

# MAREK FABRIKA

and the

Hospodárska úprava lesov II – INVENTARIZÁCIA

*Science is adventure*

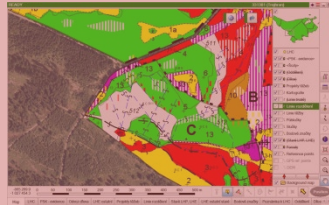
# Hospodárska úprava lesov v priestore činností

## inventarizácia

### Stav lesa

(východisko pre plán):

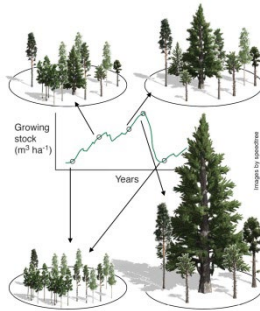
- kategorizácia a typizácia lesa
- priestorová úprava lesa
- mapovanie lesa
- komplexné zisťovanie stavu lesa
- taxácia lesa
- oceňovanie lesa
- indikácia ekosystémových služieb



## modelovanie

### Prognóza (trajektória) lesa (mantinely a zásady plánu):

- druhy lesa
- časová úprava lesa
- rastové modely
- modely lesa
- hospodárske spôsoby a formy
- modely hospodárenia



## plánovanie

### Tvorba plánu:

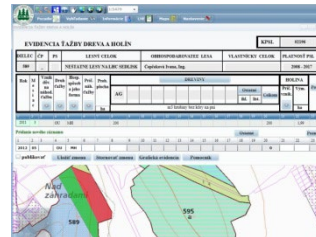
- ťažbová úprava lesa
- strategické plánovanie
- taktické plánovanie
- operatívne plánovanie
- optimalizácia



## vykonávanie

### Napĺňanie plánu:

- odborné hospodárenie
- lesná hospodárska evidencia
- odchýlky od plánu



Číslo	Objekt	Objektový názov	Objektový kód	Objektový popis	Objektový dátum	Objektový stav	Objektový typ
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10

## kontrola

### Dodržiavanie plánu:

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





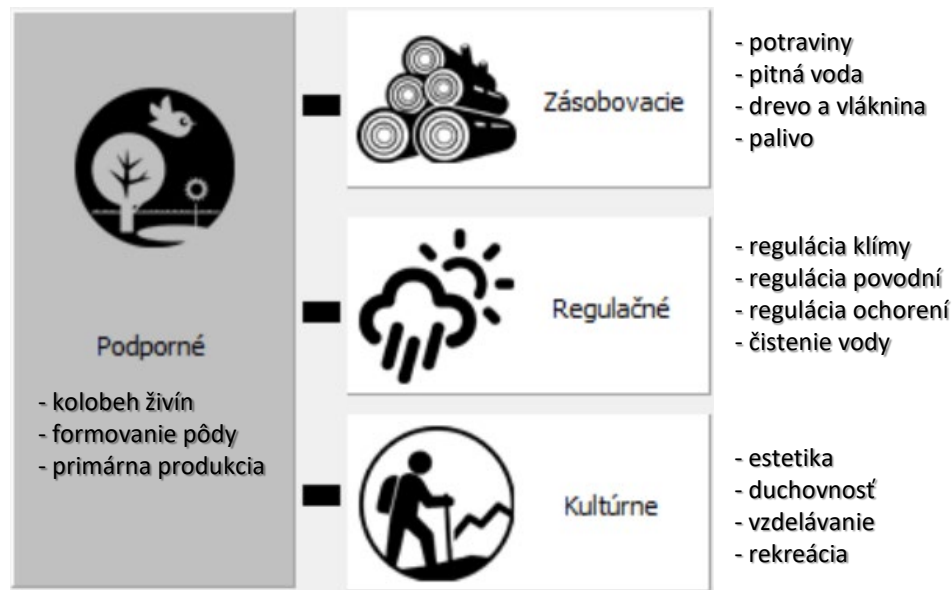
ekosystémové služby určujú  
charakter manažmentu lesa



Millennium Ecosystem Assessment



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



## Kategórie lesa:

 určuje skupinu ekosystémových služieb, na ktorú sa manažment lesa zameriava



Vyhláška 453/2006

(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)



Ochranné lesy (O)

Lesy osobitného  
určenia (U)

Hospodárske lesy  
(H)

## Subkategórie lesa:


- 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 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)

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

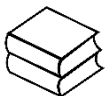
za lesy „H“ sa platí daň z prenájmu pozemkov mestám a obciam ak sú pozemky v ich vlastníctve

## 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	obrana štátu	obrannno-štátno-	ABCDEFGHJM
X	U	Protimísna	protimísny	protimísno-	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



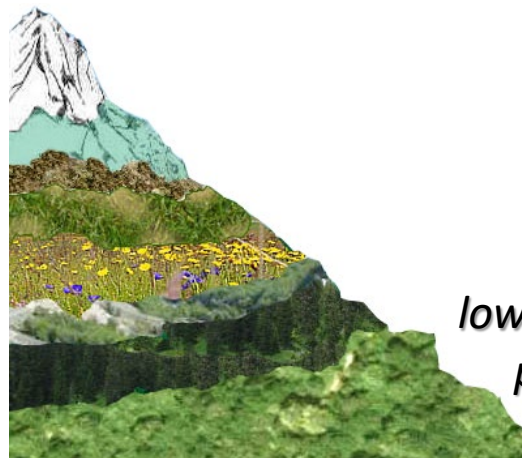
Vyhláška 453/2006

(o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa)

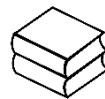


### LESNÉ VEGETAČNÉ STUPNE

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 fytoecenológia



vychádza z fytoecenológie, 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)

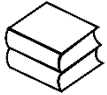
LVS/0 (pre súbor)

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 podmäčané)

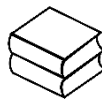


## Porastové typy:

 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)





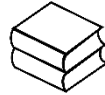
podmienky prostredia často vystavujú porasty špecifickým podmienkam a rizikám, ktoré je potrebné zohľadniť pri manažmente lesa



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





## Pásmo ohrozenia (PO)

## Stupeň defoliácie (SAO)

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 - 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)



# Kategorizácia a typizácia lesa – technologická



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

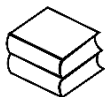
Ťažbovo-dopravné procesy



Terénne typy



Pracovné postupy HÚL



## 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 technológií)  
1 = UKT a kone, 2 = LKT, 3 = lanovky, 4 = viacúčelové stroje a kombinované

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





kvalita lesných porastov vyjadrená cez štruktúru sortimentov dreva ovplyvňuje výťažnosť a k tomu sa musí prispôbiť 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



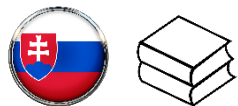
vlastníctvo / ohospodarovanie
neurčiteľné / spoločné
štátne
súkromné
urbáre
komposesoráty
iné spoločnosti
cirkevné
družstevné
mestské
obecné

**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



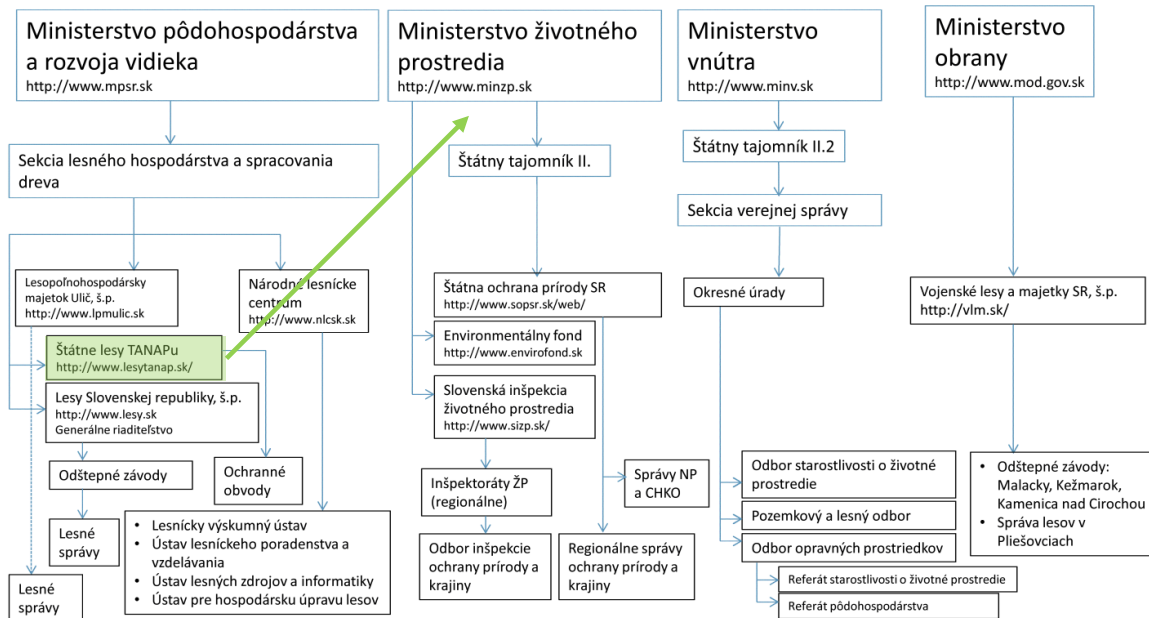
# Priestorová úprava lesa – administratívne jednotky rozdelenia lesa



