



# Plnenie ekosystémovej služby produkcie dreva a biomasy na príklade Mestské lesy Košice

Ing. Radovan Hladký

Vedecká konferencia

Aktuálne otázky ekonomiky a politiky lesného hospodárstva SR

5.12.2023

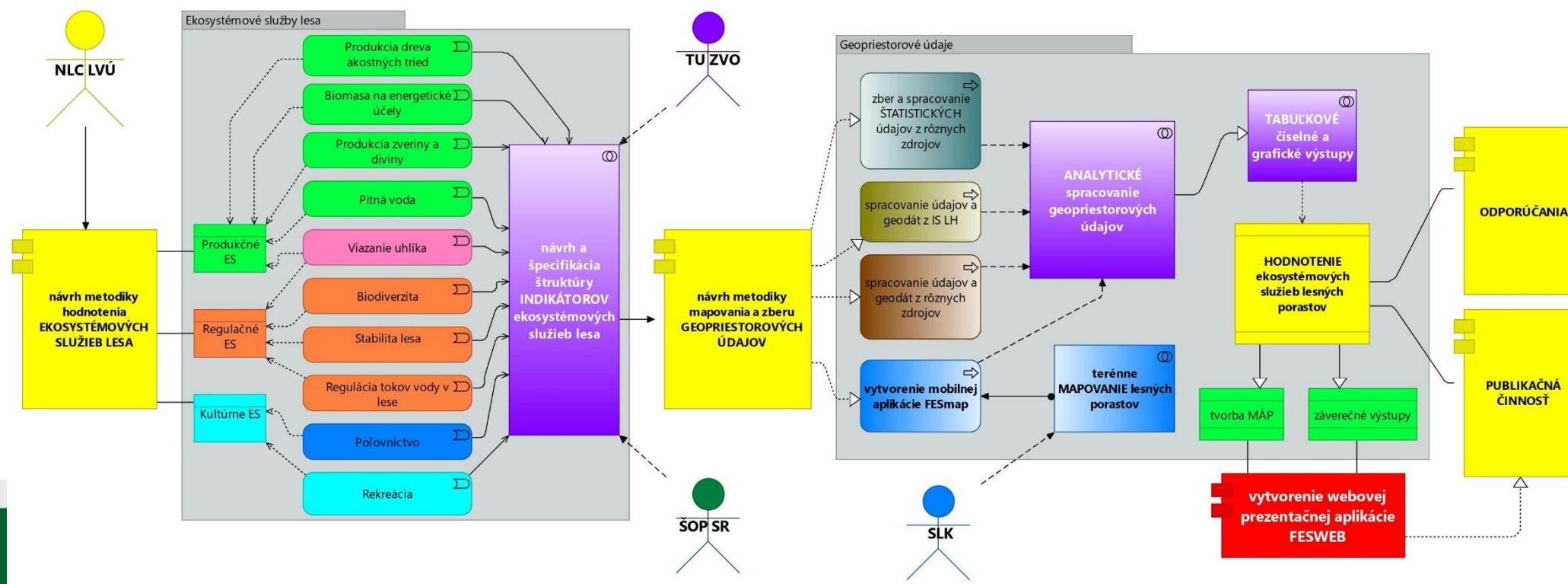
NLC, Zvolen

# Ekosystémové služby

Lesy - najdôležitejším typom ekosystémov z hľadiska celkového poskytovania ES na Slovensku (Mederly a kol., 2019)

- Chýbajúce hodnotenie na úrovni JPRL – územie Slovenska

- Skupiny ES
  - produkčné
  - regulačné
  - kultúrne



# FESWEB

- APVV projekt
  - 7/2022 – 12/2025
  - **NLC (koordinátor)** - experti TUZVO, ŠOP SR, ÚKE SAV
- **hodnotenie ESL s využitím geopriestorových údajov a nástrojov**

## FESWEB - etapy

1. Rešerš poznatkov a získanie dát
2. **Vývoj metodiky a návrh hodnotiaceho modelu poskytovania ESL**
3. Verifikácia hodnotiaceho modelu
4. Vývoj web-mapovej aplikácie

## Dátové zdroje

- **kombinácia priestorových a atribútových údajov z dátových zdrojov a z nich odvodených údajov**
  - **MPRV SR - NLC**
    - Údaje ISLH (PSL, LHE) – lesné porasty, lesné cesty a chodníky
  - MŽP SR - SAŽP, ŠOP
    - SKŠ, chránené územia, turistické chodníky, atrakcie, sčítanie turistov
  - MDV SR - SSC
    - Cestná databanka
  - ÚGKK - GKÚ
    - Digitálne modely, ZBGIS



ŠTÁTNA  
OCHRANA  
PRÍRODY



NÁRODNÉ  
LESNÍCKE  
CENTRUM

## • Stanovenie indikátorov ES

„Na vyjadrenie hodnoty ekosystémových služieb sa používajú väčšinou konkrétne merateľné indikátory, v odôvodnených prípadoch náhradné ukazovatele (proxy-indikátory). Na vyjadrenie stavu, funkcií a procesov v ekosystémoch, ako aj potenciálu ES sa používajú matematické a biofyzikálne modely (napr. hydrologické, klimatické, erózne, produkčné, a i.).“ (Mederly, Černecký et al., 2019)

