

KONFERENCE GISáček 2021

Studentská soutěžní konference



Zmeny lesnej pokrývky Tatranského národného parku a Národného parku Nízke Tatry na základe analýzy multispektrálnych satelitných dát

Bc. Veronika Krištofová
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika



Mgr. Katarína Onáčillová

19.03.2021

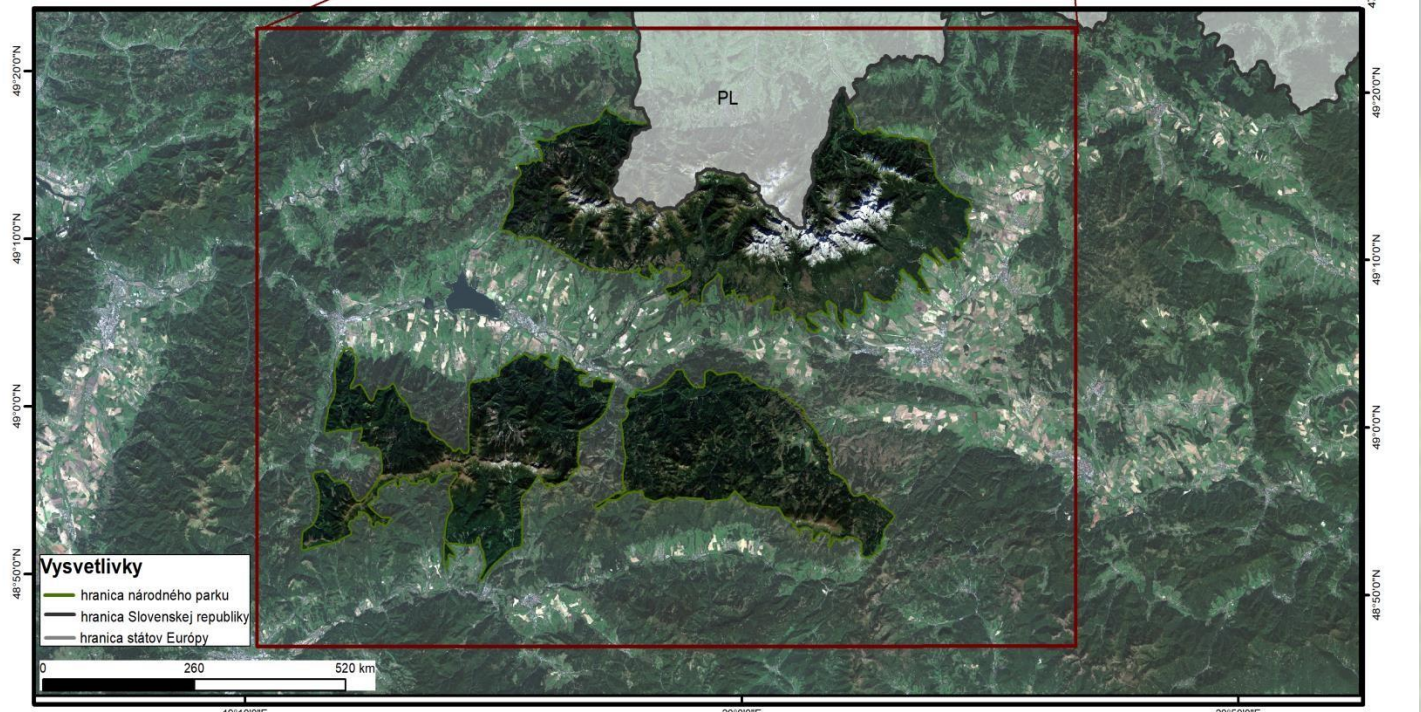
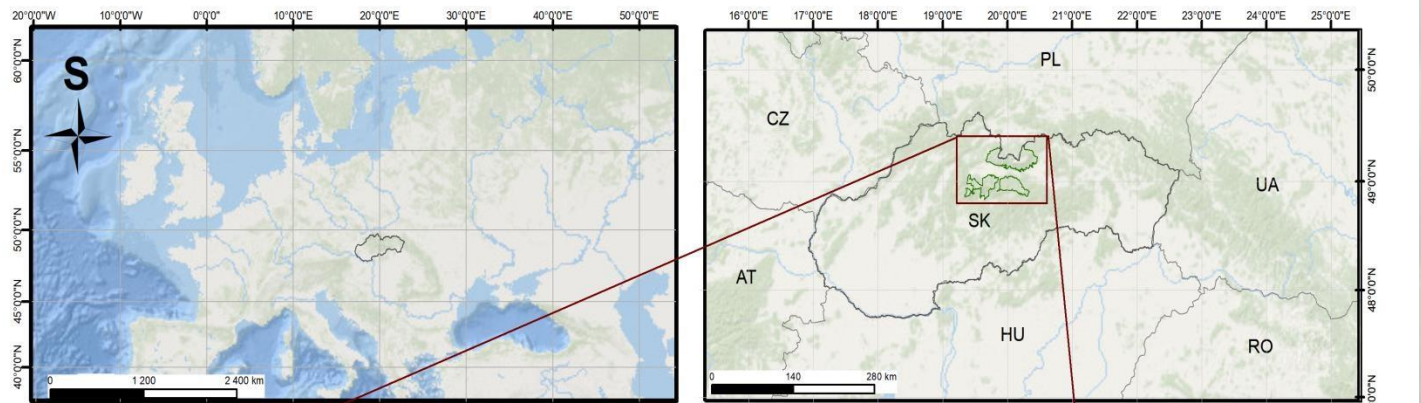
Ciele práce

- Analýza a vizualizácia zmien lesnej pokrývky na území Tatranského národného parku a Národného parku Nízke Tatry na základe riadenej klasifikácie multispektrálnych dát z družice Landsat7
- 3D vizualizácia zmien lesnej pokrývky vybraných národných parkov