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



## Asociácie / Nevládne organizácie

Slovenská lesnícka komora  
<http://www.slsk.sk/>

PEFC Slovensko  
<http://www.pefc.sk/>

## Rada združení vlastníkov neštátnych lesov Slovenska

Únia diecézných lesov Slovenska

Únia regionálnych združení vlastníkov neštátnych lesov Slovenska

Združenie obecných lesov Slovenskej republiky  
<http://www.zolsr.sk>

Združenie vlastníkov lesov Banskobystrického kraja  
<http://www.zvsaslbk.sk>



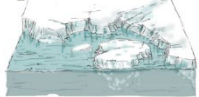
# Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa



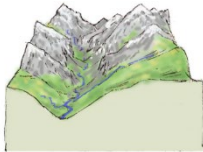
klimatický a geografický charakter územia vytvára prirodzené jednotky rozdelenia lesa, ktoré by mal zohľadňovať aj manažment lesa predovšetkým na úrovni modelovania a

plánovania

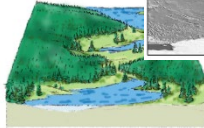
## Biómy



Polar wilderness and tundra



Mountains



Boreal forests



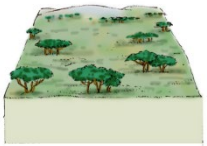
Temperate forests



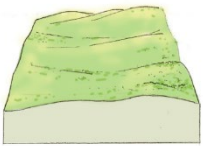
Mediterranean forests



Tropical rainforests



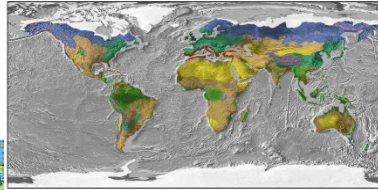
Savannahs and bushes



Steppes, prairies, pamps and tustazs



Desert



### LEGEND:

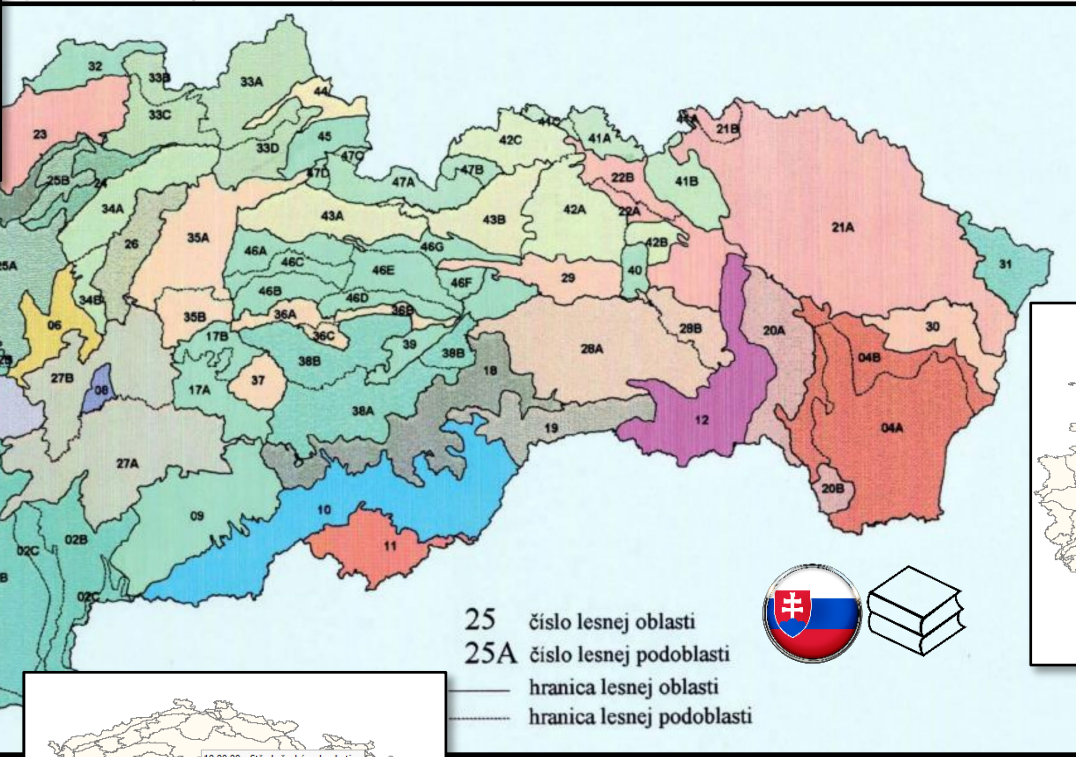
- Alpine
- Anatolian
- Arctic
- Atlantic
- Black Sea
- Boreal
- Continental
- Macaronesian
- Mediterranean
- Pannonian
- Steppic
- Out of area

