

MAREK FABRIKA

and the

Nástroje pre predikciu vývoja lesa
a plnenia ekosystémových služieb lesa
v službách plánovania

- Prečo potrebujeme moderný prognostický nástroj pre predpoveď vývoja lesa?
- Čo musí takýto nástroj obsahovať, aby mohol objektívne odpovedať na nastolené otázky starostlivosti o les?
- Čo má slovenská lesnícka veda vytvorené „vo vlastnej kuchyni“?
- Na aké otázky dokáže zodpovedať slovenská lesnícka veda s vlastným nástrojom?
- Na aké otázky už bola hľadaná odpoveď v rámci doterajších štúdií?
- Čo je potrebné podniknúť v najbližšej budúcnosti, aby boli odpovede na hľadané otázky čo najobjektívnejšie?



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

⇒ model vhodný iba pre nemenné podmienky prostredia bez zohľadnenia rizika

⇒ model bez variantov manažmentu a výstupov

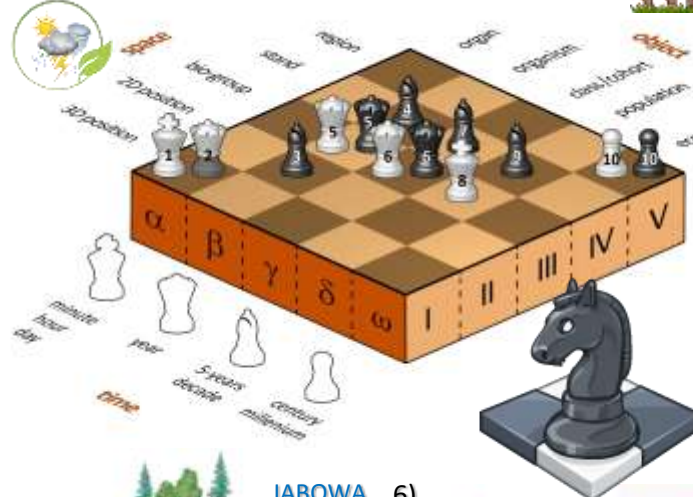


riešenie = **rastové simulátory**



Čo musí takýto nástroj obsahovať: TYP MODELU

Šachovnica modelov



1) **TRAGIC (1995)**
 eco-physiological tree model
 Michael Hauhs

2) (1968) **L-systems**
 functional-structural plant models
 Przemyslaw Prusinkiewicz

8) **3-PG (1997)**
 big leaf models
 Joe Landsberg

3) **FOREST (1974)**
 distance dependent empirical tree models
 Robert Monserud

4) **STAND PROGNOSIS MODEL (1982)**
 distance independent empirical tree models
 William Wykoff

5) **JABOWA (1972)**
 tree gap models
 Daniel Botkin








6) **ForClim (1996)**
 cohort gap models
 Harald Bugmann

7) **distribution models**
 Jerry Clutter (1963)

9) **Holdridge model (1947)**
 biome models
 Leslie Holdridge
 Friedrich Franz
 stand models
 Yield tables
 STAOT (1968)



Čo musí takýto nástroj obsahovať: VSTUPY

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	Terénne	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 (digitálne dvojča)










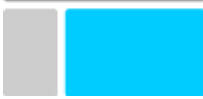







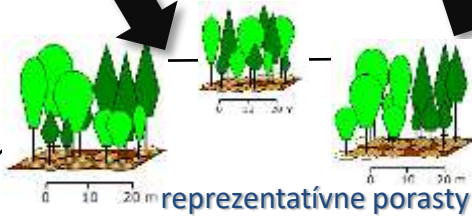
optimálna úroveň DSS

optimálna modelovacia úroveň

LECTURES BY MAREK FABRIKA



Čo musí takýto nástroj obsahovať: VSTUPY

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 Norma	Kancelárska Prístupnosť	Kancelárska Skúsenosť	Terénne Meranie	Terénne Mapovanie	Terénne Skenovanie	Letecké Snímkovanie	Ďalškový Prieskum
 							
Rastové tabuľky - bonita - vek	Porast - stredn - stredn - zásoba	<p>generátor štruktúry</p> <p>reprodukcia štruktúry</p>		<p>reprodukcia štruktúry</p>		Podporné údaje - niektoré atribúty	Podporné údaje - niektoré atribúty
		 <p>reprezentatívne porasty</p>			Mračno bodov - hrúbky - výšky - súradnice		