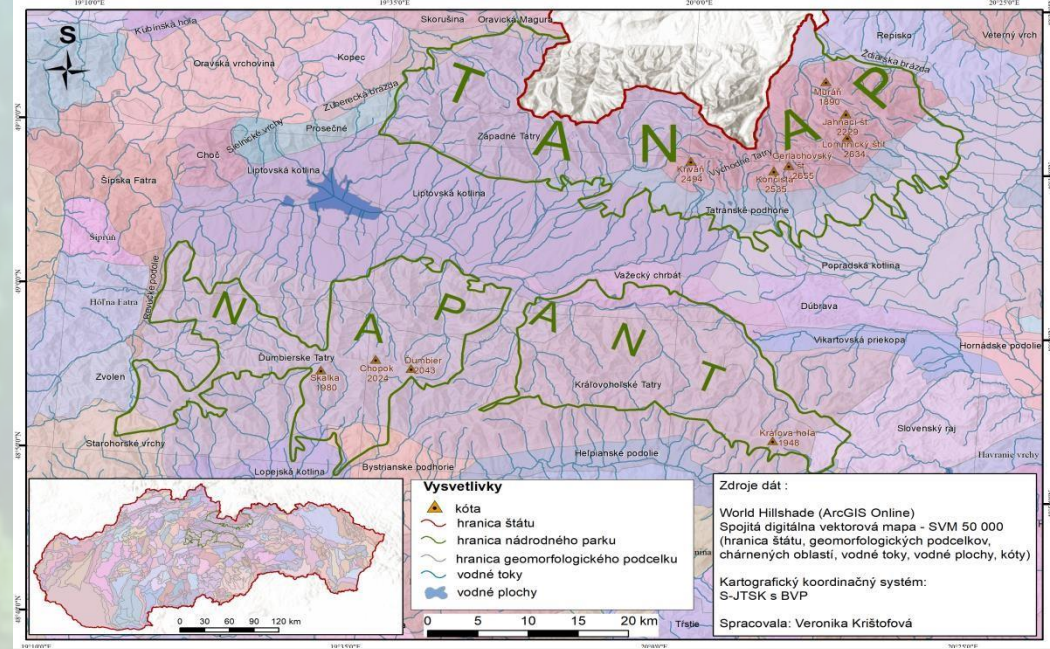


Charakteristika záujmového územia

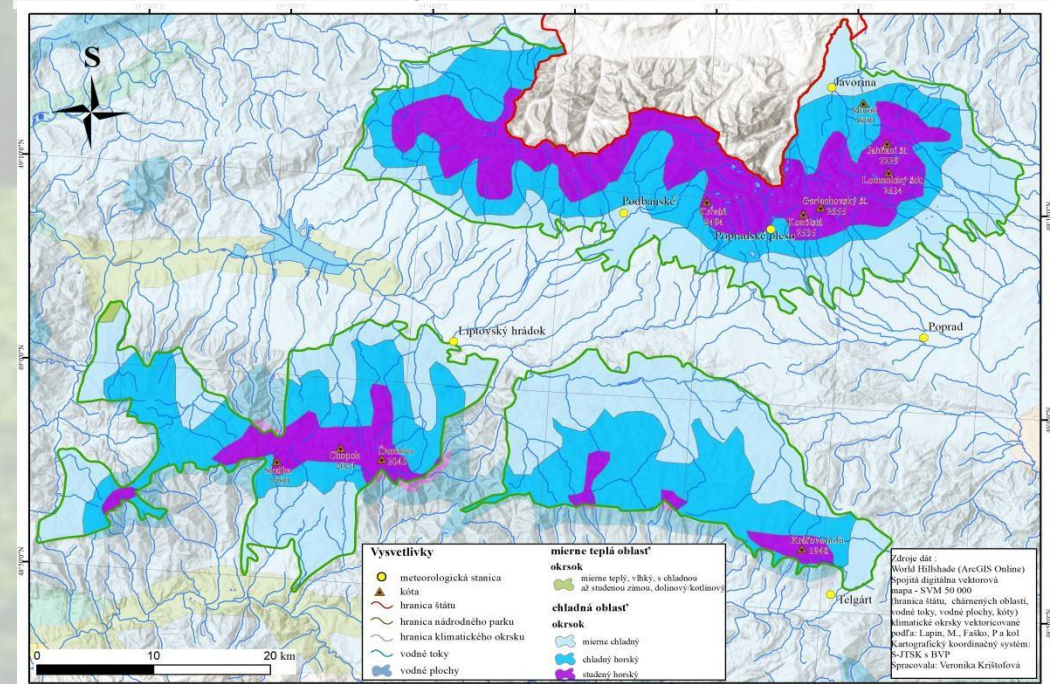
Poloha záujmového územia



Geomorfologické podcelky záujmového územia



Klimatické oblasti záujmového územia



Dáta

- satelitné dáta dostupné na U.S Geological Survey (USGS) z družice Landsat 7- ETM+



Parametre snímok				
Družica	Senzor	Dátum snímania	Čas (UTC) snímania	Oblačnosť
Landsat 7	ETM +	14.10.2000	9:22:58	10.00
Landsat 7	ETM +	11.7.2006	9:22:40	0.00
Landsat 7	ETM +	28.8.2012	9:28:05	0.00
Landsat 7	ETM +	30.9.2018	9:30:24	0.00

- dáta krajinej pokrývky CORINE Land Cover (CLC) dostupné na Copernicus Land Monitoring Service



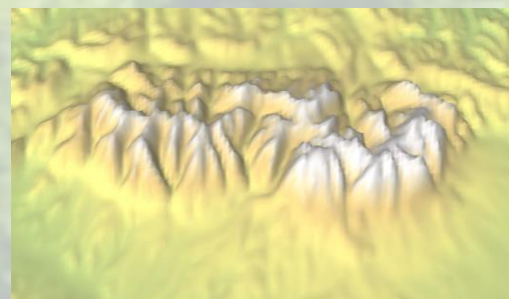
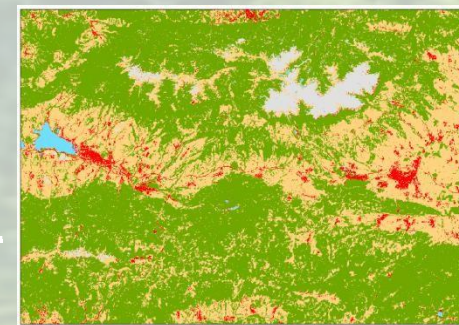
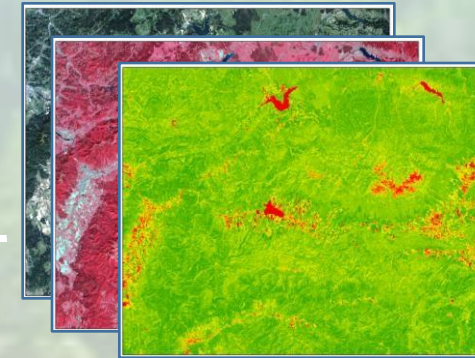
- podkladová vrstva SRTM, ktorá predstavuje digitálnu topografickú databázu nadmorských výšok, využitá ku tvorbe 3D modelov (zdroj: OpenTopography)



OpenTopography

Metódy

- získanie a spracovanie snímok zo satelitnej misie Landsat
- farebné syntézy a spektrálne indexy
- riadená klasifikácia obrazu pomocou algoritmu Maximum Likelihood
- zistenie presnosti klasifikovaného obrazu na základe dát CLC
- 3D vizualizácia výsledkov pomocou využitia pluginu Qgis2threejs