## Biogeografické regióny

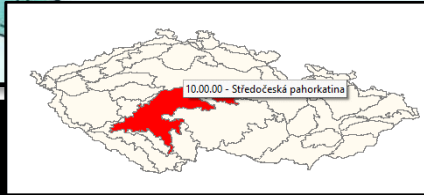


# Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

**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)

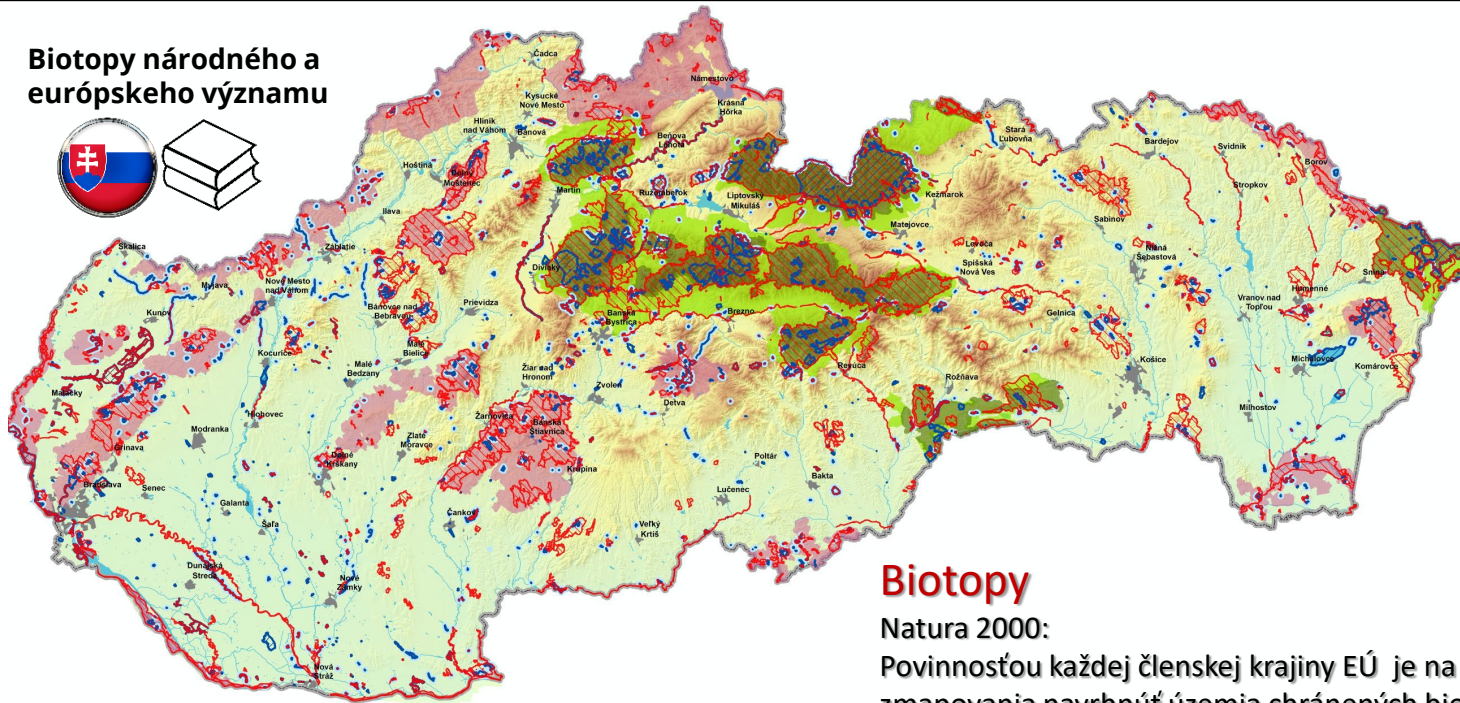


LECTURES BY **MAREK FABRIKA**



# Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

Biotypy národného a európskeho významu



## Biotypy

Natura 2000:

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



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

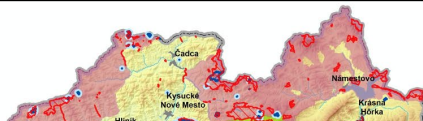
### Legenda

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



# Priestorová úprava lesa – prírodné jednotky rozdelenia lesa

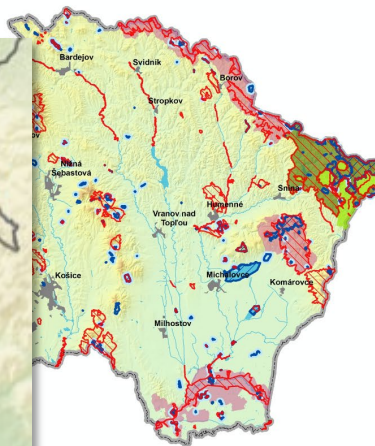
Biotopy národného a európskeho významu



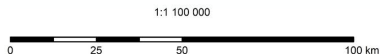
zákon 543/2002  
(o ochrane prírody a krajiny)

**NP, CHKO,  
NPR, PR, NPP, PP,  
CHKP, CHVÚ**

+ Biosférické rezervácie  
(UNESCO) – Tatry,  
Východné Karpaty,  
Slovenský kras, Poľana



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

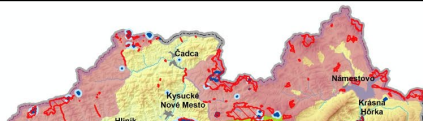


Legenda	
	územie európskeho významu
	chránené krajinné oblasti
	národné parky
	ochranné pásma národných parkov
	ostatné chránené územia národnej sústavy
	ich ochranné pásma



# 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,  
IKP, CHVÚ**  
biosférické rezervácie  
(UNESCO) – Tatry,  
Východné Karpaty,  
Lovenský kras, Poľana

le odborného  
, rastlín a živočíchov.

NP

Malá Fatra  
Veľká Fatra  
Nízke Tatry  
Pieniny  
Vysoké Tatry  
Poloniny

CHKO

Kysuce  
Horná Orava  
Biele Karpaty  
Strážovské vrchy  
Východné Karpaty  
Záhorie  
Malé Karpaty  
Ponitrie  
Poľana  
Štiavnické vrchy  
Latorica  
Dunajské luhy  
Cerová vrchovina  
Vihorlat

LECTURES BY **MAREK FABRIKA**



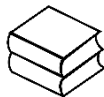


územie na ktorom sa hospodári je potrebné priestorovo rozdeliť, aby sa zabezpečila identifikácia obhospodarovateľa, orientácia na území ako aj plánovanie, evidencia a kontrola hospodárenia



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

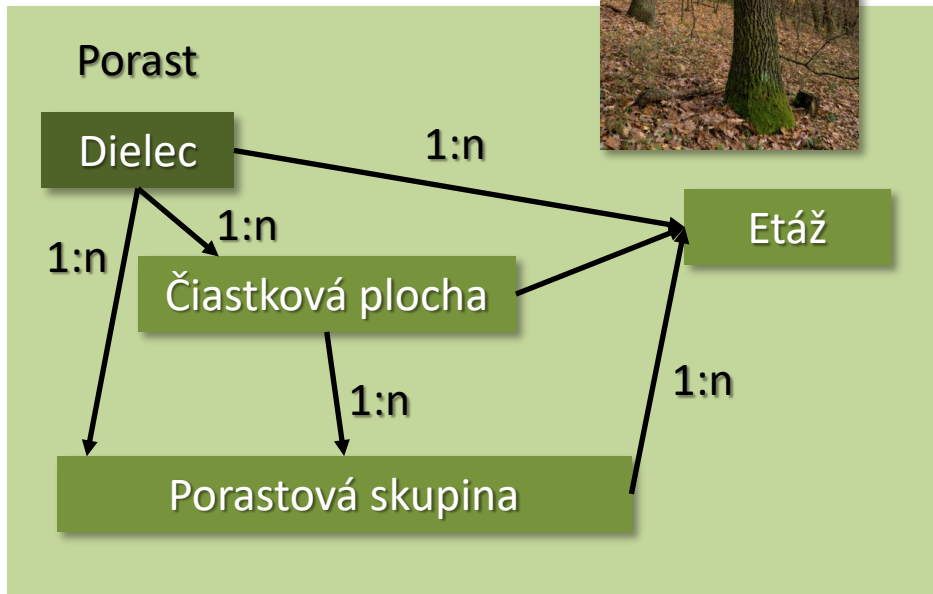
### Vlastnícky celok:

- 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)





## 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 etáží

## 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





Zákon 326/2005 o lesoch



## lesné pozemky

### s lesnými porastmi

- porasty
- holiny
- kalamitiská
- protiprávne odlesnené
- určené na zalesnenie
- zväžnice 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 priesečky
- 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

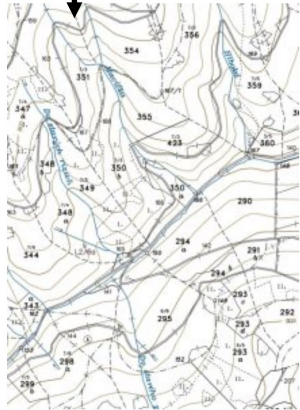
## lesnícke mapy

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

hospodárska mapa (1:5000)

obrysová mapa (1:10000)

porastová mapa (1:10000)



hospodárska mapa (1:5000)



ťažbová mapa (1:10000)

organizačná mapa (1:25000)

ortofotomapa

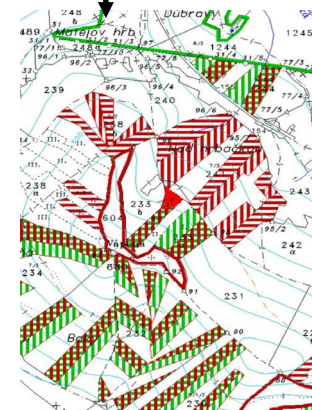


mapa ekologického prieskumu (1:25000)

mapa ekologickej stability lesa (1:25000)