**Indikátorom pre plnenie ES P1 a P2 – potenciál bola zásoba drevniny v lesnom poraste evidovaná v PSL, aktualizovaná o prírastok zásoby dreva v čase a vykonané ťažby (úbytky zásoby dreva) evidované v LHE.**

Potenciál	Zásoba porastu – vykonané ťažby + celkový bežný prírastok	Potenciálna zásoba dreva v poraste rozdelená do akostných tried
Poskytovanie	Predpis ťažby – vykonané ťažby	Disponibilná ťažba dreva v poraste rozdelená do akostných tried
Dopyt	Vykonaná ťažba drevniny	Realizovaná ťažba dreva v poraste rozdelená do akostných tried

*Odvodenie plnenia ES P1 a P2*

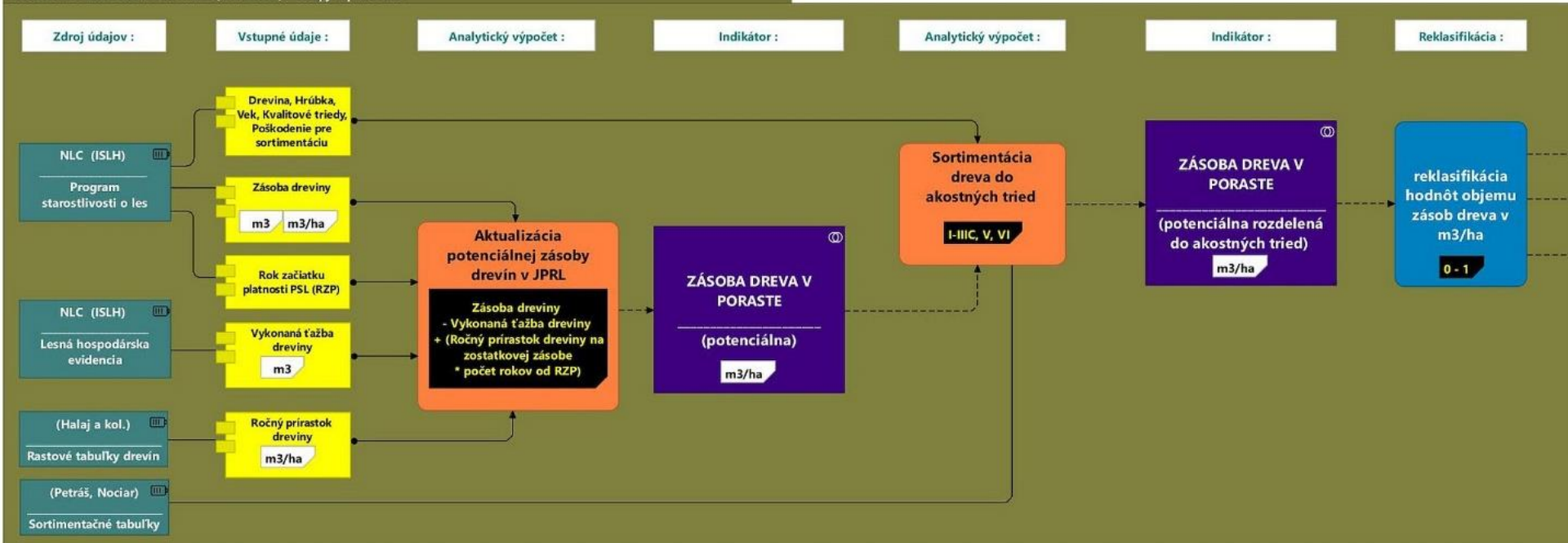
# ES P1 - Produkcia dreva akostných tried (potenciál): procesný diagram

Po stanovení indikátorov plnenia vybraných ekosystémových služieb lesa bol definovaný **návrh procesných diagramov obsahujúcich identifikáciu vstupných veličín a algoritmus ich spracovania pre získanie výstupných hodnôt na úrovni jednotlivých drevín JPRL.**

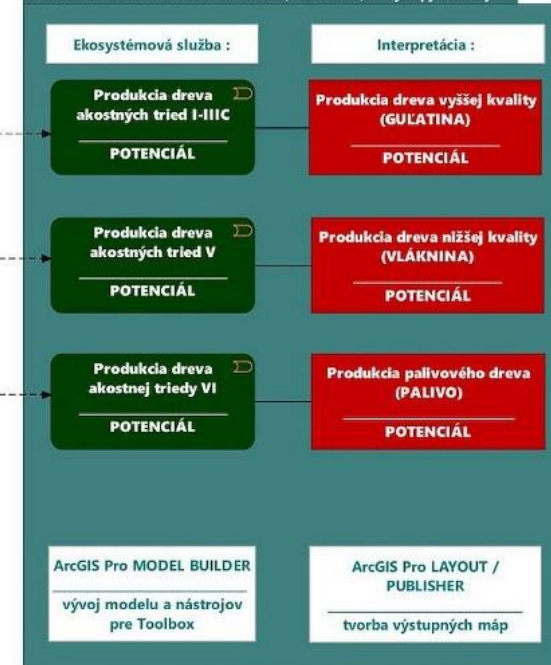
## PRODUKCIA DREVA AKOSTNÝCH TRIED

POTENCIÁL (storage)