Výsledky

Klasifikácia krajinej pokrývky na území Tatranského národného parku

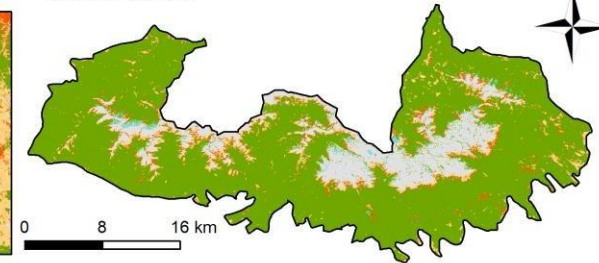
- najväčší podiel skúmaného územia tvoria lesy
- počas skúmaného obdobia sa zaznamenáva strata lesa vo všetkých rokoch, až na rok 2012, kedy je zaznamenaný prírastok lesnej pokrývky (mierna obnova lesa po kalamite)
- nárast plôch v kategóriách polí, lúk a zastavanej plochy

Krajinná pokrývka	Plocha (ha)			
	2000	2006	2012	2018
Vodné plochy	1820,70	36,36	49,05	117,72
Polia, lúky	4413,96	16357,86	16701,39	11557,17
Zastavaná plocha	2786,49	1858,41	630,36	3954,78
Lesy	55899,09	45646,56	47568,96	44404,20
Skaly, sneh	8921,97	9943,02	8892,45	13808,34
Spolu	73842,21			

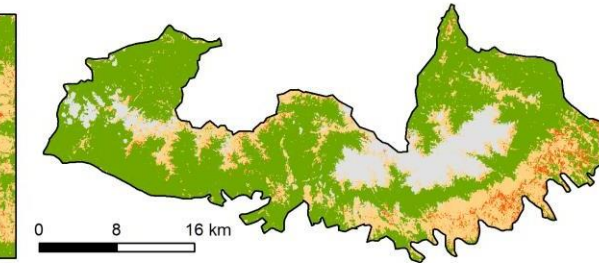
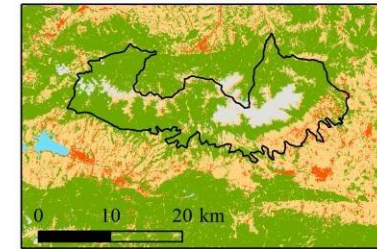
2000



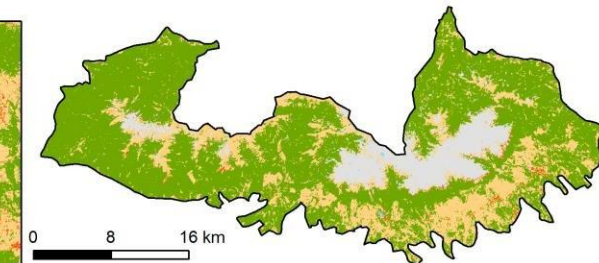
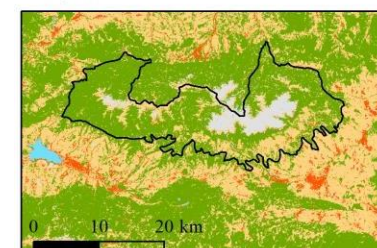
TANAP



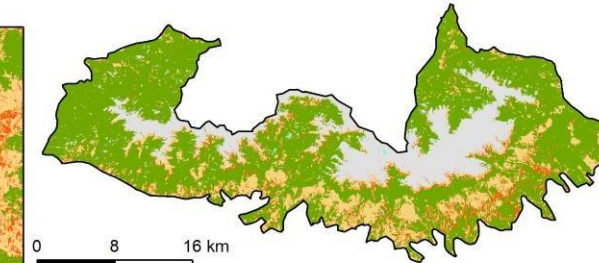
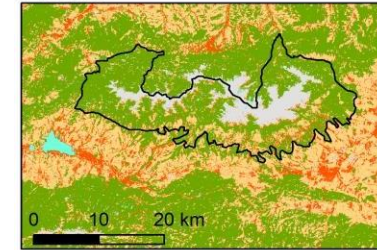
2006



2012



2018



Vyvetlivky

- hranica územia
- vodné plochy
- polia, lúky
- zastavané plochy
- lesy
- skaly, sneh

Zdroj dát:

Spojité vektorová vrstva - SVM 50 000 (chránené oblasti)
Satelitné snímky Landsat 7 (ETM+) a Landsat 8 (OLI/TIRS)
spracované algoritmom Maximum Likelihood

Koordinátny systém: WGS 1984 UTM Zone 34N

Spracovala: Veronika Kríštofová

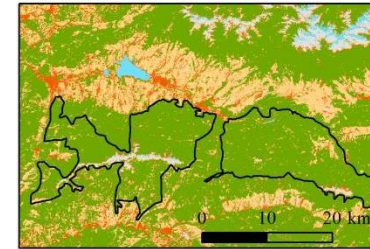
Výsledky

Klasifikácia krajinnej pokrývky na území Národného parku Nízke Tatry

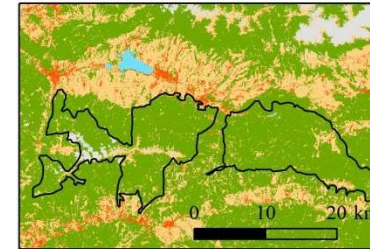
- najväčší podiel skúmaného územia tvoria lesy
- počas skúmaného obdobia sa zaznamenáva strata lesa vo všetkých rokoch
- nárast plôch v kategóriách polí, lúk a zastavanej plochy

Krajinná pokrývka	Plocha (ha)			
	2000	2006	2012	2018
Vodné plochy	86,67	34,65	36,18	252,45
Polia, lúky	5853,24	8283,87	11643,39	11967,39
Zastavaná plocha	2424,51	471,87	726,30	3129,39
Lesy	68007,33	67475,88	65405,79	61782,93
Skaly, shneh	2320,74	2426,22	880,83	1560,33
Spolu	78692,49			

