

CORINE – mapovanie Slovenska

CLC 1990 – 2000 – 2006

Cieľom tohto príspevku je v krátkosti zoznámiť čitateľa s genézou súvislého tematického mapovania Európy, ktoré je úzko prepojené s budovaním európskej počítačovej siete EIONET a zdieľaného informačného systému životného prostredia členských štátov EEA (Európska environmentálna agentúra). Okrem chronológie obdobia 1985 – 2009, ukážok výsledných produktov a zoznamu potencionálnych aplikácií poukazuje aj na aktuálny stav obdobného tematického ma-

povania krajiny v celosvetovom meradle a problémy s tým súvisiace.

Chronologický prehľad

1985 – Európska komisia schválila program CORINE (Coordination of Information on the Environment – Koordinácia informácií o životnom prostredí), ktorého cieľom bolo vytvoriť informačný systém o stave životného prostredia štátov Európskeho spoločenstva.

1990 – vznik EEA v Kodani. EEA bola poverená odborne

koordinovať projekt CORINE, založiť počítačovú sieť EIONET a integrovať všetky výsledky do spoločného informačného systému Európy.

1991 – Na stretnutí v Dobříši (ČR) sa ministri životného prostredia dohodli o rozšírení programov CorinAir (ovzdušie), Biotopes (ochrana prírody) a Landcover CLC (krajinná pokrývka) aj do krajín strednej a východnej Európy.

1998 – ukončenie mapovania pre časový horizont 1990 za oblasť Slovenska zo satelitov LANDSAT TM. Interpretácia prebiehala analógovým spôsobom na Geografický ústav (GgÚ) SAV v Bratislave a výsledné vrstvy boli digitalizované a spájané do GIS vrstiev firmou GISAT Praha v prostredí ArcInfo do produktu CLC1990.

2000 – EEA pozostávalo zo 16 krajín západnej Európy a pripravovalo prijatie ďalších 8 krajín za svojich členov (Česká republika, Estónsko, Maďarsko, Lotyšsko, Litva, Poľsko, Slovensko a Slovinsko).

2001 – Slovensko sa stalo členským štátom EEA, pričom priamym partnerom a ohniskovým bodom sa stala SAŽP, v ktorej už bol fungujúci uzol počítačovej siete EIONET v Banskej Bystrici. Do spolupráce sa postupne zapojili: SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav, ŠOP SR – Štátna ochrana prírody SR, VÚPOP – Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, ÚVZ – Úrad verejného zdravotníctva SR, LVÚ – Lesnícky výskumný ústav, VDÚ – Výskumný ústav dopravný, ŠÚ SR – Štatistický úrad SR, SVP – Slovenský vodohospodársky podnik, MP SR – Ministerstvo pôdohospodárstva SR, MH SR – Ministerstvo hospodárstva SR, MDPT SR – Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií SR.

2001 – Európska komisia vydala plán iniciatívy GMES na obdobie rokov 2001 – 2003 (Global Monitoring for Environment and Security – Globálne monitorovanie pre životné prostredie a bezpečnosť). Pôvodný IS CORINE sa tak stal podkladom pre zdieľaný informačný systém SEIS, do ktorého majú vstupovať pravidelné údaje z pozemných meraní a údaje zo satelitov.

2002 – EEA ukončila práce na novej metodike a postupne spustila mapovanie CLC pre časový horizont roku 2000 v 29 členských štátoch EEA.

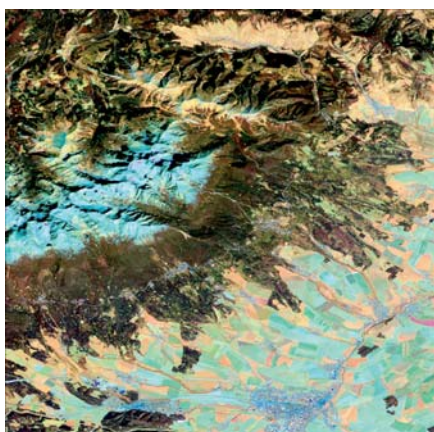
2003 – podpísanie kontraktu medzi EEA a SAŽP o mapovaní CLC za oblasť Slovenska zo satelitov LANDSAT ETM a SPOT. Interpretácia a celé spracovanie prebiehalo v počítačovom prostredí ArcView, ArcInfo a EasiPace. Predmetom spracovania bol nielen časový horizont roku 2000, ale aj oprava produktov z horizontu 1990. GIS spracovanie vektorových vrstiev, spracovanie obrazových údajov zo satelitov a sieťové služby zabezpečovala SAŽP v Banskej Bystrici a vizuálnu interpretáciu GgÚ SAV v Bratislave.