Čo musí takýto nástroj obsahovať: SENZITIVITA



- **štruktúra lesa** (konkurenčný model)
- **druhové zmiešanie** (konkurenčný model)
- **povrch terénu** (konkurenčný model)
- **klíma a pôda** (rastový model + mortalitný model + model obnovy lesa)
- **riziko kalamít** (kalamitný model)



- **koncept obhospodarovania** (prebierkový model)

(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 drevinu + ľubovoľná kombinácia = len explicitný

- **technologické prístupy** (tehnologický model)



- **socio-ekonomické prostredie** (socio-ekonomický model)



Čo musí takýto nástroj obsahovať: VIZUALIZÁCIA

Biodiversity

Species diversity

Species richness

Species count:

Index R1:

Index R2:

Species heterogeneity

Index herbiv:

Entropy H':

Species balance

Index ET:

Index ES:

Structural diversity

Horizontal structure

Index H:

regular: irregular:

skewed: Index FP:

random: Index FC:

regular: Index FS:

skewed:

Vertical structure

Arken profile index:

Structural differentiation

Disturbance of THd:

Height of THd:

Mixing

Index M:

grouped: Index SP:

clumped:

Vertical structure

Arken profile index:

Disturbance of THd:

Height of THd:

Mixing

Index M:

grouped: Index SP:

clumped:

Diversity by Jost and Dohrenbusch

Species composition:

Vertical structure:

Horizontal structure:

Crown differentiation:



iba lesníci

Production

Sticky:

per stem

Mean age (years):

Mean diameter (cm):

Upper diameter - 95% quantile (cm):

Upper height - 95% quantile (m):

Site class (m):

Mean volume (m³):

per ha

Tree count:

Basal area (m²):

Volume (m³):

Protected cover area (ha):

Density

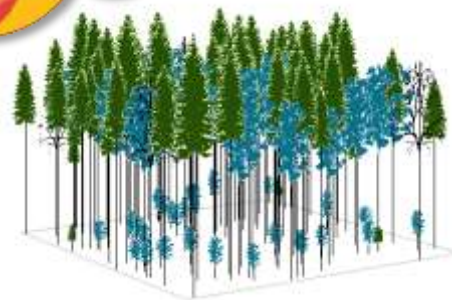
Canopy cover (%):

Stand density:

Stand density index: set:

Frequency diameter histogram

Height volume plot



všetci



Čo musí takýto nástroj obsahovať: BUDÚCNOSŤ

Minulosť

metóda čiernej skrinky = chovanie



vonkajší stav = dôsledky
empirický prístup



analýza/diagnostika = štruktúra

Súčasnosť



CT



RTG

MR, EKG, EEG, analýza krvi



SONO

vnútorný stav = príčiny
procesné modely



klimatická komora

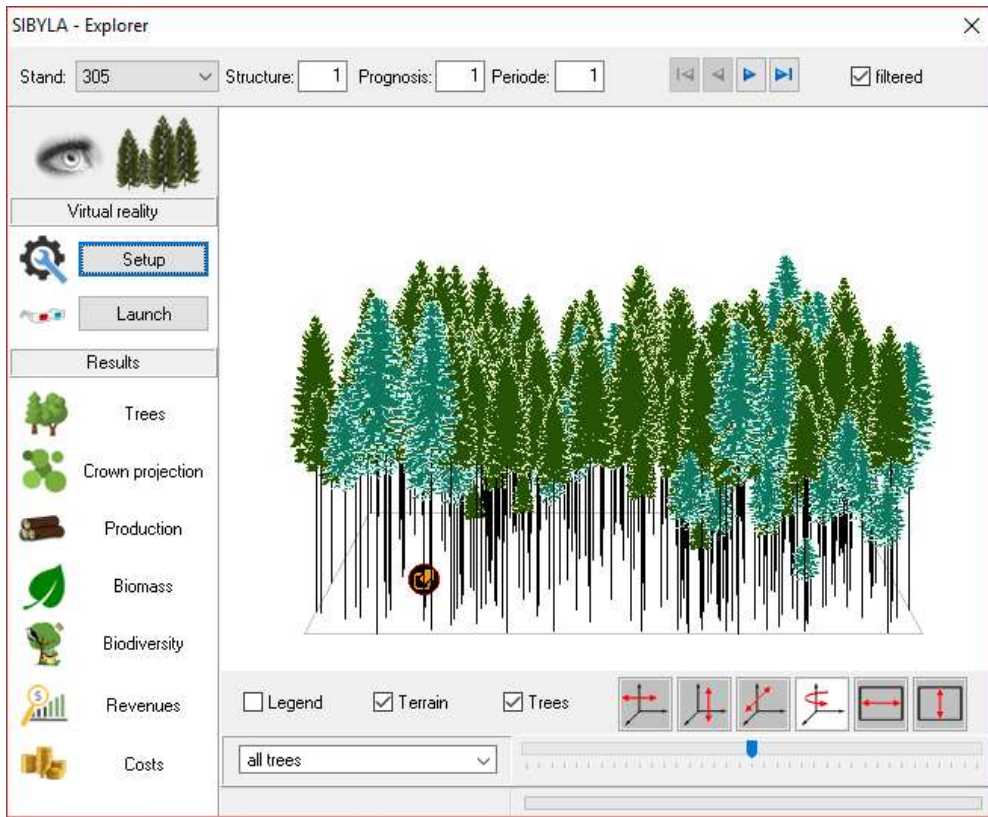


gazomter

pórometer



Čo máme na Slovensku: SIBYLA



Čo máme na Slovensku: SIBYLA

SIBYLA Production

Stand: Storey: 0

per stem

Mean age (years): 50

Mean diameter (cm):

d:	dg:	dv:	dW:	sd:
	25.3			+/- 9.1

Upper diameter - 95% quantil (cm):

Mean height (m):

h:	hg:	hv:	hL:	sh:
20.94				+/-

Upper height - 95% quantil (m): 27.8

Site class (m):

Mean volume (m3): 0.50479

per ha

Tree counts: 863

Basal area (m2): 43.4

Volume (m3): 436

Projected crown area (ha): 1.75

density

Canopy cover (%): 82.6

Stand density: 0.86

Stand density index: 880 rel.: 0.74

Frequency diameter histogram

Height scatter plot

Total stand / Remaining stand / Removal stand / Mortality / Crop trees



Čo máme na Slovensku: SIBYLA

SIBYLA

Production

Stand: Storey: 0

JD
SM
sum

Estimation of biomass and contents of elements

Storey: 0

JD
SM
sum

Biomass (kg dry matter/ha)

Root and stump with bark:	57426.89	Branches with bark:	39349.337
Wood of stem:	172405.667	Foliage:	14729.487
Bark of stem:	11790.4	Total:	295701.78

Macro-nutriments (kg/ha)

C	N	P	K	Ca	Mg	S
55129.864	584.634	40.02	231.689	753.106	75.191	68.736

Minor-elements (kg/ha)

Fe	Mn	Cu	Zn	Mo	B
30.106	99.7	0.641	6.995	1.936	1.065

Toxic elements and other (kg/ha)

Cl	Pb	As	Cr	Cd	Ni	Si	Al	Na	Ti
17.336	0.58	0.23	0.488	0.125	0.473	248.206	25.308	17.05	3

Gas exchange

Fixed CO₂ (t/ha):

lifetime:

seasonal:

total:

Released O₂ (t/ha):

lifetime:

seasonal:

total:

Total stand / Remaining stand / Removal stand / Mortality / Crop trees

Stand density: 0.86

Stand density index: 880 rel.: 0.74

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 diameter

Total stand / Remaining stand / Removal stand / Mortality / Crop trees



Čo máme na Slovensku: SIBYLA

SIBYLA

Production

Stand: Storey: Storey:

JD
SM
sum

JD
SM
sum

Biodiversity

Species diversity

Species richness

Species count:

Index R1:

Index R2:

Species heterogeneity

Index lambda:

Entropy H':

Species balance

Index E1:

Index E5:

Structural diversity

Horizontal structure

Index R:

random

regular clustered

Index IP:

Index IC:

Index IS:

Vertical structure

Arten profil index:

Inequality

Gini coefficient:

Structural differentiation

Diameter dif. TMd:

Height dif. TMh:

Mixing

Index M:

Index SP:

grouped
clumped
individual

Diversity by Jaehne and Dohrenbusch

Species composition:

Vertical structure:

Horizontal structure:

Crown differentiation:

Summary index:

monotonous character
uniform character
non-uniform character
heterogeneous character
extremely heterogeneous character

TEK FABRIKA



Čo máme na Slovensku: SIBYLA

SIBYLA

Production Storey: Estimation Storey:

Stand: JD SM sum

JD SM sum

JD SM sum

Biodiversity

Species diversity

Species richness

Species cover

Index R1:

Index R2:

Structural diversity

Horizontal structure

Index R:

clustered

Vertical structure

Arten profil in

0.729

Inequality

Gini coefficient

Diversity by Jaeh

Stand dens

Stand dens

Total stand

Species comp

Vertical structure:

Horizontal structure:

Crown differentiation:

0.733

0.927

1.131

Returns from assortments

Storey: 0

Assortment volume (m3/ha)

	I	II	IIIA	IIIB	I-IIIB	V	VI	rest
1	0	0	22.3	23.57	335.8	95.73	4.07	0.23
2	0	0.8	108.8	67.77				
3	0	15.43	51.97	23.3				
4	2.33	2.53	10.33	3.87				
5	1	0.6	1.07	0.13				
6	0	0	0	0				
Total	3.33	19.36	194.47	118.64				

Assortment value (EUR/ha)

	I	II	IIIA	IIIB	I-IIIB	V	VI	rest
1	0	0	1110.4	916.43	23190.83	3400.17	54.07	0
2	0	63.67	8126.4	4048.57				
3	0	1459.53	4140.43	1468.27				
4	258.03	257.13	823.77	244.83				
5	119.37	61.07	84.03	8.9				
6	0	0	0	0				
Total	377.4	1841.4	14285.03	6687				

Total stand / Remaining stand / Removal stand / Mortality / Crop trees

Legend for Assortment volume (m3/ha):

- 0.76 % I
- 4.44 % II
- 44.62 % IIIA
- 27.22 % IIIB
- 21.96 % V
- 0.93 % VI
- 0.05 % rest

Legend for Assortment value (EUR/ha):

- 1.42 % I
- 6.91 % II
- 53.61 % IIIA
- 25.1 % IIIB
- 12.76 % V
- 0.2 % VI
- 0 % rest

Characterization:

uniform character

non-uniform character

heterogeneous character

extremely heterogeneous character



Čo máme na Slovensku: SIBYLA

SIBYLA

Stand:

Storey:

JD SM sum

Production

Storey:

JD SM sum

Estimation

Storey:

JD SM sum

Biodiversity

Species diversity

Species richness

Species cover

Index R1:

Index R2:

Structural diversity

Horizontal structure

Index R:

clustered

Vertical structure

Arten profil in

0.729

Inequality

Gini coefficient

Diversity by Jaeh

Species comp

Vertical structure:

Horizontal structure:

Crown differentiation:

Returns from

Storey:

JD SM sum

1.131









heterogeneous character

extremely heterogeneous character

Direct costs

Storey:

Costs by devices (EUR/ha)

chainsaw	harvester	horse	tractor
			
Staff: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Material: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
skidder	crawler	forwarder	cableway
			
Staff: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Material: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Material costs (EUR/ha)

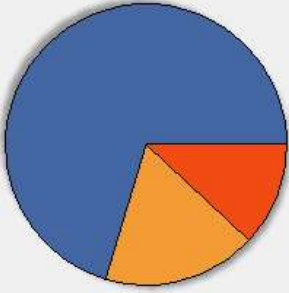
Taxes and other (EUR/ha)

Staff costs by operations (EUR/ha)

Cutting
stump: felling + lopping + cross-cutting

Yarding
stump <-> depot: extraction + skidding

Conversion
depot: handling logs and stackwood



70.26 % Cutting
17.85 % Yarding
11.89 % Conversion

Total costs (EUR/ha)

Total stand / Remaining stand / Removal stand / Mortality / Crop trees /

TEK FABRIKA

8

Čo máme na Slovensku: SIBYLA

The screenshot displays the SIBYLA software interface, which is divided into several panels. On the left, there is a vertical toolbar with icons for different functions. The main interface is organized into several sections:

- Production:** A table with columns for 'Stand:' and 'Storey:'. The 'Storey:' column contains 'JD', 'SM', and 'sum'.
- Estimation:** A table with columns for 'Stand:' and 'Storey:'. The 'Storey:' column contains 'JD', 'SM', and 'sum'.
- Biodiversity:** A section containing various metrics and their values:
 - Species diversity: Species richness, Species cover, Index R1, Index R2.
 - Structural diversity: Horizontal structure, Index R, clustered.
 - Vertical structure: Arten profil index, 0.729.
 - Inequality: Gini coefficient.
 - Diversity by Jaeh...
 - Species comp...
 - Vertical structure:
 - Horizontal structure:
 - Crown differentiation:
- Returns from:** A table with columns for 'Stand:' and 'Storey:'. The 'Storey:' column contains 'JD', 'SM', and 'sum'.
- Direct costs:** A section with a 'Storey:' dropdown menu set to '0' and a list of items with checkboxes for 'Staff' and 'Material'.
- SIBYLA - 3D Explorer:** A window showing a 3D rendering of a forest with tall, thin trees. The ground is covered with low-lying vegetation. The sky is blue with some clouds.