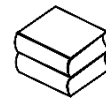
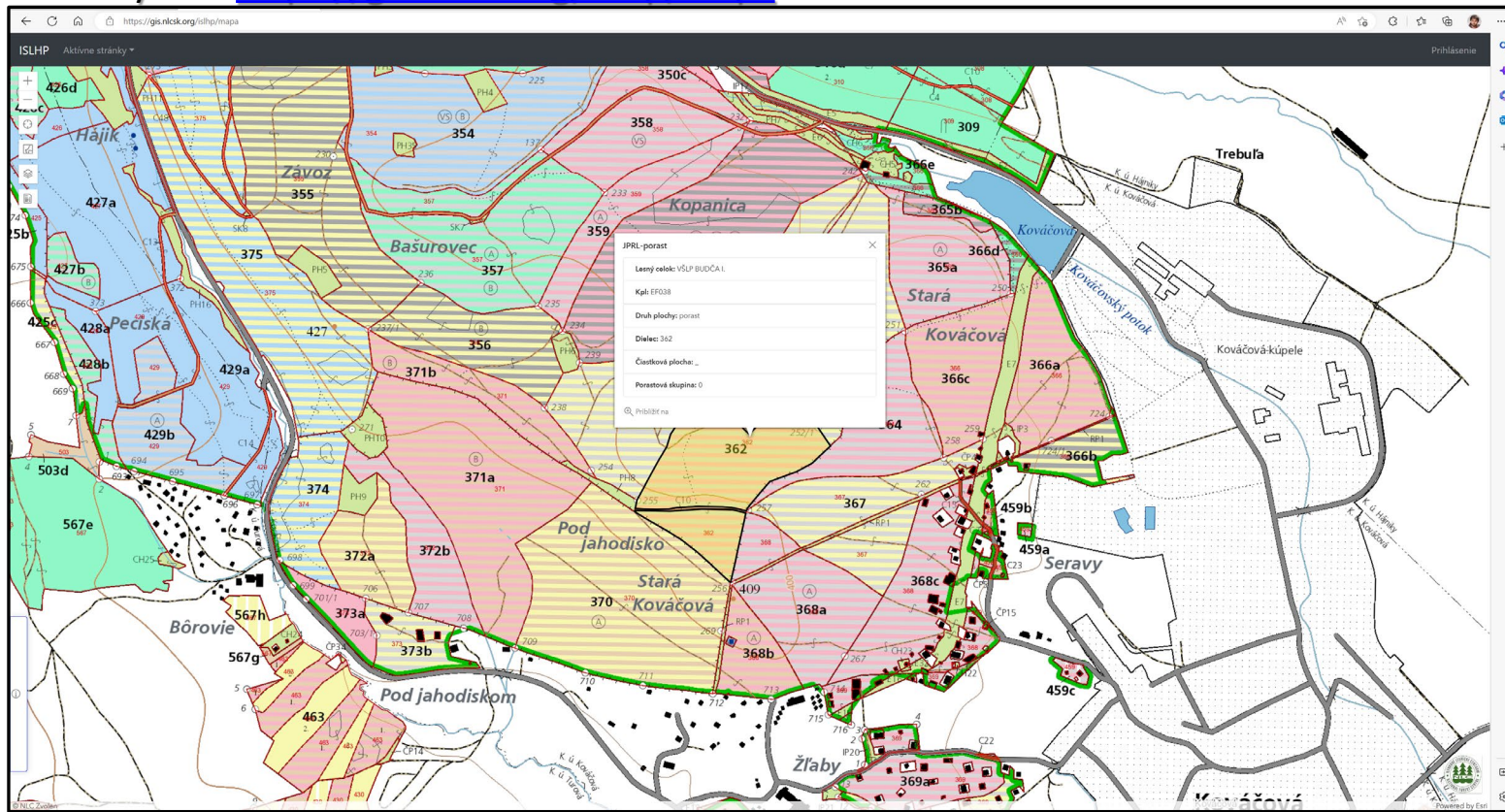
mapa dopravných pomerov (1:10000)

mapa poľovníckeho hospodárenia (1:25000)



# Mapovanie lesa – geografické informačné systémy

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



Geografické  
informačné  
systémy



LECTURES BY MAREK FABRIKA

## DBS

Tvorba, aktualizácia a údržba dátového skladu:

- Špeciálne prieskumy
- Lesný hospodársky plán
- Lesná hosp. evidencia
- Evidencia vlastníctva a užívania
- 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 snímkok

### 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 tematické mapy)

## CAD

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

Základná lesnícka mapa

Lesné hosp. celky

Lesné oblasti

Lesné typy

Pôdne typy

Katastrálna mapa

Letecké a kozmické snímky

## Lesnícky GIS

NLC ULZI



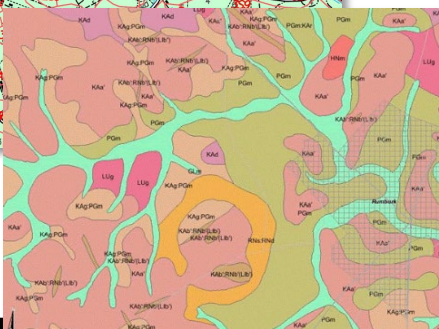
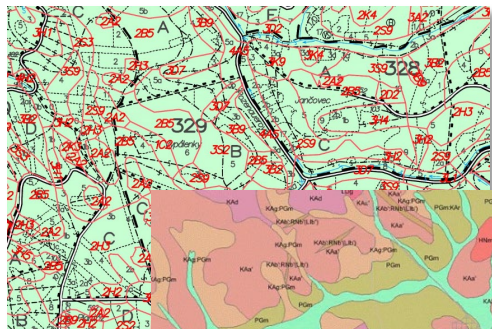


pre účely plánovania je potrebné vytvoriť základné rámce, ktoré sa viažu na strategické ciele hospodárenia a následné modely hospodárenia



## 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 pôdných 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

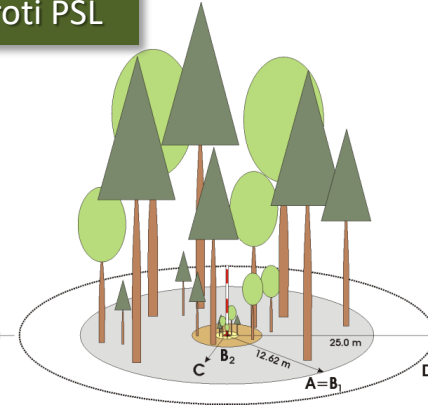
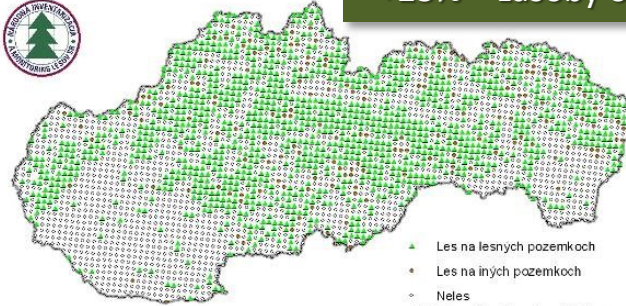


# Komplexné zisťovanie stavu lesa – veľkoplošné inventarizácie

+23% = zásoby oproti PSL



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



**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

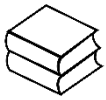
## Interval:

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

- A** – základná inventarizačná plocha (konštantný kruh  $r = 12,62 \text{ m}$ ) stanovištné, porastové a ekologické charakteristiky a inventarizácia mŕtveho ležiaceho dreva a pňov.
- B** – dva konštantné kruhy (inventarizácia stromov):
  - B1** – veľký kruh pre stromy s  $d_{1,3} \geq 12 \text{ cm}$ ,  $r = 12,62 \text{ m}$
  - B2** – malý kruh pre stromy s  $d_{1,3} \geq 7 \text{ cm}$  a  $< 12 \text{ cm}$ ,  $r = 3 \text{ m}$
- C** – variabilný obnovný kruh  
inventarizácia náletu, nárastov, kultúr a mladín
- D** – rozšírená inventarizačná plocha ( $r = 25 \text{ m}$ )  
inventarizáciu okrajov lesa a ciest