PRODUKCIA DREVA AKOSTNÝCH TRIED (POTENCIÁL): Vstupy a spracovanie



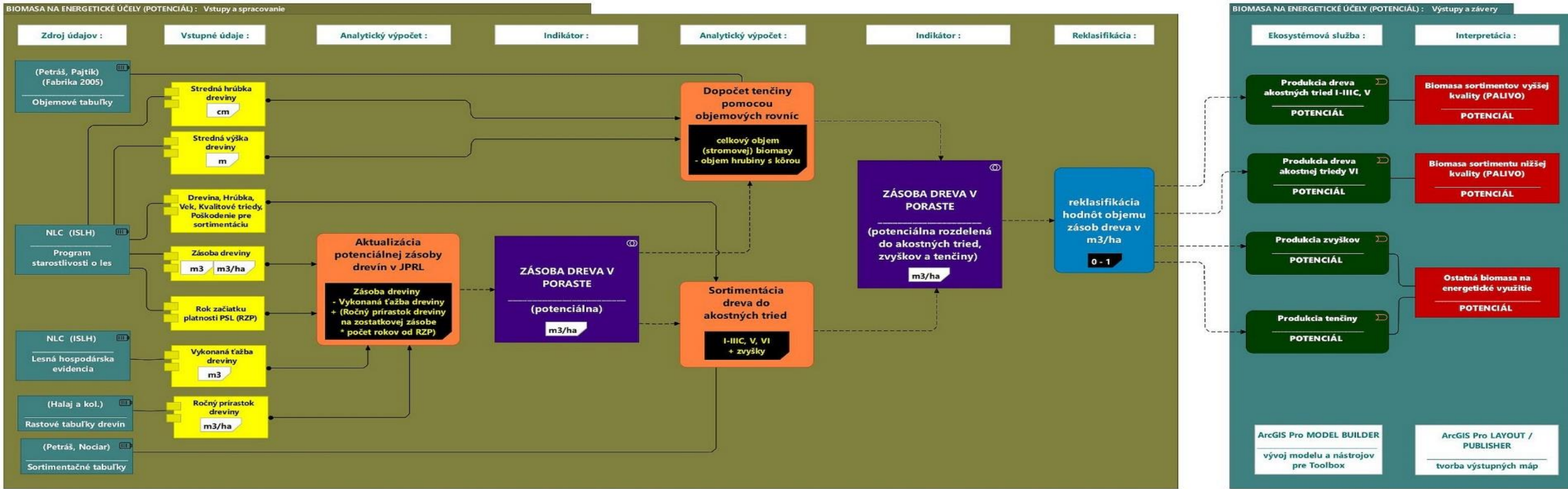
PRODUKCIA DREVA AKOSTNÝCH TRIED (POTENCIÁL): Výstupy a závery



# ES P2 - Produkcia biomasy na energetické účely (potenciál): procesný diagram

## BIOMASA NA ENERGETICKÉ ÚČELY

POTENCIÁL (storage)



## • Agregácia drevín pre sortimentáciu

Agregácia drevín z PSL bola vykonaná do 4 agregovaných skupín drevín (SM a JD, BO, BK, DB) pre použitie sortimentčných tabuliek (Petráš, Nociar, 1991)

Agregovaná drevina pre sortimentáciu:	Zoznam skratiek drevín vstupujúcich do agregácie:
Buk	BH, BK, BL, BP, BR, BX, CS, HB, HR, JB, JH, JJ, JK, JL, JM, JN, JP, JS, JT, JU, JX, LM, LV, MH, MK, OK, OL, OS, PJ, PL, TB, TC, TI, TP, TR, TS, VB, VF, VR, VZ, MO, SL, CT, JZ, TD
Dub	AG, CR, DC, DL, DP, DZ, GJ, GK, OC, OV
Borovica	BC, BO, KS, LB, SC, VJ
Smrek, jedľa	DG, JD, JO, SM, SO, SP, TX

Pre všetky dreviny sú vstupnými veličinami (**stredná**) **hrúbka stromu**, **kvalita kmeňa** a **poškodenie kmeňov v % z ich počtu** (pri borovici a dube sa neuvažuje). Vek (**veková trieda**) je významnou vstupnou veličinou len pri buku.