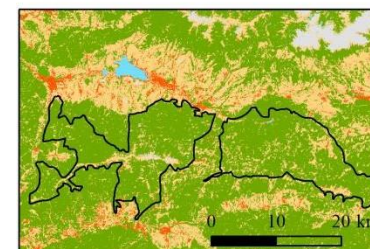
2000



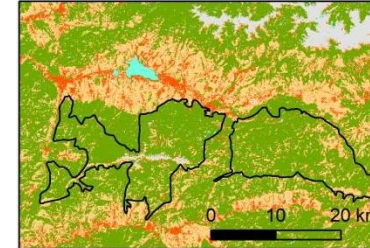
2006



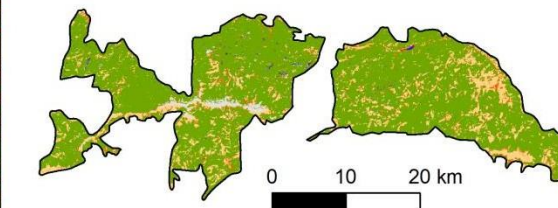
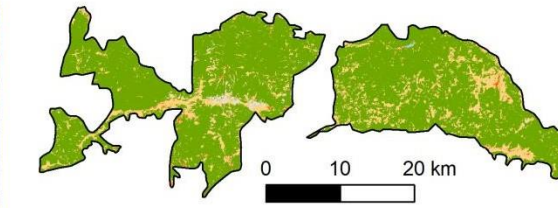
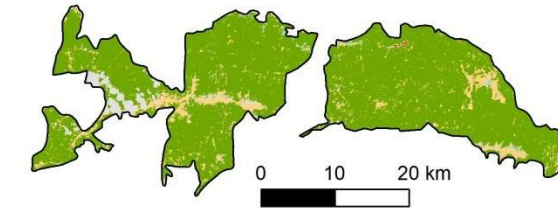
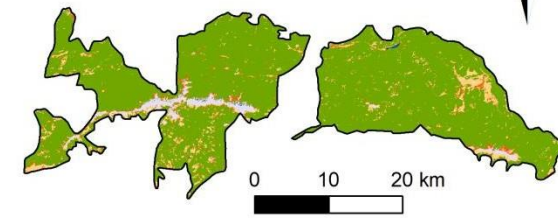
2012



2018



NAPANT



Vyvetlivky

- ~ hranica územia
- ☁ vodné plochy
- ☀ polia, lúky
- ☀ zastavané plochy
- ☀ lesy
- ☁ skaly, sneh

Zdroj dát:

Spojité vektorová vrstva - SVM 50 000 (chránené oblasti)
Satelitné snímky Landsat 7 (ETM+) a Landsat 8 (OLI/TIRS)
spracované algoritmom Maximum Likelihood

Koordináčný systém: WGS 1984 UTM Zone 34N

Spracovala: Veronika Krištofová

Výsledky

Chybová matica pre klasifikáciu vybraného územia za rok 2000

CHYBOVÁ MATICA 2000								
Trieda	Referenčné dáta					Total	EC (%)	UA (%)
	Zastavané plochy	Polia, lúky	Vodné plochy	Lesy	Skaly, sneh			
Zastavané plochy	49	0	0	0	3	52	5,77	94,231
Polia, lúky	0	49	3	3	1	56	12,50	87,500
Vodné plochy	0	1	41	0	2	44	6,82	93,182
Lesy	1	0	6	47	1	55	14,55	85,455
Skaly, sneh	0	0	0	0	43	43	0,00	100,000
Total	50	50	50	50	50	250		
EO (%)	2,00	2,08	18,00	6,00	14,00		0,92	Overall
PA (%)	98,00	98,00	82,00	94,00	86,00		Kappa	0,91

Chybová matica pre klasifikáciu vybraného územia za rok 2006

CHYBOVÁ MATICA 2006								
Trieda	Referenčné dáta					Total	EC (%)	UA (%)
	Zastavané plochy	Polia, lúky	Vodné plochy	Lesy	Skaly, sneh			
Zastavaná plocha	47	0	0	0	0	47	0,00	100,000
Polia, lúky	2	50	0	0	3	55	9,09	90,909
Vodné plochy	0	0	46	0	0	46	0,00	100,000
Lesy	1	0	2	50	0	53	5,66	94,340
Skaly, sneh	0	0	2	0	47	49	4,08	95,918
Total	50	50	50	50	50	250		
EO (%)	6,00	0,00	8,00	0,00	6,00		0,96	Overall
PA (%)	94,00	100,00	92,00	100,00	94,00		Kappa	0,96

Chybová matica pre klasifikáciu vybraného územia za rok 2012

CHYBOVÁ MATICA 2012								
Trieda	Referenčné dáta					Total	EC (%)	UA (%)
	Zastavaná plochy	Polia, lúky	Vodné plochy	Lesy	Skaly, sneh			
Zastavané plochy	50	0	0	0	0	50	0,00	100,000
Polia, lúky	0	50	4	1	1	56	10,71	89,286
Vodné plochy	0	0	46	0	0	46	0,00	100,000
Lesy	0	0	0	49	3	52	5,77	94,231
Skaly, sneh	0	0	0	0	46	46	0,00	100,000
Total	50	50	50	50	50	250		
EO (%)	0,00	0,00	8,00	2,00	8,00		0,96	Overall
PA (%)	100,00	100,00	92,00	98,00	92,00		Kappa	0,98