2004 – ukončenie spracovania časového horizontu pre rok 2000. Výsledkom sú produkty IMA1990, CLC1990update, IMA2000, CLC2000, CHANG2000-1990 (zmeny) a METAINFO. Okrem toho vznikla z iniciatívy SAŽP mapová služba v prostredí ArcIMS, cez ktorú sú dostupné tieto produkty pre širokú verejnosť <http://atlas.sazp.sk>.

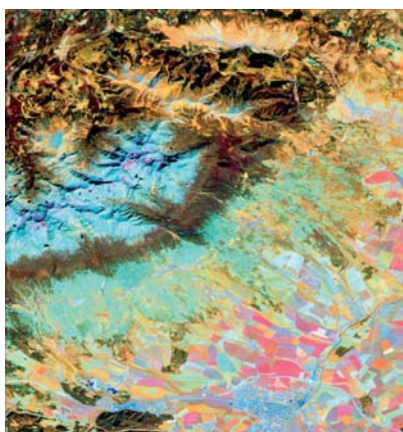
2005 – geometrická a tematická verifikácia produktov CLC2000 a IMA2000, spresňovanie európskych produktov do mierky M 1:50 000 a vznik národného produktu CLC2000s50.

2007 – podpísanie kontraktu medzi EEA a SAŽP o mapovaní CLC za oblasť Slovenska zo satelitov IRS a SPOT pre časový horizont 2006 a príprava národnej metodiky na zabezpečenie európskych produktov pre iniciatívu GMES aj národných produktov pre ISŽP.

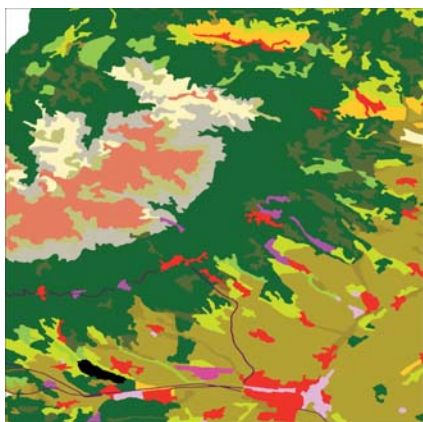
Obr. 1 Výrez z oblasti Vysokých Tatier poukazuje na zmeny medzi r. 2000 (ľavý stĺpec) a 2006 (pravý stĺpec). V 1. riadku je obrazový záznam zo satelitov, v 2. riadku sú národné produkty v M 1:50 000 a v 3. riadku sú európske produkty v M 1:100 000