At the bottom of the interface, there are several data fields and labels:

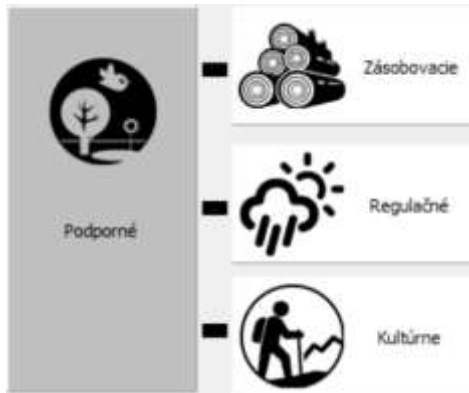
- A box containing the value '1.131'.
- A label 'heterogeneous character'.
- A label 'extremely heterogeneous character'.
- A logo for 'EK FABRIKA'.
- A page number '8'.

Čo máme na Slovensku: VR a CAVE



Na aké otázky dokážeme odpovedať?

- Ako vplýva klimatická zmena na vývoj lesa?
- Ako manažovať lesy vzhľadom na využívanie ekosystémových služieb?



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)

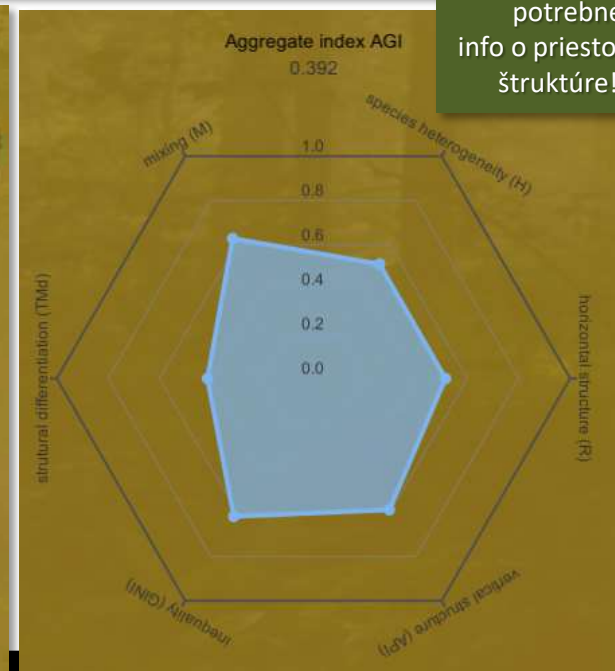
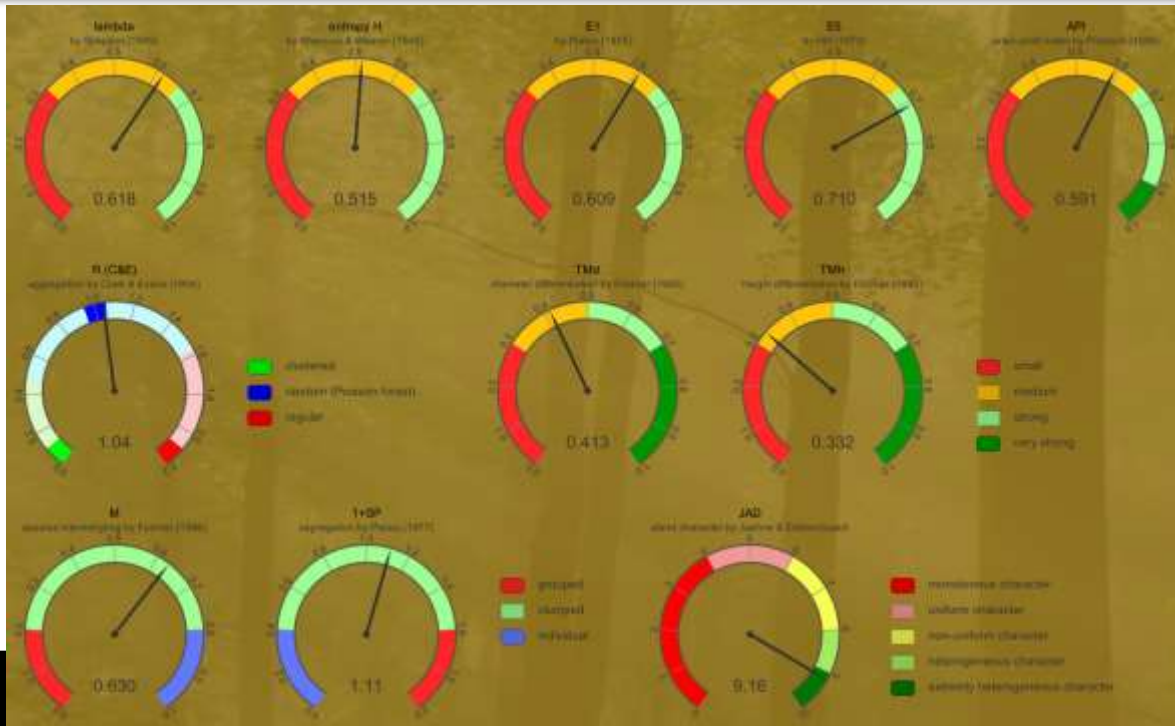


