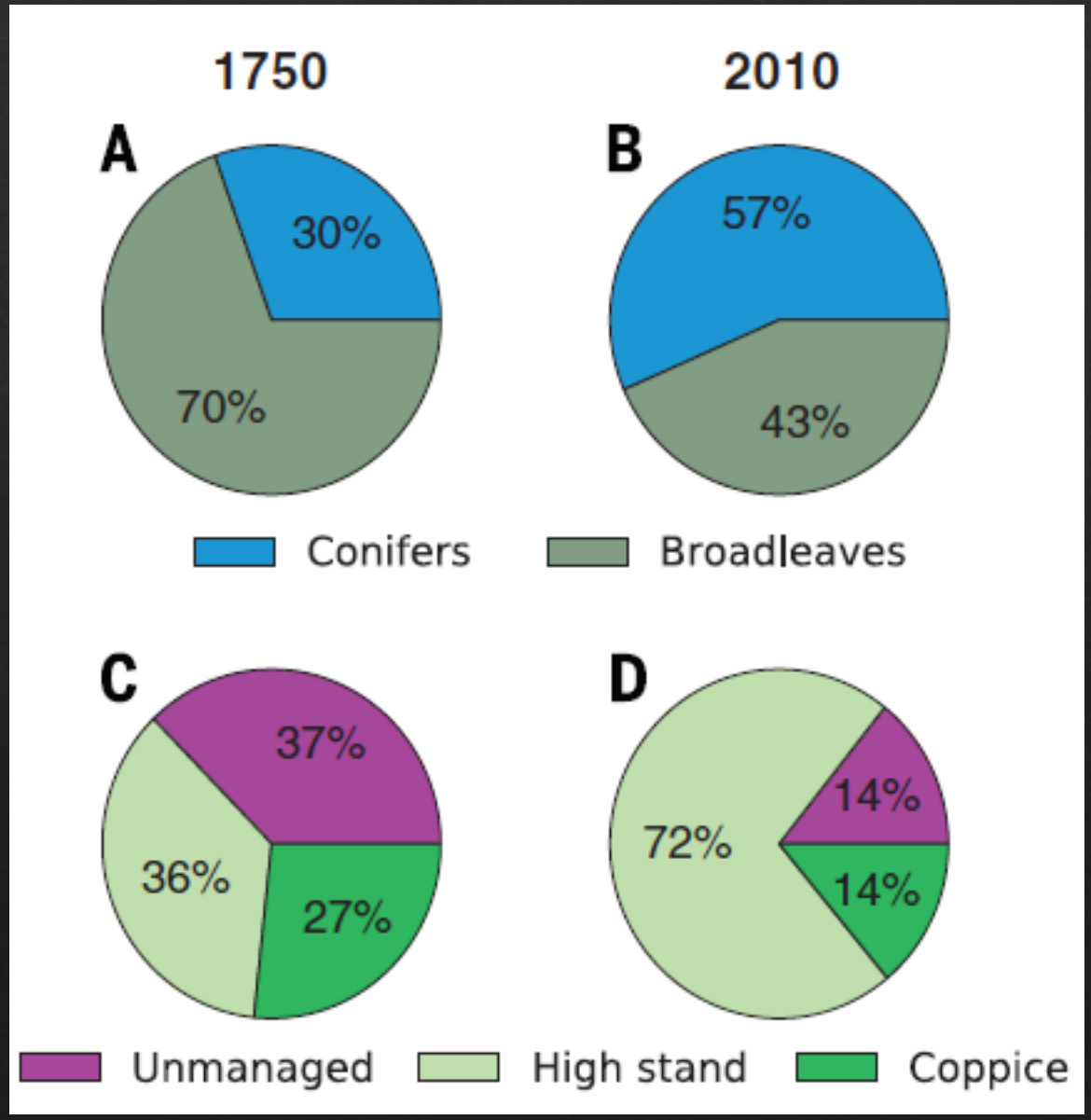
Majú lesy rovnaký vplyv na celom svete?

Bonan (2008) in *Science*

Hospodárenie v lese môže významne ovplyvniť klimatické zmeny

- Zmeny v manažmente európskych lesov za ostatné storočia
  - Listnaté a zmiešané na ihličnaté rovnorodé
  - Nemanažované a výmladkové lesy na intenzívne obhospodarované

Naudts et al. 2016 in *Science*



2 ½ storočia:

- Zvýšenie výmery lesa o 10%
- 85% lesov sa zmenilo na intenzívne obhospodarované
- Zmena listnatých na ihličnaté lesy

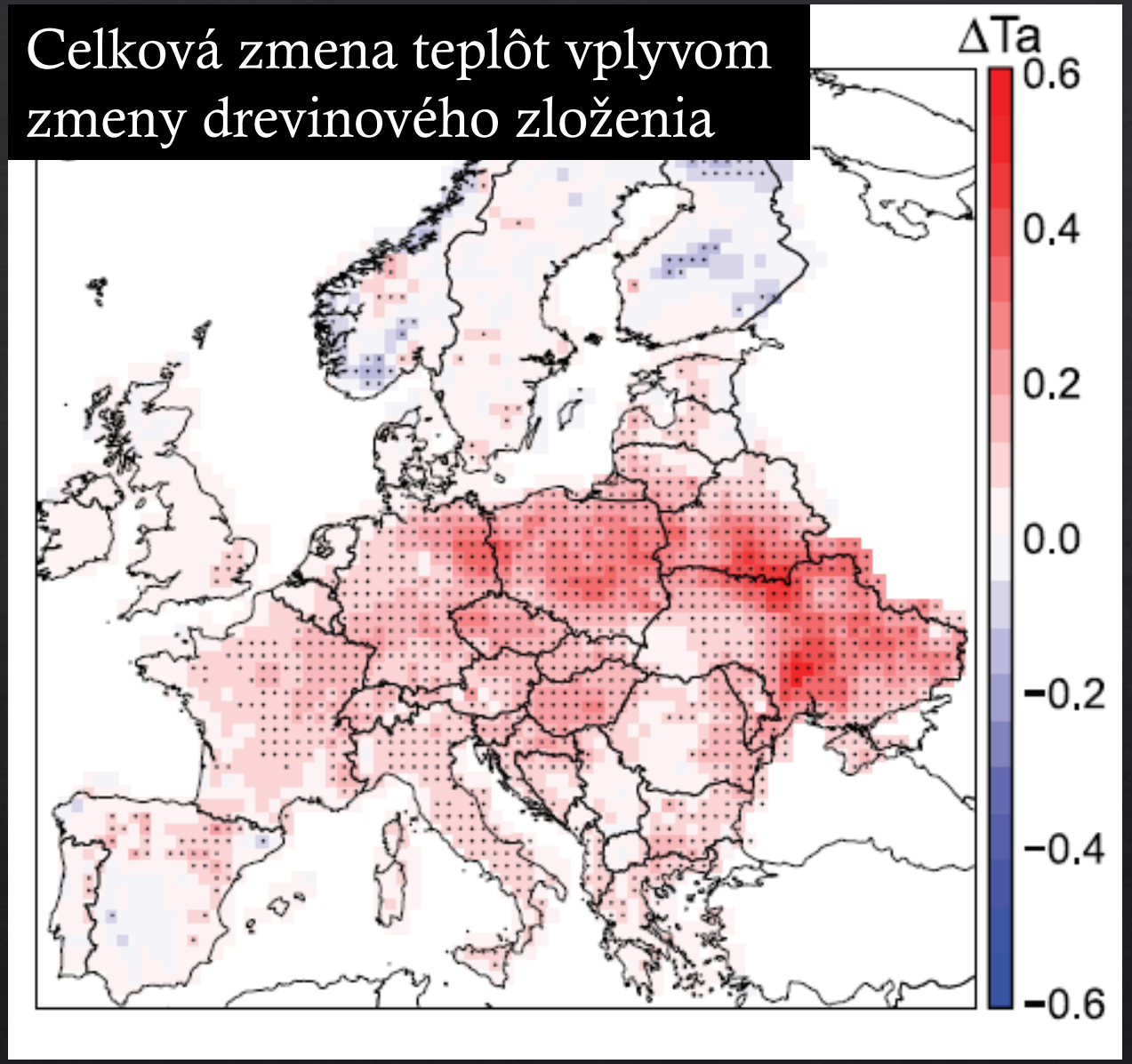
→ C sink

→ C loss

→ pokles albeda

Carbon debt of 3.1 Pg C

Celková zmena teplôt vplyvom zmeny drevinového zloženia

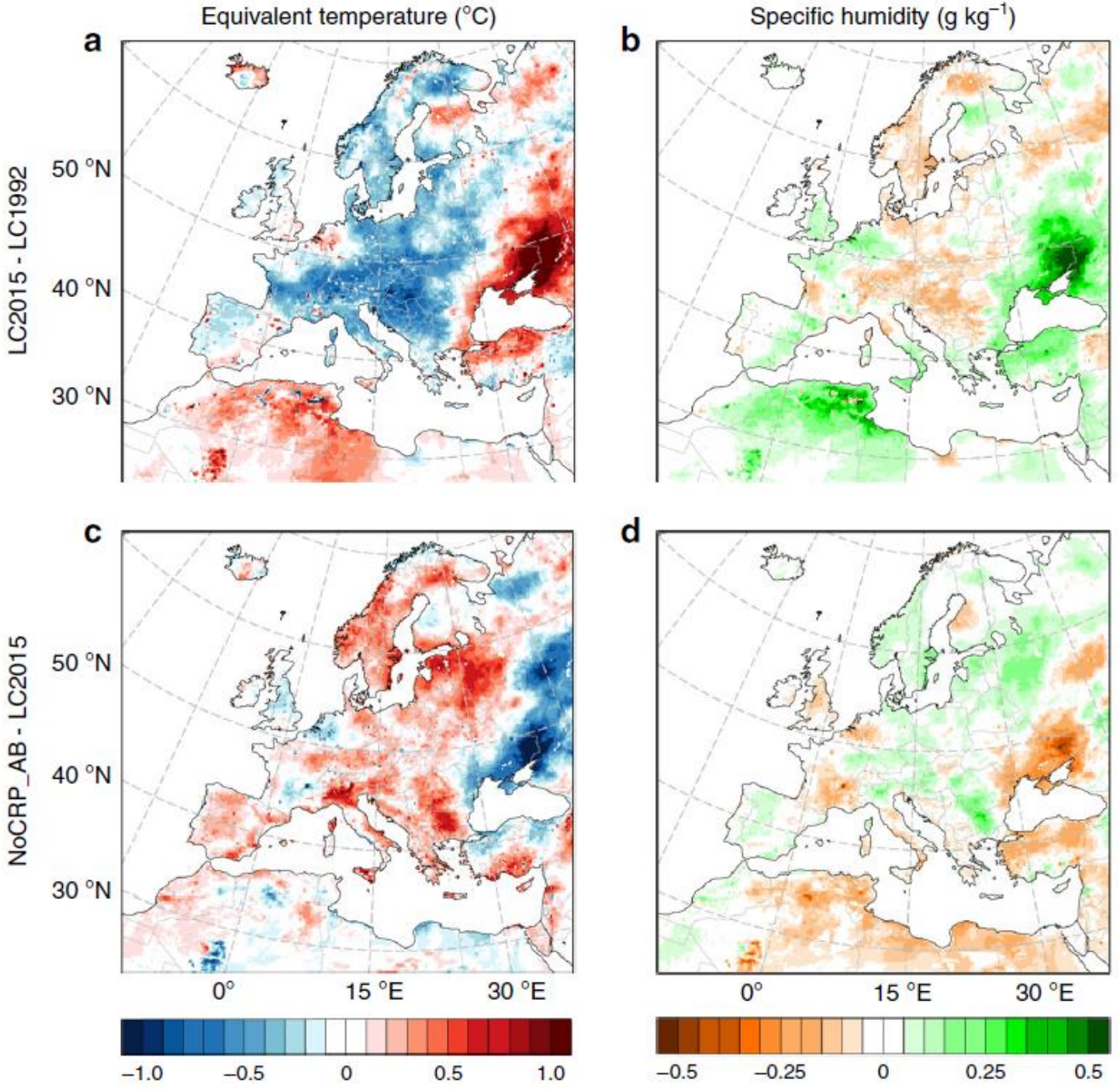


Naudts et al. 2016 in *Science*

Priemerná ročná zmena ekvivalentnej teploty a povrchovej vlhkosti vplyvom LCC

- A, B – zmena teploty vplyvom všetkých zmien využívania krajiny
- C, D – zmena teploty očistená od vplyvu zmeny poľnohospodárskej krajiny na inú (kroviny, lesy)

Huang et al. 2020 in Nat Com
https://doi.org/10.1038/s41467-020-14890-0



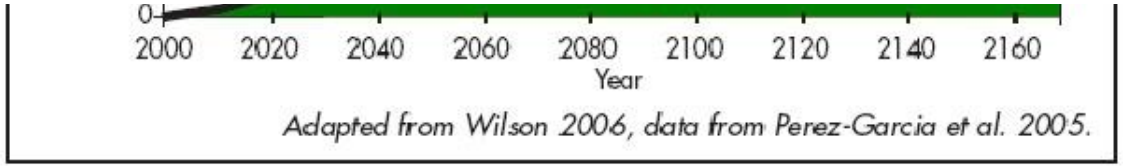
PERSPECTIVE
PUBLISHED ONLINE: 18 AUGUST 2013 | DOI: 10.1038/NCLIMATE1853

nature climate change

First signs of carbon sink saturation in European forest biomass

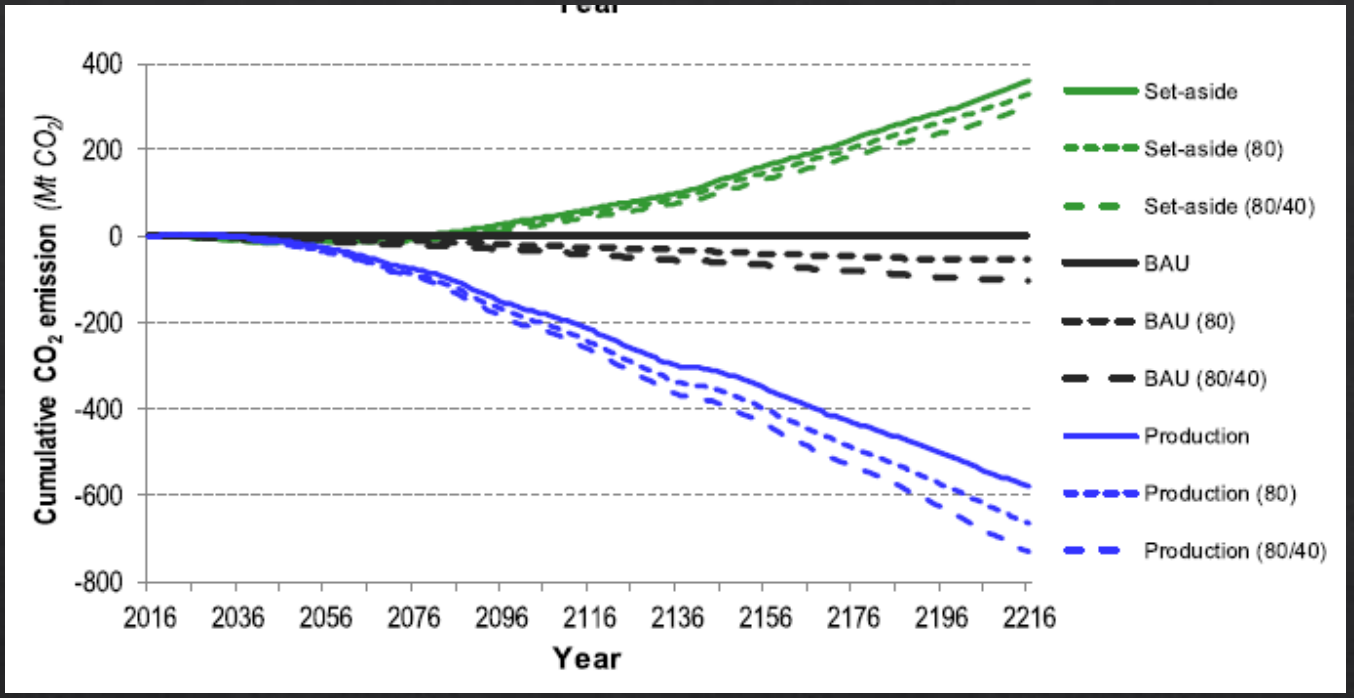
Gert-Jan Nabuurs[1]*, Marcus Lindner[2], Pieter J. Verkerk[2], Katja Gunia[3], Paola Deda[4], Roman Michalak[4] and Giacomo Grassi[5]

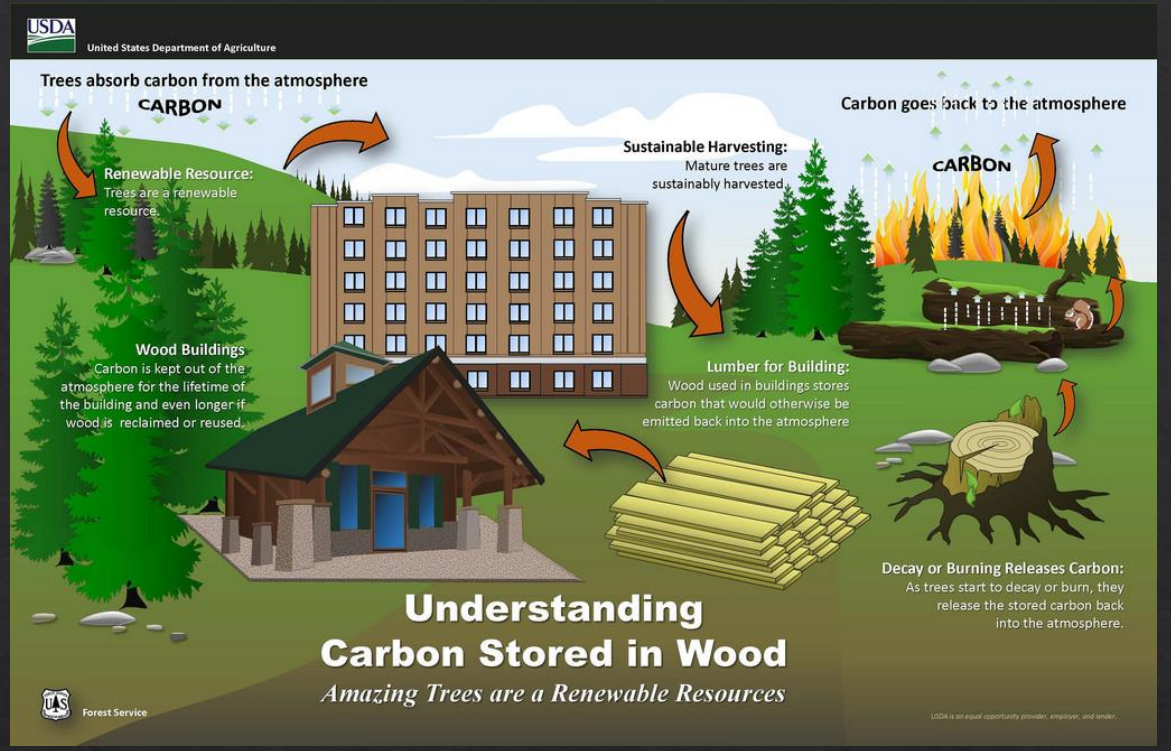
European forests are seen as a clear example of vegetation rebound in the Northern Hemisphere; recovering in area and growing stock since the 1950s, after centuries of stock decline and deforestation. These regrowing forests have shown to be a persistent carbon sink, projected to continue for decades, however, there are early signs of saturation. Forest policies and management strategies need revision if we want to sustain the sink.



Adapted from Wilson 2006, data from Perez-Garcia et al. 2005.

Ingerson, Ann L. 2007. U.S. Forest Carbon and Climate Change. Washington, D.C.: The Wilderness Society.





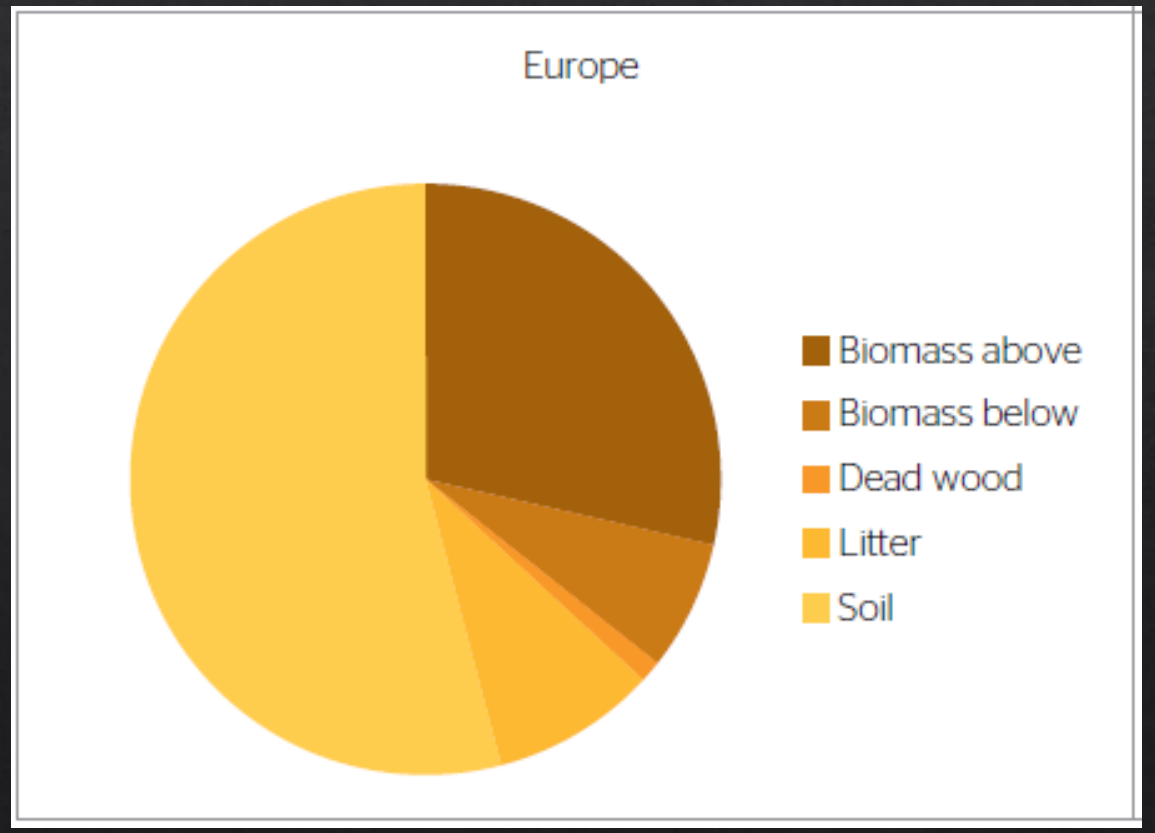
Gustavsson et al. 2021
https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110435

Material substitution

- Substitúcia uhlíkovo náročných materiálov (železo, betón) drevom
- Tento efekt môže byť niekoľko násobne vyšší ako ponechanie lesa na samovývoj bez ďalšieho využitia dreva