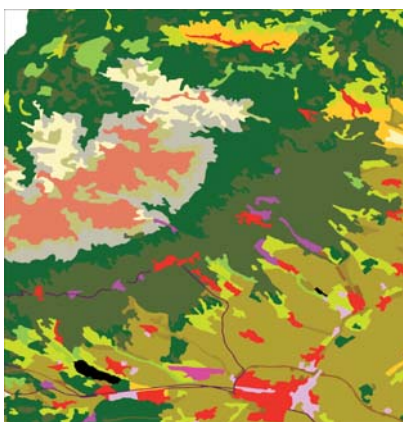
IMA2000



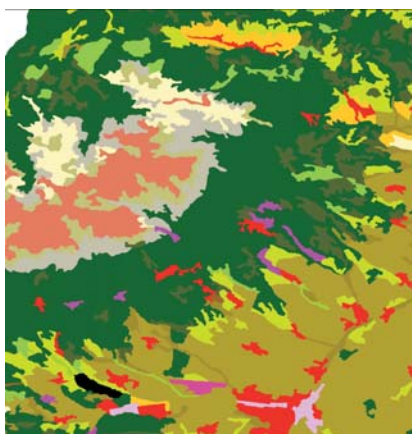
IMA2006



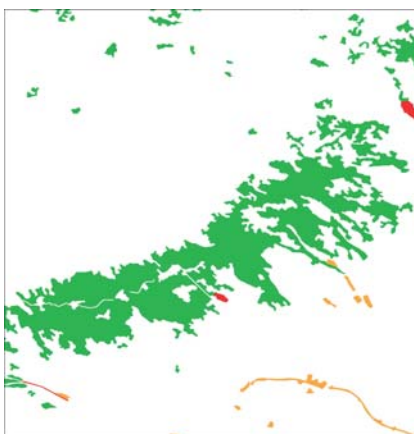
CLC2000s50



CLC2006s50



CLC2000



CHANGE2006 – zmeny medzi horizontom 2006 a 2000



2008 – ukončenie spracovania časového horizontu pre rok 2006. Výsledkom sú produkty IMA2006, CLC2000update, CLC2006, CHANGE2006-2000 (zmeny) a METAINFO. Európske produkty sa koncentrujú na GIS vrstvu zmien a európske stavové vrstvy sú silne generalizované, preto mnohé národné tímy vytvorili národné stavové vrstvy s vlastnými parametrami tak, aby boli vhodné pre GIS analýzy. Dôvodom bolo šetrenie financií zo strany EEA a malý rozsah zmien na mierkovej úrovni M 1:100 000.

2009 – aktualizácia mapovej služby, ukončenie tvorby a verifikácie národných produktov pre časový horizont 2006 za Slovensko na mierkovej úrovni M 1:50 000.

(Aktuálna schéma spracovania a parametre národných produktov poslednej etapy nájdete v prílohe, s. 9 – 10).

Parametre produktov

Parametre produktov projektu CORINE landcover úzko súvisia s parametrami satelitov, resp. senzorov, z ktorých boli obrazové údaje získané a spracované. Pre zdieľaný informačný systém SEIS odovzdali členské štáty tzv. európske produkty s požadovanými parametrami, ktoré stanovila EEA. Okrem toho si mnohé národné tímy vytvárali národné produkty, pretože vypovedacia schopnosť použitých senzorov to umožňuje (pozri prílohu, s. 9 – 10).

V rámci mapovania posledného časového horizontu prebehli aj subprojekty SoilSealing (stupeň zastavanosti pôdy) a Forest (lesy), ktoré boli zamerané na automatickú klasifikáciu obrazových údajov zo satelitov. Oba produkty boli však centrálné spracované a jednotlivé členské štáty ich následne verifikovali. SAŽP verifikovalo len produkt SOILSEAL2006, ktorý je zatiaľ na GIS aplikácie nepoužiteľný a málo vierohodný. Vyskytujú sa v ňom hrubé nedostatky oproti realite a SAŽP ho neodporúčalo použiť v EEA na akékoľvek analýzy, ktoré sú dôležité pre rozhodovacie procesy Európskej komisie a majú legislatívne, reštriktívne alebo finančné dopady na členské štáty. Produkt FOREST2006 zatiaľ nebol pre Slovensko sprístupnený a verifikácia neprebehla.

Dostupnosť výsledkov

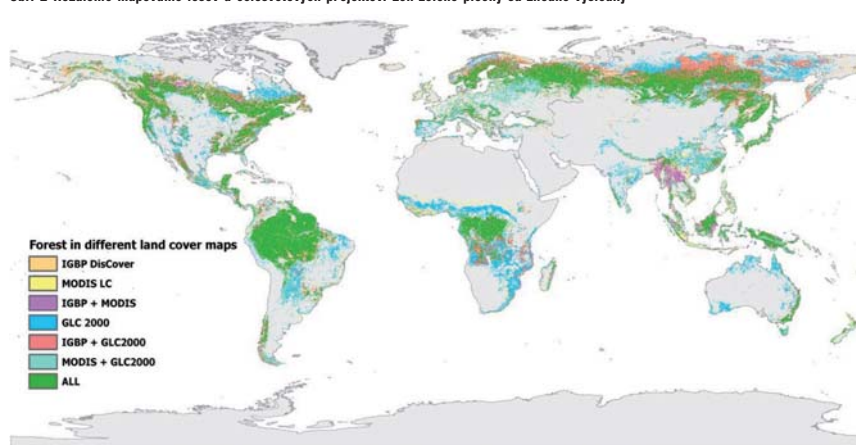
Produkty CLC nie sú dostupné zo všetkých krajín Európy vo všetkých časových horizontoch. Priložené prehľadové mapy poskytujú predstavu o tom, ako a kedy sa zapojili členské štáty do projektu CORINE, resp. GMES (pozri prílohu, s. 9). Vektorové údaje zo všetkých časových horizontov sú dostupné na stránkach EEA spolu s príslušným metainfo. Rastrové údaje, žiaľ, podliehajú rôznym obmedzeniam zo strany ich primárnych poskytovateľov Eurimage, SpotImage, ESA atď. Údaje zo Slovenska za časové horizonty 1990 a 2000 s parametrami európskych produktov sú v súčasnosti dostupné pre verejnosť cez mapový server SAŽP <http://atlas.sazp.sk> a národné produkty sa ponúkajú na výmenu za iné GIS celoslovenské vrstvy tak, aby ich bolo možné zdieľať cez rezortný dátový sklad geopriestorových údajov MŽP SR, ktorý je zabezpečovaný v SAŽP v prostredí ArcSDE a Oracle.