# Komplexné zisťovanie stavu lesa – ICP Forests



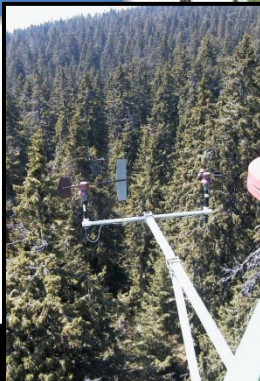
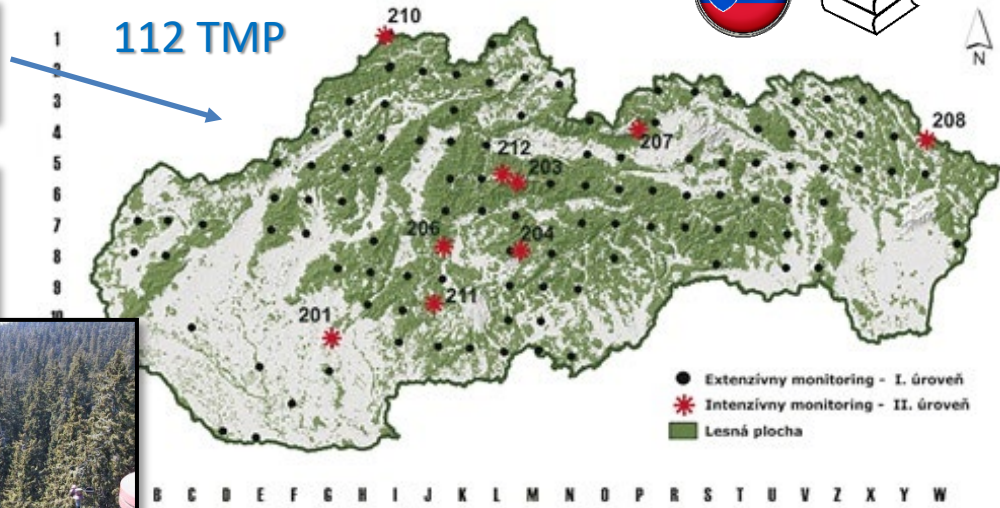
**UNECE** The United Nations Economic Commission for Europe

**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



Zdroj: Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav vo Zvolene

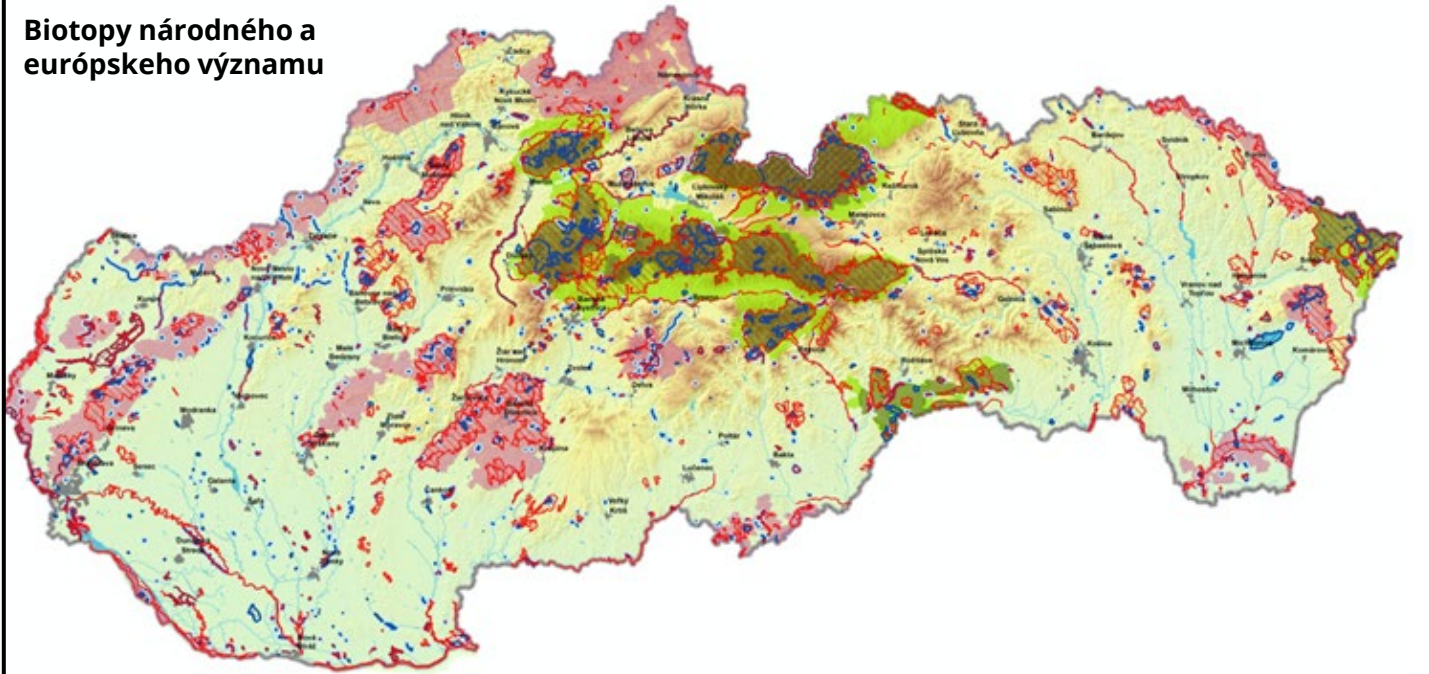


meteorologické veže a eddy kovariančné merania

LECTURES BY **MAREK FABRIKA**



## Biotopy národného a európskeho významu



9 NP, 14 CHKO, 128 biotopov



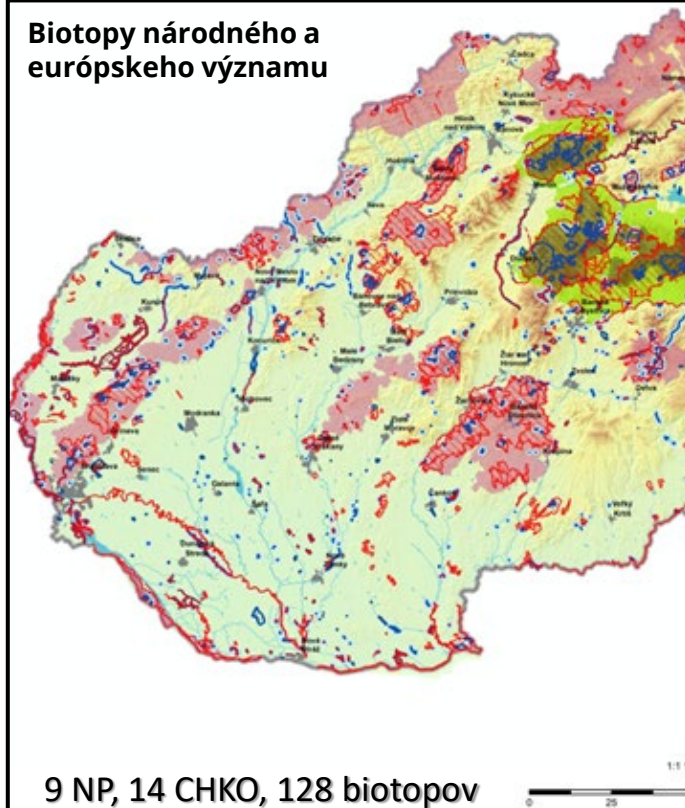
### Legenda

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| územia európskeho významu | ochranné pásma národných parkov            |
| chránené krajinné oblasti | špeciálne chránené územia národných parkov |
| národné parky             | ochranné pásma                             |



# Komplexné zisťovanie stavu lesa – mapovanie biotopov a pralesov

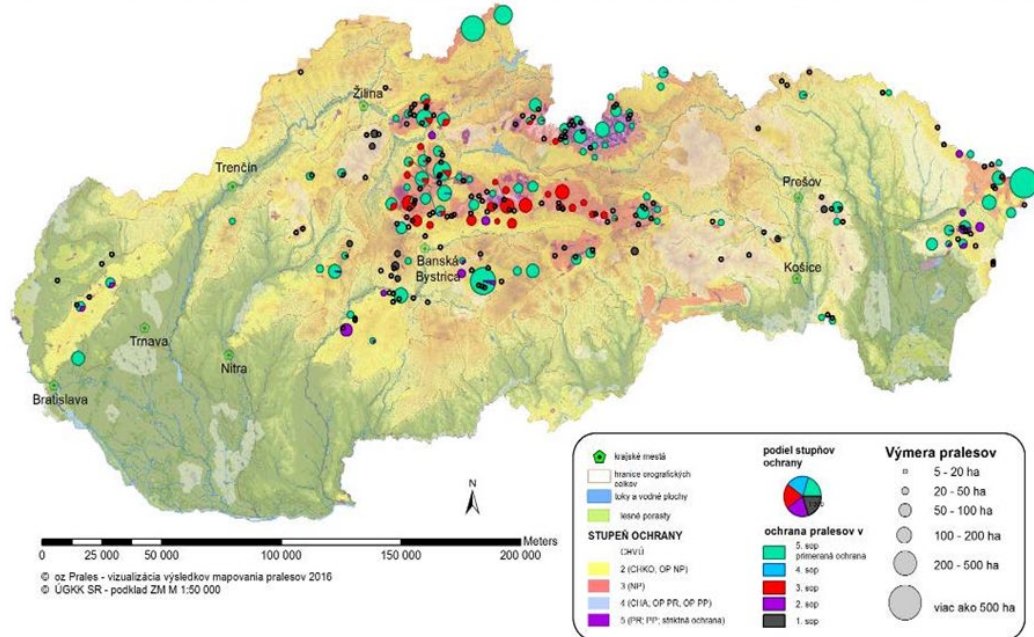
Biotopy národného a európskeho významu



9 NP, 14 CHKO, 128 biotopov

## Pralesy Slovenska

Schématické znázornenie ochrany pralesov a pralesových zvyškov identifikovaných na Slovensku v rokoch 2009 - 2016