Zásoba uhlíka v lesoch Európy

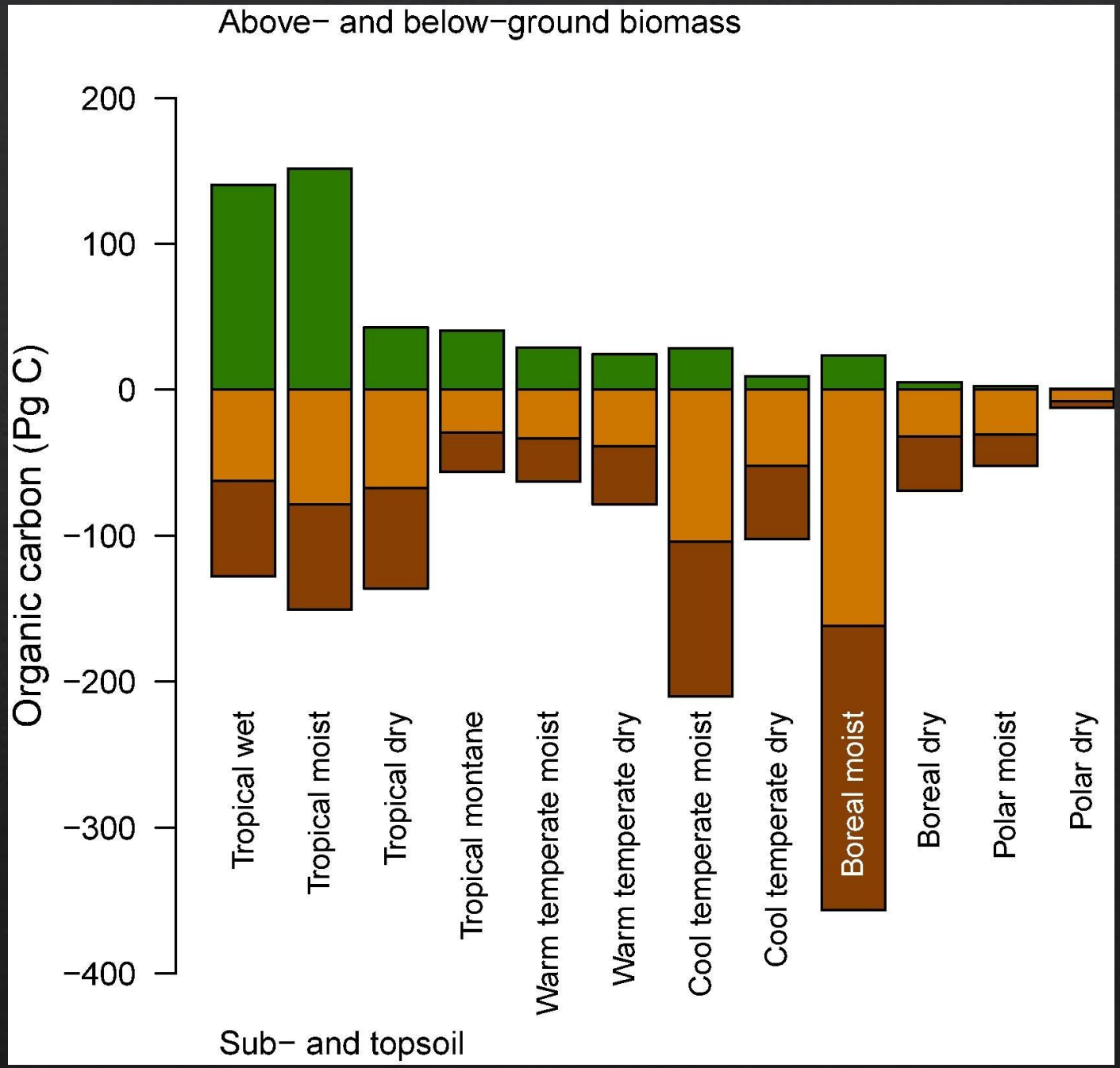
- Najväčšia zásoba je v pôdach (viac ako 50%)
- Nadzemná biomasa uskladňuje druhé najväčšie množstvo uhlíka (viac ako ¼)
- Významné množstvo je aj v opadanke



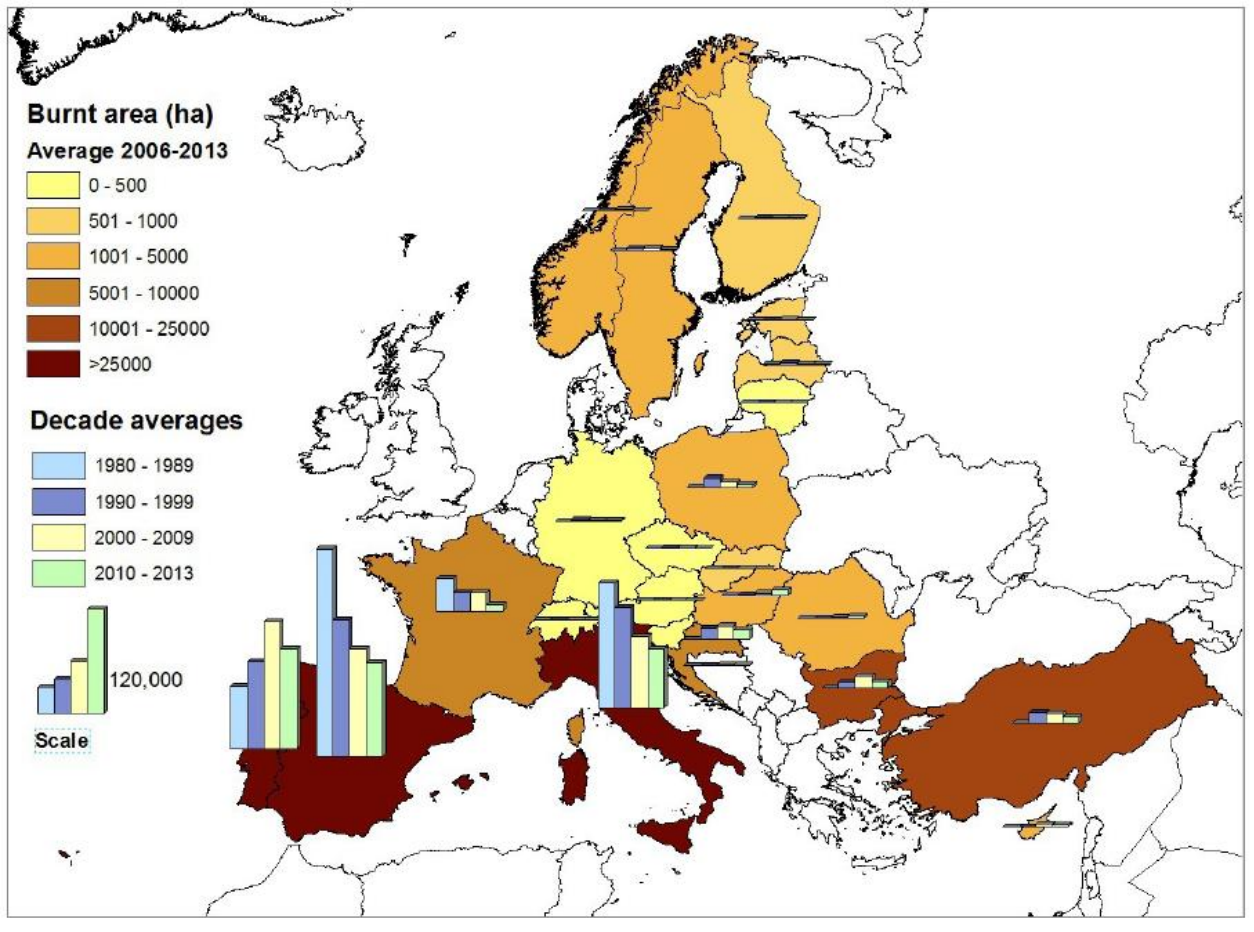
Zdroj: State of Europe Forests 2015 Report

Zásoba organického uhlíka v pôde a nadzemnej biomase

- Scharlemann et al. 2014



Lesné požiare ako zdroj emisie CO2



- Najrozsiahlejšie požiare v Európe sú v Španielsku a Taliansku
- Zanedbateľný výskyt požiarov v krajinách strednej Európy

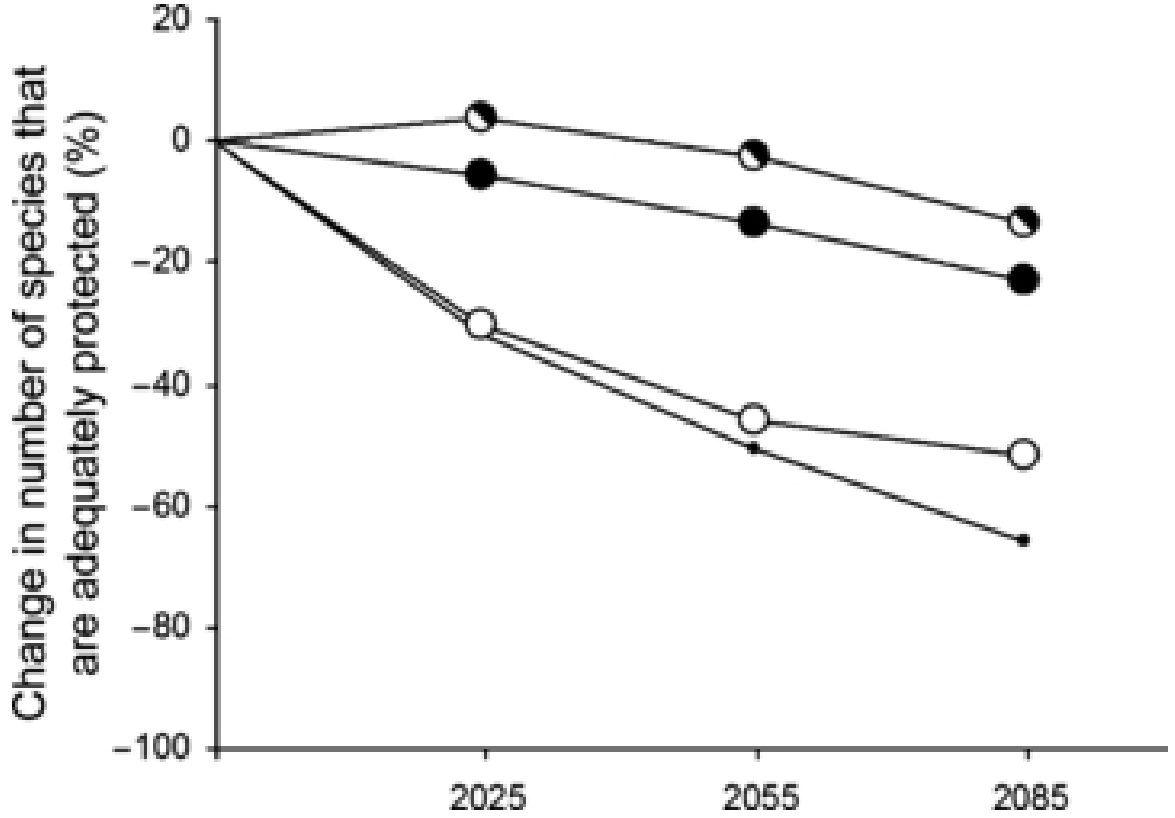
Zdroj: State of Europe Forests 2015 Report



Adaptačná schopnosť lesných drevín

Klimatické zmeny

Hospodárenie v lese



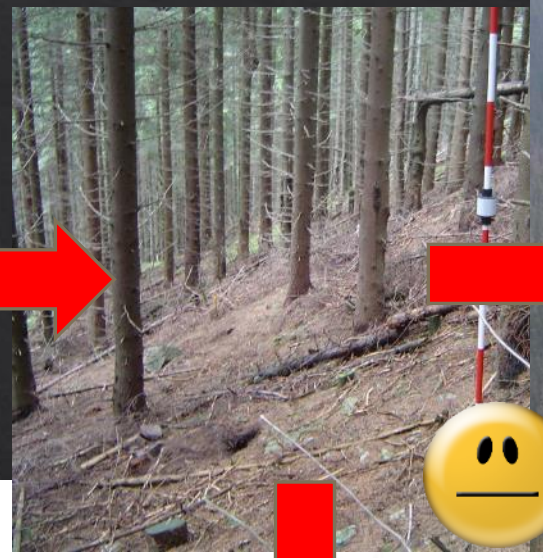
Predpokladaná zmena v počte druhov drevín na základe ich schopnosti adaptácie

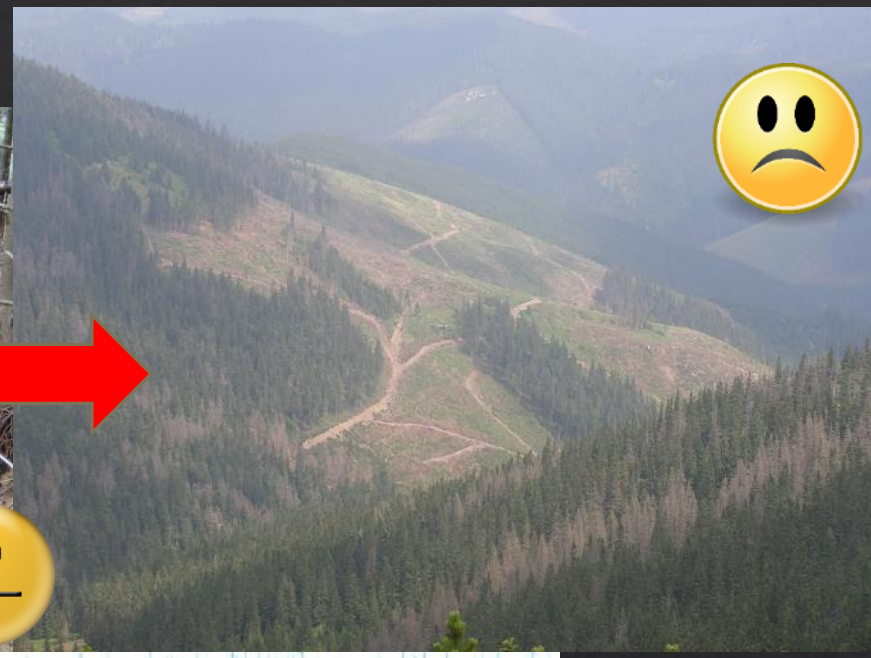
(Britská Kolumbia)

Aitken et al. 2008, Evol Appl.

Nie optimálne rozhodnutia v minulosti?





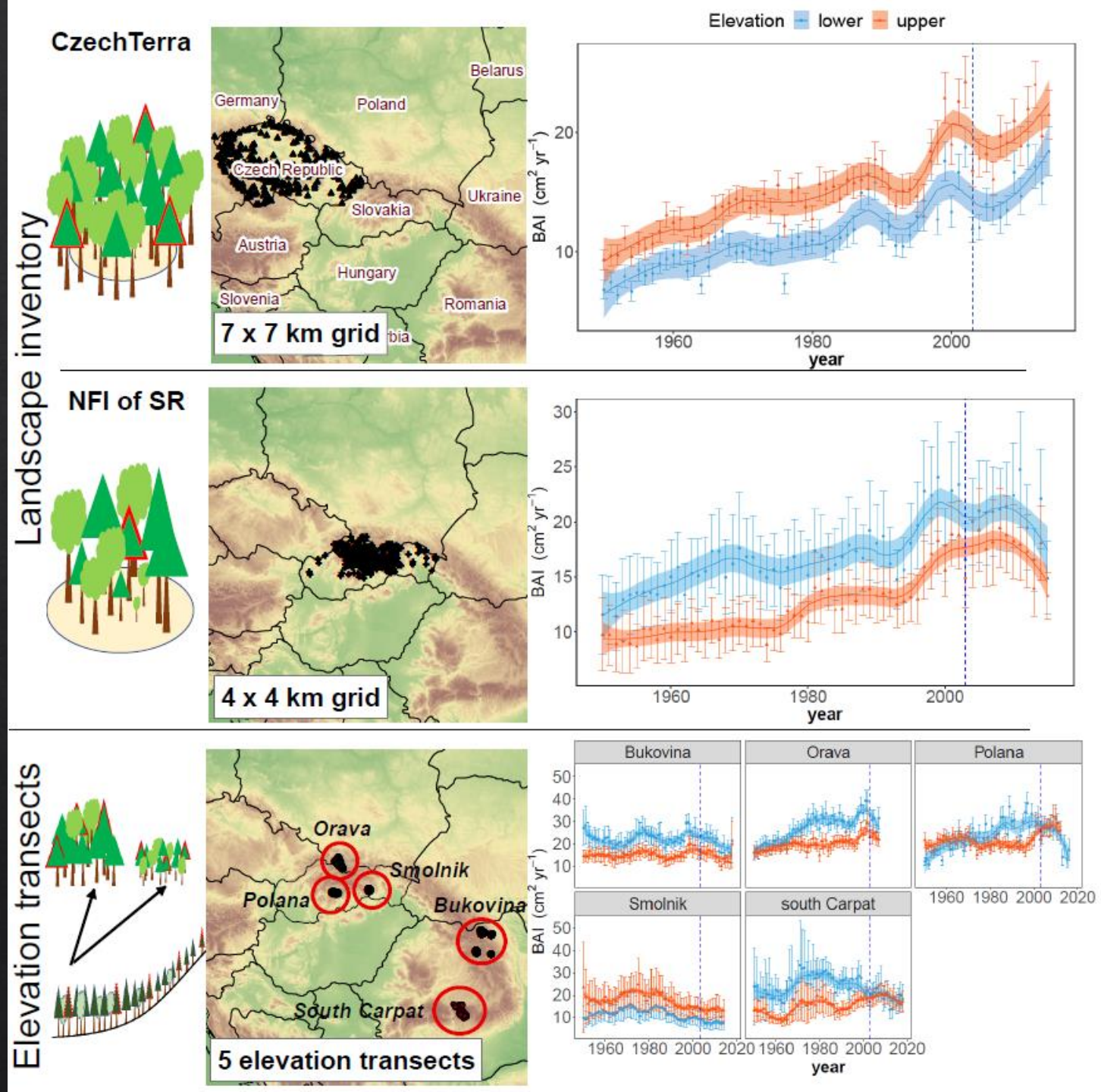




- Pôvodné jedľové bučiny na smrečiny (Spiecker *et al.* 2004)
- Smrek náchylný na sucho
- Zvýšená frekvencia víchric (Seidl *et al.* 2014)
- Premnoženie podkôrneho hmyzu (Hlásny & Turčáni 2013)

Dlhodobý rast smreka v Karpatoch

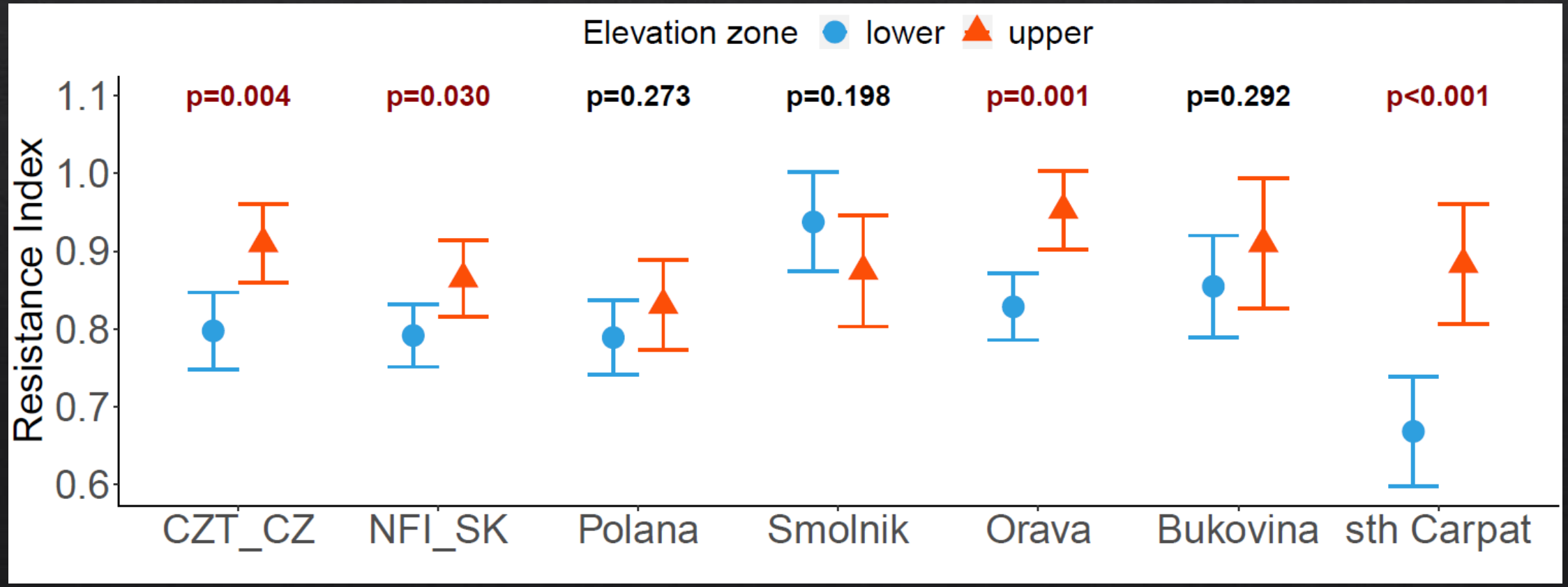
- Dlhodobý pokles v Karpatoch po roku 2000
- Zlepšenie rastu populácie v ČR

