

Hodnocení vývoj krajiny pomocí vektorových a rastrových dat

Autor: Jitka Elznicová

Pro cvičení jsou zapotřebí data uložená na stránce moodle – GIS2 –
9.týden (<http://moodle.fzp.ujep.cz/mod/resource/view.php?id=942>)

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu OPVK „Modernizace výuky technických a
přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí –
ENVIMOD“ (CZ.1.07/2.2.00/28.0205)

Hodnocení vývoj krajiny pomocí

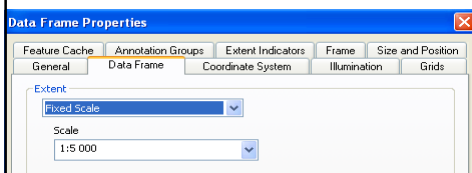
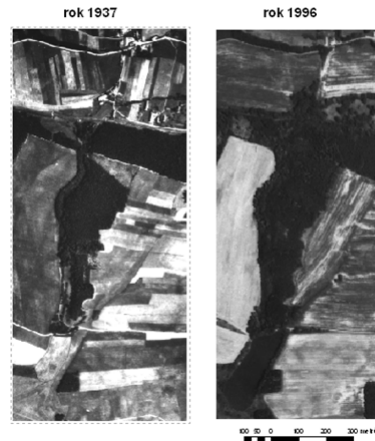
VEKTOROVÝCH DAT

1. Vizuální porovnání

vytvoření výkresu s tolika datovými rámci, kolik je roků pro hodnocení. Je vhodné mít nastaveno u všech datových rámců stejné měřítko (*Data Frame Properties – Data Frame – Fixed Scale*)

Pokud jsem ve výkresu, lze všechna data nahrát do jednoho datového rámce, označit datový rámec a pak pomocí Ctrl_C a Ctrl_V vládat stejné datové rámce a jen zapnout příslušnou vrstvu sledovaného roku.

Vývoj krajiny v letech 1937 - 1996 na Osoblažsku

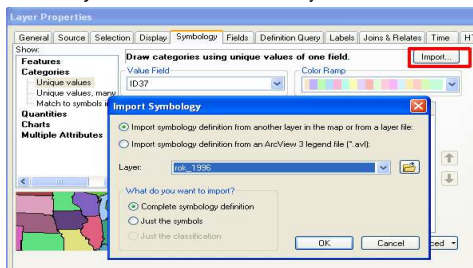
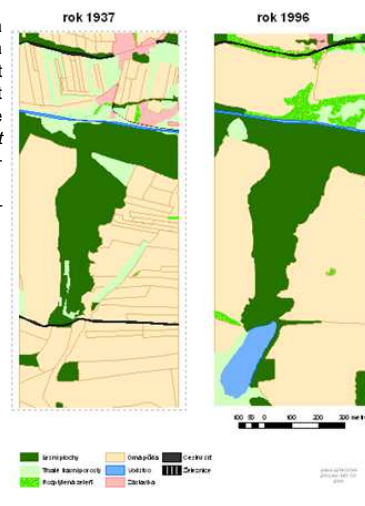


Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

2. Roztřídění dle krajinného krytu

Pouze úprava legendy a vytvoření výkresu (viz. tvorba výkresu)
Pokud je u jedné vrstvy vytvořena legenda, můžete ji zkopírovat na další vrstvy - Otevřít vlastnosti u dané vrstvy (pravé tl. myši na vrstvě - *Layer Properties* – karta *Symbology*, vpravo nahoře – Import – v okně *Layer* – vybrat vrstvu, kde je legenda již upravena, potvrdit pole (Value Field) podle kterého se to bude třídit a dát OK. Pokud je legenda někde uložena, lze ji též v tomto okně načíst pomocí *Import symbology definition from another layer in the map or layer file* – vyhledat soubor uložený pro legendu.
Vytvořená legenda vrstvy se dá uložit - pravé tl. myši na vrstvě – *Save As Layer File*. Bude mít extenzi .lyr.