Na aké otázky dokážeme odpovedať?

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

potrebné info o priestorovej štruktúre!!!



MAREK FABRIKA

Na aké otázky už bola hľadaná odpoveď?

Posúdenie dopadov bežného hospodárenia a hospodárenia zameraného na posilnenie rekreácie na LC Lesy SR Bratislava

Ciele štúdie:

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

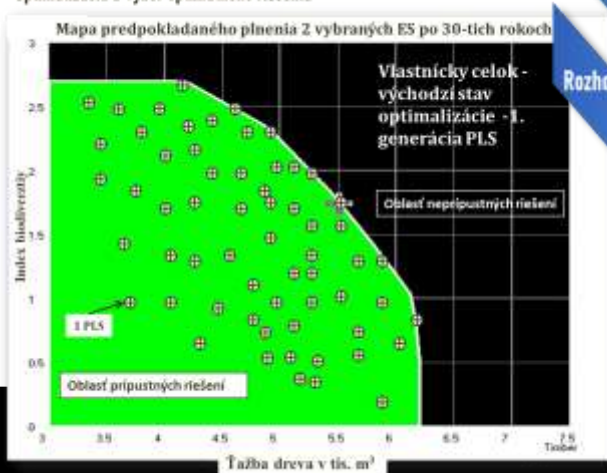
Úlohy:

1. Kvantifikovať plnenie produkčnej a rekreačnej funkcie pre zadané hospodárske koncepcie
2. Poskytnúť návod na optimálne hospodárenie
 - Identifikovať množinu multikriteriálne optimálnych riešení
 - Stanoviť diskretný počet optimálnych riešení s kvantifikovaným plnením produkčnej a rekreačnej služby

Časový rámec: 2016-2025

Priestorový rámec: LC Lesy SR Bratislava

Optimalizácia a výber optimálneho riešenia



Postup riešenia:

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 lesného celku

Rozhodovanie

- Porovnanie dopadov rozličných PSL a výber optimálneho riešenia

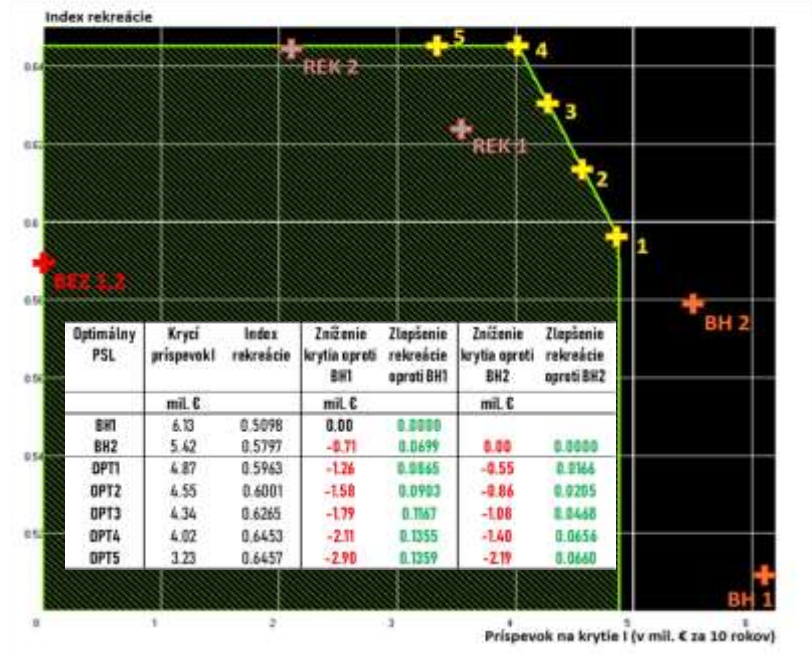
LESY BY MAREK FABRIKA



Na aké otázky už bola hľadaná odpoveď?