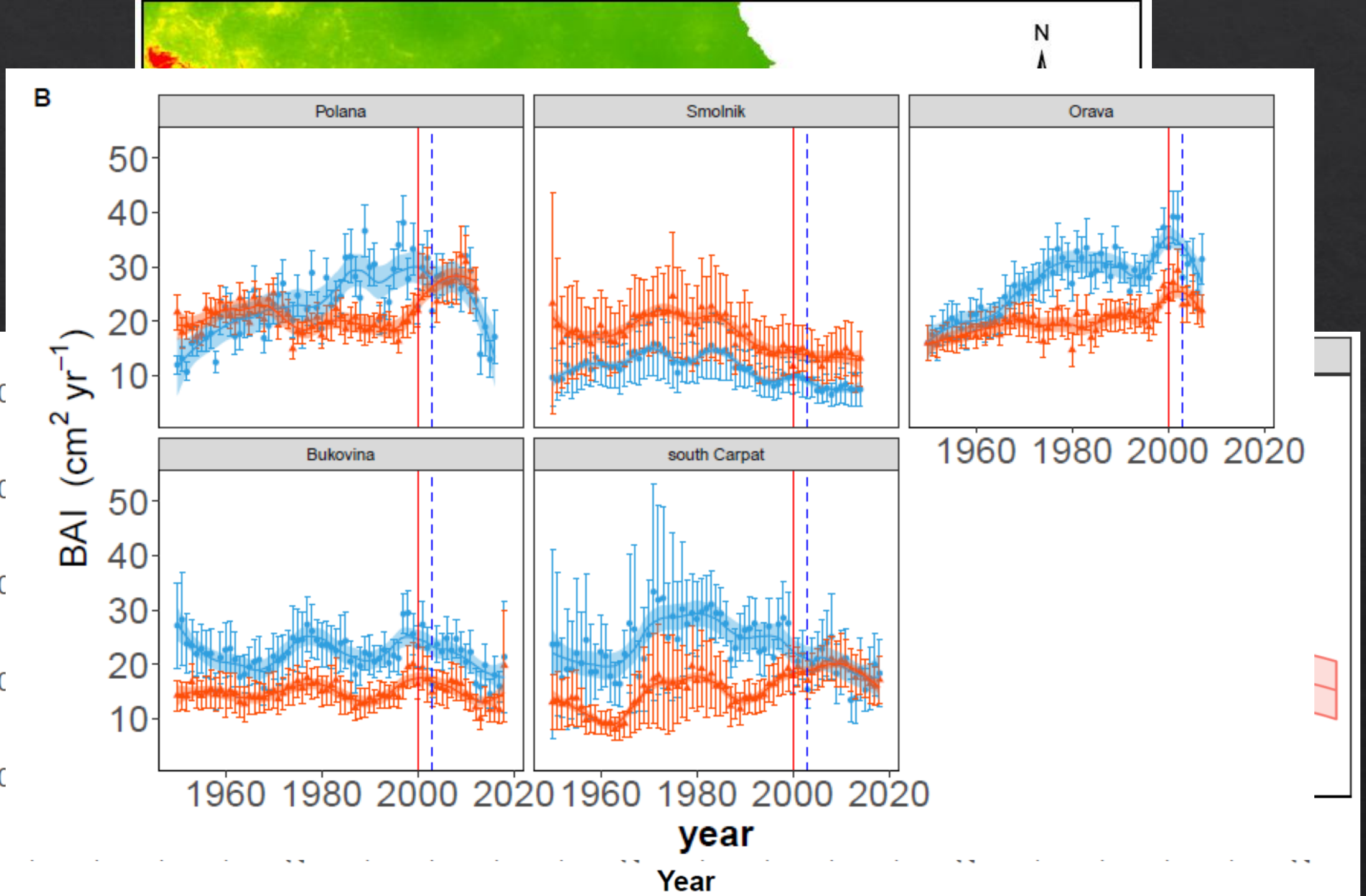


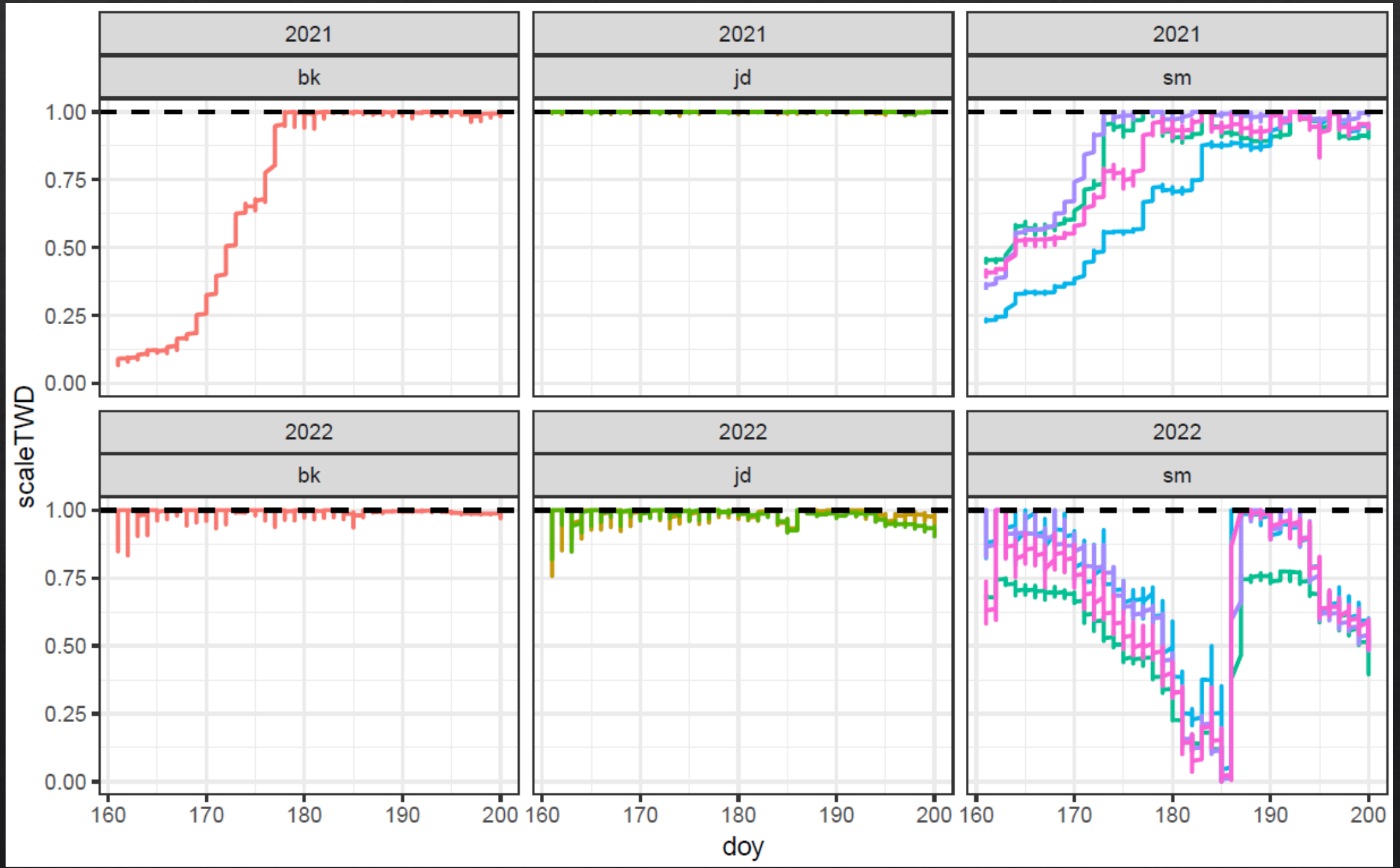
Bosela et al. 2021
https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141794

Rezistencia voči estrémom počasia

- Nízka rezistencia na letné horúčavy pozdĺž nadmorskej výšky
- Najnižšia v južných Karpatoch
- Nižšia v nižších nadmorských výškach

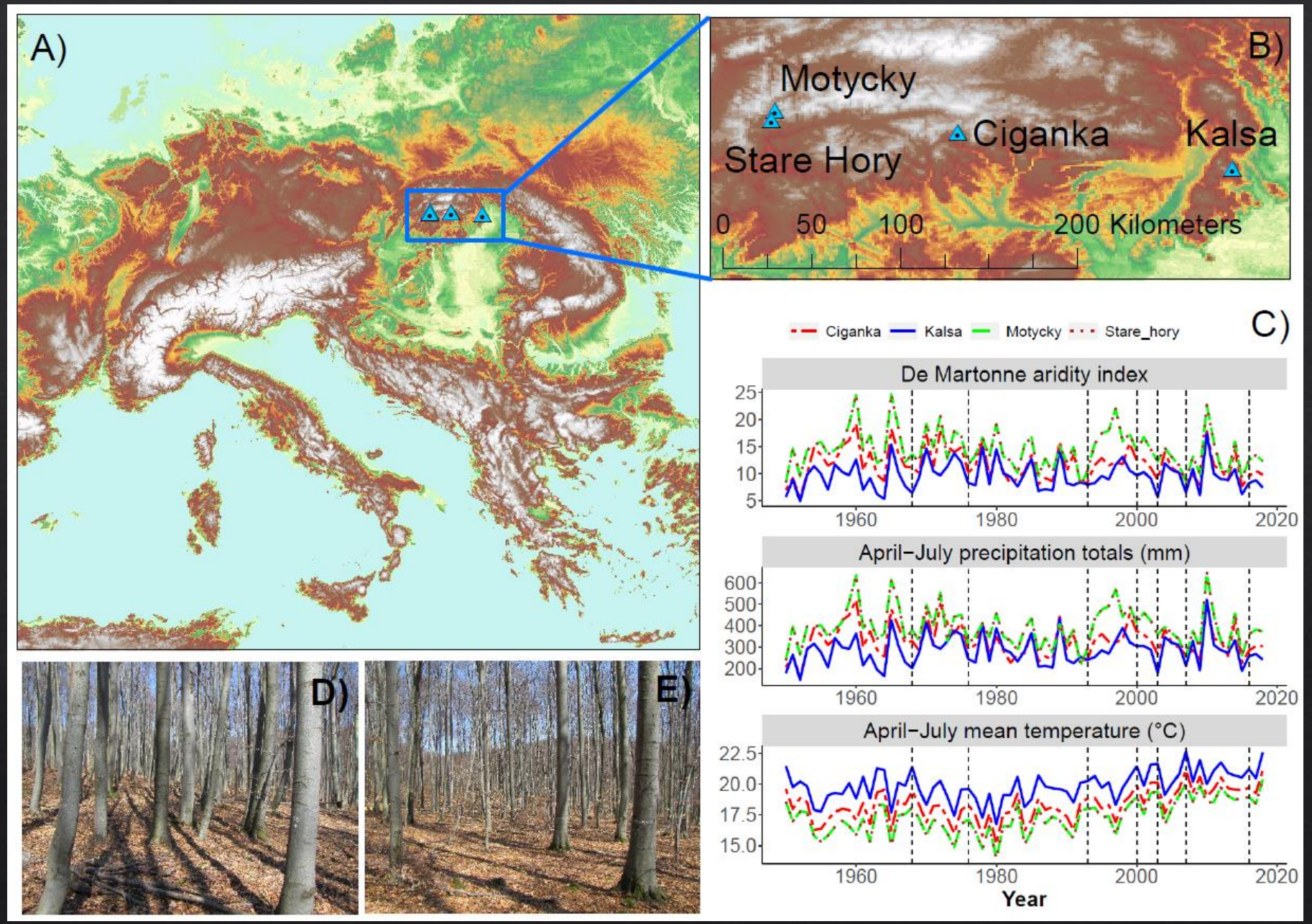



N
B
Polana
Smolnik
Orava
Bukovina
south Carpat
BAI (cm² yr⁻¹)
50
40
30
20
10
1960
1980
2000
2020
year
Year


2021
bk
2021
jd
2021
sm
2022
bk
2022
jd
2022
sm
scaleTWD
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
160
170
180
190
200
doy

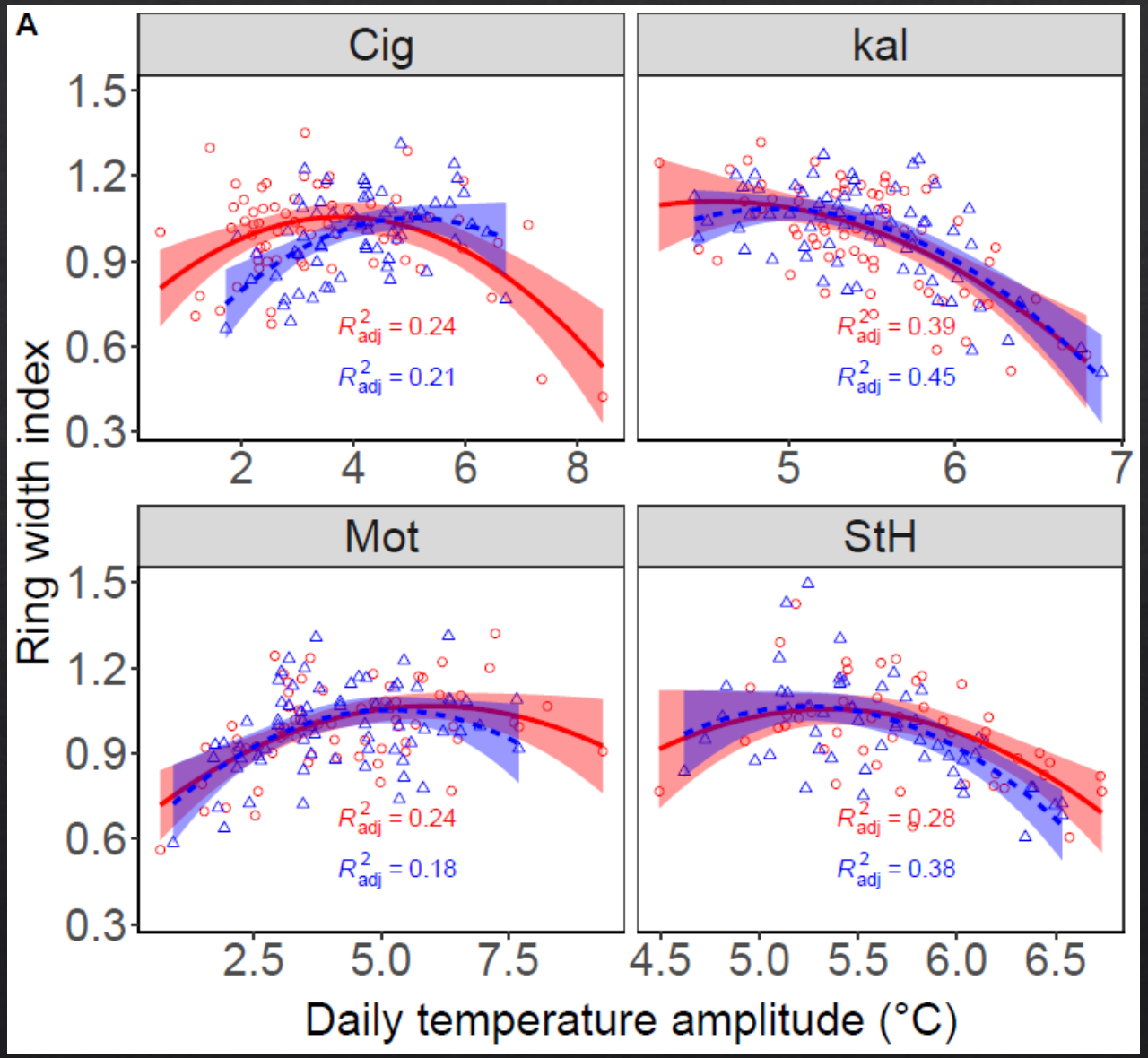
Buk lesný

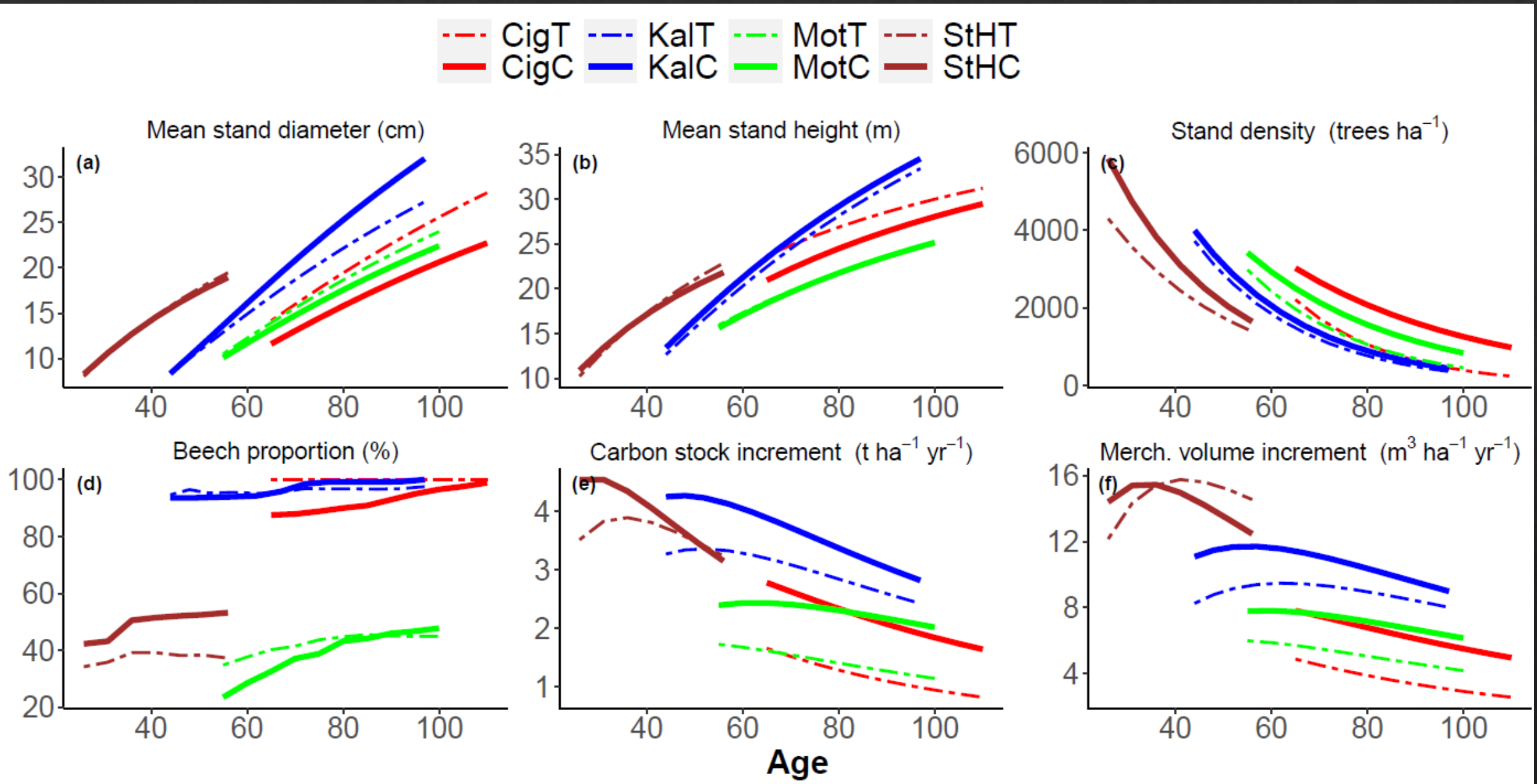
- Prebierky
  - Samovývoj
  - Úrovňová voľná prebierka
  - 60-ročný výskum
  - dendrochronológia



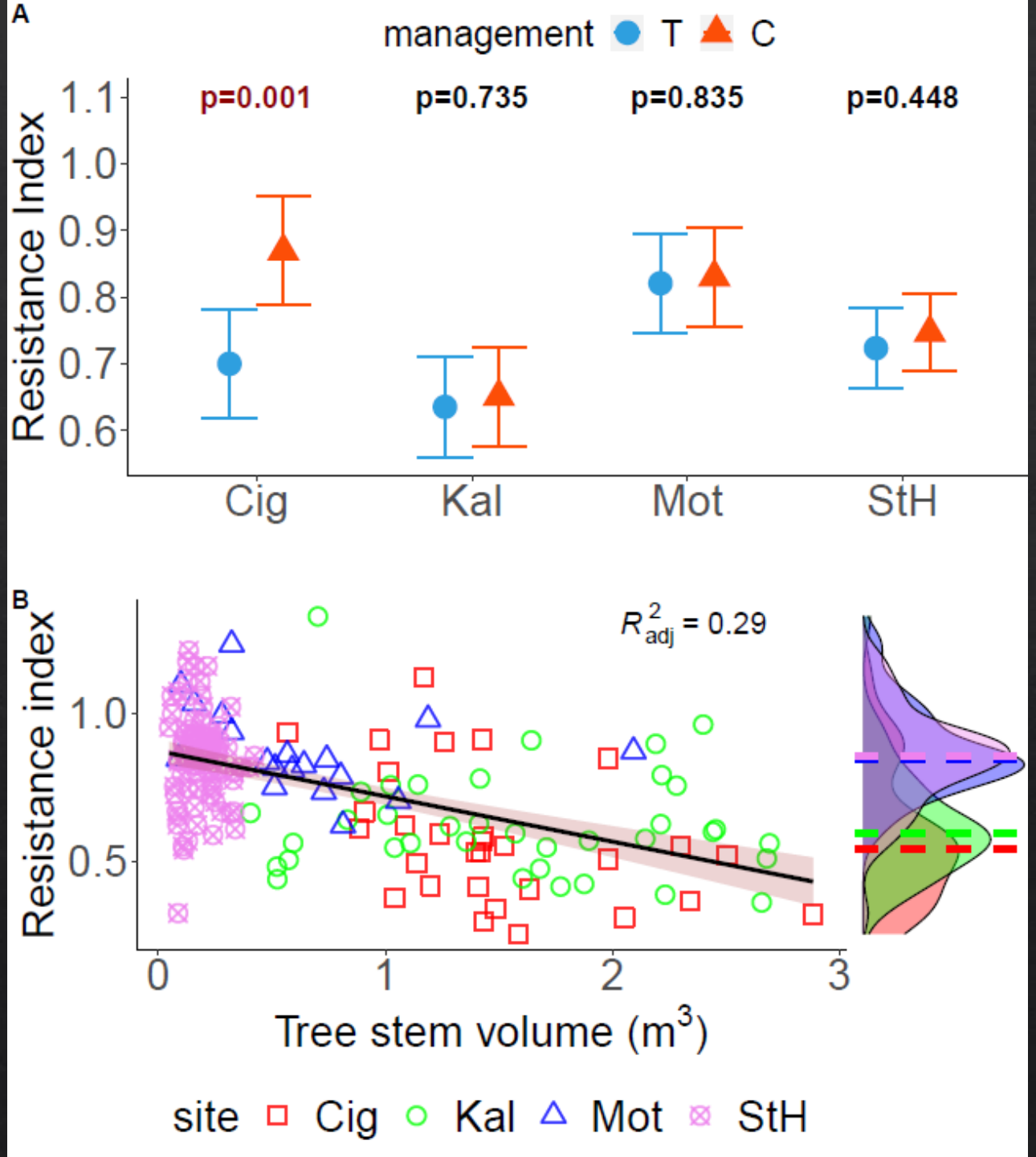
Bosela et al. 2020
V posudzovaní v Agricultural and Forest Meteorology

Klimatické reakcie



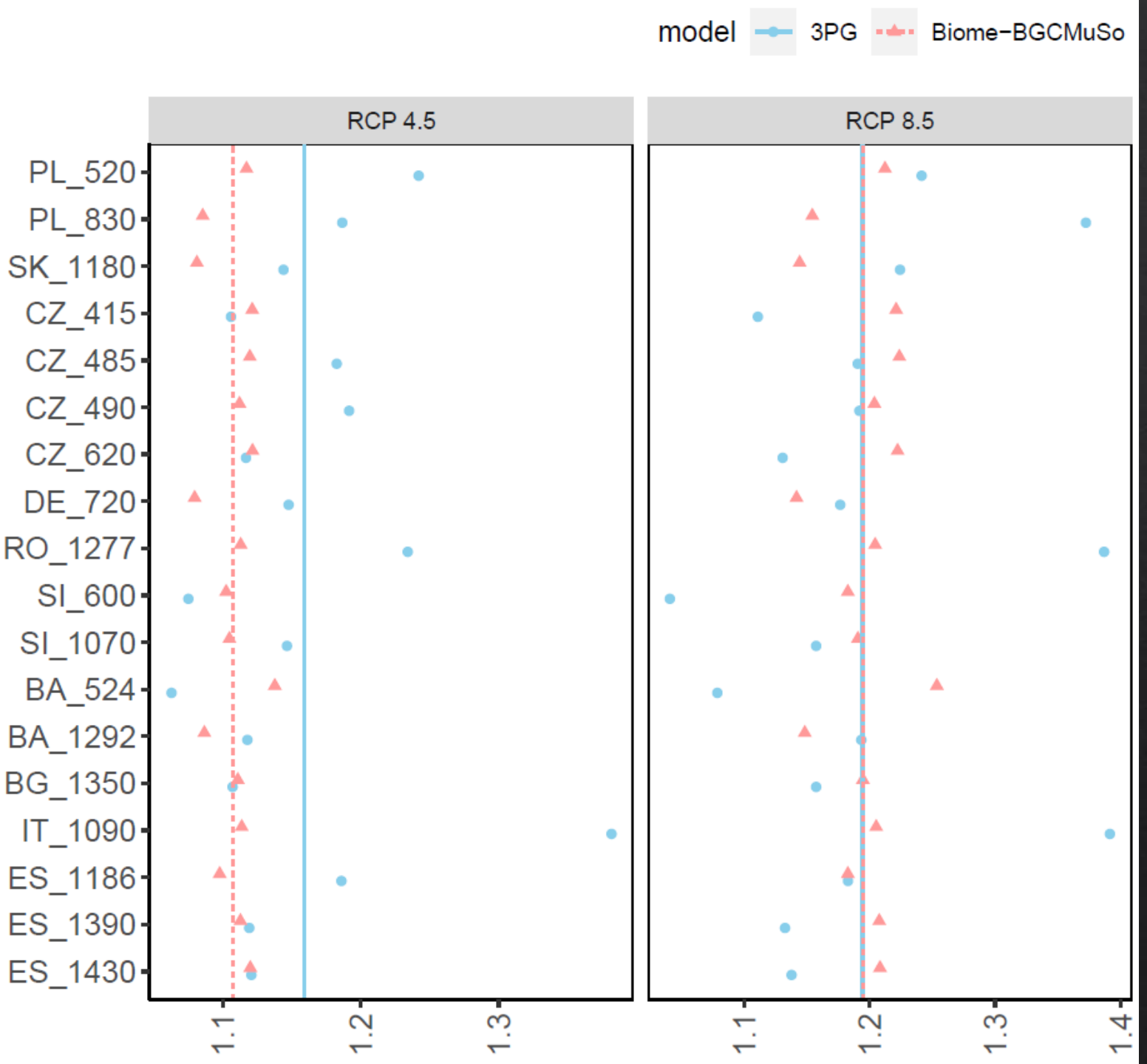

CigT
CigC
KalT
KalC
MotT
MotC
StHT
StHC
Mean stand diameter (cm)
(a)
Mean stand height (m)
(b)
Stand density (trees ha^{-1})
(c)
Beech proportion (%)
(d)
Carbon stock increment (t ha^{-1} yr^{-1})
(e)
Merch. volume increment (m^3 ha^{-1} yr^{-1})
(f)
Age