Vývoj krajiny v letech 1937 - 1996 na Osoblažsku



Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

3. Tvorba grafů

Doplnění velikosti ploch

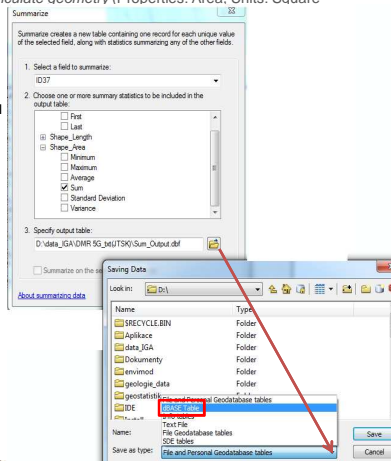
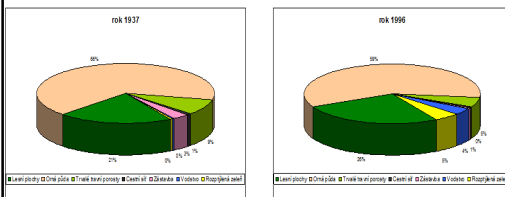
Pokud používáte geodatabázi, geometrie (délka, plocha, obvod) se počítá a aktualizuje automaticky.

Pokud používáte shapefile, je nutné geometrii vždy přepočítat, pokud se s vrstvou pracuje (editace, geoprocessing). Otevřít tabulku (pravé tl. myši na vrstvě *Open Attribute Table*), vytvořit si nové pole např. „Area“ (*Options – Add Fields*, Type: Float, *Field Properties* Precision: 12, Scale:2). Na názvu tohoto pole kliknout pravé tl. myši a vybrat *Calculate geometry* (Properties: Area, Units: Square Meters.).

Sumarizace tabulky

V tabulce kliknout na názvu pole pro sumarizaci pravým tl. myši - Sumarize. Jedná se většinou o pole, kde jsou kódy kr. pokryvu (pole pro sumarizaci bylo pole ID_37 a ID_96) a pak zaškrtnout sčítání velikosti ploch (Shape_Area – Sum a další volitelně). Uložte jako dBASE Table - lze otevřít i v Excelu.

Grafy lze tvořit v ArcGISu a nebo v Excelu.



Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

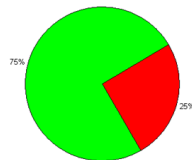
4. Hodnocení změn krajinné pokryvu

Vrstvy byly pomocí funkce *Intersect* spojeny (hl.menu – Geoprocessing – Intersect)

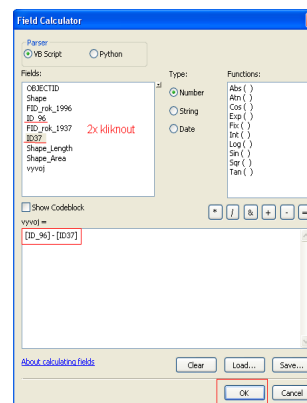


V tabulce pak pomocí výpočetních operací byla zjišťována změna: Otevřít tabulku a vytvořit nové pole *Table Option - Add Field* (název např. vyvoj, Type: Short Integer). Na názvu nového pole (vyvoj) kliknout pravým tl.

myši a vybrat *Field Calculator* a odečíst jeden rok od druhého – co je „0“ – změna nebyla, co je jiné číslo – změna byla).



Změna kraj. krytu
1937 - 1996
■ nezměněno
■ změněno



Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

Tabulku lze upravit tak, že se vybere vše mimo hodnoty „0“ (pomocí *Select by Attributes* – podmínka „nové pole“ <> 0) a nechá se pomocí *Field Calculator* nahradit jinou hodnotou (názevu nového pole kliknout pravým tl. myši a vybrat *Field Calculator* – zadá se nějaká hodnota). Poté byla podle toho pole upravena legenda. Graf lze vytvořit opět sumarizací tabulky dle nového pole.