- Bežné hospodárenie (BH1 a BH2) vyvoláva konflikty a neleží v zóne prípustných riešení
- Hospodárenie zamerané na rekreáciu (REK1 a REK2) podľa návrhu expertov nevyvoláva konflikty, ale je len suboptimálne z pohľadu multikriteriálnej optimalizácie
- Bezzásahové hospodárenie (BEZ1 a BEZ2) nie je multikriteriálne optimálne a v rovnovekých porastoch prináša celý rad ekologických rizík
- **Riešením problému sú multikriteriálne optimálne PSL OPT 1-5, ktoré otvárajú priestor pre konsenzuálnu dohodu zainteresovaných strán**

Plnenie produkcie a rekreácie pre rozličné alternatívne PSL



Na aké otázky už bola hľadaná odpoveď?

Prognóza dopadov zonácie Národného parku Muránska planina na subjekty lesného hospodárstva pôsobiace v regióne Muránskej planiny

Prognóza:

- ✓ hospodárskych,
- ✓ ekonomických,
- ✓ sociálnych a
- ✓ ekologických

dopadov zonácie a organizačnej správy Národného parku Muránska planina na časové obdobie 30 rokov.

Alternatívy návrhu zonácie	Organizačné alternatívy	
	Štátne pozemky v NP Muránska planina v správe Lesov SR, š. p.	Štátne pozemky NP Muránska planina v správe Správy NP Muránska planina
1. Zóna B→A o 30 rokov	X	X
2.a Zóna B1→A o 5 rokov, zóna B2→A o 30 rokov	X	X
2.b Zóna B1→A o 10 rokov, zóna B2→A o 30 rokov	X	X
2.c Zóny B1 a) B2 →A o 30 rokov	X	X
3. (súčasný stav stupňov ochrany)	X	X

Predmetom štúdie boli lesné pozemky obhospodarované štátnym podnikom Lesy Slovenskej republiky na území Národného parku Muránska planina mimo ochranného pásma v zmysle verejnej vyhlášky okresného úradu Banská Bystrica č. OU-BB-OSZP1-2020/007031-3-Ku zo dňa 24.1.2020.

Postup prác pri analýze ekologických dopadov

1. **Identifikácia hraníc jednotiek priestorového rozdelenia lesa (JPRL)** a ich častí a ich korektné priradenie do príslušnej zóny a ekologicko-funkčných priestorov.
2. **Nasimulovanie rastu lesa podľa jednotlivých JPRL** v priebehu nasledujúcich 30 rokov v prostredí rastového simulátora SIBYLA v závislosti od ich zaradenia do príslušnej zóny.
3. **Výpočet základných charakteristík štruktúry a hustoty porastov a charakteristík ekologickej stability lesa, biodiverzity a rekreácie** podľa alternatívnych návrhov zonácie pre JPRL a celé územie.
4. **Prognóza vývoja nákladov pestovných činností** – potreba plôch na zalesňovanie, plôch ošetrovania proti burine a zveri, prečistiek a prerezávok a ostatných pestovných nákladov.
5. **Prognóza vývoja objemu a hodnoty zásob a ťažieb a nákladov na ťažbu, približovanie a manipuláciu dreva** za celé územie podľa jednotlivých návrhov zonácie.
6. **Spracovanie prehľadov vývoja doplnkových prehľadov produkčných a ekologických charakteristík lesa**, akými sú drevinové zloženie, zakmenenie, podiel hrubých stromov, objem mŕtveho dreva, ...



Na aké otázky už bola hľadaná odpoveď?

Biodiverzita

Rýchly rast pri novom obhospodarovaní, pomalší pri klasickom spôsobe.

Nová zonácia/obhospodarovanie

Rozdiferencovanie vertikálnej a horizontálnej štruktúry porastov v zóne B a C

Zvyšujúci sa podiel starých stromov vďaka absencii dorubov.

Systematicky narastajúce množstvo mŕtveho dreva v porastoch.

Bežný režim

Preferovanie úrovňových prebierok a clonnej obnovy porastov.

Preferovanie prirodzeného drevinového zloženia v rámci umelých obnov (najmä v nepôvodných smrekových monokultúrach).

Nižšie podiely mŕtveho dreva a starých, hrubých stromov.

Statická stabilita

Rýchly pokles pri novom obhospodarovaní, pomalší pri klasickom hospodarení.