**Aktualizované zásoby drevín boli podkladom pre sortimentáciu drevín v lesných porastoch s vekom 60 rokov a viac do akostných tried (I., II., III.A, III.B, V., VI.)**

# • Interpretácia plnenia ES P1 a P2

## *P1 Produkcia dreva akostných tried*

GUĽATINA	Akostná trieda I, II, IIIA, IIIB, IIIC
VLÁKNINA	Akostná trieda V
PALIVO	Akostná trieda VI

## *P2 Produkcia biomasy na energetické účely*

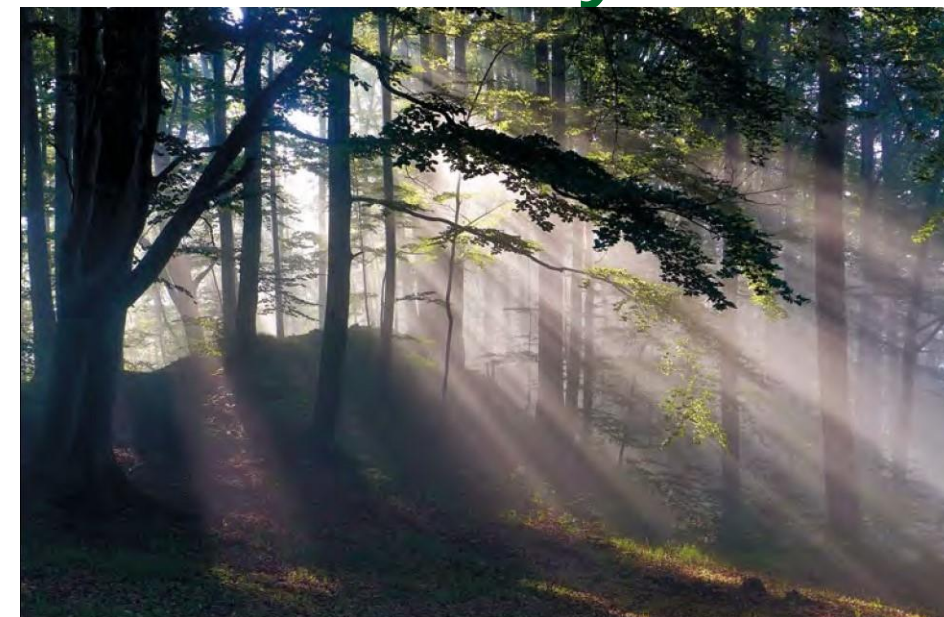
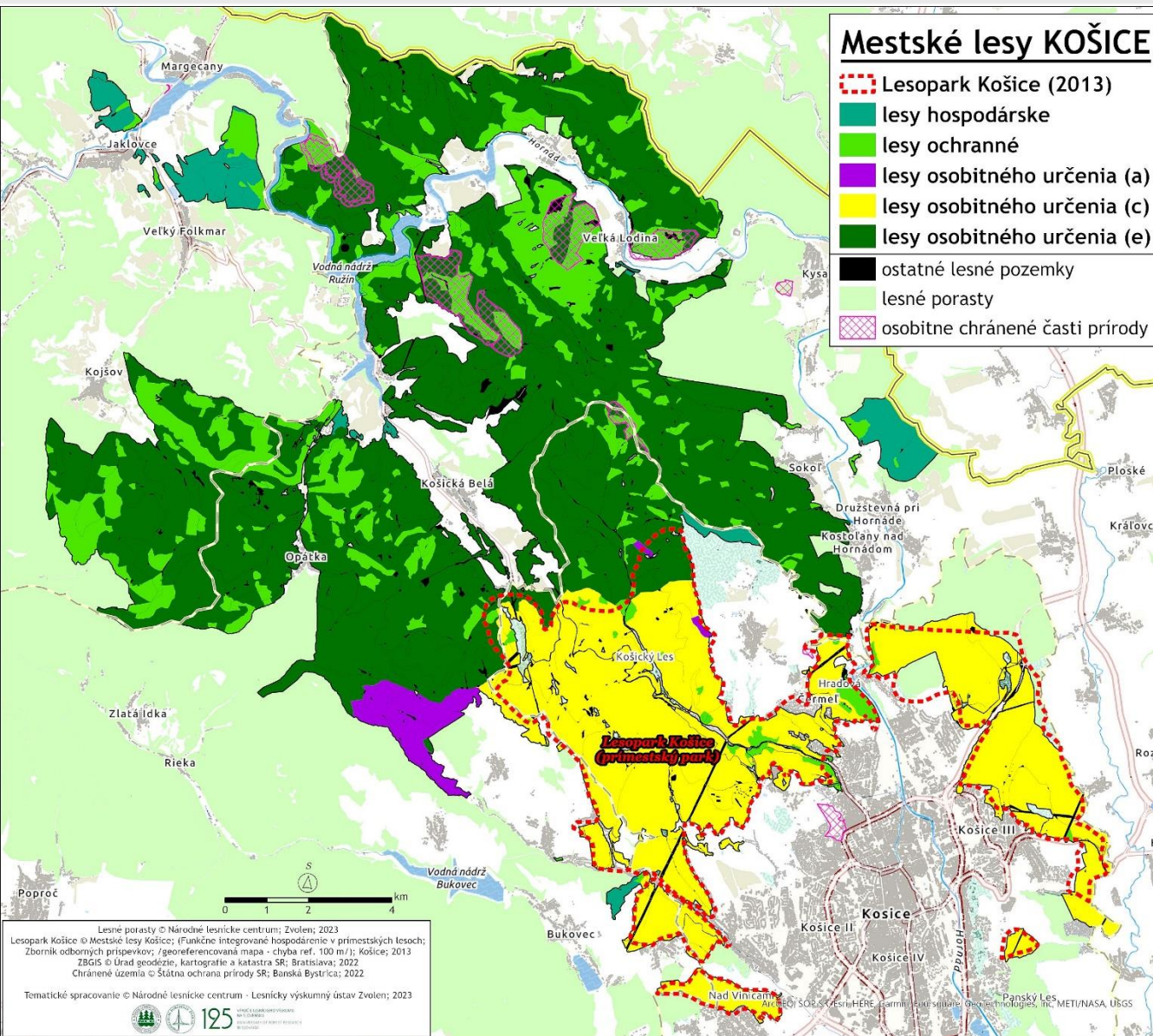
BIOMASA SORTIMENTU VYŠŠEJ KVALITY	Akostná trieda I, II, IIIA, IIIB, IIIC, V
BIOMASA SORTIMENTU NIŽŠEJ KVALITY	Akostná trieda VI
OSTATNÁ BIOMASA NA ENERGETICKÉ VYUŽITIE	Produkcia zvyškov, Produkcia tenčiny