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

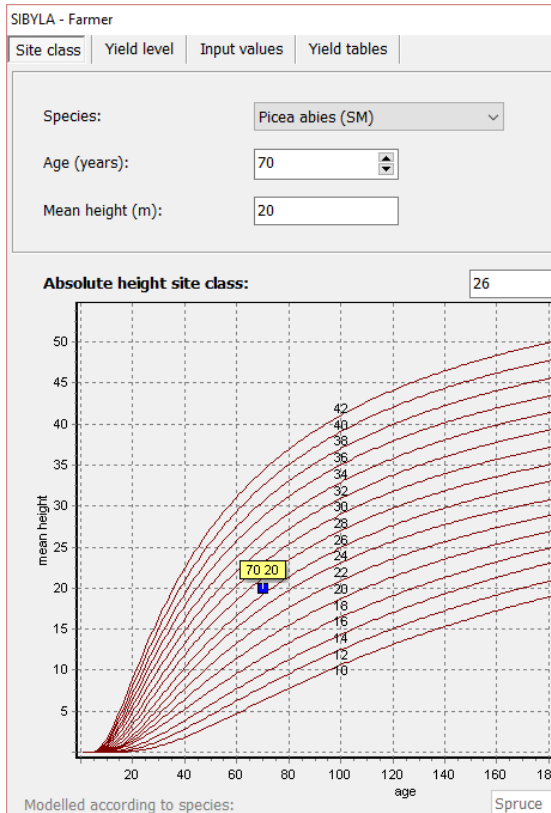
### Výberový dizajn:

- 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**

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

Site class:  YL:   % Stocking:   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

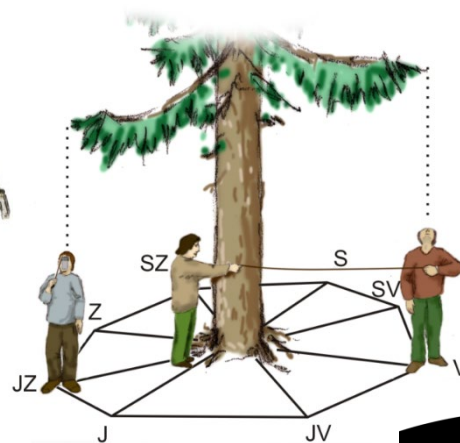
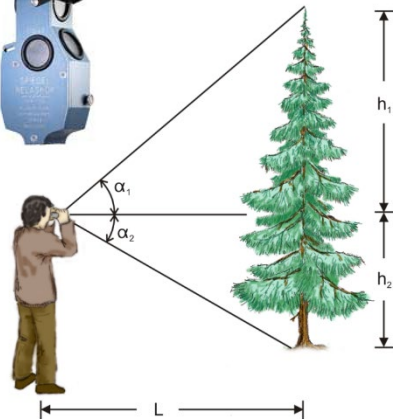
Age (years):  Mean diameter (cm):

Tree count (N/ha):  Mean height (m):

Basal area (m2/ha):  Growing stock (m3/ha):

# Taxácia lesa – klasické postupy inventarizácie

Terénne meranie: „skaut“



Terénne mapovanie:



„dobrodruh“



GPS

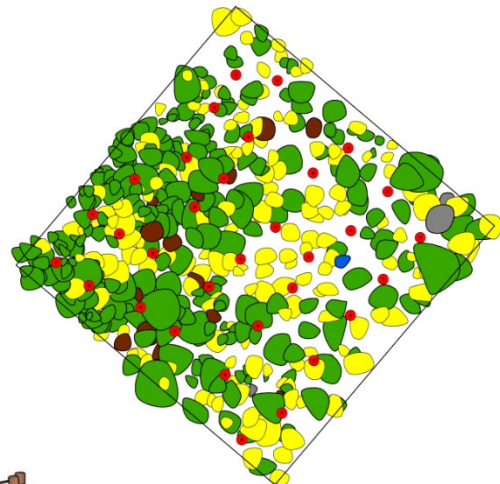
napr. Field-Map  
of firmy IFER

elektronický kompas

d ďalekohľad

laserový diaľkomer

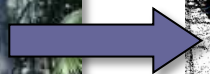
terénny počítač



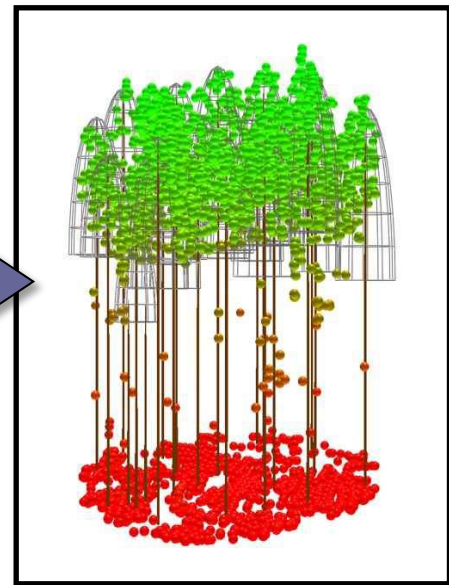
## Pozemné laserové skenovanie: „superman“



skener



mračno bodov



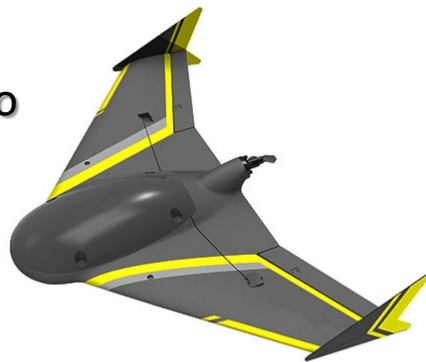
biometria stromu



## Letecké snímkovanie: „letec“



krídlo



senzory



multikoptéra

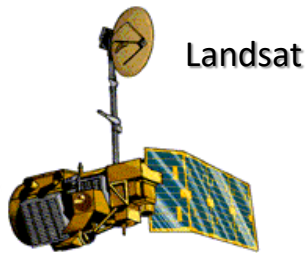


- snímky s vysokým rozlíšením
- stereoskopické snímky
- multispektrálne snímky
- hyperspektrálne snímky
- letecké laserové skenovanie