Rezistencia na extrémy počasia



Predpoklad zlepšenia rastu buka v európskych horských lesoch

Bosela et al. (pred zaslaním do časopisu GCB)

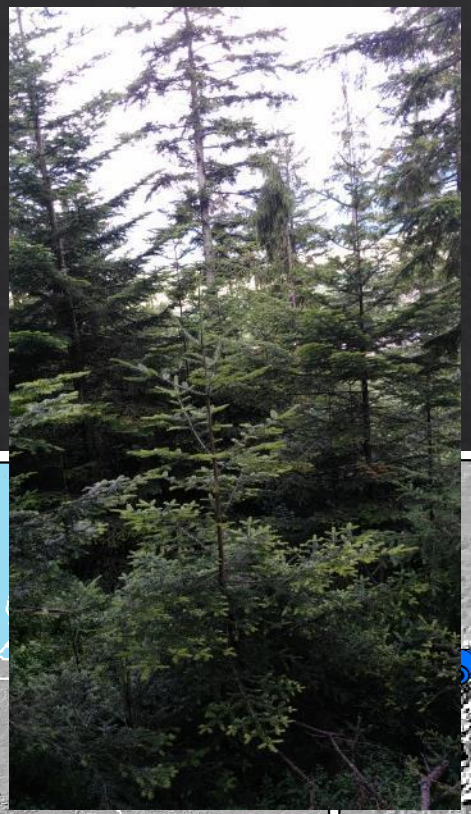


Jedľa biela (*Abies alba* M.)

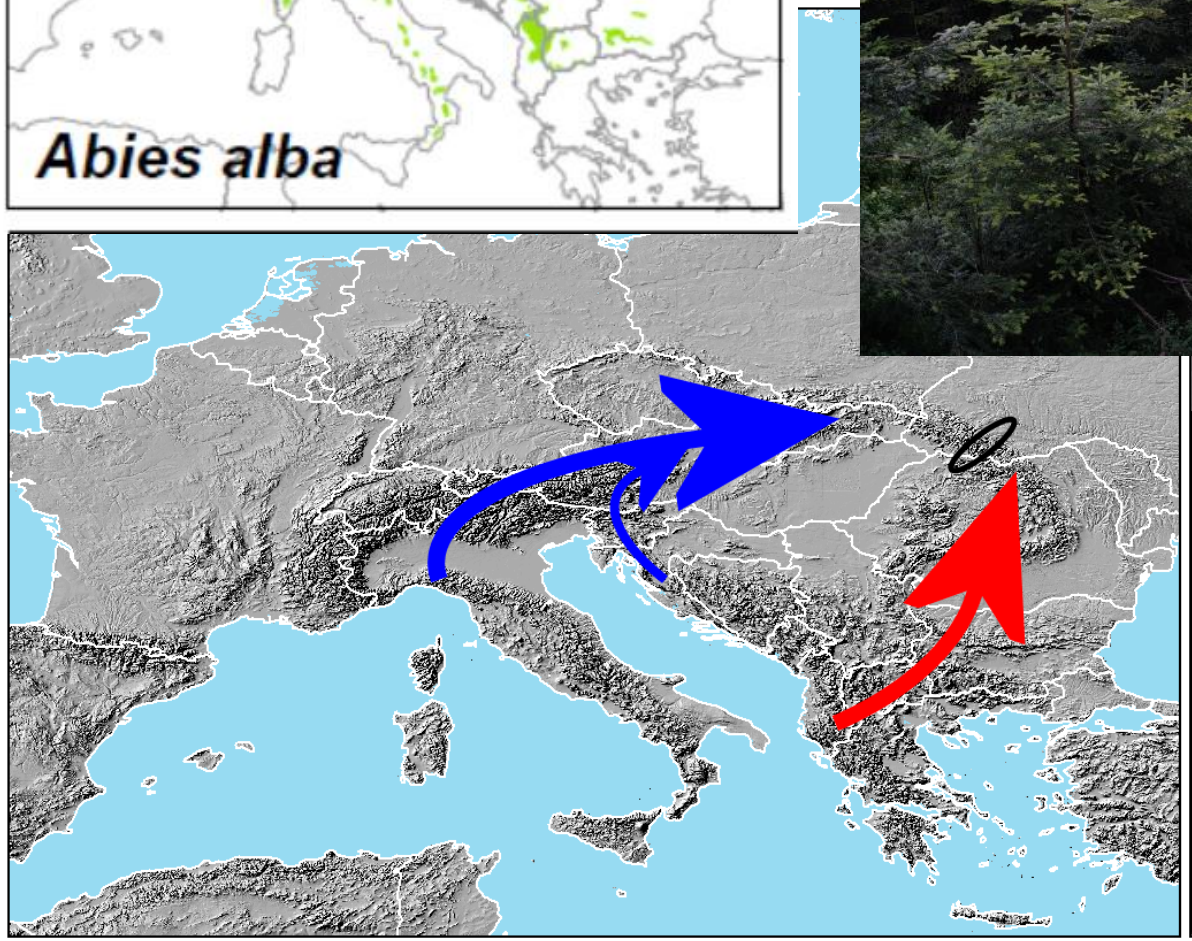
Potenciálna pôvodná drevina pre zmenenú klímu?

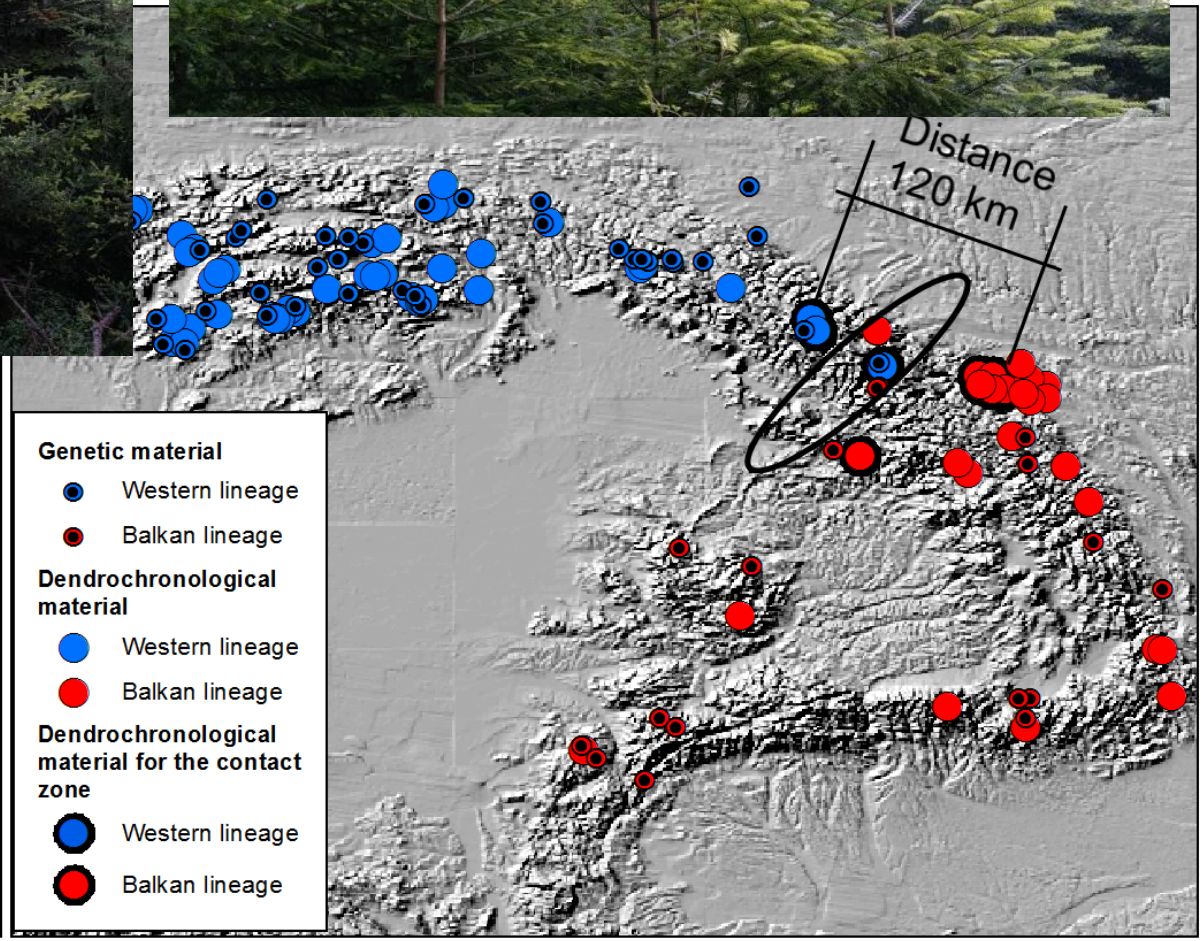
- Zmena nepôvodných smrečín
- Zníženie rizika veľkoplošných disturbancií
- Zvýšenie produktivity lesa – uskladňovanie uhlíka

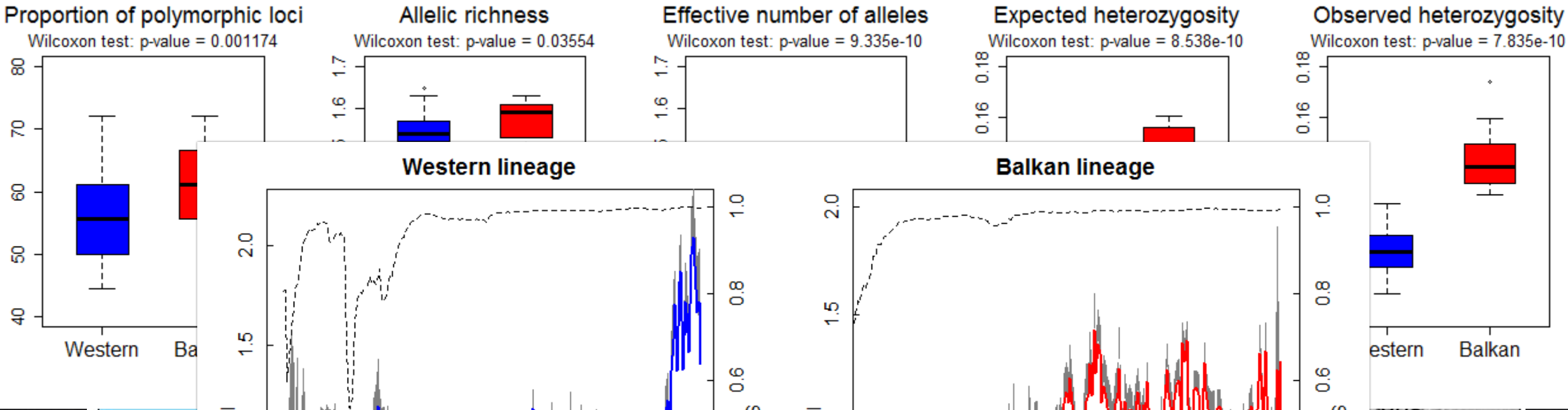

Abies alba

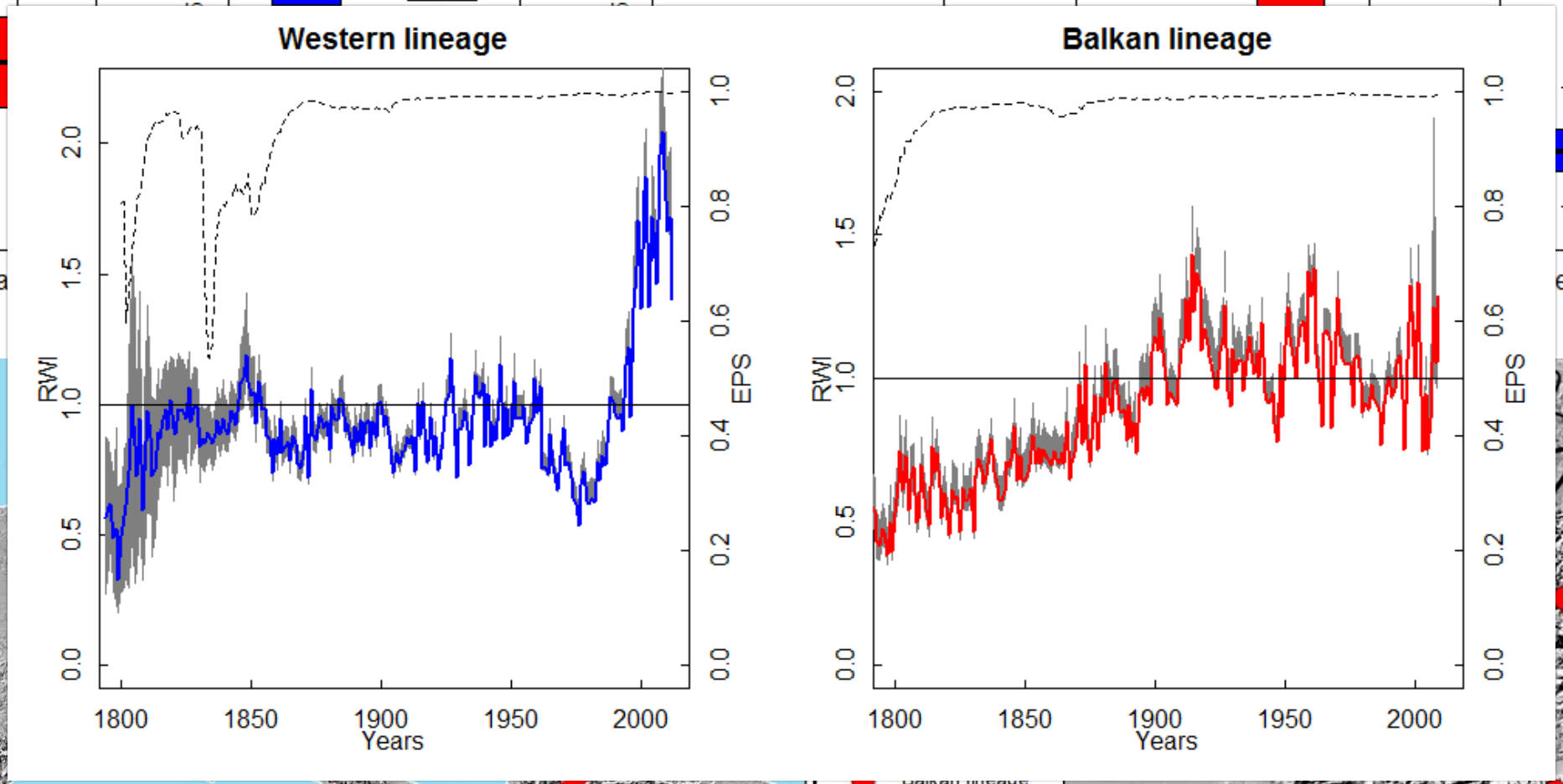




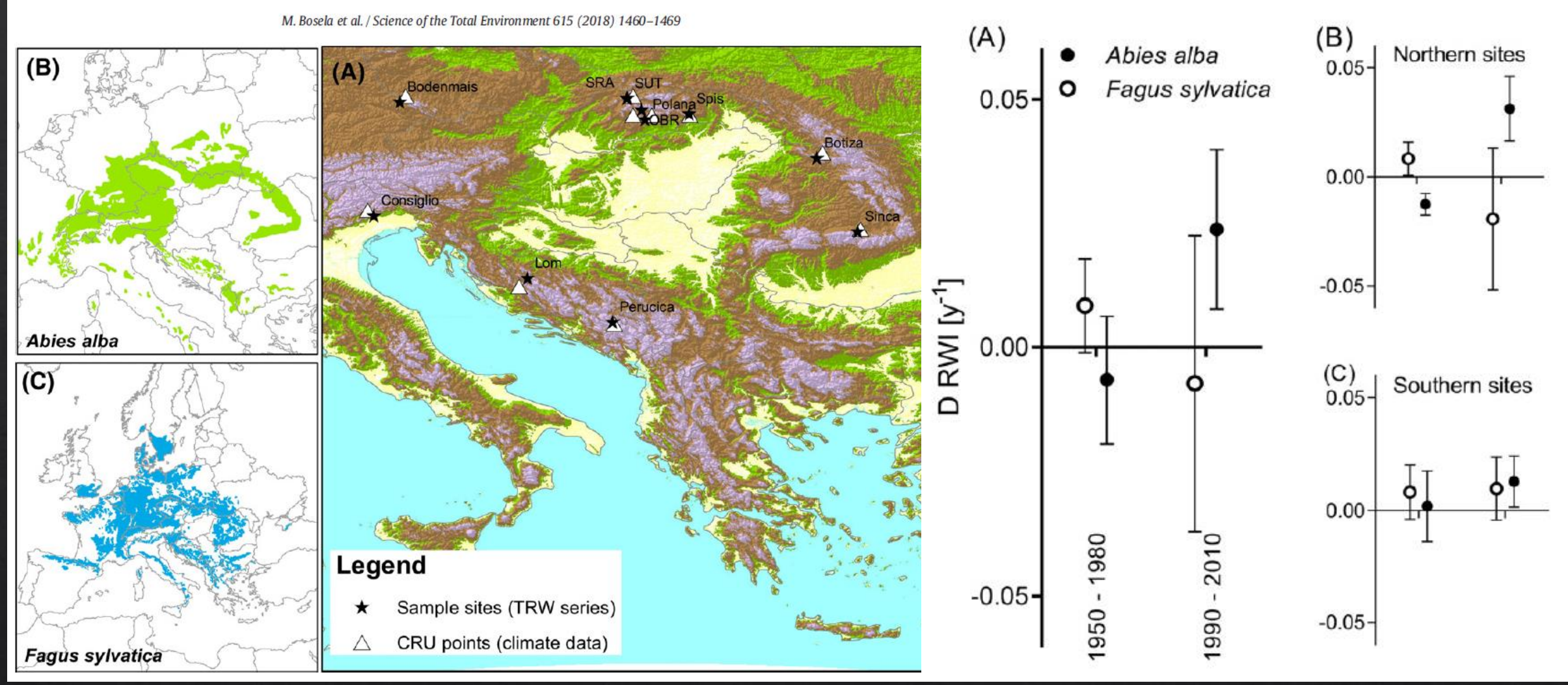



Distance
120 km
Genetic material
Western lineage
Balkan lineage
Dendrochronological material
Western lineage
Balkan lineage
Dendrochronological material for the contact zone
Western lineage
Balkan lineage





Bosela et al. 2016 in Journal of Ecology
https://doi.org/10.1111/1365-2745.12561

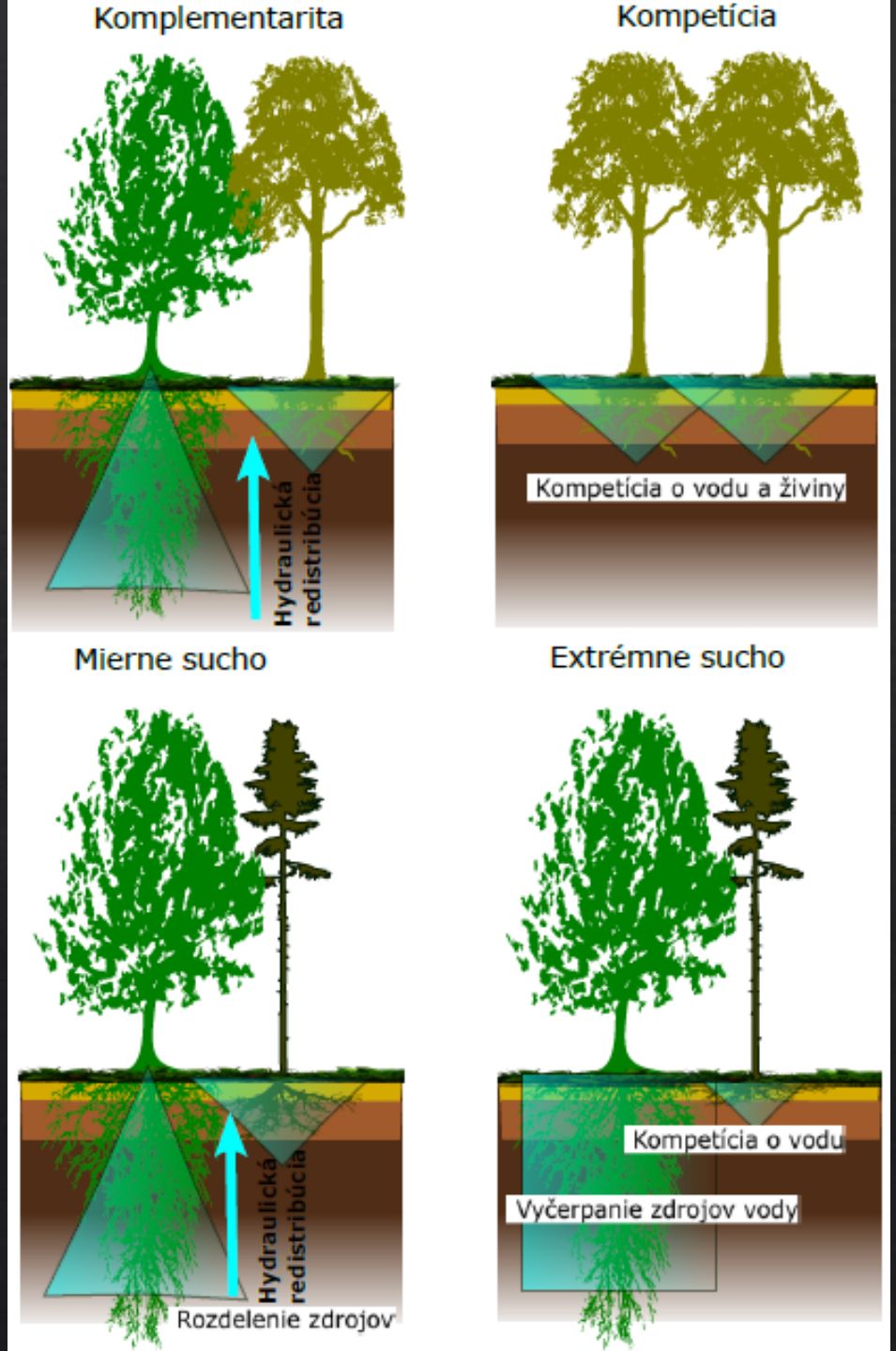


- Jedľa zvýšila produktivitu v Európe
- Buk zvýšil produktivitu (viď tiež Pretzsch et al. 2014), no sú náznaky poklesu produktivity