**Dopočet objemu tenčiny pre stanovenie objemu biomasy pre ES P2 Produkcia biomasy na energetické účely bol realizovaný pre JPRL, ktoré obsahujú údaj o zásobe porastu, a to percentuálnym odvodením objemu biomasy (Strom s kôrou) na podklade metodiky z národnej inventarizácie a monitoringu lesov (Šebeň 2017).**

skratka	význam	Priemerná zásoba (LP, /m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> /)	Celková zásoba (LP, /mil.m <sup>3</sup> /)	Index k HBK /%/
KBK	Kmeň bez kôry	299,3 ± 10,8	576 ± 19	99
HBK	Hrubina bez kôry	302,9 ± 11,5	586 ± 23	100
KSK	Kmeň s kôrou	323,1 ± 11,6	622 ± 23	107
HSK	Hrubina s kôrou	338,7 ± 12,6	652 ± 24	112
SSK	Strom s kôrou	384,6 ± 13,7	740 ± 26	128



# Záujmové územie: Mestské lesy Košice



Celkovo sa jednalo o 4044 porastov s plochou 19 012 ha, nachádzajúcich sa vo Volovských vrchoch, Čiernej hore a Košickej kotline, v 10 lesných celkoch .

Územie je charakteristické realizáciou prírode blízkeho hospodárenia v lesoch.

# ES P1 a P2 potenciál = zásoba dreva v JPRL

*P1. Celková zásoba dreva v m<sup>3</sup> (HBK) a zastúpenie v m<sup>3</sup> po drevinách v akostných triedach*

Celková zásoba dreva v m <sup>3</sup>		5 475 653		
Agregovaná drevina	Celková zásoba drevín (m <sup>3</sup> )	GUĽATINA (m <sup>3</sup> )	VLÁKNINA (m <sup>3</sup> )	PALIVO (m <sup>3</sup> )
BUK	3 954 415	2 552 527	1 330 613	66 986
DUB	757 106	523 060	210 634	22 539
SMREK, JEDĽA	543 180	460 761	79 388	3 022
BOROVICA	220 952	162 472	52 461	6 020

*Celková zásoba dreva v % (HBK) a zastúpenie v % zo zásoby dreviny v akostných triedach*

Agregovaná drevina	GUĽATINA	VLÁKNINA	PALIVO
BUK	64,5	33,6	1,7
DUB	69,1	27,8	3,0
SMREK, JEDĽA	84,8	14,6	0,6
BOROVICA	73,5	23,7	2,7

*P2. Celková zásoba dreva v m<sup>3</sup> (SSK) a zastúpenie v m<sup>3</sup> po drevinách*

Celková zásoba dreva v m <sup>3</sup>		7 008 835		
Agregovaná drevina	Celková zásoba drevín (m <sup>3</sup> )	biomasa sortimentu vyššej kvality (m <sup>3</sup> )	biomasa sortimentu nižšej kvality (m <sup>3</sup> )	ostatná biomasa na energetické využitie (m <sup>3</sup> )
BUK	5 061 650	3 883 140	66 986	1 111 524
DUB	969 096	733 694	22 539	212 862
SMREK, JEDĽA	695 270	540 149	3 022	152 099
BOROVICA	282 819	214 932	6 020	61 867