Změna kraj. krytu 1937-1996

- nezměněno
- změněno

OBJECTID	Shape	ID_96	ID_37	Shape_Length	Shape_Area	vypocj
1	Polygon	1	2	80,89188	40,18489	-1
2	Polygon	1	2	160,03339	151,38786	-1
3	Polygon	1	3	184,44759	485,734211	-2
4	Polygon	1	1	14,75491	7,19191	0
5	Polygon	1	1	950,02316	14053,087	0

SELECT * FROM prunk WHERE:
[vypocj <> 0]

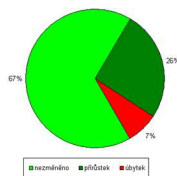


Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

5. Hodnocení vývoje zeleně

Pokud se jedná o vrstvu, která obsahuje více prvků, je potřeba vybrat nejprve pouze plochy lesa u obou roků (*Open Attribute Table – Select by Attribute* – zadat příkaz např. „ID_37=1 –les“ a pak „ID_96=1-les“). Vybraný prvek si lze uložit přes pr. tl.myši na vrstvě – Data – Export data.

Dále byly vrstvy pomocí funkce **Union** spojeny (hl.menu – *Geoprocessing – Union*). V tabulce pak pomocí výpočetních operací byla zjišťována změna: Otevřít tabulku a vytvořit nové pole *Table Option - Add Field* (název např. *vypoj_lesa*, Type: Short Integer).



Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

Na názvu nového pole (vyvoj_lesa) kliknout pravým tl. myši a vybrat Field Calculator a odečíst rok 1996 od roku 1937 (co je „0“ – změna nebyla, co je „1“ – zeleň přibyla, co je „-1“ – zeleň ubyla).

Poté byla podle toho pole upravena legenda. Graf lze vytvořit opět sumarizací tabulky dle nového pole.

The screenshot shows the ArcGIS interface. On the left is a table of polygon features with columns: OBJECTID, Shape, ID_56, FID_rob_1937, FID_rob_1996, Shape_Length, Shape_Area, and vyvoj_lesa. The Field Calculator dialog is open, showing the expression: [FID_rob_1996] - [FID_rob_1937]. To the right, a map shows a forest area with a legend for '1937-1996 výskyt lesa' with categories: 'úbytek' (red), 'beze změny' (green), and 'přibůstek' (dark green). A pie chart shows the distribution: 67% green, 26% dark green, and 7% red.

6. Hodnocení vývoje silnic

Hodnotit lze vizuálně pomocí úpravy legendy.

Zjištění společných silnic:

Vrstvy byly pomocí funkce **Intersect** spojeny (hl.menu – **Geoprocessing – Intersect**). Doporučuji u linií a bodů nastavovat toleranci pro překrytí (**XY Tolerance**, např. 5 m). Velikost závisí na datech, na kterých pracujete. Výsledkem je společná – nezměněná část linií. Pokud používáte geodatabázi, geometrie (délka,plocha, obvod) se počítá a aktualizuje automaticky.

Pokud používáte shapefile, je nutné geometrii vždy přepočítat,pokud se s vrstvou pracuje (editace, geoprocessing) Otevřít tabulku (pravé tl. myši na vrstvě **Open Attribute Table**), vytvořit si nové pole např. „Length“ (**Options – Add Fiels**, Type: Float, Field Properties Precision: 12, Scale:2). Na názvu tohoto pole kliknout pravé tl. myši a vybrat **Calculate geometry** (Properte: Length, Units: Meters.).

The screenshot shows the Attribute Table for the 'silnice_1937' layer. It lists 15 road segments with their OBJECTID, Shape, M, and Shape_Length.