Bosela et al. 2018 *in* Science of the Total Environment
https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.092

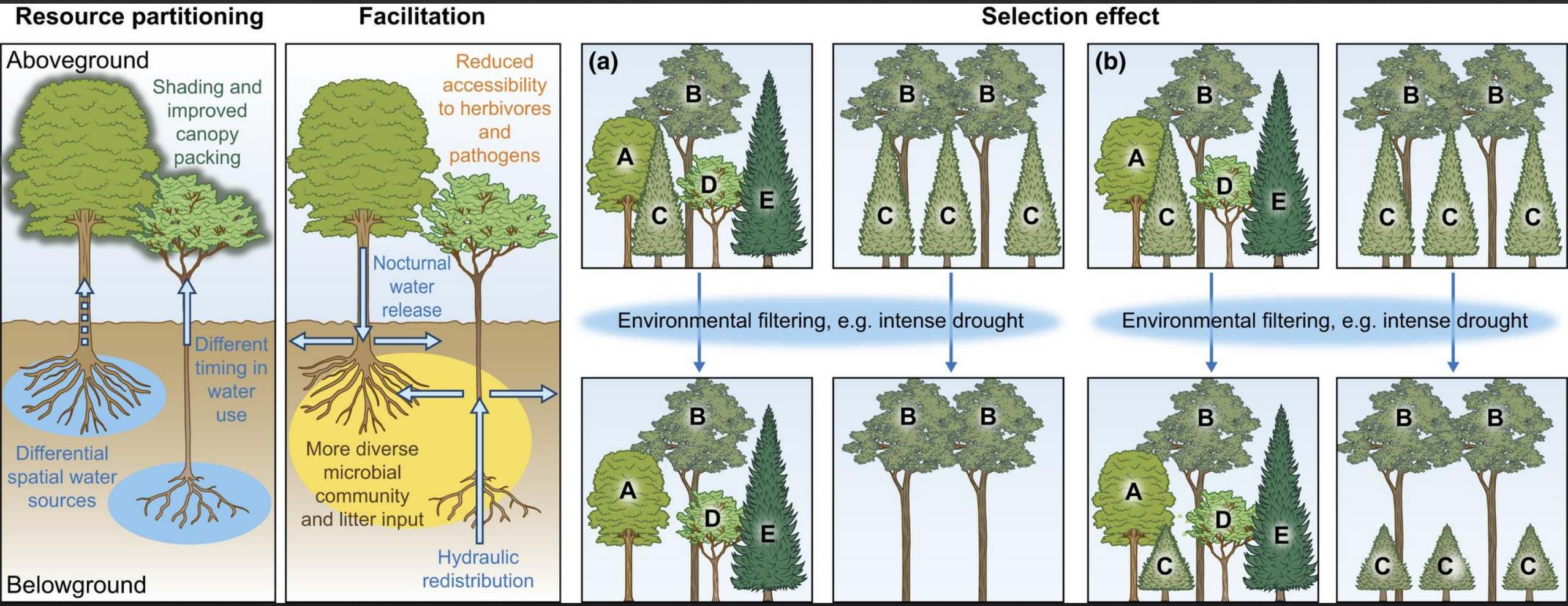
Rovnorodé vs zmiešané lesy

Porovnanie rastu a produkcie


Komplementarita
Hydraulická redistribúcia
Kompetícia
Kompetícia o vodu a živiny
Mierne sucho
Hydraulická redistribúcia
Rozdelenie zdrojov
Extrémne sucho
Kompetícia o vodu
Vyčerpanie zdrojov vody



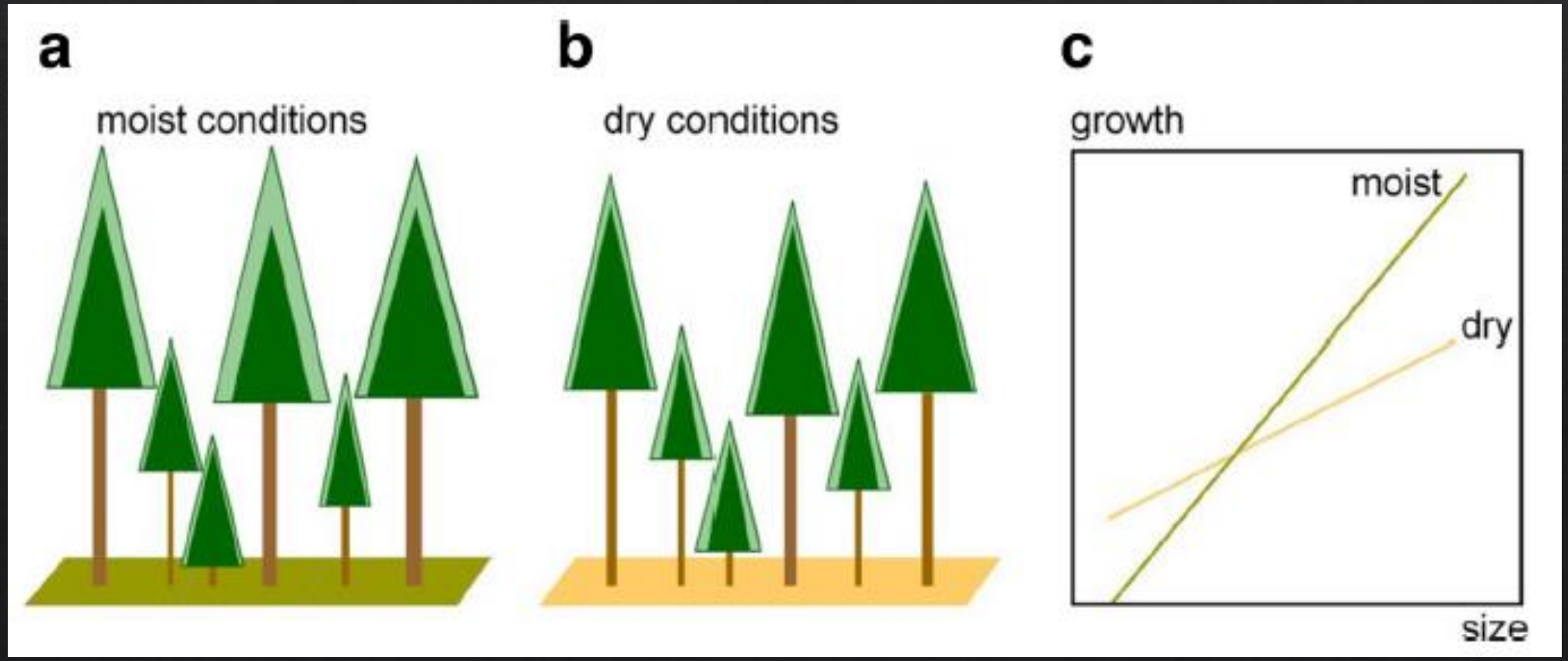
Kompetícia či facilitácia?



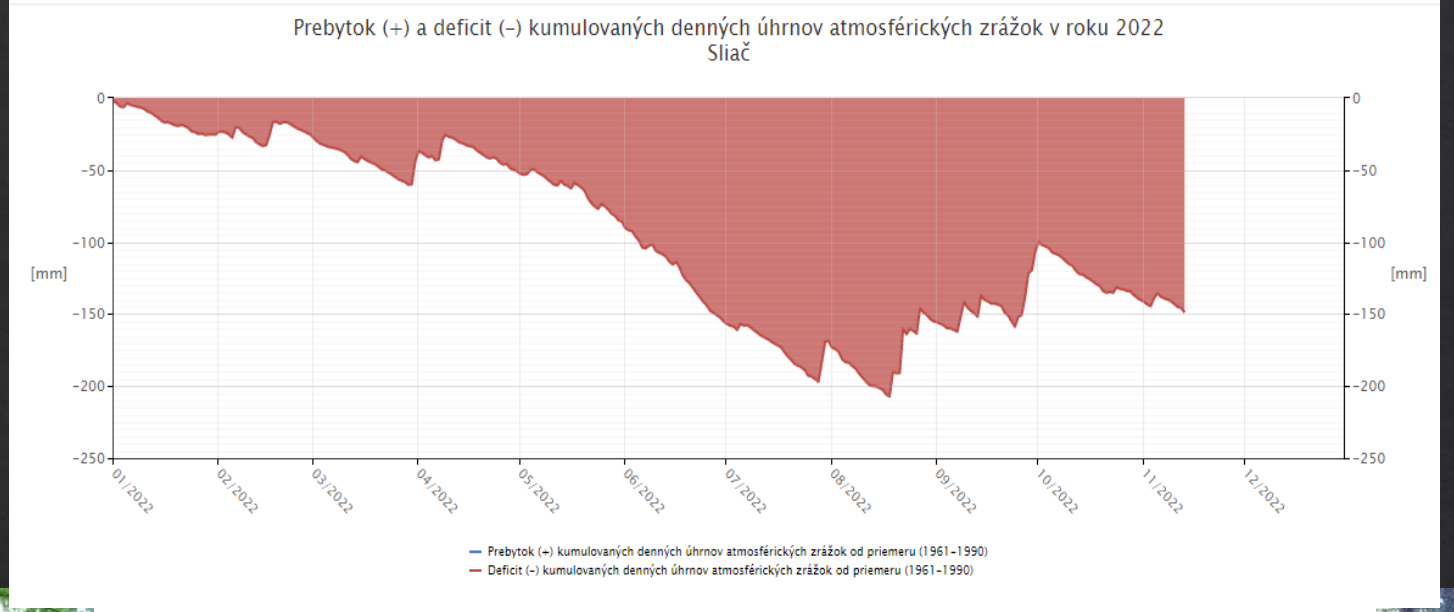
Grossiord, C. (2020), Having the right neighbors: how tree species diversity modulates drought impacts on forests. New Phytol, 228: 42-49

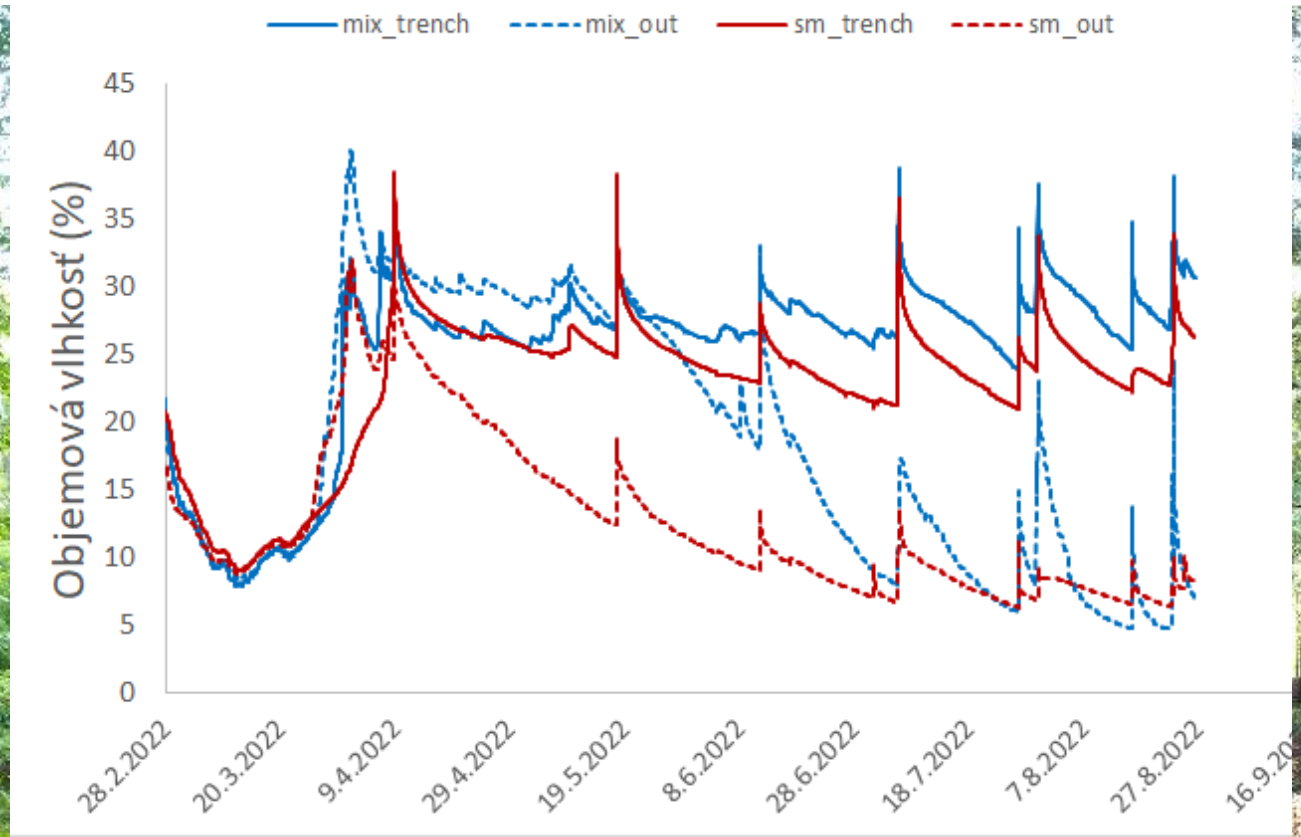
Vertikálna diverzita (rozrôznenosť)

Pretzsch et al. 2018
https://doi.org/10.1186/s40663-018-0139-x

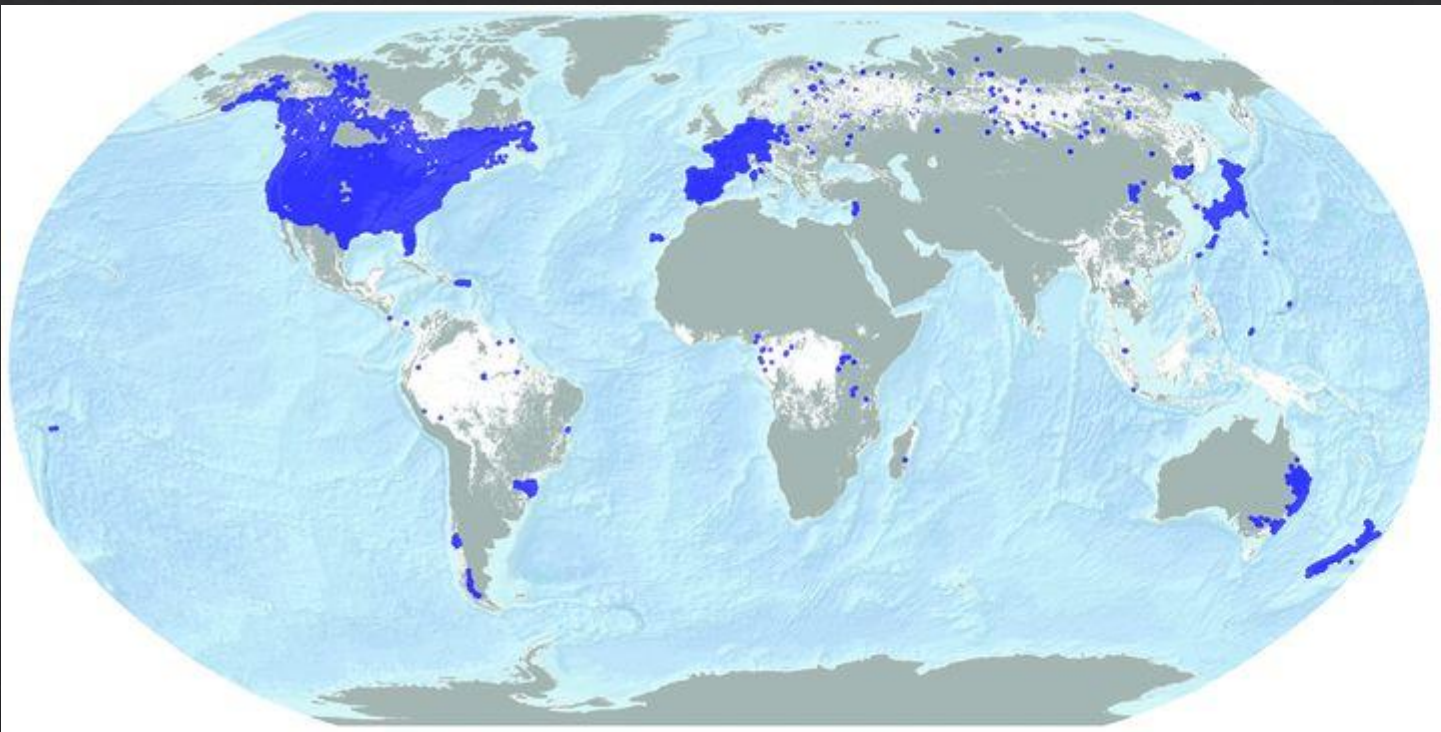


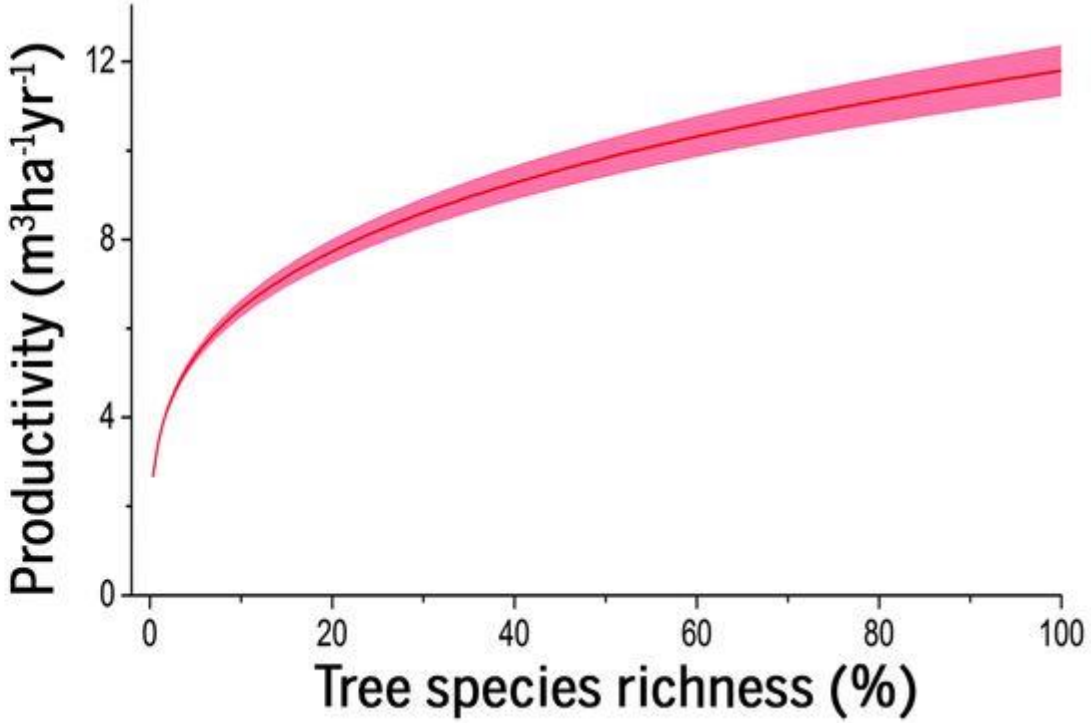



Prebytok (+) a deficit (–) kumulovaných denných úhrnov atmosférických zrážok v roku 2022
Sliač
[mm]
0
-50
-100
-150
-200
-250
01/2022
02/2022
03/2022
04/2022
05/2022
06/2022
07/2022
08/2022
09/2022
10/2022
11/2022
12/2022
Prebytok (+) kumulovaných denných úhrnov atmosférických zrážok od priemeru (1961–1990)
Deficit (–) kumulovaných denných úhrnov atmosférických zrážok od priemeru (1961–1990)


mix_trench
mix_out
sm_trench
sm_out
Objemová vlhkosť (%)
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
28.2.2022
20.3.2022
9.4.2022
29.4.2022
19.5.2022
8.6.2022
28.6.2022
18.7.2022
7.8.2022
27.8.2022

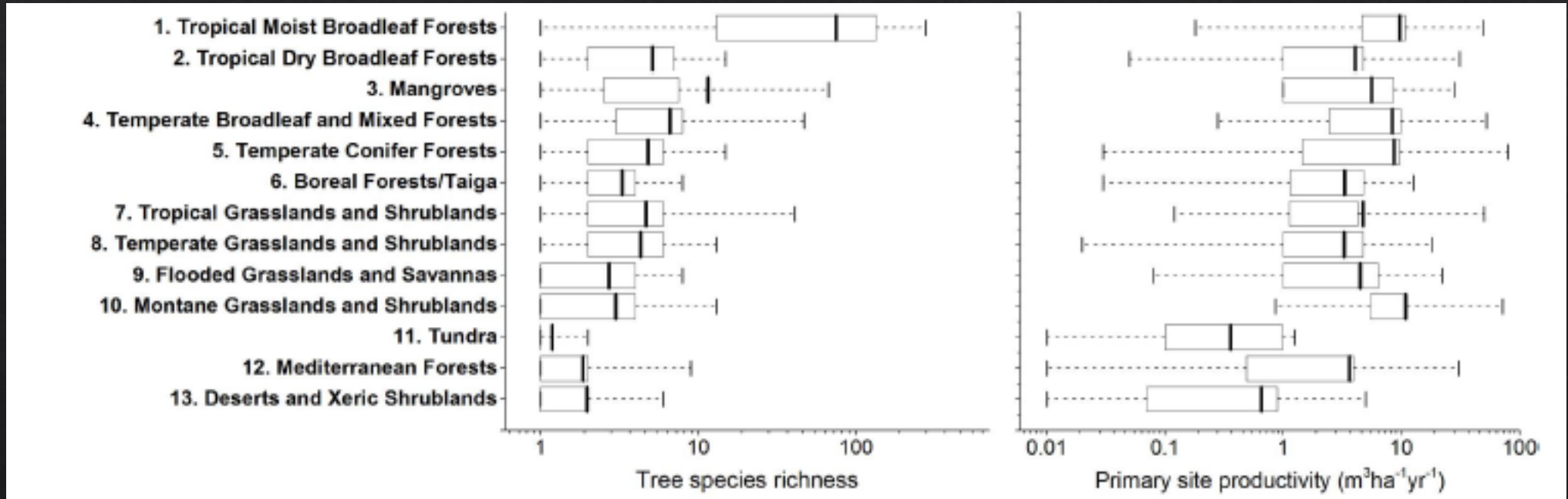






Biodiverzita zlepšuje produktivitu v globálnych lesoch

Liang et al. 2016 in Science



Je možné manažmentom prispieť k zlepšeniu stavu lesných ekosystémov?