*Celková zásoba dreva v % (SSK) a zastúpenie v % zo zásoby dreviny*

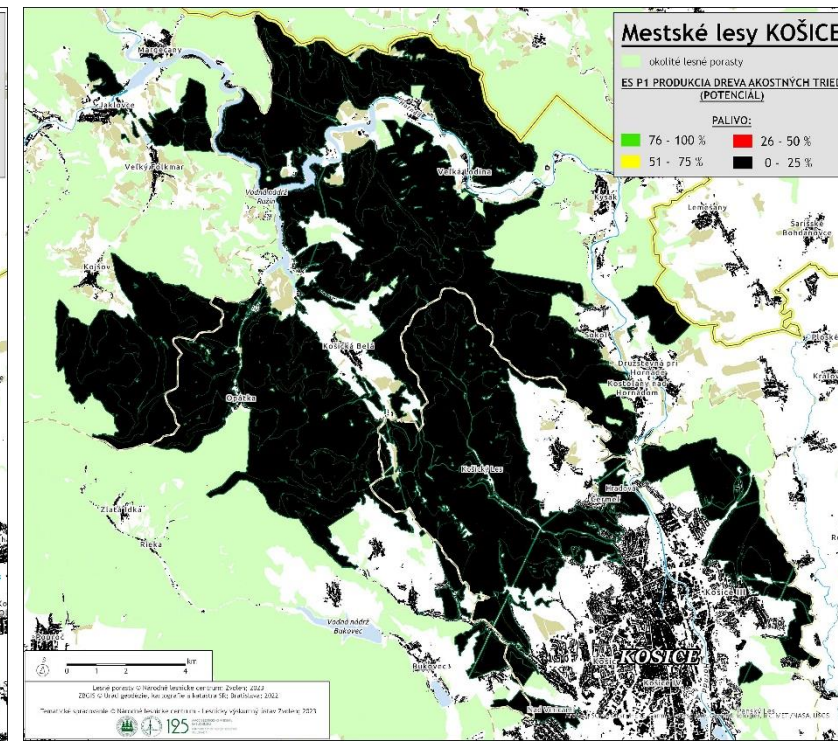
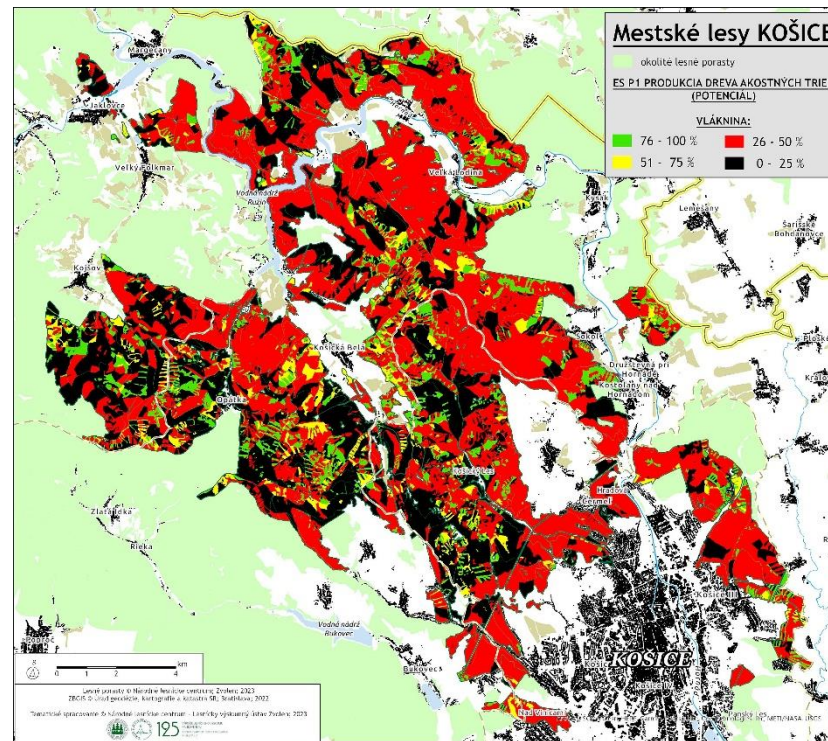
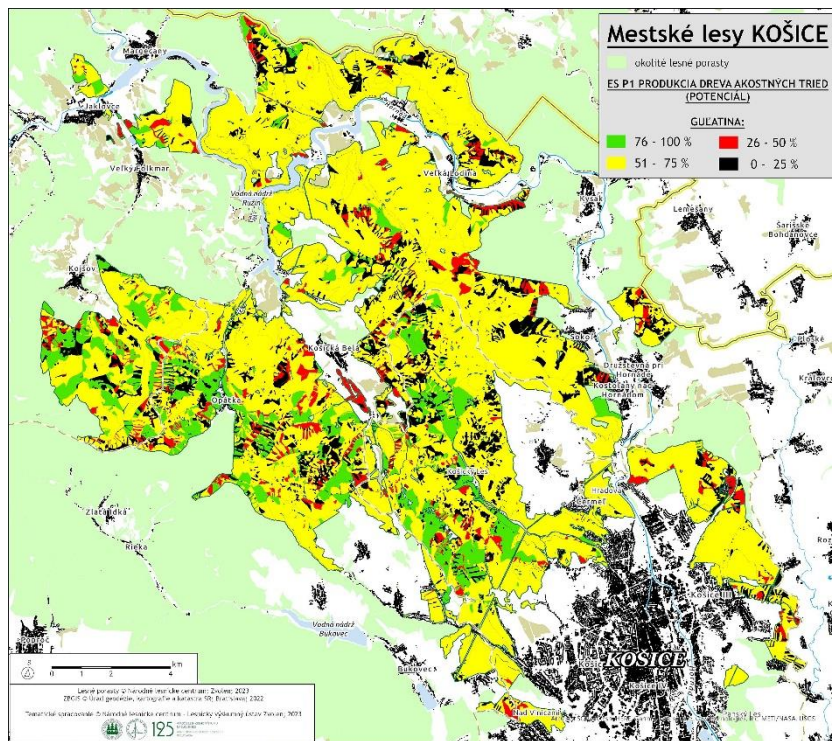
Agregovaná drevina	biomasa sortimentu vyššej kvality	biomasa sortimentu nižšej kvality	ostatná biomasa na energetické využitie
BUK	76,7	1,3	22,0
DUB	75,7	2,3	22,0
SMREK, JEDĽA	77,7	0,4	21,9
BOROVICA	76,0	2,1	21,9