OBJECTID	Shape	M	Shape_Length
1	Polyline	0	394,655229
2	Polyline	0	485,634730
3	Polyline	0	242,875995
4	Polyline	0	1266,412530
5	Polyline	0	96,475269
6	Polyline	0	525,789701
7	Polyline	0	304,617973
8	Polyline	0	319,14696
9	Polyline	0	391,375719
10	Polyline	0	146,234421
11	Polyline	0	209,677761
12	Polyline	0	155,877513
13	Polyline	0	11,6262
14	Polyline	0	64,694653
15	Polyline	0	64,694653

délka komunikací v metrech	
rok 1937	4737,45
rok 1996	1347,33
vývoj komunikací	
zůstalo zachováno	1229,36
zaniklo	3508,09
nově vzniklo	117,87

kommunikace

— rok 1937

— rok 1996



7. Další hodnocení

(více Skokanová Hana (2009): Application of methodological principles for assessment of land use changes trajectories nad processes in South-eastern Moravia for the period 1836-2006. Acta Pruhoniana, 91: 15-21)

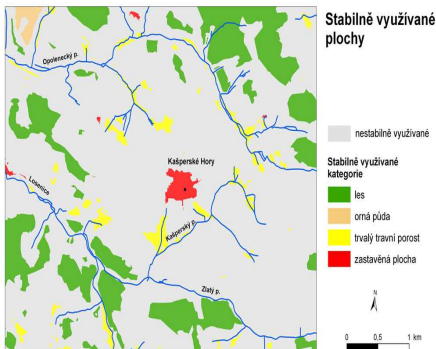
Počet změn

Mezi základní analýzy patří zjišťování, kolikrát došlo ke změně kategorie v dané plošce. Jedná se o jednoduchou analýzu, která však dokáže velice přehledně zobrazit prostorovou dynamiku využívání krajiny.

Počet změn může být od nuly, kdy nedošlo k žádné změně ve využívání krajiny, po maximální, odvíjející se od počtu námi využitých vrstev (např. na tomto obrázku vstupovalo do analýz šest vrstev, t.j. maximální počet změn je pět). Plošky s nulovými změnami můžeme označit jako plošky se stabilním využíváním. Jak tato výsledná mapa může vypadat, je vidět na tomto obrázku:

Můžeme také zjistit, o jakou změnu se jednalo, tj. která kategorie se na kterou změnila.

Příklad: Zakóduji si jednotlivé kategorie využívání krajiny takto: 1 = orná půda, 2 = trvalý travní porost, 3 = les, 4 = zastavěná plocha. Po překrytí pěti vrstev se mi v záznamu k určité plošce objeví kód 11234. Tento záznam dekóduji takto: v prvních dvou obdobích se využití krajiny nezměnilo a daná plocha byla pokryta ornou půdou. V následujícím období došlo ke změně na trvalý travní porost, v dalším období na les a v posledním sledovaném období se na ni vyskytovala zastavěná plocha.

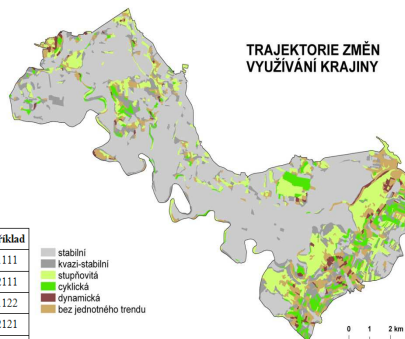


Trajektorie změn

Dynamiku změn využívání krajiny lze vyjádřit pomocí trajektorií změn. Metoda, která trajektorie změn využívá, se může označovat jako mapování stability. Tato metoda systematicky identifikuje ty plošky, které jsou nejvíce náchylné ke změně využívání. Je založena na výpočtu tří indexů, které pomocí vzájemné kombinace rozlišují šest tříd trajektorií. Indexy, které rozlišují třídy trajektorií, jsou podobnost, změna a diverzita. **Podobnost** zachycuje informaci o převládající kategorii využití krajiny po dané sledované období. **Změna** odpovídá výše zmíněnému počtu změn - udává, kolik změn se objevilo mezi sousedními obdobími. **Konečně diverzita** je jednoduše počet různých kategorií, které se v dané plošce vyskytly za sledované období.