Chybová matica pre klasifikáciu vybraného územia za rok 2018

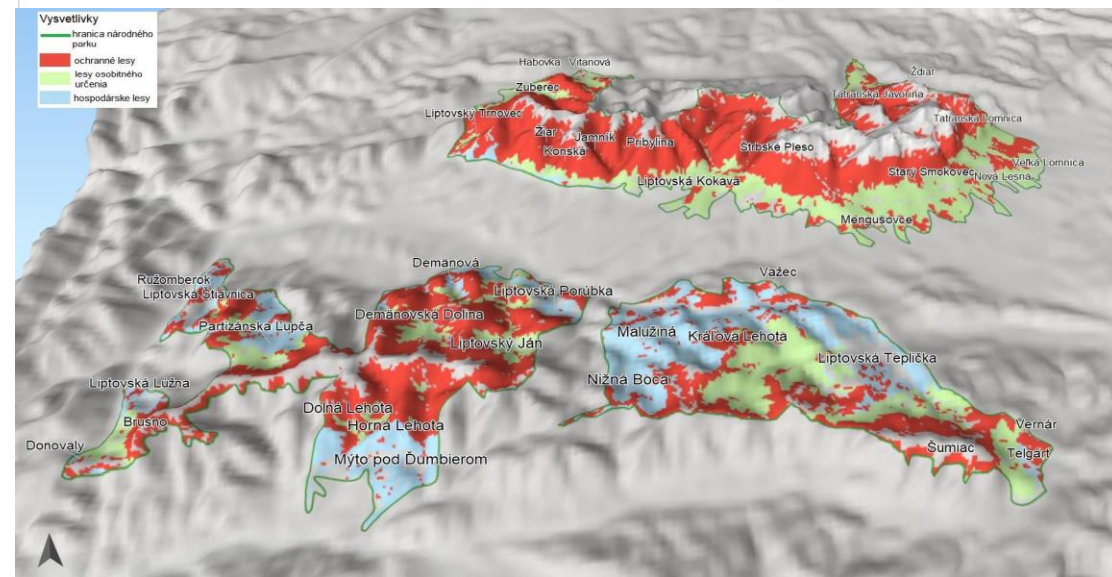
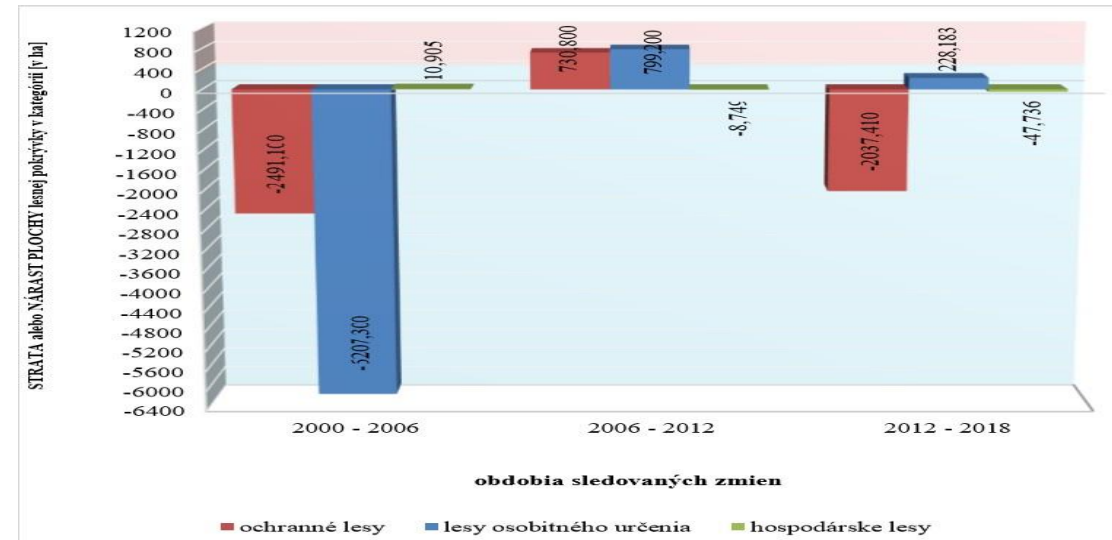
CHYBOVÁ MATICA 2018								
Trieda	Referenčné dáta					Total	EC (%)	UA (%)
	Zastavané plochy	Polia, lúky	Vodné plochy	Lesy	Skaly, sneh			
Zastavané plocha	46	0	0	0	0	46	0,00	100,000
Polia, lúky	0	50	0	0	0	50	0,00	100,000
Vodné plochy	2	0	47	0	1	50	6,00	94,000
Lesy	1	0	2	50	0	53	5,66	94,340
Skaly, sneh	1	0	1	0	49	51	3,92	96,078
Total	50	50	50	50	50	250		
EO (%)	8,00	0,00	6,00	0,00	2,00		0,97	Overall
PA (%)	92,00	100,00	94,00	100,00	98,00		Kappa	0,97

Výsledky

Zmena plochy lesa v sledovaných obdobiach v jednotlivých kategóriách lesa podľa funkcií - TANAP

Najvýznamnejšie zmeny:

- 2000 – 2006 ubudlo viac ako 2 000 ha lesov v kategórii ochranných lesov
- 2000 – 2006 viac ako 6 207 ha lesov kategórii lesov osobného určenia
- 2012 – 2018 ubudlo viac než 2 037 ha lesného porastu kategórii ochranných lesov



Národný park	Kategória lesa podľa funkcie	Výmera lesa za sledovaný rok (v ha)			
		2000	2006	2012	2018
TANAP	Ochranné lesy	31992,100	29501,000	30231,800	28194,39
	Lesy osobného určenia	16654,400	10447,100	11246,300	11091,812
	Hospodárske lesy	296,815	307,720	298,971	251,235
	SPOLU	48943,32	40255,82	41777,07	39537,44

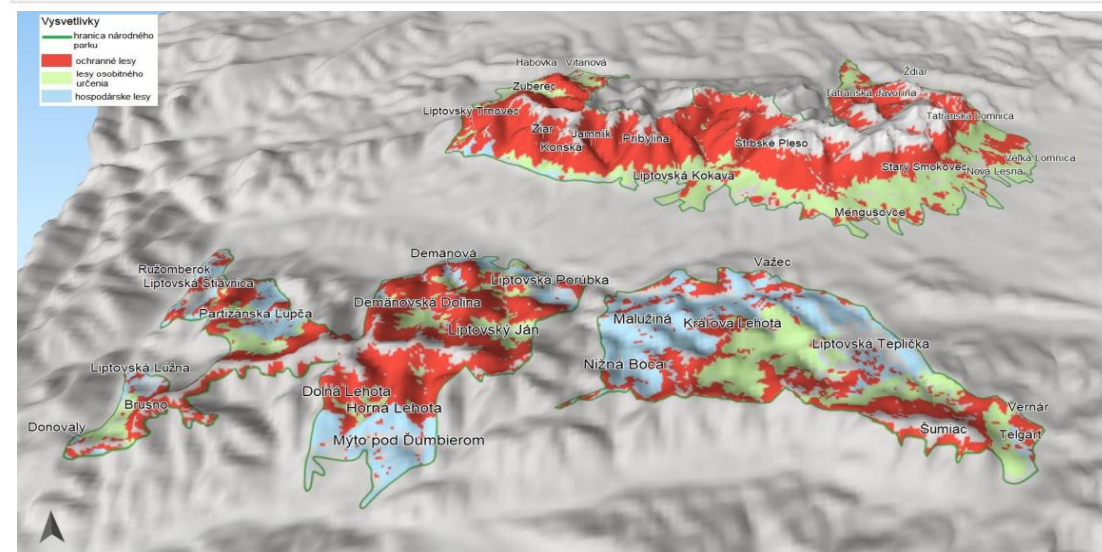
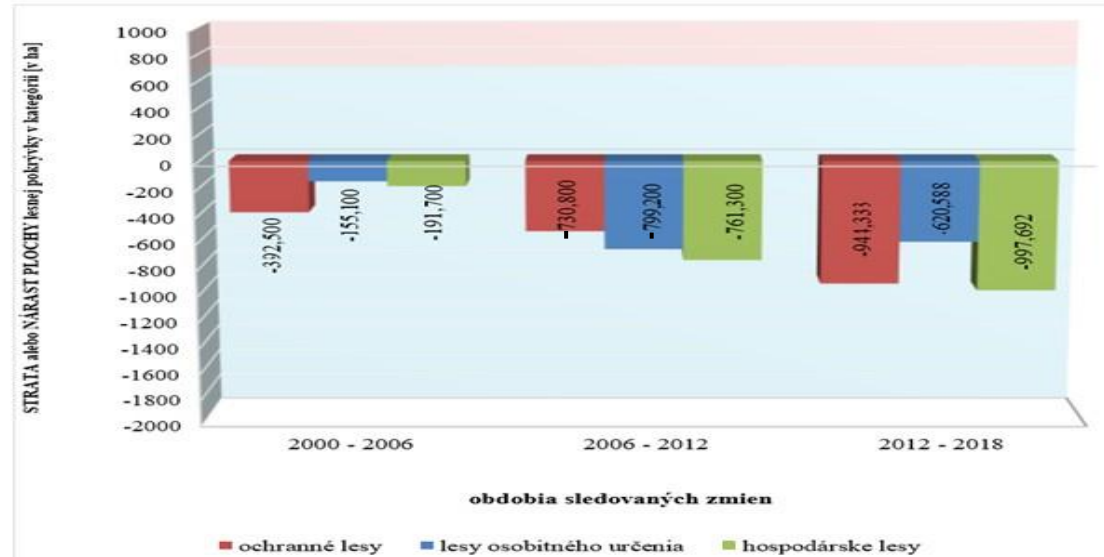
Plocha lesnej pokrývky v jednotlivých kategóriách lesa podľa funkcií