# ES P1 - Produkcia dreva akostných tried potenciál - mapové výstupy

## GUĽATINA

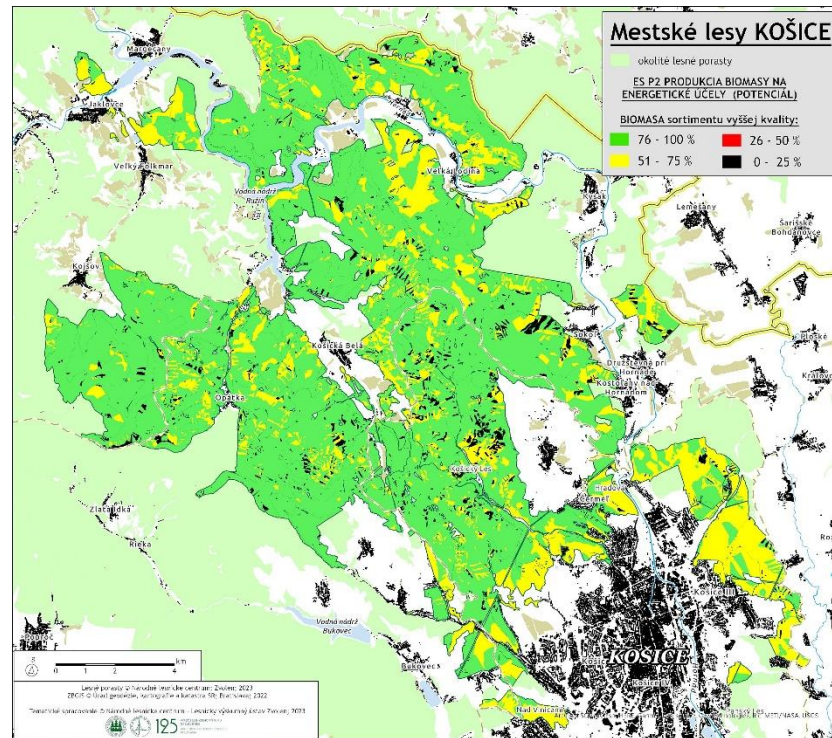
## VLÁKNINA

## PALIVO

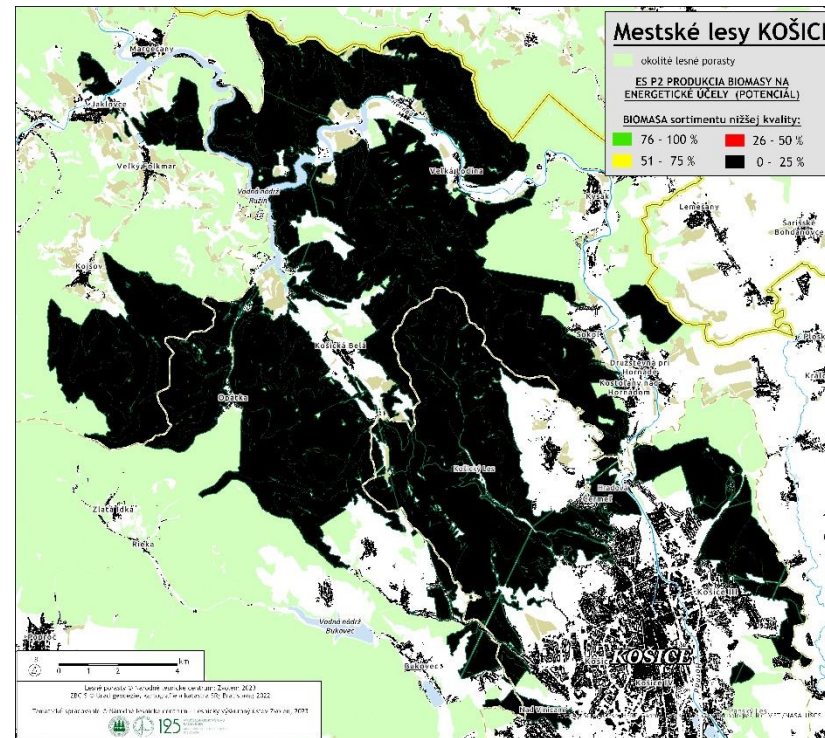


# ES P2 - Produkcia biomasy na energetické účely potenciál – mapové výstupy

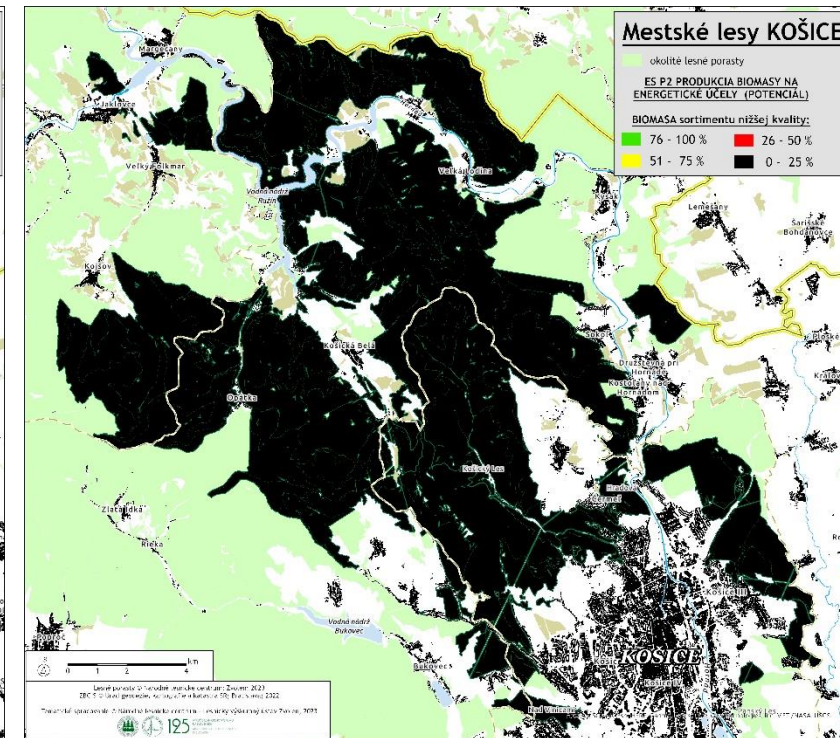
## Biomasa sortimentu vyššej kvality



## Biomasa sortimentu nižšej kvality

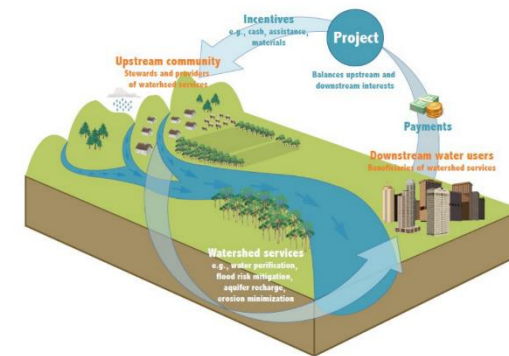


## Ostatná biomasa na energetické využitie



# Využitie

- MAES (expertná skupina na úrovni EK)
- Environmentálne vzdelávanie
- Mechanizmy platieb za ES
- Zmierňovanie konfliktov



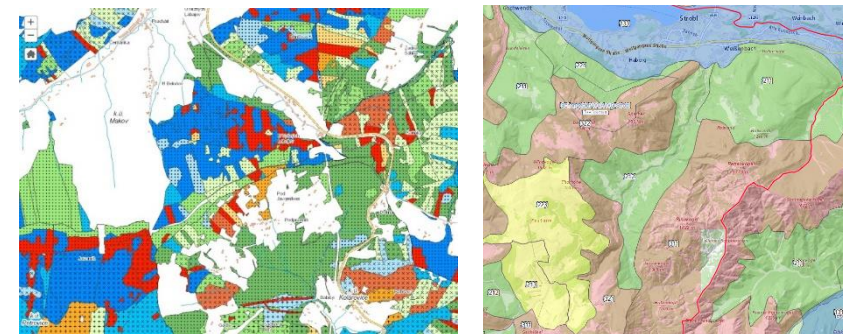