## Diaľkový prieskum Zeme: „astronaut“

satelity

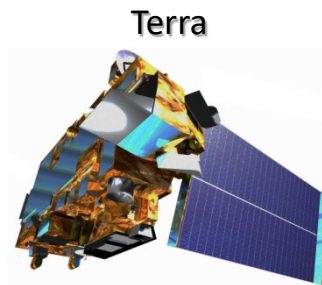


Landsat



IKONOS

SPOT

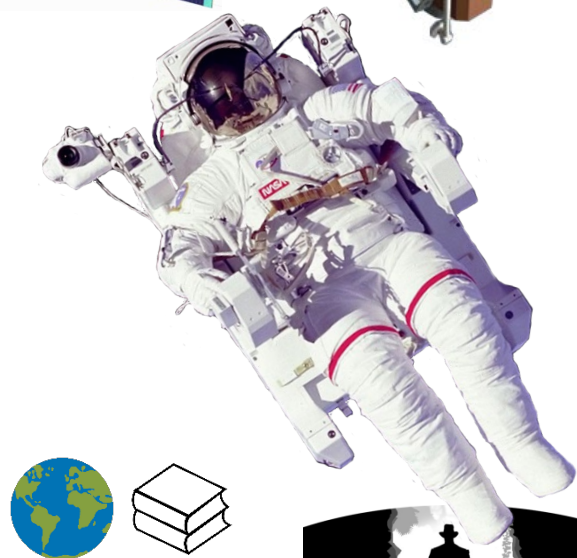


Terra



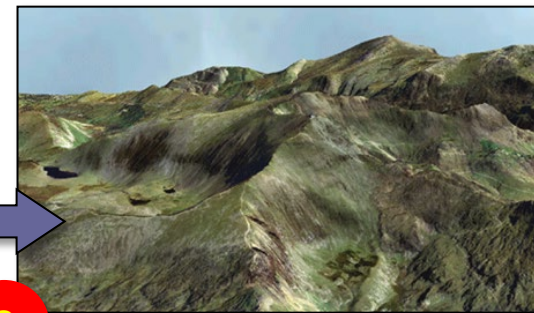
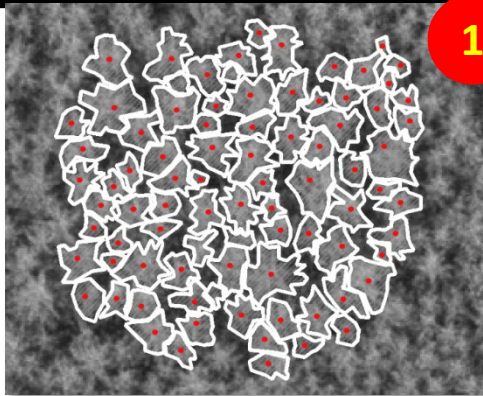
QuickBird

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



## 1 snímky s vysokým rozlíšením

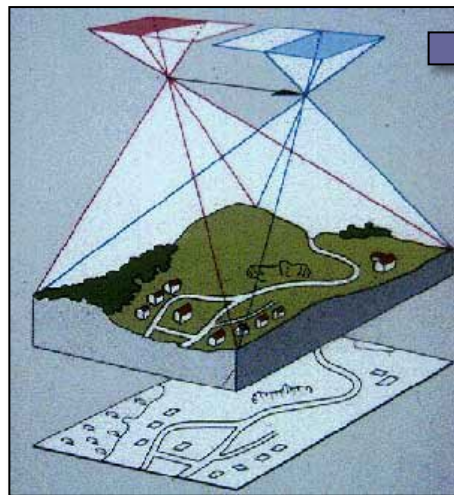
- pozície stromov
- korunové projekcie
- korunové parametre



2

## stereoskopické snímky

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



infračervený kanál

vegetačné indexy

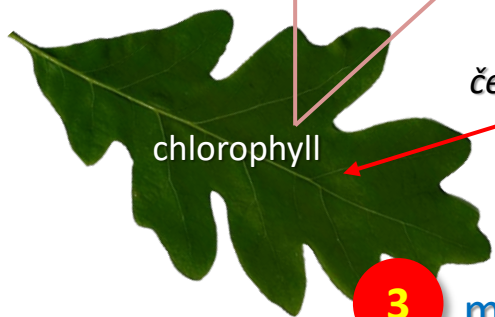
červený kanál

chlorophyll

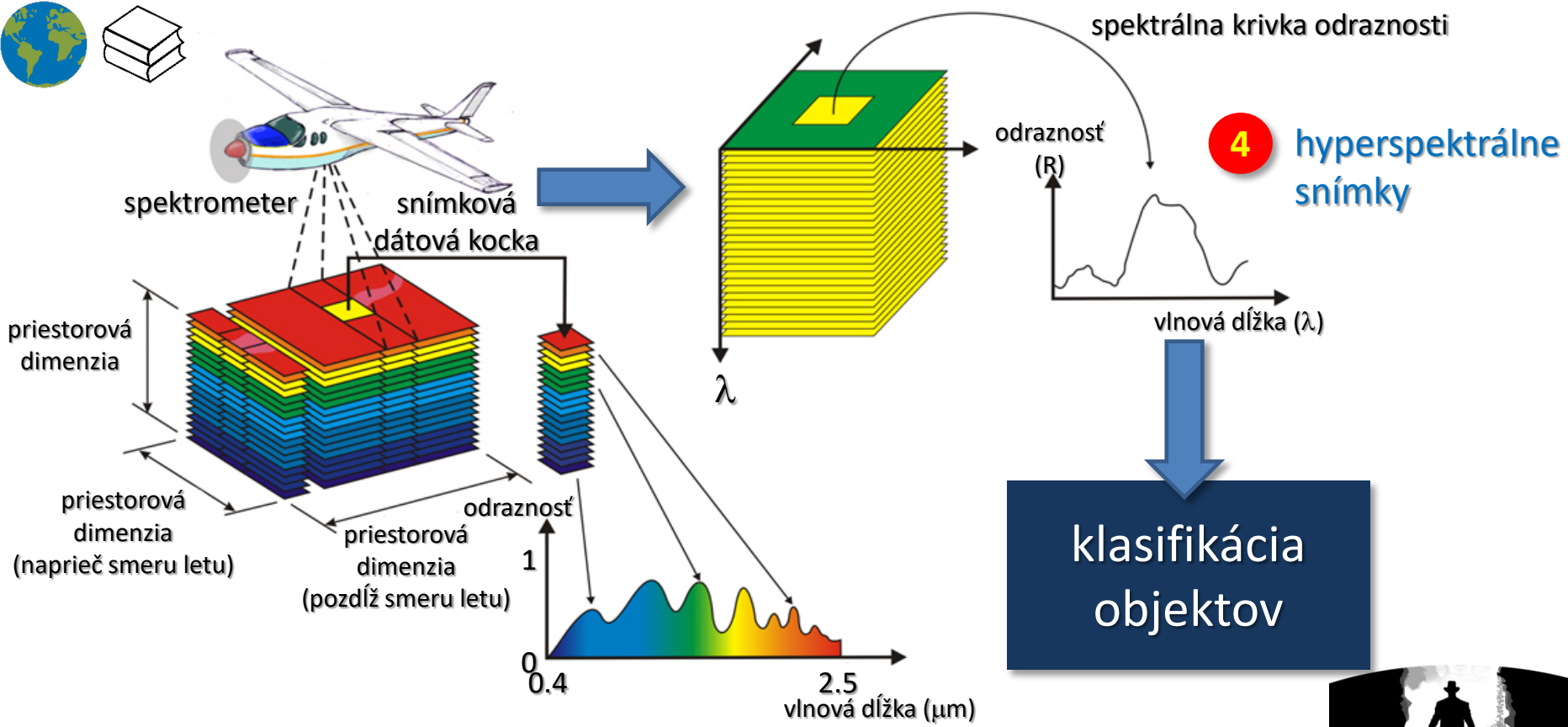
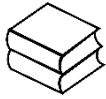
- mortalita stromov
- vitalita stromov