Výsledky

Zmena plochy lesa v sledovaných obdobiach v jednotlivých kategóriách lesa podľa funkcií - NAPANT

Najvýznamnejšie zmeny:

- 2006 – 2012 viac ako 700 ha lesov v každej kategórii lesov
- 2012 – 2018 ubudlo viac ako 900 ha lesov v kategórii ochranných lesov a hospodárskych lesov
- 2000 – 2018 ubudlo viac než 1 800 ha lesného porastu kategórii ochranných lesov



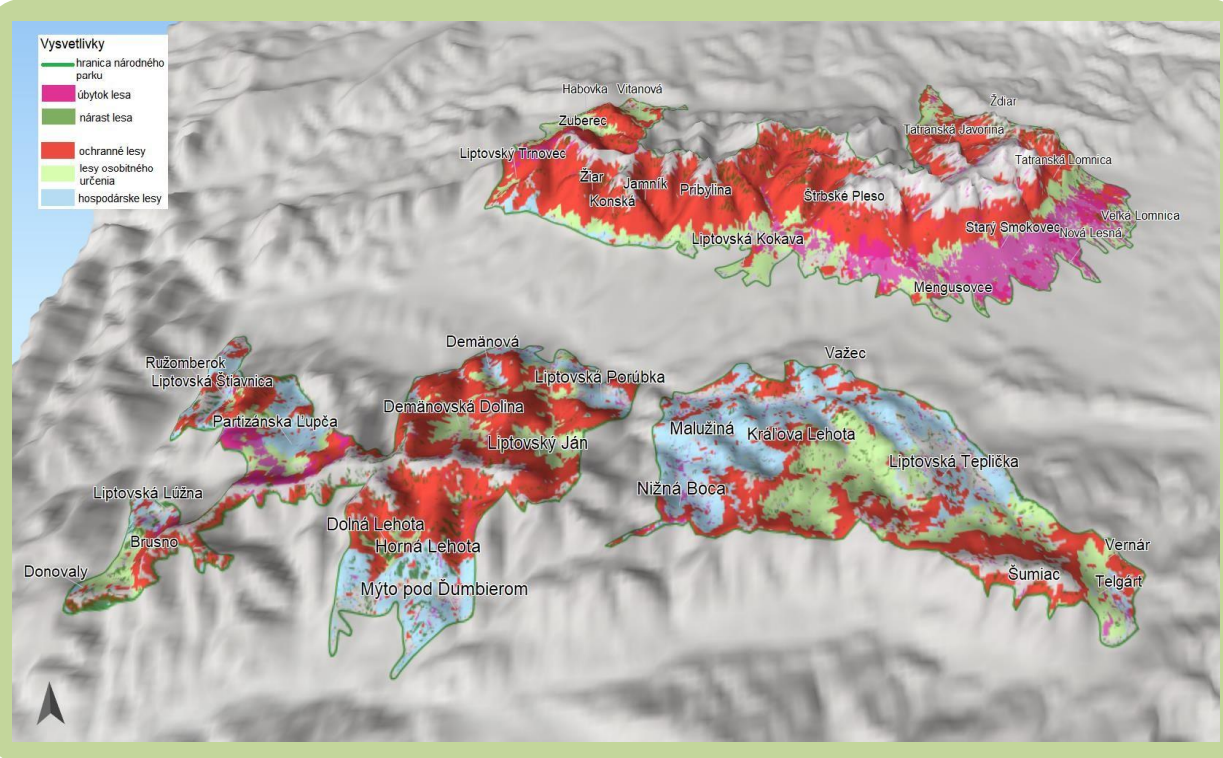
Národný park	Kategória lesa podľa funkcie	Výmera lesa za sledovaný rok (v ha)			
		2000	2006	2012	2018
NAPANT	Ochranné lesy	27576,300	27183,800	26645,700	25701,367
	Lesy osobitného určenia	12544,600	12389,500	11712,400	11091,812
	Hospodárske lesy	19864,900	19673,200	18911,900	17914,208
	SPOLU	59985,800	59246,500	57270,000	54707,387