Je vôbec manažment lesa potrebný?

Bolo by lepšie mať všetky lesy na Slovensku či dokonca v Európe bez zásahu človeka?

Piliere adaptívneho manažmentu lesa

Poznatková báza

- Klimatické zmeny – identifikácia neistoty predikcií RCP scenárov
- Vnímanie KZ tými, ktorý rozhodujú v lesníctve

Alternatívy

- Modely/simulátory rastu lesa
- Identifikácia adaptačnej schopnosti drevín a ekosystémov
- Identifikácia stratégií pre adaptívny manažment

Rozhodnutia

- Evaluácia alternatívnych prístupov hospodárenia
- Optimalizácia
- Rozhodnutie o prioritách

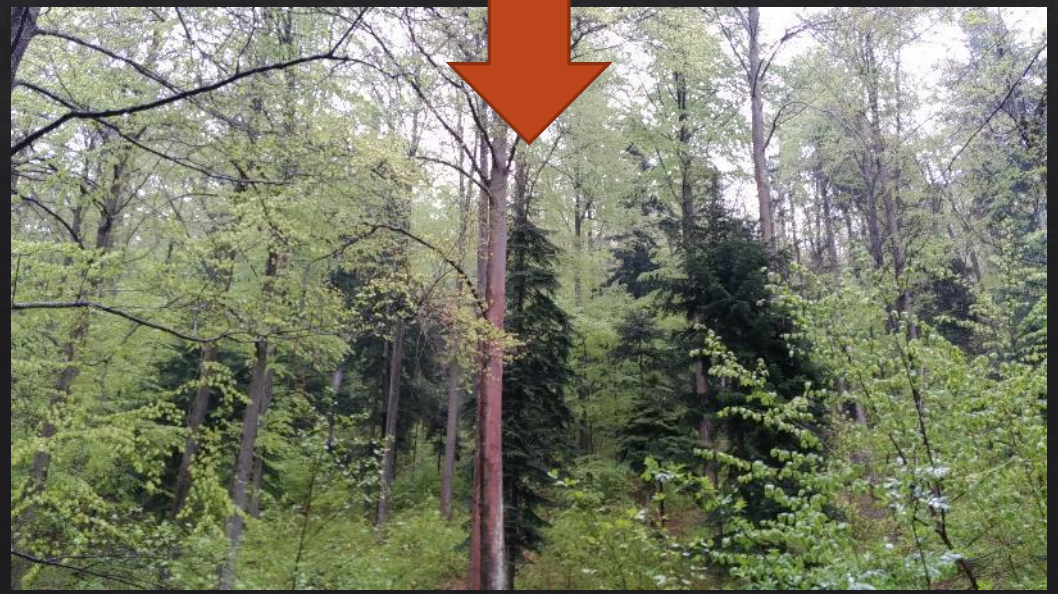
Národný lesnícky program SR 2022-2030

Uskutočniť adaptačné opatrenia v lesoch ohrozených KZ	• Zlepšiť účinnosť vykonávania opatrení ochrany lesa • Rozpracovať premenu porastov s nevhodným drevinovým zložením • Zabezpečiť zachovanie genofondu drevín – asistovaná migrácia
Zavádzať prírode blízke hospodárenie v lesoch	• Prebudova na PBHL najmenej na ¼ výmery lesov SR • Vytvoriť predpoklady pre zníženie neg. vplyvu raticovej zveri
Využiť dreviny na nelesných pozemkoch pri adaptácii krajiny na KZ	• Vytvoriť podmienky na doriešenie statusu tzv. bielych plôch • Podporiť uplatnenie agrolesníckych systémov v podmienkach SR

Zmena drevinového zloženia





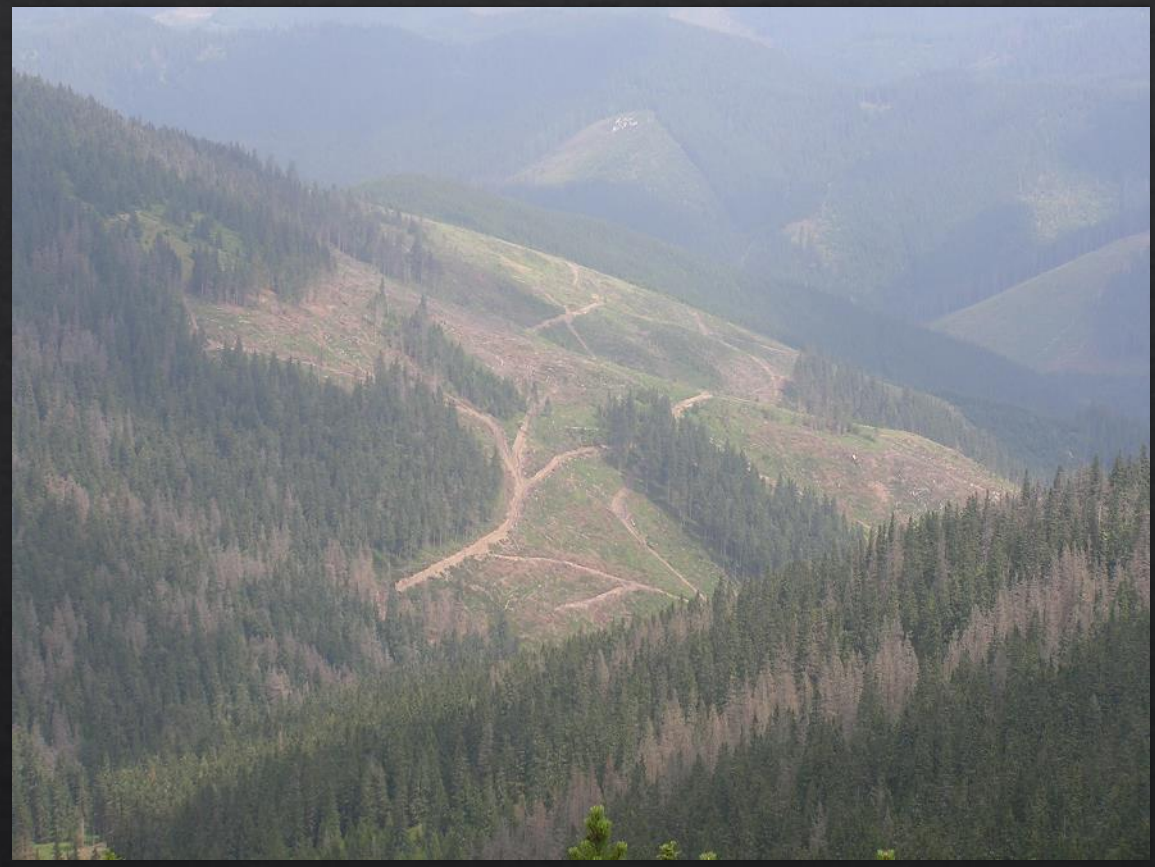


Prírode blízke hospodárenie





Zníženie rubnej doby ?



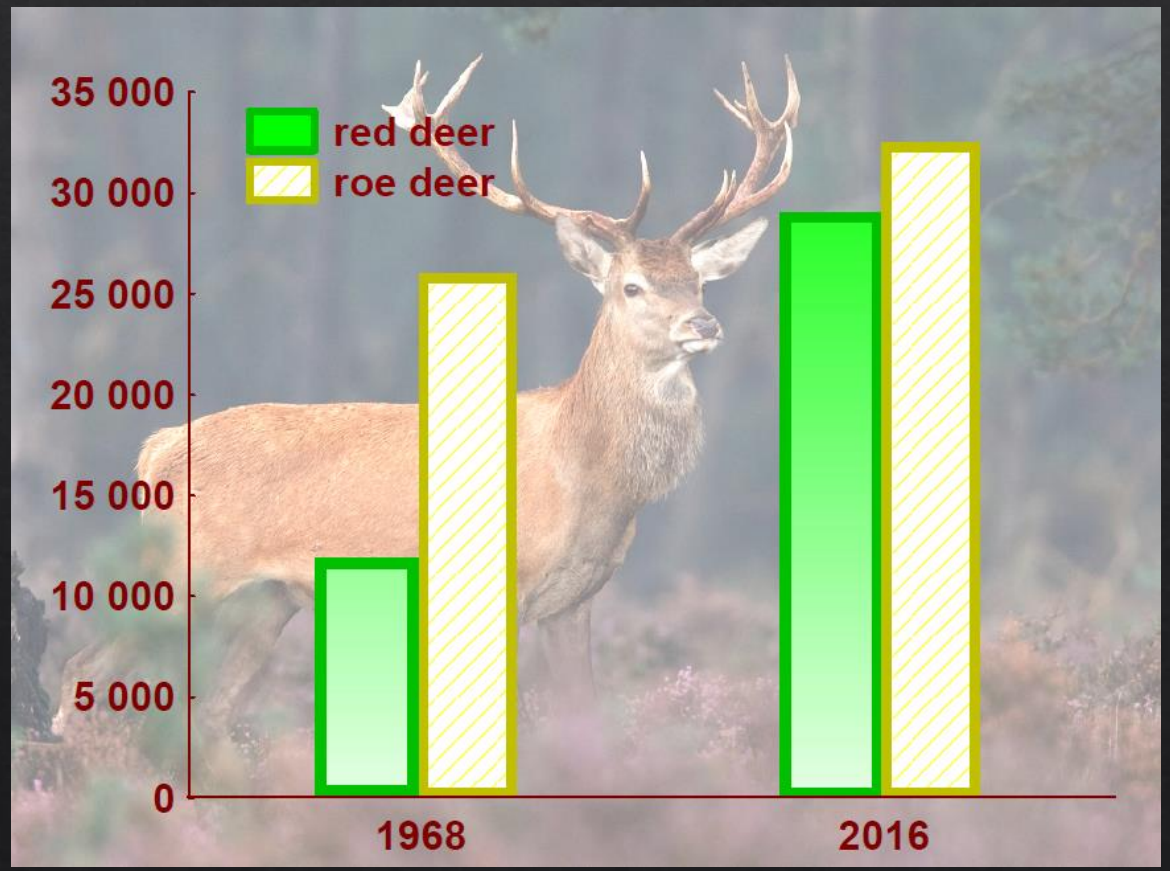
Predĺženie obnovnej doby



Predĺženie zákonnej doby na zalesnenie a zabezpečenie



Úprava manažmentu zveri





MANAŽMENT CHRÁNENÝCH ÚZEMÍ A PRIENIK V LESNOM HOSPODÁRSTVE (HÚL)

V. Fabriciusová (Správa CHKO-BR Poľana)

17.4.2023

LF TUZVO

OSNOVA PREDNÁŠKY

- Prienik ochrany prírody a lesníctva
- HÚL a ochrana prírody
- Manažment CHÚ – chuťovka zo sveta.....
- Praktické ukážky spolupráce OP a L na príklade Poľany

INTERAKTÍVNA ČASŤ –POSTOJE A NÁZORY ŠTUDENTOV

Vzťahy medzi ochranármi a lesníkmi sú dobré?

Bolo by dobré zriadiť spoločné ministerstvo prírodných zdrojov (lesníctvo, voda, pôda, ovzdušie, ochrana prírody?

Vzťahy medzi študentami lesníckej fakulty a fakulty ekológie a environmentalistiky sú dobré?

Chutí Vám pivo Urpiner?

Ktorý anglický spevák podporuje udržateľné obhospodarovanie lesov?

Poznáte túto melódiu a kto ju zložil?

PRIENIK LESNÍCTVA A OCHRANY PRÍRODY



Politika

Sociálne siete

Účasť verejnosti

Média

Ekonomika

Legislatíva

Zmena využívania krajiny

Vzdelanie

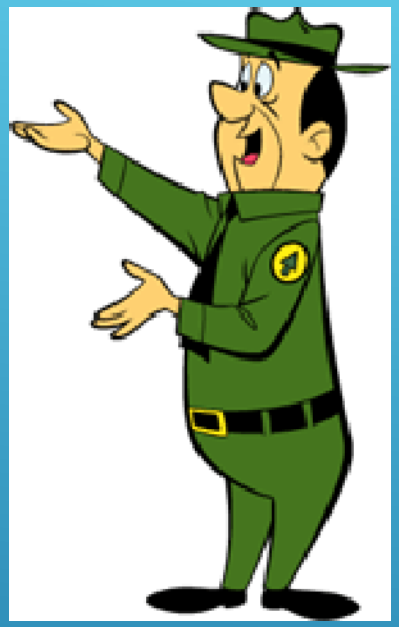
Demografický a sociálny vý

Celospoločenská situácia

PRIENIK LESNÍCTVA A OCHRANY PRÍRODY



- Historický
- Strategický
- Odborný
- Výskumný
- Praktický
- Osvetový
- Participatívny





PROGRAM STAROSTLIVOSTI O LES A OCHRANA PRÍRODY

- **Primárne činnosti lesného hospodárstva**: ťažba, pestovná činnosť, výsadba, údržba lesnej dopravnej siete aj budovanie novej
- **Sekundárne činnosti lesného hospodárenia:** vplývajúce na pozemky iných vlastníkov, prípadne iných záujmových skupín: doprava drevnej hmoty; vzhľad územia po ťažbe, vplyv lesohospodárskej činnosti na okolité pozemky

- **Stakeholdri –** do celého procesu PSoL vstupujú: vlastníci a užívatelia lesných pozemkov, mestskí a obecní poslanci, štatutári spracovatelia dokumentácie, taxátori, úradníci okresných úradov, odbor pozemkový a lesný, a odbor životného prostredia, pracovníci Štátnej ochrany prírody SR, pracovníci príslušnej správy chráneného územia, mimovládne organizácie
- **Potenciálni stakeholdri:** obce a mestá, ktorých sa primárne aj sekundárne hospodárska činnosť týka, turisti, vedci, pedagógovia (je tu veľký potenciál prevencie – vzdelávanie mládeže o lesnom hospodárení, ...)

Komunikácia+ otvorený priestor+spolupráca = výsledok

- PSL vo všetkých fázach:
- Spolupráca pri inventarizácii
- - spolupráca pri správe o doterajšom hospodárení
- Spolupráca pri stanovení opatrení
- Spolupráca pri schvaľovaní PSL

- Zmena PSL
- Hospodárske opatrenia v období od skončenia platnosti programu starostlivosti o lesy do schválenie nového programu starostlivosti o lesy

PROGRAM STAROSTLIVOSTI O LES

- **Proces schvaľovania PSL** – kompletné požiadavky ochrany prírody musia byť uvedené už v stanovisku k Správe o doterajšom hospodárení so zameraním sa na osobitne chránené časti prírody
- pre stanovisko k správe o doterajšom hospodárení je potrebné aktuálne terénne zisťovanie záujmov ochrany prírody (chránené biotopy, chránené druhy, chránené územia národnej sústavy, UEV, CHVÚ)
- ideálne prejednať požiadavky s obhospodarovateľmi už v tejto fáze
- **Zmeny PSL** – obdobné ako pri schvaľovaní PSL, vo väčšine prípadov nie sú dotknuté záujmy OPK a vyplývajú len z prevádzkových dôvodov

Fázy vyhotovenia PSL

- Terénne ohliadky chránených častí prírody, ako aj iných prírodne hodnotných lesných území. Vyhotovenie a poskytnutie podrobných záujmov ochrany prírody spracovateľovi PSL.
- Konzultácie s obhospodarovateľmi lesov o aktuálnom stave a navrhovaných zásahoch v plánovanom decéniu.
- Príprava Správy o doterajšom hospodárení a o určení zásad na vyhotovenie PSL - Podklady potrebné na vypracovanie správy o hospodárení sa poskytnú vyhotovovateľovi plánu do 31. januára posledného roka platnosti plánu prostredníctvom odborného lesného hospodára
- Stanovisko pre orgán ochrany prírody k Správam o doterajšom hospodárení a o určení zásad na vyhotovenie programu starostlivosti o lesy pre daný LC s konkretizáciou záujmov ochrany prírody na jednotlivé JPRL s prihliadnutím na možnosť použitia vhodných technológií.
- Vyhotovenie a poskytnutie podrobných záujmov ochrany prírody spracovateľovi PSL.
- Konzultácie so spracovateľmi (taxátormi) Návrhu PSL a opätovne s obhospodarovateľmi lesov.
- prerokovania Návrhu plánu s jednotlivými subjektami priebežne alebo po ukončení vonkajších prác po dohode (kontrola zapracovanosti požiadaviek ŠOP SR)
- prerokovanie Návrhu plánu hospodárskych opatrení s obhospodarovateľom lesa pred predložením návrhu plánu krajskému lesnému úradu
- Odborné stanovisko ŠOP SR k Návrhu PSL pre OU v sídle kraja

Návrhy a možnosti pre obhospodarovateľov lesov:

- predstaviť PSL zrozumiteľným spôsobom verejnosti a obyvateľom priľahlých miest a obcí formou na web stránkach a verejným každoročným prerokovaním v obci a meste o pláne aktivít na daný rok (objem ťažby, druhy, doprava, spôsob ťažby, technológie, obmedzenia pre turistov, cyklistov, vzdelávacie programy pre verejnosť a školy,.....)
- vzdelávacie programy aj pre realizátorov prác – bezpečnosť, kvalita

Návrhy pre obhospodarovateľov lesa väčšieho územia:

- práca s médiami, vzdelávanie, dni otvorených dverí pre laickú aj odbornú verejnosť, školy a pre novinárov!
- Vzdelávacie programy pre verejnosť, realizátorov prác, bezpečnosť zdravia pri práci, kvalita práce – environmentálny princíp
- Kompenzácie pri zvýšení dopravy dreva v obciach

- **Význam participatívneho prístupu:**

- prevencia možných konfliktov a stretov záujmov
- pozitívne vnímanie lesohospodárskej činnosti
- obhospodarovateľ = partner, líder
- lesné hospodárstvo a spolupráca na aktivitách v mestách a obciach, pri čistení TTP – spolupráca s poľnohospodármi
- poskytovanie služieb napr. poľnohospodárom, vodohospodárom, ...
- zvýšenie záujmu o štúdium a prácu v lesnom hospodárstve

- **Návrh zmien v lesnom hospodárstve:**

- nové inovatívne, ekonomický a ekologicky výhodné technológie ťažby drevnej hmoty
- nové formy integrovanej dopravy – využitie napr. vlakovej dopravy
- predstavenie nových možností spracovania dreva
- vzdelávanie na všetkých úrovniach, celoživotné vzdelávanie, ako kľúč k zabezpečeniu hospodárskej činnosti a jej celospoločenského významu
- komunikácia – participácia
- výsledky a rozhodnutia prezentovať až po schválení (neumožniť medializáciu konfliktov, ale pozitívnych riešení)
- informovanosť o mimoprodukčných funkciách lesa
- vplyv lesa na zdravie a celospoločenský blahobyt v súvislosti s Covidom a klimatickými zmenami (telesné a duševné zdravie)
- využívanie moderných informačných technológií

- **Negatíva PSL**
- **Zdĺhavosť a náročnosť spracovania PSL.**
- **V súčasnosti neexistuje paušálna motivácia vlastníkov a obhospodarovateľov lesa na jemnejšie spôsoby hospodárenia.**
- **Absentuje komunikačná stratégia vo fáze schválenia a počas rozsiahlejších aktivít**
- **Prístup u vlastníkov sa líši : súkromní vlastníci si neželajú vstup iných subjektov do rozhodovania a komunikáciu považujú za zbytočnú, ide im zväčša o zisk**
- **Požiadavky ochrany prírody nad rámec všeobecne záväzných právnych predpisov nie sú záväzné.**

- **Pozitíva PSL**
- **Možnosť podrobnej konkretizácie požiadaviek ochrany prírody.**
- **V piatom stupni ochrany a v územiach, kde vydal orgán ochrany prírody zákaz lesohospodárskej činnosti je v súčasnosti spravodlivá náhrada za obmedzenie hospodárenia legislatívne ošetrená.**

- **Návrhy**
- **Všetky podstatné záujmy ochrany prírody uviesť už do Správ o doterajšom hospodárení a o určení zásad na vyhotovenie programu starostlivosti o lesy pre daný LC.**
- **Prioritne využívať produkčnú schopnosť lesov na vhodných stanovištiach na úkor lesov na extrémnych stanovištiach (sklon, skeletnatosť, neexistujúca LDS).**
- **Pri všetkých krokoch zapracovania požiadaviek ochrany prírody komunikovať so spracovateľom PSL, ako aj s obhospodarovateľom lesa.**
- **Vypracovať komunikačnú stratégiu a zapojiť v rôznych fázach stakeholdrov**
- **PSL má odporúčací charakter preto je možné odporučíť jednotlivých vlastníkom a užívateľom varianty PSL, ktoré sú s komunikačnou stratégiou a bez ako aj so zapojením stakeholdrov do jednotlivých fáz**

PRIENIK LESNÍCTVA A OCHRANY PRÍRODY

- **Náhodné ťažby** ťažba súvisiaca s odstraňovaním následkov pôsobenia škodlivých činiteľov (kalamitami)
- administratívne neprehľadný proces
- vstupujeme do procesu stanoviskom (kladným) prípadne v prioritných záujmoch OPK aj podnetom na zakázanie vykonania náhodnej ťažby (dobre odôvodnené)

Prednáška č. 4 HÚL (prof. M. Fabrika)Plánovanie-ťažbová úprava lesa

- **Zmena druhov pozemkov** – právne záväzný je druh pozemku uvedený v registri C KN
- podstatná časť prípadov sa týka zmeny z TTP na lesný pozemok
- pri starších sukcesných zárastoch z pôvodných drevín (niekde až 15 druhov) ide o najstabilnejšie mladé lesné porasty
- kladné stanovisko nevydávame v prípadoch ak sa jedná o umelé zalesnenie nelesných chránených biotopov prípadne ak sa tam vyskytujú chránené druhy a vyžadujú iný spôsob hospodárenia ako na lesných pozemkoch
- **Výnimky z podmienok ochrany** – táto problematika vyplýva niekedy z nejednoznačnosti právnych predpisov ale vo väčšine prípadov ide len o slabé právne vedomie, ktorému nahrávajú amatérske výklady právnych predpisov
- veľmi zaujímavým príkladom je spriechodnenie existujúcej lesnej cesty a jej používanie na bežnú prevádzku v piatom stupni ochrany

Lesy SR, š. p., o. z. OZ Poľana
LS Vígľaš
Zvolenská 231/31
962 02 Vígľaš

Váš list číslo/zo dňa	Naše číslo	Vybavuje	Zvolen
	CHKO PO/1-013/2023	Ing. Kaňuchová	14.04.2023

Vec

Súhlasné stanovisko k náhodnej ťažbe v lesnom celku Vígľaš – *odborné stanovisko*

Na Správu CHKO Poľana bolo dňa 14.04.2023 elektronickou poštou doručené ohlásenie náhodnej ťažby v lesnom celku Vígľaš v nasledovnom lesnom dielci, ktorého obhospodarovateľom je LESY SR š. p., organizačná zložka OZ Poľana:

JPRL	drevina	škodlivý činiteľ	Výmera	Objem NŤ	Stupeň ochrany prírody	VCHÚ	MCHÚ	UEV, CHVÚ
341/-/1	SM JD	LS VT	0,3	10 20	1			SKCHVU022

Správa CHKO Poľana v súlade s ustanovením § 14 ods. 8 a § 65a ods. 2 písm. i) zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a na základe posúdenia všetkých relevantných podkladových informácií o predmetoch a záujmoch ochrany prírody v danom chránenom území:

- súhlasí bez obmedzenia s realizáciou náhodnej ťažby vo vyššie uvedených dielcoch a výmere, resp. objeme.