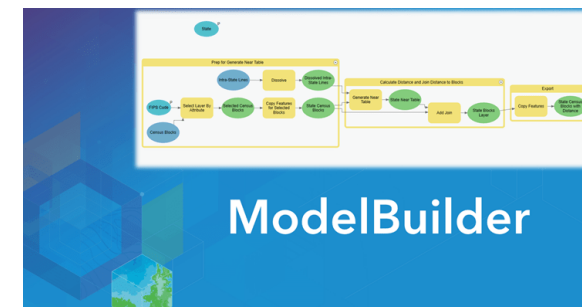
# Ďalšie ciele

## SPRACOVANIE VÝSTUPOV PRE VŠETKY ES V LESOCH SLOVENSKA

Vybudovanie modelu (ArcGIS ModelBuilder + programovanie)

Web-mapová aplikácia:

- Prezentácia výsledkov
- Výsledky dostupné online pre širokú verejnosť
- Nástroj pre zapojenie sa odbornej verejnosti
- Citizen science prístup – Slovenská lesnícka komora
- Mapovanie objektov/ESL cez web-mapovú aplikáciu





Ing. Radovan Hladký

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Viac o našich projektoch na:  
<http://www.ipoles.sk>



[web.nlcsk.org](http://web.nlcsk.org)

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-21-0290