Plocha lesnej pokrývky v jednotlivých kategóriách lesa podľa funkcií

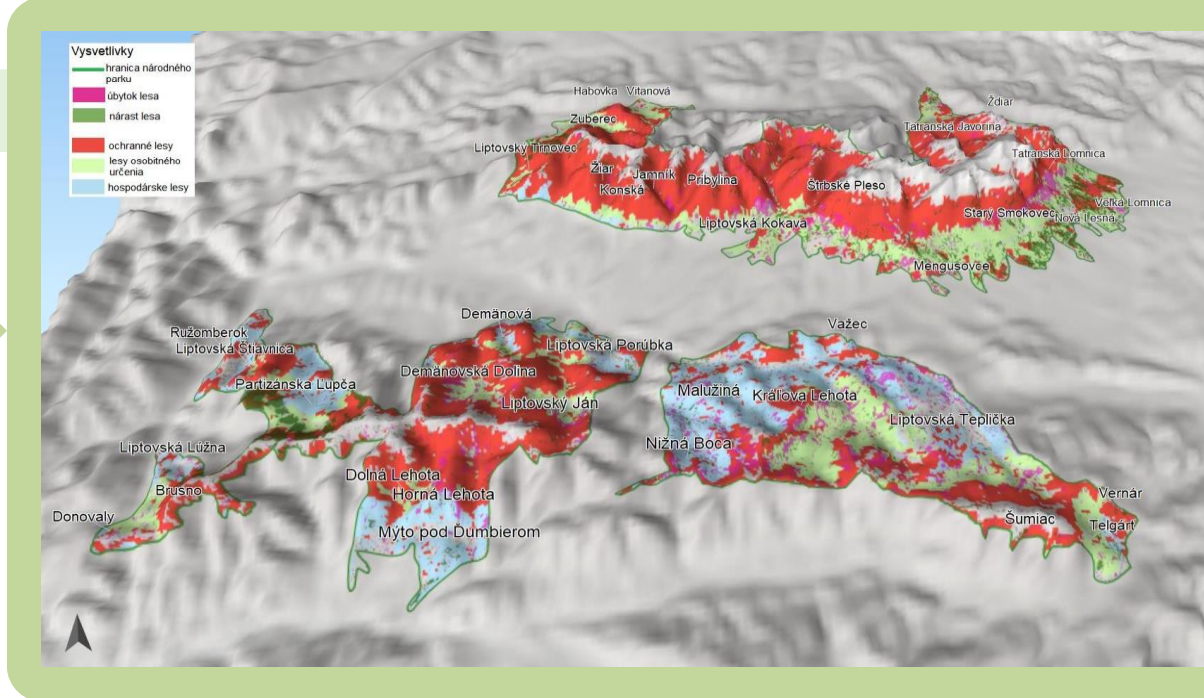
Výsledky

3D vizualizácia zmien pomocou Qgis2threejs

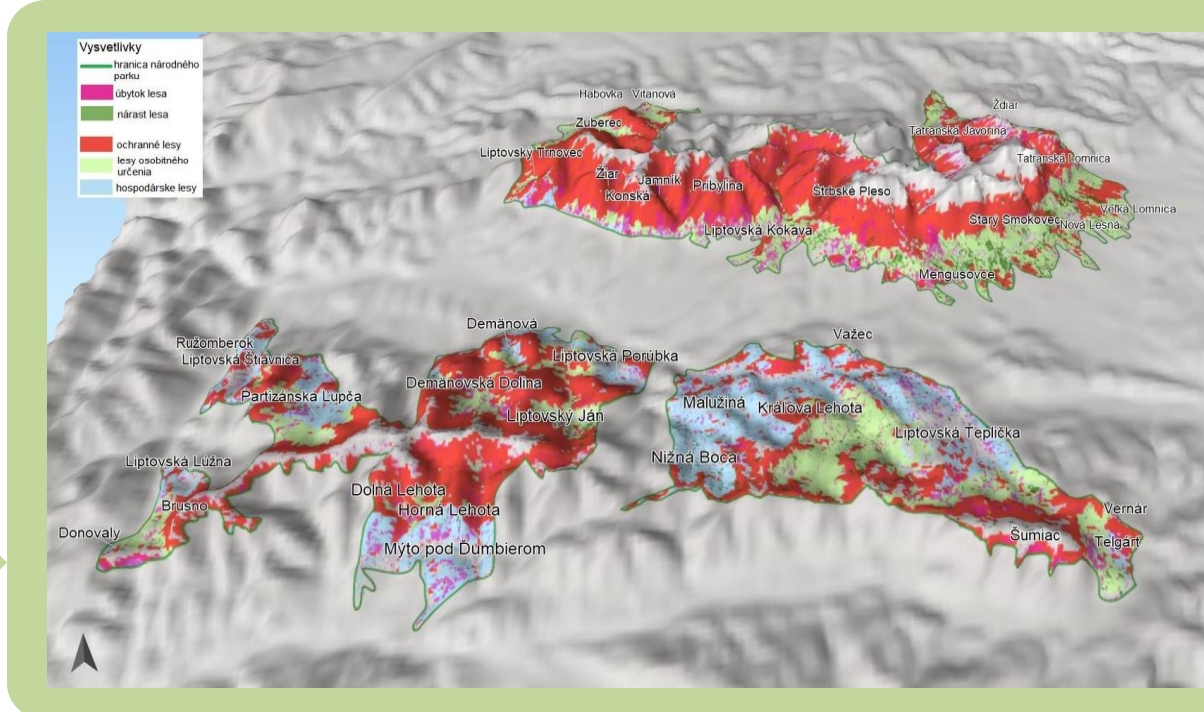
2000-2006



2006-2012

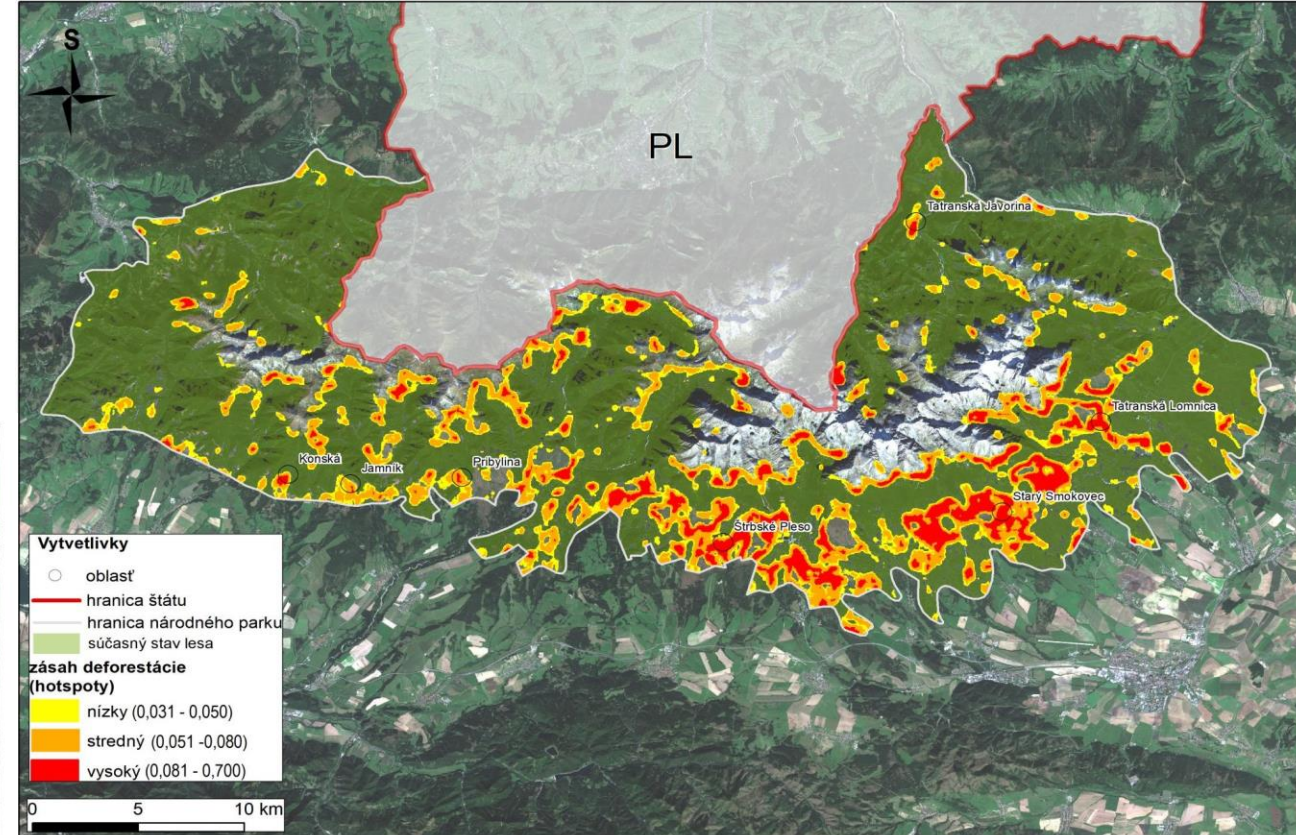
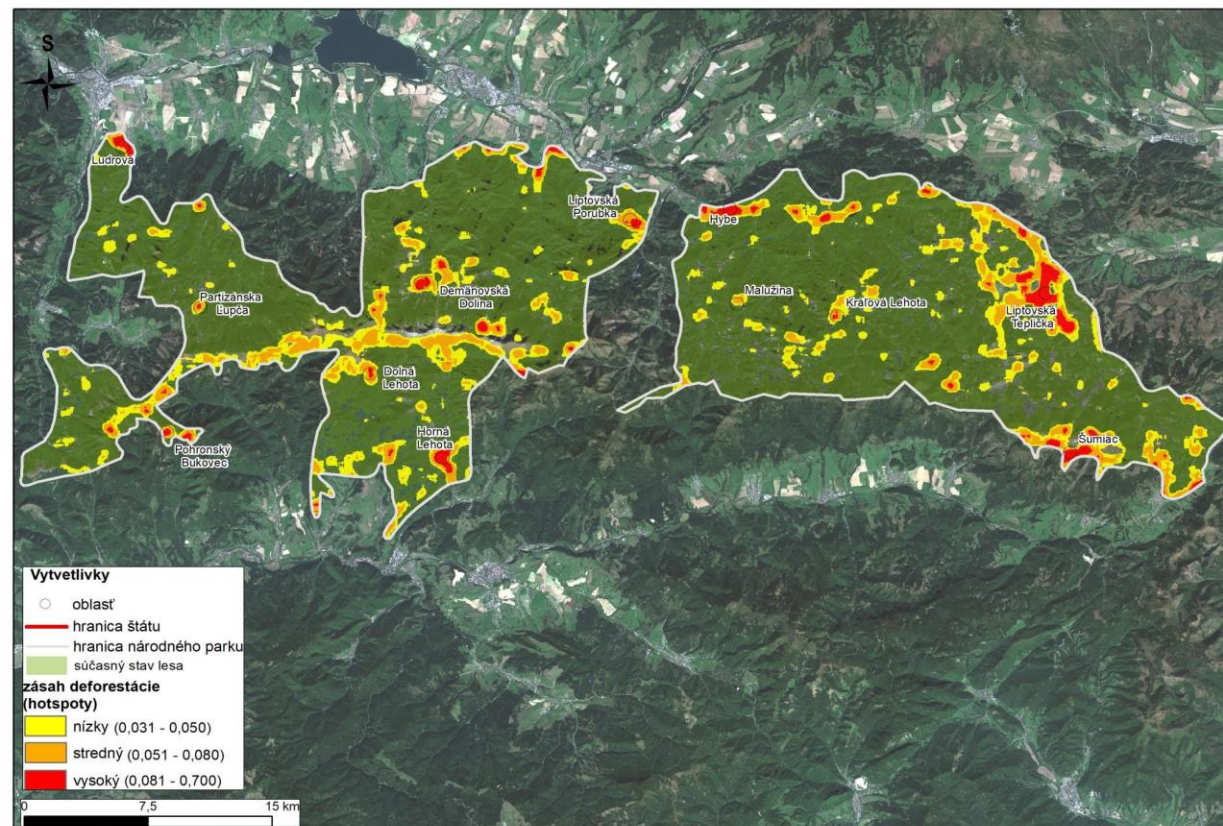


2012-2018



- Demänovská Dolina
- Šumiac
- Liptovská Teplička

- na území dlhodobo pretrváva ťažba dreva a premena lesných ekosystémov na antropogenný charakter



- Štrbského Plesa
- Starého Smokovca
- Tatranskej Lomnice

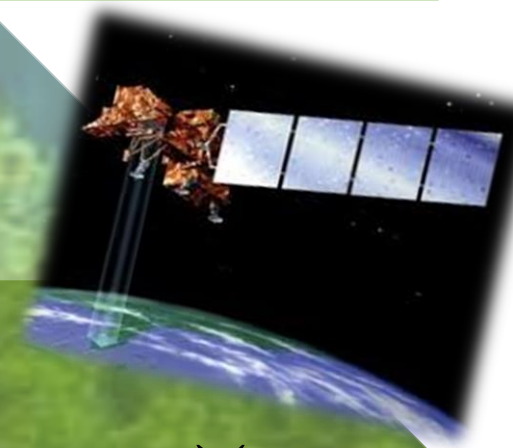
- oblasti boli silne postihnuté veternou kalamitou Alžbeta v r. 2004 a Žofiou v r. 2014

Záver

- Riadenou klasifikáciou obrazu sa podarilo zaklasifikovať skúmané územie na snímkach za zvolené obdobie s vyše 90% presnosťou (Kappa)
- Počas skúmaného obdobia sa zaznamenáva strata lesa vo všetkých rokoch, až na rok 2012, kedy je v TANAP-e zaznamenaný prírastok lesnej pokrývky (mierna obnova lesa po kalamite)
- Na území TANAP-u ubudlo za 18 rokov vyše 11 000 ha lesa
- Na území NAPANT-u ubudlo za 18 rokov vyše 6 000 ha lesa
- Najviac lesa TANAP-u ubudlo na územiach Štrbského Plesa, Starého Smokovca a Tatranskej Lomnice t. j. v oblastiach, ktoré boli silne postihnuté veternou kalamitou Alžbeta v roku 2004 a Žofiou v roku 2014
- Najviac lesa NAPANT-u ubudlo na územiach Demänovskej Doliny, Šumiaca a Liptovskej Tepličky t. j. v oblastiach, ktoré boli silne postihnuté veternou kalamitou Alžbeta v roku 2004 a Žofiou v roku 2014 a pretváraním územia na antropologický charakter
- Možná 3D vizualizácia výsledkov vďaka zobrazeniu vo webových prehliadačoch aj širšej verejnosti pomocou pluginu Qgis2threejs

KONFERENCE GISáček 2021

Studentská súťažná konferencia



ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

Bc. Veronika Krištofová
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Kontakt:

veronika.kristofova@student.upjs.sk

veronikaa307@gmail.com