3

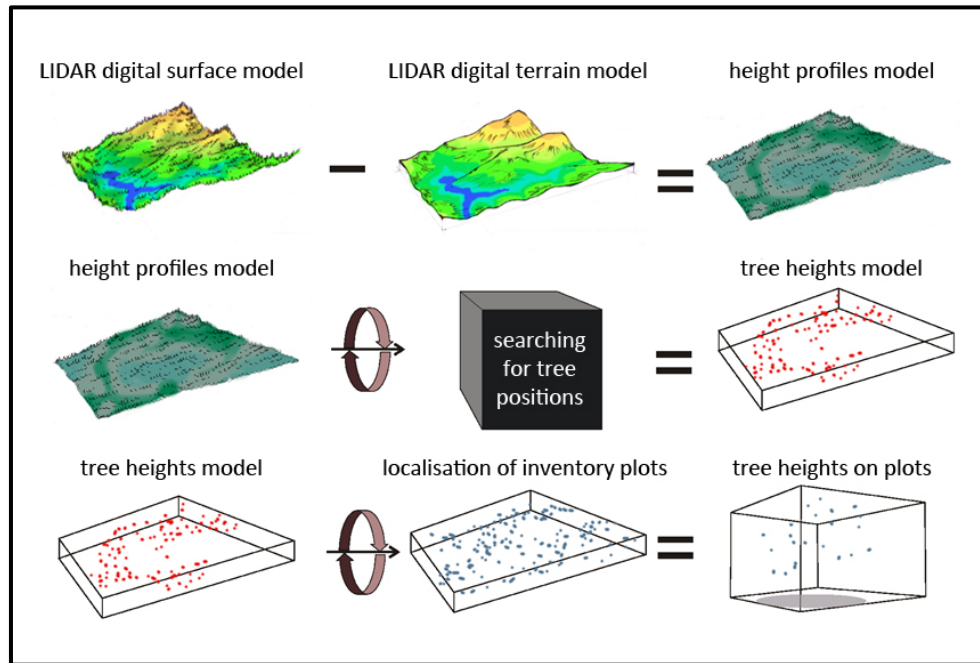
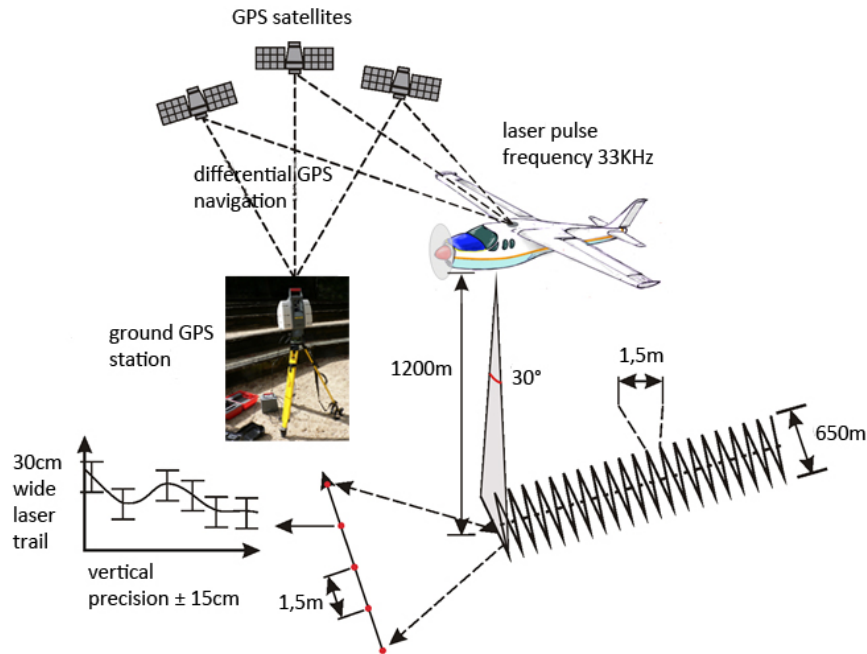
## multispektrálne snímky



# Taxácia lesa – moderné postupy inventarizácie



## 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).

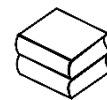
**Nevýhoda** = údaje nie sú viazané na výmeru porastu  
**Výhoda** = úplná informácia o štruktúre lesa (druhovej, hrúbkovej, výškovej a priestorovej)

náklady stúpajú 



Hľadanie kompromisu (napr. pre PBHL)





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 =  $\pm 15\%$

dokončená obnova =  $\pm 10\%$

výchova =  $\pm 20\%$

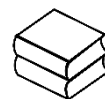






pre účely manažmentu je potrebné stanoviť aj hodnotu lesného majetku

- 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,
- navrhovanie 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**

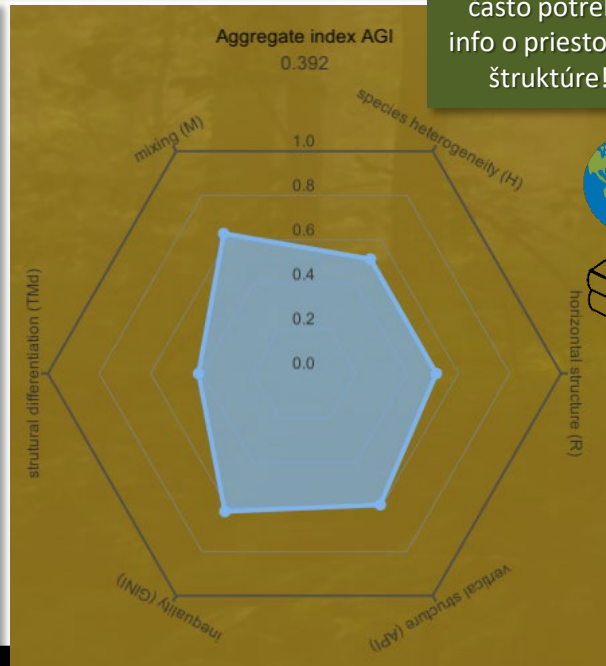
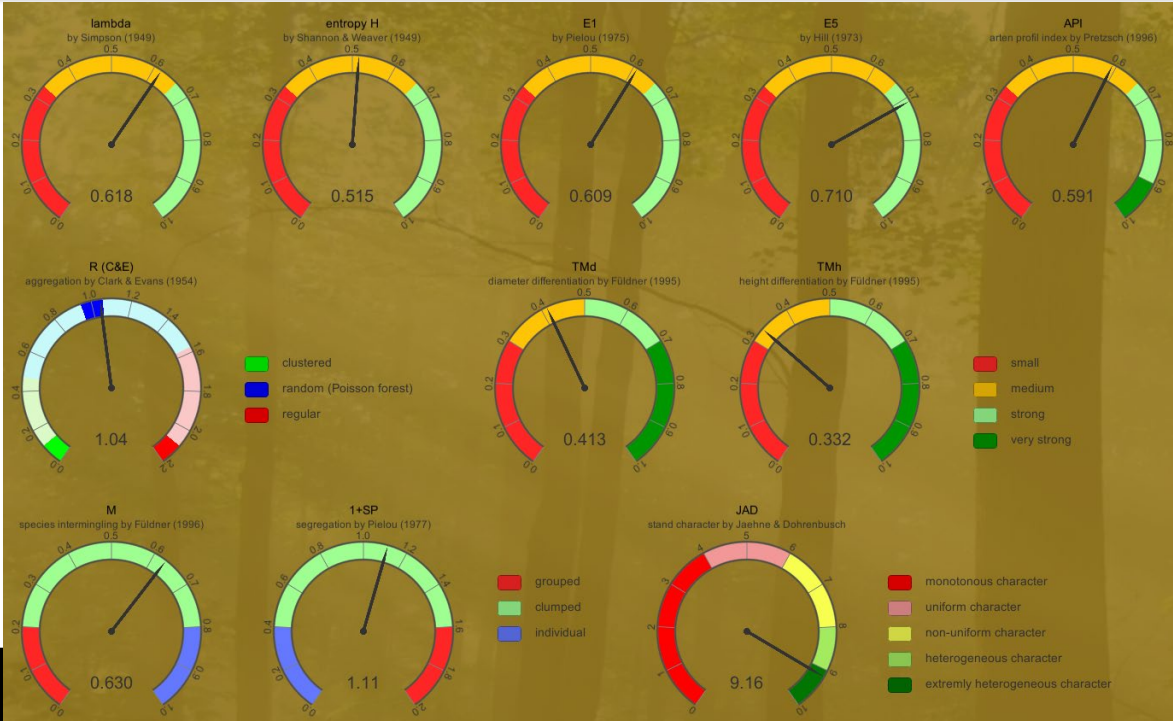


# Indikácia ekosystémových služieb – biodiverzita

## 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!!!



# Indikácia ekosystémových služieb – indikátory a linkovacie funkcie

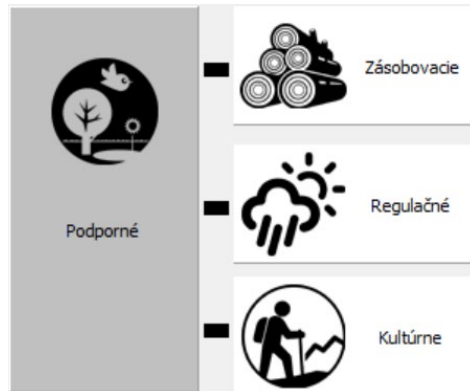
**Ekosystémová služba (ES)** = zložito obchodovateľná komodita = ťažko kvantifikovateľná

**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)



**liberalizmus**  
voľné prístupy

John Stuart Mill



**pravica**  
jednotiviec



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)



Karl Marx



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



**ľavica**  
kolektív

**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 striktno 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



LECTURES BY **MAREK FABRIKA**