Odôvodnenie: Jedná sa o porast už v minulosti zasiahnutý podkôrnym hmyzom, ako aj vetrovou kalamitou. Nachádza sa v 3. LVS a zastúpenie smreka je 23 %. Spracovanie kalamity považujeme za vhodné s ohľadom na zastavenie šírenia lykožrútovej kalamity.

S pozdravom

Ing. Vladimíra Fabriciusová, PhD.
riaditeľka Správy CHKO Poľana

Na vedomie elektronicky: OÚ Detva OSZP, ŠOP SR Banská Bystrica.

Správa Chránenej krajinnej oblasti Poľana | Ul. J. M. Hurbana 20 | 960 01 Zvolen | Slovenská republika
tel.: 045/533 48 34 | e-mail: chko.polana@sopsr.sk | IBAN: SK35 8180 0000 0070 0039 0899
IČO: 17058520 | DIČ: 2021526188 | IČDPH: SK2021526188

Chránené územia v LC Očová:

- CHKO Poľana (Stupeň ochrany prírody: 2)
- CHVÚ Poľana (Stupeň ochrany prírody: 1, 2, 3, 4, 5)
- ÚEV Poľana (Stupeň ochrany prírody: 2, 3, 4, 5)
- ÚEV Detviansky potok (Stupeň ochrany prírody na LPF: 2)
- ÚEV Močidlianska skala (Stupeň ochrany prírody 2)
- ÚEV Kopa (Stupeň ochrany prírody 2, 3, 4)
- ÚEV Koryto (Stupeň ochrany prírody 2)
- ÚEV Repiská (Stupeň ochrany prírody 2)
- NPR Zadná Poľana (Stupeň ochrany prírody 3, 5)
- PR Mačinová (Stupeň ochrany prírody 3, 5)
- PR Kopa (Stupeň ochrany prírody 3, 4)
- PP Kalamárka (Stupeň ochrany prírody 3,4)
- PP Melichova skala (Stupeň ochrany prírody 3, 4) mimo LPF
- PR Príslopy (Stupeň ochrany prírody 3, 4) mimo LPF
- CHA Horná Chrapková (Stupeň ochrany prírody 3, 4) mimo LPF

Pralesový zvyšok Koryto, súčasť ÚEV Koryto. JPRL sú zahrnuté do pripravovanej PR Pralesy Slovenska – v predloženom návrhu PSL je aplikovaný pokyn – bez zásahu.
Pokyn bez zásahu je aplikovaný vo všetkých rezerváciách s 5. stupňom ochrany. V ochranných pásmach rezervácií sú navrhnuté jemnejšie hospodárske spôsoby.
V najzachovalejších častiach území európskeho významu je rovnako navrhnutý režim bez zásahu. V JPRL so zhoršeným stavom predmetných biotopov sú zásahy zamerané na zlepšenie stavu prostredníctvom redukcie stanovištne nepôvodných druhov. V takmer všetkých JPRL v CHKO Poľana na LC Očová s nízkym zastúpením jedle bielej bude táto drevina ponechávaná s cieľom zachovať jedľu ako súčasť lesov Poľany.
Plánované lesohospodárske opatrenia mimo chránených území nie sú v zásadnom rozpore so záujmami ochrany prírody a krajiny.

Návrh riešenia a odôvodnenie: Predložený PSL nie je v zásadnom rozpore so záujmami ochrany prírody a krajiny plánované zásahy nespôsobia podstatné zmeny v biologickej rozmanitosti, štruktúre a vo funkcii ekosystémov a považujeme ich za primerané. V zmysle uvedeného nemáme zásadné výhrady ku kladnému vydaniu vyjadrenia podľa § 9 ods. 1 písm. m) zákona.

V zmysle § 28 zákona navrhnutý PSL pre LC Očová nemôže mať pravdepodobne samostatne alebo v kombinácii s iným plánom alebo projektom na územia európskej sústavy chránených území významný vplyv, lebo nepredpokladáme významný negatívny vplyv na dotknuté záujmy ochrany prírody a krajiny pri realizácii navrhnutých hospodárskych opatrení v ďalšom decéniu, čo potvrdzuje i príloha stanoviska v podobe skríningových formulárov.

S pozdravom

Ing. Vladimír Hrúz

PRIENIK LESNÍCTVA A OCHRANY PRÍRODY

- **Náhrada za bežné obhospodarovanie -** územia s 5. stupňom ochrany, z ktorého priamo vyplývajú obmedzenia bežného obhospodarovania lesných pozemkov a ktoré boli premietnuté aj do Programu starostlivosti o les ako pokyn „bez zásahu“

- **Investičné akcie** – v súčasnosti sa jedná hlavne o rekonštrukcie lesných ciest a to spevnených odvozných lesných ciest – podstatné je **priečne a pozdĺžne odvodnenie telesa cesty**, čo je aj v záujme ochrany prírody

- **PROJEKTY** – nemali by vnášať umelé prvky do lesného prostredia (nepôvodné dreviny, väčšie skupiny stanovištne nepôvodných drevín, rozsiahle oplotené plochy, plošné používanie chemických prostriedkov)

- **Vyznačovanie obnovných zásahov** – v prípade ochranných pásiem PR a ostatných špecifických záujmoch ochrany prírody je dôležité fyzické vyznačenie obnovných ťažieb za účasti pracovníkov ŠOP SR. Ide predovšetkým o územia kde sa po určitom čase nepredpokladá riadne hospodárenie v lese (OP NPR Badínsky prales), alebo so špeciálnym zameraním (PR Pavelcovo – ochrany tisov).

- **Poľovníctvo .....**

Vyhláška MPaRV SR č. 453/2006 Z.z. o hospodárskej úprave lesa a o ochrane lesa v platnom z

- *(1)* Dielec sa vytvára spravidla ako územne ucelená časť tvorená z lesných pozemkov podľa § 3 ods. 1 písm. a), b), f) alebo písm. g) zákona v rámci územia jedného lesného celku a je zaradený do jednej kategórie lesa.
- *(2)* Dielec môže tvoriť viac samostatných územne nesúvislých častí lesov, ak ide o časti s podobnými prírodnými podmienkami, stavom lesného porastu, funkciou lesa, rovnakým hospodárskym spôsobom a jeho formou, ak je v nich odborné hospodárenie v lesoch zabezpečené jedným obhospodarovateľom lesa; uplatňuje sa pri prírode blízkom hospodárení v lesoch a prebudove lesa na prírode blízke hospodárenie v lesoch. Každá samostatná časť dielca sa na účely vedenia lesnej hospodárskej evidencie označuje ako samostatná čiastková plocha.
- *(3)* Výmera dielca podľa odseku 1 alebo časti lesa podľa odseku 2 je najmenej 0,5 hektára



Prednáška č. 2 HÚL (prof. M. Fabrika) – Inventarizácia (Priestorová úprava lesa)

§ 17 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. v platnom znení

- (7) Ak ochranné pásmo prírodnej rezervácie (§ 22) alebo ochranné pásmo národnej prírodnej rezervácie (§ 22 ods. 2) nebolo vyhlásené podľa odseku 3, je ním územie do vzdialenosti 100 m smerom von od jej hranice a platí v ňom tretí stupeň ochrany (§ 14).
- Tretí stupeň ochrany
- § 14 ods. 1 písm l) zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. v platnom znení
- Kde sa zakazuje
- l) používať iné spôsoby hospodárenia v lesoch ako prírode blízke hospodárenie.[56c])
- **§ 18 ods. (4) zákona NR SR č. 326/2005 o lesoch v platnom znení**
- *(4)* Pri prírode blízkom hospodárení v lesoch sa uplatňuje účelový hospodársky spôsob, výberkový hospodársky spôsob alebo podrastový hospodársky spôsob maloplošnou formou, pri ktorej plocha jedného obnovného prvku nesmie presiahnuť 0,2 hektára; v terénoch s priečnym sklonom nad 40 %, v nepriechodných terénoch alebo na neúnosných terénoch nesmie presiahnuť 1 hektára pri šírke obnovného prvku nepresahujúcej priemernú výšku obnovovaného lesného porastu.



HÚL A OCHRANA PRÍRODY

HUL PS - 10 r.	PS o CHÚ – 30 r.	Časový rozdiel/plnenie
INVENTARIZÁCIA Stav lesa (východisko pre plán): - kategorizácia a typizácia lesa - priestorová úprava lesa - mapovanie lesa - komplexné zisťovanie stavu lesa - taxácia lesa - oceňovanie lesa - indikácia ekosystémových služieb	**INVENTARIZÁCIA** - Kategória CHÚ - Opis predmetu ochrany - Mapovanie biotopov a druhov - Vymedzenie predmetu ochrany - Zhodnotenie stavu predmetu ochrany - Faktory ovplyvňujúce stav predmetu ochrany - **Výsledky komplexného zisťovania stavu lesa**	Spolupráca, participácia od začiatku vypracovania oboch dokumentov, ochrana prírody sa vyjadruje k PSL v rôznych fázach, je dôležitá spolupráca v každej z nich
MODELOVANIE Prognóza (trajektória) lesa (mantinely a zásady plánu): - druhy lesa - časová a ťažbová úprava lesa - rastové modely - modely lesa - hospodárske spôsoby a formy - modely hospodárenia	**MODELOVANIE** Absentuje?????!!!!!!!! Je nevyhnutné pripraviť modely manažovania CHÚ - **Zásady starostlivosti o biotopy**	Potreba modelovania v CHÚ s dôrazom na integrovaný manažment územia (nový predmet?) Definovanie rizík
PLÁNOVANIE Tvorba plánu: - strategické plánovanie - taktické plánovanie - operatívne plánovanie - optimalizácia	**PLÁNOVANIE** - Stanovenie cieľov ochrany - Zásady a regulatívy hospodárskeho, rekreačného a iného využívania územia - Odhad finančných prostriedkov potrebných na vykonanie opatrení a zdroje financovania - **Rámcové plánovanie a modely hospodárenia pre lesné biotopy**	Nevyhnutná spolupráca a stanovanie reálnych cieľov so zohľadnením klimatických a celospoločenských vplyvov
VYKONÁVANIE Napĺňanie plánu: - odborné hospodárenie - lesná hospodárska evidencia - odchýlky od plánu	**VYKONÁVANIE (navrhované, nerealizované)** - Opatrenia na dosiahnutie cieľov ochrany, harmonogram a merateľné indikátory ich plnenia, subjekt zodpovedný za ich plnenie	V CHÚ je potrebné navrhnúť reálne opatrenia a definovať zodpovednosť, finančnú podporu
KONTROLA Dodržiavanie plánu: - štátna správa LH - legislatívne rámce - kontrolné metódy - fázové výrobky - druhy kontroly - Zelená správa - certifikácia	**KONTROLA** - Spôsob vyhodnocovania programu starostlivosti - Absentuje?????!!!!!!	V CHÚ by mala byť zabezpečená kontrola a určenie zodpovednosti za plnenie PS o CHÚ

PSL – 10 r.

INVENTARIZÁCIA

Stav lesa (východisko pre plán):

- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb

PS o CHÚ – 30 r.

- **INVENTARIZÁCIA**
- Kategória CHÚ
- Opis predmetu ochrany
- Mapovanie biotopov a druhov
- Vymedzenie predmetu ochrany
- Zhodnotenie stavu predmetu ochrany
- Faktory ovplyvňujúce stav predmetu ochrany
- **Výsledky komplexného zisťovania stavu lesa**

Spolupráca, participácia od začiatku vypracovania oboch dokumentov, ochrana prírody sa vyjadruje k PSL v rôznych fázach, je dôležitá spolupráca v každej z nich

PSL – 10 r.

- **MODELOVANIE**
- Prognóza (trajektória) lesa
- (mantinely a zásady plánu):
- - druhy lesa
- - časová a ťažbová úprava lesa
- - rastové modely
- - modely lesa
- - hospodárske spôsoby a formy
- - modely hospodárenia

PS o CHÚ – 30 r.

- **MODELOVANIE**
- Absentuje?????!!!!!!!!
- Je nevyhnutné pripraviť modely manažovania CHÚ
- **Zásady starostlivosti o biotopy**

Potreba modelovania v CHÚ s dôrazom na integrovaný manažment územia
Definovanie rizík

PSL – 10 r.

- **PLÁNOVANIE**
- Tvorba plánu:
- - strategické plánovanie
- - taktické plánovanie
- - operatívne plánovanie
- - optimalizácia

PS o CHÚ – 30 r.

PLÁNOVANIE

- Stanovenie cieľov ochrany
- Zásady a regulatívy hospodárskeho, rekreačného a iného využívania územia
- Odhad finančných prostriedkov potrebných na vykonanie opatrení a zdroje financovania
- **Rámcové plánovanie a modely hospodárenia pre lesné biotopy**

Nevyhnutná spolupráca a stanovanie reálnych cieľov so zohľadnením klimatických a celospoločenských vplyvov

PSL – 10 r.

VYKONÁVANIE

Napĺňanie plánu:

- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu

PS o CHÚ – 30 r.

VYKONÁVANIE (navrhované, nerealizované)

- Opatrenia na dosiahnutie cieľov ochrany, harmonogram a merateľné indikátory ich plnenia, subjekt zodpovedný za ich plnenie

V CHÚ je potrebné navrhnúť reálne opatrenia a definovať zodpovednosť, finančnú podporu

PSL – 10 r.

KONTROLA

Dodržiavanie plánu:

- štátna správa LH
- legislatívne rámce
- kontrolné metódy
- fázové výrobky
- druhy kontroly
- Zelená správa
- certifikácia

PS o CHÚ – 30 r.

KONTROLA

- Spôsob vyhodnocovania programu starostlivosti

- Absentuje?????!!!!!!

V CHÚ by mala byť zabezpečená kontrola a určenie zodpovednosti za plnenie PS o CHÚ

MANAŽMENT CHRÁNENÝCH ÚZEMÍ



Prednáška č. 2 HÚL (prof. M. Fabrika) – Inventarizácia (Kategorizácia a typizácia lesa, Priestorová úprava lesa, Mapovanie lesa, komplexné hodnotenie stavu lesa

MANAŽMENT CHRÁNENÝCH ÚZEMÍ/INTEGROVANÝ MANAŽMENT CHÚ

Plánovanie .....Organizovanie .....Vedenie.....Kontrola



Cieľom dobrého manažmentu chráneného územia je zabezpečenie priaznivého stavu predmetu ochrany, to znamená dobré spravovanie zvereného územia, za účasti širokej verejnosti a zdieľanie nákladov a úžitkov z ochrany územia s miestnymi komunitami. Tento integrovaný a sociálne vyrovnaný prístup bol aj odkazom piateho svetového kongresu parkov v roku 2003 v Durbane (Lockwood et al. 2006)

MANAŽMENT CHÚ

- Chránené územia ako nástroj ochrany biodiverzity: globálny kontext, definícia, význam a kategórie
- Hodnota chránených území
- Spravovanie chránených území
- Aspekty manažmentu chránených území

- **Nominácia, revízia a preskúmanie biosférickej rezervácie**
- **Rozloha a zonácia**
- **Riadenie**
- **Plány, politiky a stratégie pre biosférické rezervácie**
- **Monitoring a hodnotenie v biosférických rezerváciách**
- **Sieťovanie a budovanie partnerstiev pre podporu biosférických rezervácií**

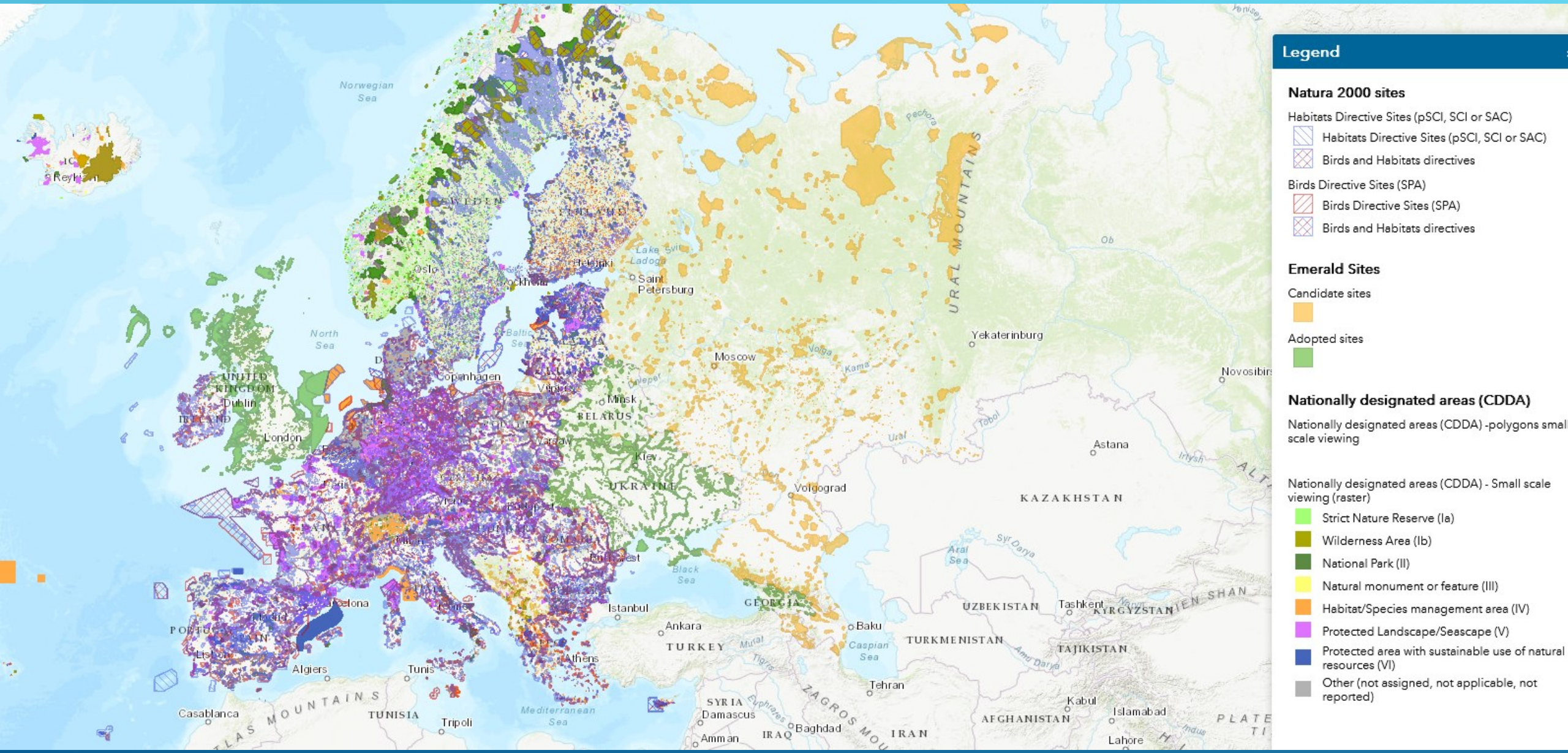
INTEGROVANÝ MANAŽMENT CHÚ

Príprava myšlienky a vízie chráneného územia
Komunikácia a účasť verejnosti
Základný prieskum
Realizačný plán
Vyhlásenie a zriadenie chráneného územia
Vyjadrenie poslania chráneného územia a základný koncept
Manažmentové plány vychádzajúce z ekosystémového prístupu
Návrh regionálnych hospodárskych programov
Personálny a organizačný rozvoj
Hodnotenie efektívnosti manažmentu
Financovanie (finančné plánovanie
Manažment informácií a údajov
Nastavenie výskumu a monitoringu
Rozvoj regiónu v okolí chráneného územia
Plán spolupráce
Šírenie informácií, interpretácia a vzdelávanie
Manažment návštevnosti, služieb a infraštruktúry
Marketing a vzťah s verejnosťou..

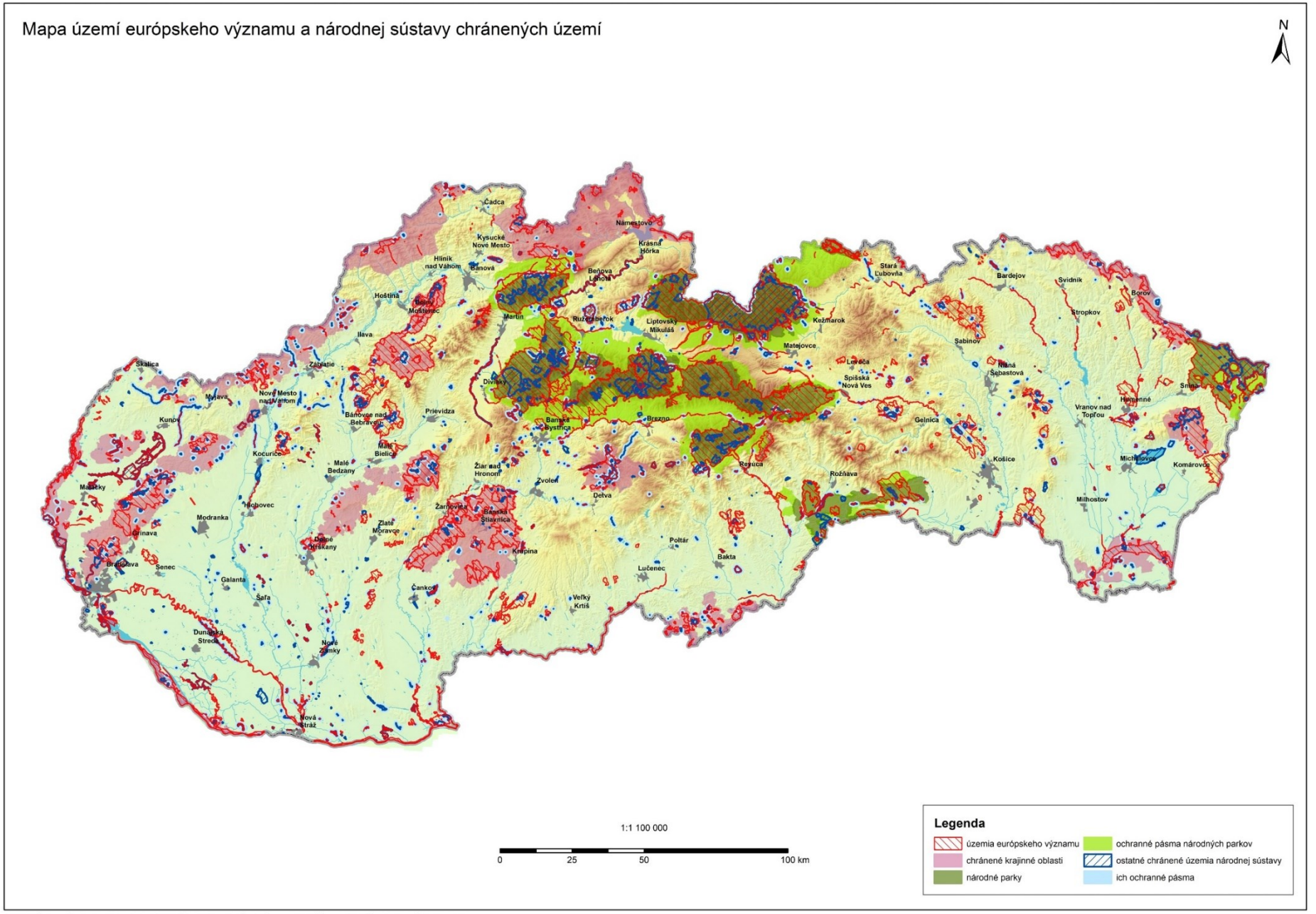
KATEGÓRIE CHÚ

Tabuľka 1. Manažmentové kategórie chránených území podľa IUCN

Ia	**prísna prírodná rezervácia**	Prísne chránené územia určené na ochranu biodiverzity, príp. i geologických / geomorfologických javov, ktorých navštevovanie ľuďmi, využívanie a vplyvy na ne sú prísne kontrolované a obmedzené na také, ktoré zabezpečujú ochranu hodnôt, pre ktoré je územie vyhlásené; môžu slúžiť ako referenčné územia pre vedecký výskum a monitoring
Ib	**územie divočiny**	Spravidla rozsiahlejšie, nedotknuté alebo len málo pozmenené územia, ktoré si uchovávajú svoj prírodný charakter a vplyvy, bez trvalého alebo významnejšieho ľudského osídlenia, ktorých ochrana a manažment sú zamerané na zachovanie ich prírodných podmienok
II	**národný park**	Rozsiahle prírodné alebo prírode blízke územia, určené na ochranu veľkoplošných ekologických procesov spolu s množstvom druhov a ekosystémov charakteristických pre dané územie, ktoré zároveň dávajú možnosť pre uplatnenie duchovných, vedeckých, vzdelávacích, rekreačných zámerov, či pre návštevnosť, ktoré sú zlučiteľné s cieľmi ochrany územia
III	**prírodná pamiatka alebo útvar**	Územia na ochranu špecifických prírodných pamiatok, ktorými môžu byť terénne útvary, geologické prvky ako jaskyne, alebo aj živé objekty ako sú staré háje. Vo všeobecnosti ide o malé chránené územia, často s veľkým významom z hľadiska návštevnosti
IV	**územie pre starostlivosť o biotopy / druhy**	Územia určené na ochranu konkrétnych druhov alebo biotopov a ich manažment by mal odrážať túto prioritu; viaceré vyžadujú pravidelné aktívne zásahy, nutné k zabezpečeniu požiadaviek konkrétnych druhov alebo pre udržanie biotopov
V	**chránená krajina**	Chránené územia, v ktorých interakcia medzi človekom a prírodou dala vznik krajine so špecifickým charakterom s významnými ekologickými, biologickými, kultúrnymi a krajinárskymi hodnotami; udržiavanie integrity tejto interakcie je nevyhnutné pre ochranu a zachovanie takýchto území a na ne viazaných prírodo-ochranných a ďalších hodnôt
VI	**chránené územie s udržateľným využívaním prírodných zdrojov**	Územia na ochranu ekosystémov a biotopov spolu s na ne viazanými kultúrnymi hodnotami a tradičnými spôsobmi hospodárenia s prírodnými zdrojmi; vo všeobecnosti bývajú rozsiahle; väčšina ich územia sa nachádza v prírodnom stave, v určitej časti prebieha udržateľné hospodárenie s prírodnými zdrojmi a obmedzené nepriemyselné využívanie prírodných zdrojov, zlučiteľné s ochranou prírody, je považované za jeden z hlavných cieľov celého územia