Jak již bylo řečeno, kombinace těchto tří indexů určuje šest tříd trajektorií. Pro získání trajektorií změn z pěti časových období je kombinace indexů následující: Stabilní trajektorie zachycují stejnou kategorii využívání krajiny v každém ze sledovaných časových období. Kvazi-stabilní trajektorie odrážejí dominantní trend jen s jednou změnou kategorie využívání. Stupňovitě trajektorie identifikují plošky, kde se změnila jedna dominantní kategorie využívání na druhou. Častou změnu pouze mezi dvěma kategoriemi využívání zachycují cyklické trajektorie, zatímco časté změny mezi více než třemi kategoriemi využívání jsou typické pro dynamické trajektorie. Trajektorie bez jednotného trendu vyjadřují, že se ve sledovaném období kategorie využívání několikrát měnily, ale tato změna byla různá a v části období mohla vykazovat prvky změny cyklické či stupňovité.

Podobnost	Změna	Diverzita	Třída	Příklad
5	0	1	stabilní	11111
4	1, 2	2	kvazi-stabilní	12111
3	1	2	stupňovitá	11122
2, 3	2, 3, 4	2	cyklická	12121
1, 2	3, 4	3, 4, 5	dynamická	31221
3	2, 3	2, 3	bez jednotného trendu	12221



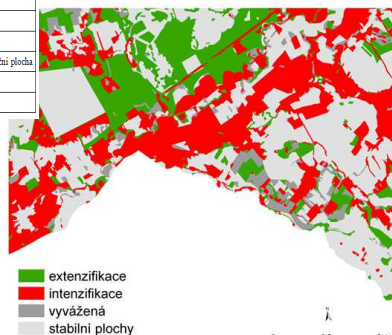
Intenzita změn

Jiným ukazatelem je intenzita změn využívání krajiny. Pro výpočet tohoto ukazatele je potřeba nejprve rozdělit kategorie využívání krajiny vzhledem k jejich intenzitě "exploataci" krajiny. Těmto kategoriím je přiřazen koeficient podle pravidla, že nejméně "exploatované" kategorie mají nejmenší hodnoty, zatímco nejvíce "exploatované" kategorie mají největší hodnoty. V našem případě by kategorie měly následující koeficienty:

Relativní intenzita změn využívání krajiny je vypočítána mezi sousedními časovými obdobími tak, že se odečtou koeficienty přiřazené ke kategoriím ze staršího období od koeficientů přiřazených ke kategoriím z novějšího období. Nakonec se všechny změny sečtou.

koeficient	kategorie
1	les
2	trvalý travní porost, vodní plocha
3	zahradá a sad, vinice a chmelnice, rekreační plocha
4	orná půda
5	zastavěná plocha, ostatní plocha

Intenzita změn využívání krajiny



Plochy s negativní intenzitou změn využívání krajiny reprezentují oblasti s extenzifikací využívání krajiny, plochy s pozitivní intenzitou změn využívání krajiny jsou oblasti s intenzifikací krajiny. Plochy, jejichž intenzita změn využívání krajiny byla vypočítána jako nulová a které zároveň nekorrespondují se stabilními oblastmi, můžeme označit jako plochy vyvážené³. Konečně plochy, které souhlasí s ploškami, u nichž byla stanovena třída trajektorie stabilní, jsou plochy stabilní.

Procesy změn využívání

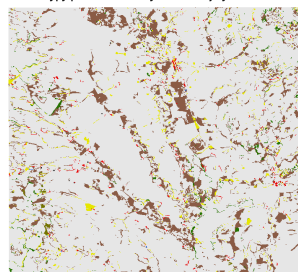
Procesy změn využívání krajiny se určují mezi dvěma časovými obdobími. Bylo vymezeno devět typů procesů:

- přeměna na ornou půdu - změny kategorií využívání krajiny na ornou půdu
- přeměna na les (někdy též nazýváno zalesnění) - změny kategorií využívání krajiny na les
- přeměna na trvalé travní porosty (někdy též nazýváno zatravnění) - změny kategorií využívání krajiny na trvalý travní porost
- přeměna na vinice a chmelnice - změny kategorií využívání krajiny na vinice nebo chmelnice
- přeměna na sady a zahrady - změny kategorií využívání krajiny na ovocné sady nebo velké zahrady
- přeměna na vodní plochy (lze rovněž nazvat jako vodohospodářské úpravy) - změny kategorií využívání krajiny na vodní plochu
- přeměna na zastavěné plochy - změny kategorií využívání krajiny na zastavěnou plochu
- přeměna na rekreační plochy - změny kategorií využívání krajiny na rekreační plochu
- přeměna na ostatní plochy - změny kategorií využívání krajiny na ostatní plochu

Typy procesu změn využívání krajiny mezi obdobími 1836-1852 a 1876-1880

Tyto procesy lze seskupit např. na zemědělskou intenzifikaci, kam by spadaly změny využívání krajiny na ornou půdu, vinice, chmelnice, sady a zahrady, nebo na urbanizaci a související procesy, do které bychom mohli zařadit změny využívání krajiny na zastavěnou plochu, rekreační plochu nebo ostatní plochu.

Samozřejmě i zde můžeme identifikovat stabilní oblasti, t.j. oblasti, ve kterých nedošlo mezi dvěma následujícími obdobími ke změně využívání krajiny.

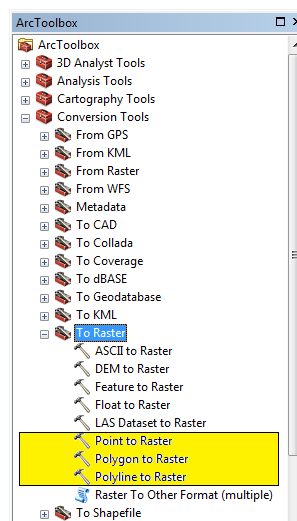
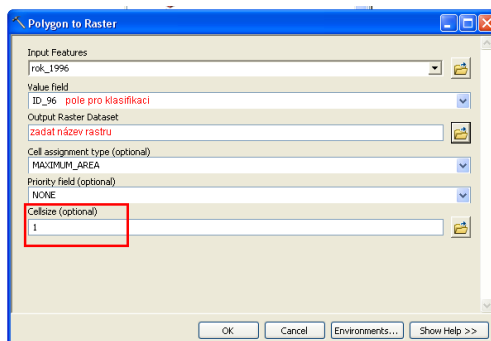


Hodnocení vývoj krajiny pomocí RASTROVÝCH DAT

1. Převod dat

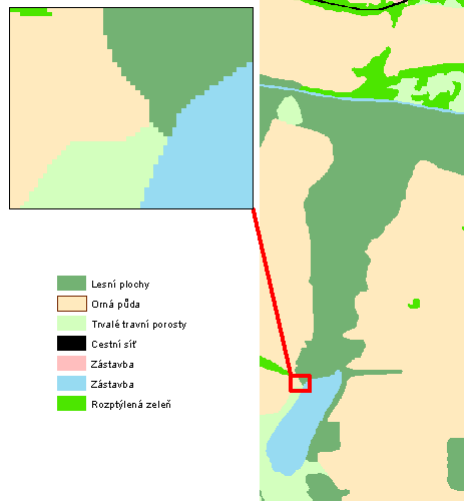
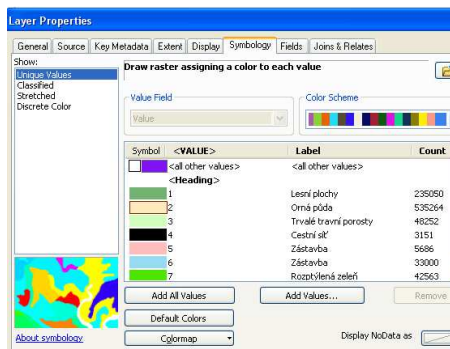
Pokud chcete převést vektorová data na rastrová, použijte nastavbu Toolbox – Conversion tools – To Raster.