Nová zonácia/obhospodarovanie

Zvyšovanie zásob v dôsledku zastavenia ťažieb na značných výmerách pomerne mladého, prevažne rovnovekého lesa (až 30 % územia je pokrytých mladinami po veľkoplošných vetrových kalamitách). Zvyšovanie hustoty a priemerného veku lesa s tendenciou monotonizácie porastových štruktúr - neráta sa s dorubmi a plošnou obnovou porastov.

Bežný režim

Zvyšovanie priemerného veku porastov sa v rovnovekých lesoch považuje za najdôležitejší rizikový faktor.

Rekreačná hodnota lesa

Rýchly nárast pri novom obhospodarovaní, stagnácia pri klasickom spôsobe

Nová zonácia/obhospodarovanie

Rast diverzity porastových štruktúr a zlepšenie vizuálneho vnemu lesných porastov.

Úprava drevinového zloženia - nárast počtu druhov, podielu listnáčov a zmiešaných najmä v rámci urýchlenej rekonštrukcie smrekových monokultúr.

Zvýšenie vizuálnej premenlivosti, pestrosti a estetickej hodnoty lesa.

Bežný režim

Zhoršený vnem starostlivosti o les (ťažbové zvyšky a zhoršovanie stavu pôdy, ciest a chodníkov).

Zvýšený vnem narušovania prírodných procesov, prirodzeného stavu lesa a oslabenie vnemu divočiny. Zhoršenie vnemu historicity lesa + dočasné narušenie estetickej scenérie lesa.

Rekreácia a biodiverzita - synergia

Statická stabilita vs. rekreácia/biodiverzita - trade-off

Na území NP Muráň bude potrebné nájsť vyváženie !

Bežný režim sa vyznačuje vyššími fluktuáciami plnenia sledovaných ES v čase, **nová zonácia je stabilnejšia**



Na aké otázky už bola hľadaná odpoveď?

Ukazovateľ	Súčasná hodnota CASH-FLOW (v EUR)				
	Bežný režim	Zonácia podľa vyhlášky OÚ BB č. OU-BB-OSZP1-2020/007031-3-Ku	Kompromisný návrh		
			Prechod B1 o 5 rokov	Prechod B1 o 10 rokov	Prechod B1 o 30 rokov
ČSH	39 594 004,30	-18 775 816,08	6 652 445,28	6 722 837,57	9 751 387,12
Zmena ČSH oproti bežnému režimu v EUR	X	- 58 369 820,38	- 32 941 559,02	- 32 871 166,73	- 29 842 617,18
Ročný ekvivalent ČSH (REČSH)	1 543 173,96	-731 786,31	259 278,66	262 022,19	380 059,73
Zmena REČSH oproti bežnému režimu v EUR	X	- 2 274 960,27	- 1 283 895,30	- 1 281 151,76	- 1 163 114,23
Zmena oproti bežnému režimu v %	X	-147,42%	-83,20%	-83,02%	-75,37%



Všeobecné závery a skúsenosti

1. Štúdie musia byť dopredu dobre prediskutované so zadávateľom a všetkými stakeholdermi.
2. Dátové toky (vstupné údaje, nastavenia prognóz) musia mať jednoznačné postupy s presne stanovenými kompetenciami.
3. Na štúdie musí byť dostatočný čas (len samotné simulácie trvajú dni až týždne a musí sa čakať na ich výsledky).
4. Medzivýsledky sa musia konzultovať priebežne a na pravidelnej báze, nie až po finálnom spracovaní štúdie.
5. Výsledky sú rôznorodé a nedajú sa jednoducho zovšeobecniť.
6. **Ku každému záujmovému územiú a v rámci neho ku každému porastu sa musí pristupovať individuálne!!!**



Čo musíme ešte podniknúť? – MODELÁRI



$t = 2019$

SIBYLA Triquetra

Transfer na Game Engine

SIBYLA Lex Eterna



čas $t+2$



čas $t+4$



čas $t+10$



Čo musíme ešte podniknúť? – PRAKTIČI

Fidel Castro



autokracia
centralizácia moci

centrálne
lesnícke
plánovanie



(forma plánu
je povinná
a plán je záväzný)

Modernizácia HÚL

voľné
hospodárenie

(čo nie je
zakázané
je povolené)



liberalizmus

voľné prístupy

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)



John Stuart Mill



pravica
jednotlivec

John D. Rockefeller



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



John F. Kennedy



demokracia
decentralizácia moci

decentralizované
lesnícke
plánovanie



(forma plánu
nie je stanovená
a plán je nezáväzný)



Voľba modelu hospodárenia

prístup apriori:

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

prístup a posteriori:

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)



Diskusia



LECTURES BY **MAREK FABRIKA**