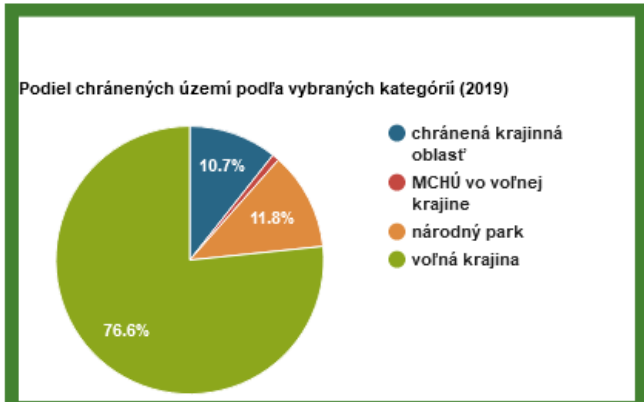
© European Environment Agency



SVM50 © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, 2000, č.040/010205-AG. Tématické spracovanie © Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica, 2022

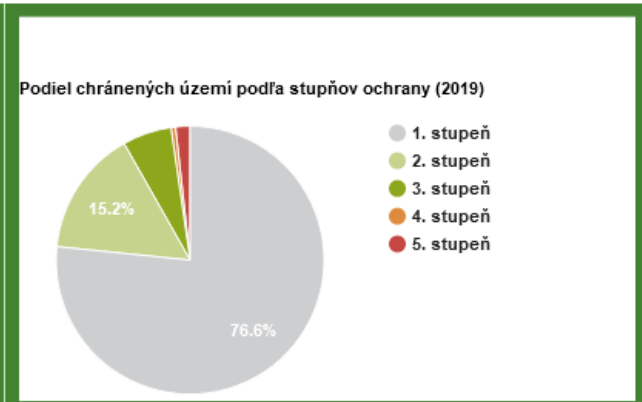
Kategória	Počet	Rozloha (ha)		% z rozlohy SR
		jadrová oblasť	ochranné pásmo (OP)	
Chránená krajinná oblasť (CHKO)	14	522 582	-	10,66
Národný park (NP)	9	317 890	270 128	11,99
Veľkoplošné chránené územia	**23**	**840 471**	**270 128**	**22,65**
Obecné chránené územie (OCHÚ)	1	8	0	0
Chránený areál (CHA)	172	11 015	2 425	0,27
Prírodná rezervácia (PR)	390	14 229	301	0,30
Národná prírodná rezervácia (NPR)	219	84 407	2 239	1,76
Prírodná pamiatka (PP)	266	1 586	499	0,05
Národná prírodná pamiatka (NPP)	60	59	3 082	0,06
Chránený krajinný prvok (CHKP)	1	3	0	0
Maloplošné chránené územia	**1 109**	**111 307**	**8 545**	**2,44**

Zdroj: ŠOP SR



Zdroj: ŠOP SR
Zdrojová tabuľka

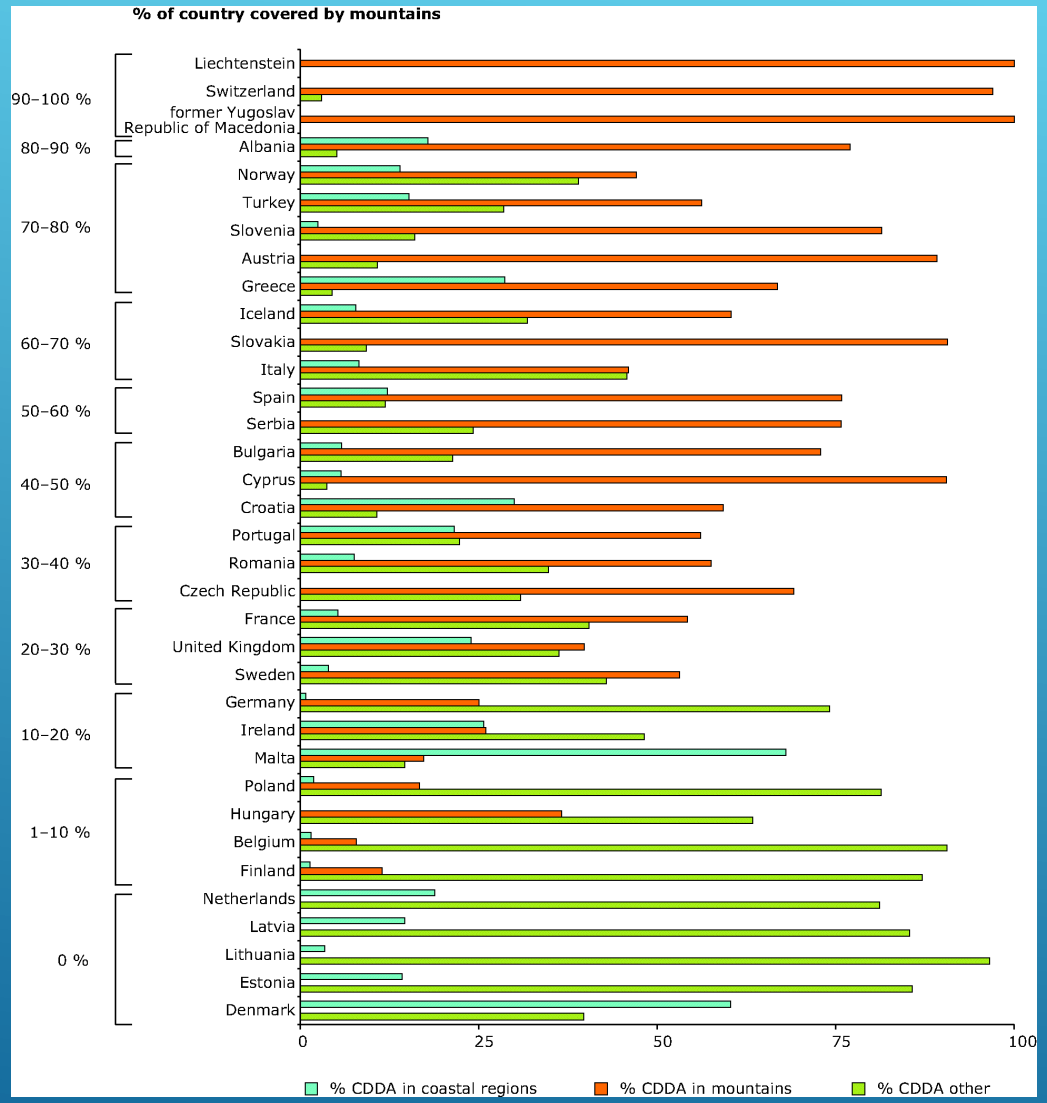
Údaje

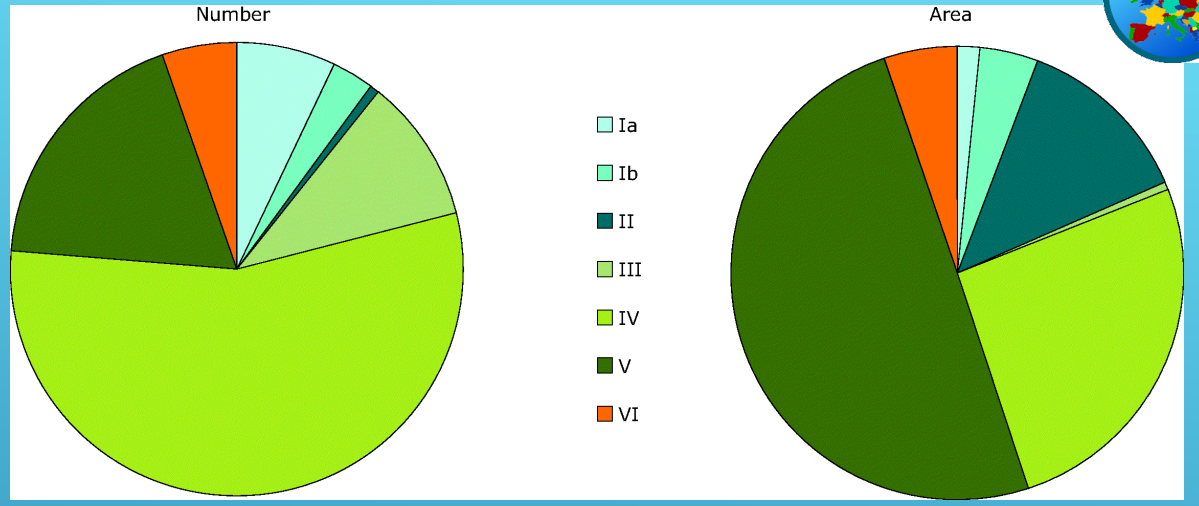


Zdroj: ŠOP SR
Zdrojová tabuľka

Údaje

- Dohovor o mokradiach medzinárodného významu RAMSAR
- Dohovor o prírodnom a kultúrnom dedičstve UNESCO
- Biosférické rezervácie UNESCO
- Medzinárodne významné lesy UNESCO
- NATURA 2000

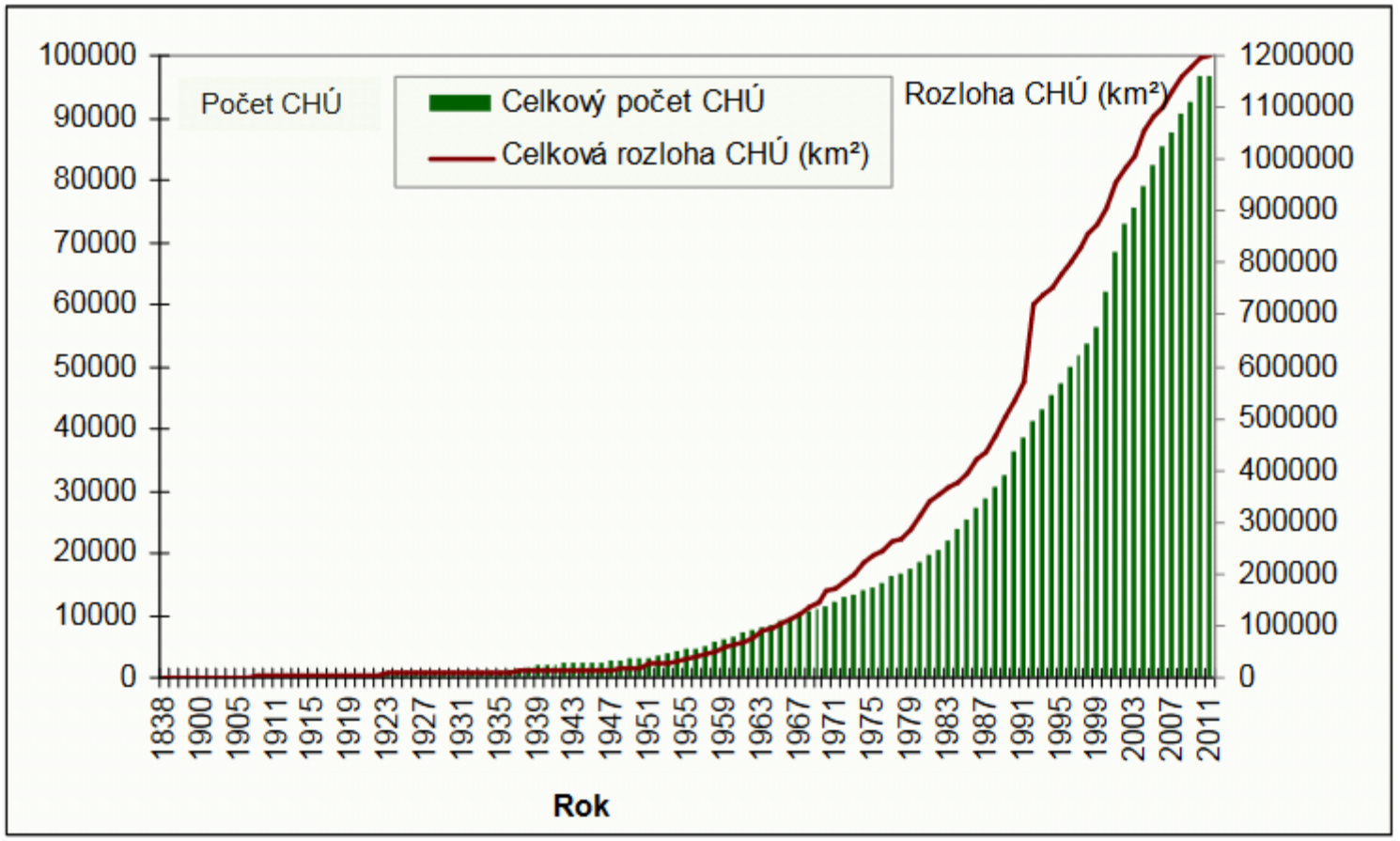




Percento pokrytia CDDA na kategóriu IUCN; vľavo: % z počtu lokalít; vpravo: % plochy

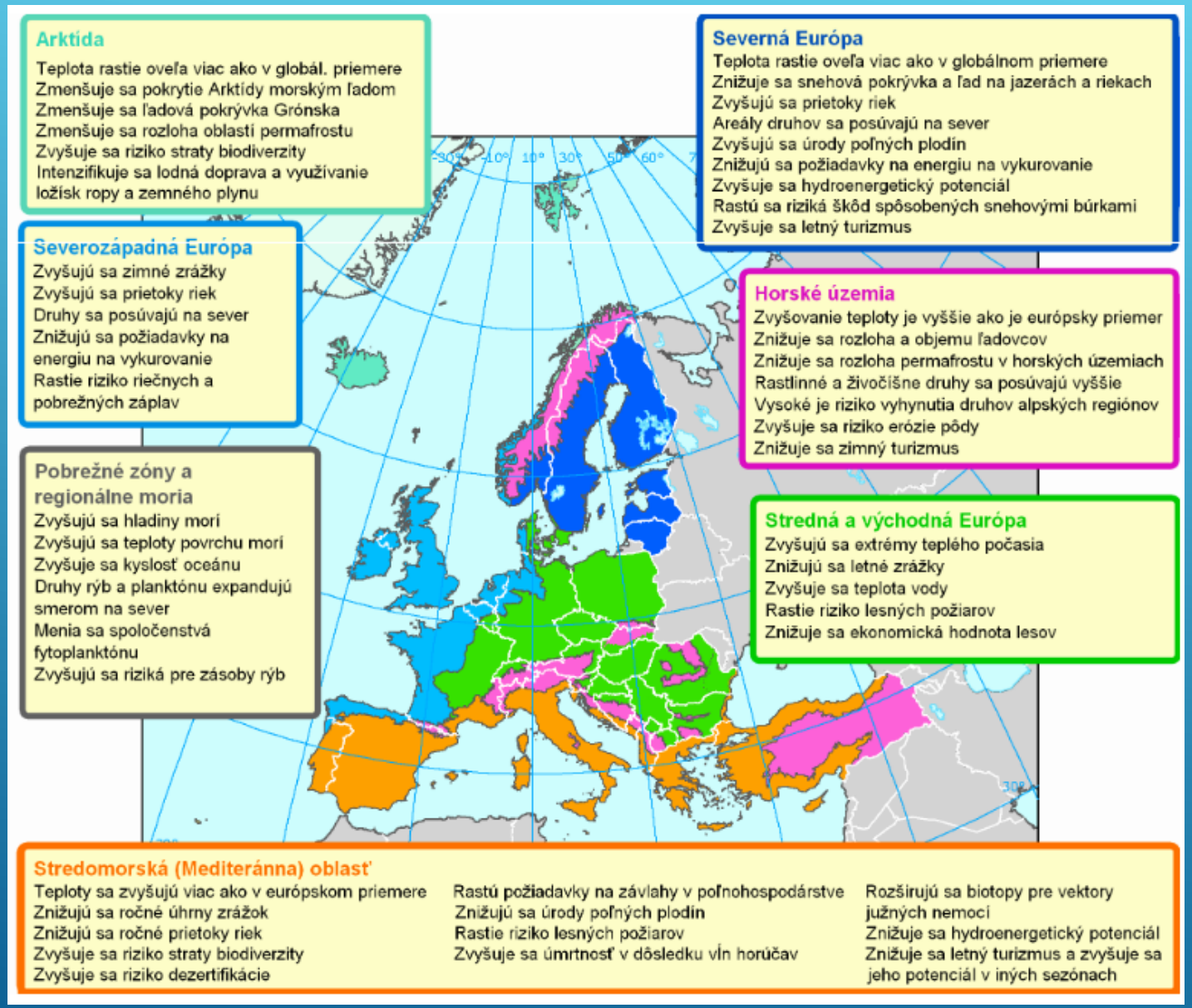
Podiel suchozemských chránených oblastí v horských, pobrežných a nížinných vnútrozemských oblastiach na krajinu

MANAŽ



Obr. 4. Nárast počtu a rozlohy chránených území v 39 štátoch Európy. Z grafu vidieť, že približne od začiatku 70. rokov 20. storočia sa rýchlo zvyšuje celková rozloha chránených území (v roku 2011 dosiahla 1 198 203 km^2) aj celkový počet týchto území (v roku 2011 dosiahol 96 742). *Zdroj:* © Európska environmentálna agentúra (EEA), 2012: Protected areas in Europe – an overview. Kodaň, Dánsko.

KLIMATICKÁ ZMENA A JEJ DOPADY NA HLAVNÉ BIOGEOGRAFICKÉ REGIÓNY EURÓPY

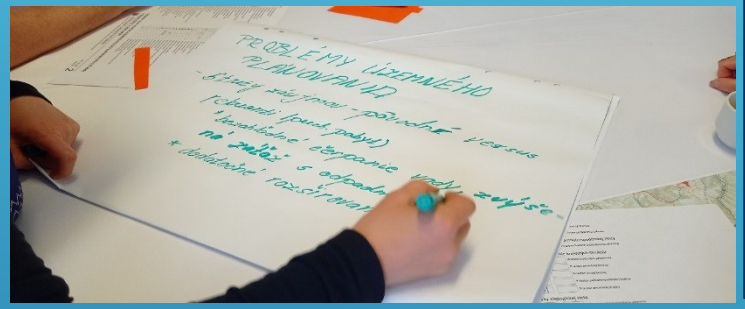


- Poznanie
- Vedomosti
- Rešpekt
- Úcta
- Pravda
- Zanietenosť
- Spolupráca



PRINCÍPY MANAŽOVANIA LESA, CHRÁNENÉHO ÚZEMIA,....







Realita nie utópia...
Príbeh BR Poľana

Manažment BR Poľana transformáciou, ktorého impulzom bola reakcia Medzinárodnej koordinačnej rady UNESCO na periodické hodnotenie BR Poľana 2000 – 2010 a iniciatíva stakeholdrov, ktorí chcú zefektívniť manažment biosférickej rezervácie.

K pozitívnej zmene v riadení BR Poľana prispel projekt Občianskeho združenia PRONATUR
„Príroda ľuďom – ľudia prírode“ podporený z Programu švajčiarsko-slovenskej spolupráce. Projekt sa realizoval v spolupráci so SV MAB. V rámci neho sa vytvoril nový model riadenia a akčný plán pre BR Poľana za úzkej spolupráce so stakeholdrami. V roku 2014 bolo stakeholdrami odhlasované prvé oficiálne logo BR Poľana.

REZERVA BIOSFÉRY
POĽANA























2005



2007



2010



2014



2015



2017



2018



2021



2022

LES....

- Oáza pre obyvateľov miest
- Zdroj dreva
- Zdroj energie a relaxu, či vedomostí
- Medzinárodná sieť modelových lesov
- *Medzinárodná sieť modelových lesov (www.imfn.net) je dobrovoľná svetová komunita odborníkov, ktorej členovia a podporovatelia pracujú na udržateľnom hospodárení v lesoch založenými prostredníctvom prístupu „Model Forest“.*

INTERAKTÍVNA ČASŤ –POSTOJE A NÁZORY ŠTUDENTOV

Myslíte si, že vzťahy medzi ochranármi a lesníkmi sú dobré?

Myslíte si, že by bolo dobré spoločné ministerstvo prírodných zdrojov (lesníctvo, voda, pôda, ovzdušie, ochrana prírody?

Vzťahy medzi študentami lesníckej fakulty a fakulty ekológie a environmentalistiky sú dobré?

Máte radi/rady pivo Urpiner?

Ktorý anglický spevák podporuje udržateľné obhospodarovanie lesov?

Poznáte túto melódiu a kto ju zložil?



ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