Zde se zadává velikost buňky (pixelu), např. 1m – lze sjednotit pro všechna data, která budou použita pro další analýzy, tzv. mapovou algebru.



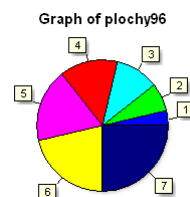
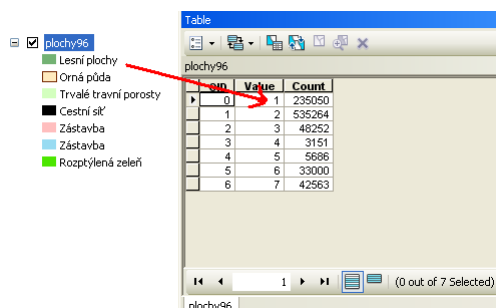
2. Roztřídění dle krajinného krytu

Pouze úprava legendy (Layer Properties – karta Symbology) a vytvoření výkresu (viz. tvorba výkresu)
Podobné jako u vektoru, ale legenda se upravuje pokaždé zvlášť, nelze kopírovat



3. Tvorba grafů

Údaje v tabulce již obsahují údaj, kolik buněk je kterého prvku. Stačí vynásobit toto číslo velikostí buňky. Grafy lze tvořit v ArcGISu a nebo v Excelu. Grafy lze tvořit v ArcGISu a nebo v Excelu.



4. Hodnocení změn krajinné pokrývy

Vektorové vrstvy byly převedeny na rastr.

Hodnocení se provede v **Toolboxu** pomocí funkce *Spatial Analyst - Map Algebra - Raster Calculator* a odečte se jeden rok od druhého – co je „0“ – změna nebyla, co je jiné číslo – změna byla).

Hodnoty rastru lze upravit překlasifikováním (*Spatial Analyst – Reclass - Reclassify*) u 0 nechat 0 a ostatní hodnoty nahradit jiným číslem, aby zde byly pouze 2 hodnoty. Poté byla podle hodnot upravena legenda.

The image shows two software dialog boxes. The 'Raster Calculator' dialog has the expression '!"bchy96" - !"bchy97" and the output raster named 'název rastru'. The 'Reclassify' dialog shows a reclassification table with 'Old values' (0, 1, 2, 3, 4, 5) and 'New values' (0, 1, 2, 3, 4, 5). A red box highlights the 'New values' column. To the right, a map shows a landscape with green and red areas, with a black box highlighting a specific area.

5. Hodnocení vývoje zeleně

Vektorové vrstvy obsahující jen zeleň byly převedeny na rastr.

Pro analýzu jednoho prvku je potřeba rastry reklasifikovat (*Spatial Analyst – Reclass - Reclassify*): rok37: hodnota „lesa“ za „0“, hodnota NoData za 1; rok96 hodnota „lesa“ za „0“, hodnota NoData za 2

Hodnocení se provede pomocí funkce *Spatial Analyst - Map Algebra - Raster Calculator*, kde se odečte rok 1996 od roku 1937; co je „0“ – změna nebyla, jedná se o původní zeleň; co je „-1“ – zeleň přibyla; co je „2“ – zeleň ubyla; co je „1“ – zeleň nikdy nebyla. Poté byla podle hodnot upravena legenda.

The image shows a 'Reclassify' dialog box with 'Input raster' set to 'les_37.tif' and 'Reclassification' table with 'Old values' (1, 0, NoData) and 'New values' (0, 1, NoData). To the right, a sequence of three maps illustrates the process: 1) 'les_37.tif' (green areas on a grey background), 2) 'les_96.tif' (green areas on a grey background), and 3) 'les_v.tif' (green areas on a grey background with a legend showing values -1, 0, 1, 2).

6. Hodnocení vývoje silnic

Vhodnější vektorová reprezentace dat. Pomocí rastru lze zjistit pouze průnik vrstev – tedy silnice, které byly v minulosti a jsou i v současnosti. Pokud se provede Sjednocení, každá vrstva má jiný rozsah, provedená analýza nezahrne veškerá data.