- <http://www.sazp.sk/corine> podrobné informácie o projekte CORINE, resp. GMES za roky 1990, 2000 (2006 je zatiaľ v príprave) spolu s legendou, metainformáciami na úrovni krajiny alebo mapových listov za územie Slovenska spolu so štatistikou v grafickej podobe (pozri prílohu, s. 10).
- <http://atlas.sazp.sk> mapový server SAŽP umožňujúci aj štandardné zdieľanie cez OGC konektor WMS: [http://atlas.sazp.sk/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=corine_v3sk&](http://atlas.sazp.sk/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=názov služby& napr. slovenská verzia služby je na http://atlas.sazp.sk/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=corine_v3sk&)

Potencionálne aplikácie

- demografia – vývoj sídiel,
- energetika a doprava – návrh transportných sietí a pro-

Obr. 2 Rozdielne mapovanie lesov a celosvetových projektov. Len zelené plochy sú zhodné výsledky



zdroj http://landval.gsfc.nasa.gov/images/valsup/mod12_valsup7_herold_fig1.jpg

- duktovodov, návrh priemyselných zón,
- telekomunikácie – šírenie signálu, návrh celulárnych sietí, vysieláčov,
- alternatívne zdroje – návrh veterných elektrární, dostupnosť biomasy,
- protipovodňová ochrana – analýza odtokových pomerov, management povodí,
- posudzovanie dopadov priemyselných havárií alebo prírodných katastrof,
- epidemiológia, riziko výskytu parazitov,
- vývoj a ochrana LPF, PPF (lesný pôdny fond, poľnohospodársky pôdny fond), analýzy erózie,
- ekológia, návrh biokoridorov, ochranných zón, biodiverzita, analýza ekologickej stability,
- systémy rýchlejšieho odzvyku na prevenciu a manažment havárií, riziko šírenia požiarov,
- štatistické analýzy prírodných zdrojov,
- modelovanie klimatických zmien atď.

Stav vo svete

V oblasti mapovania krajiny sa v celom svete realizovalo mnoho projektov. Väčšina z nich je, samozrejme, založená na využití satelitov, technológií spracovania obrazových údajov a GIS. Aktuálny prehľad sa dá získať cez internet, a preto pripájame niekoľko zaujímavých adries

- <http://landcover.usgs.gov/landcoverdata.php> – kompletný prehľad dostupných landcover údajov vo svete vo forme krátkeho popisu a linku, s členením na severnú, centrálnu a južnú Ameriku, Európu, Áziu, Afriku, Austráliu a zmiešané datasety,
- <http://www.eea.europa.eu/themes/landuse/clc-download> – stránka umožňujúca stiahnutie údajov z európskeho projektu CORINE, treba poznamenať, že tu sú k dispozícii aj rôzne tematické vrstvy odvodené GIS analýzami z prvotných landcover produktov,
- <http://dataservice.eea.europa.eu/dataservice> – centrálny dataserver EEA pre verejnosť, poskytuje verejne dostupné údaje zo zdieľaného informačného systému,
- http://www.mrlc.gov/nlcd_multizone_map.php – možnosť stiahnutia NLCD2001 podľa zón jednotlivých štátov USA,
- <http://seamless.usgs.gov> interaktívne mapové služby USGS pre MRLC, IVM, CEOS a ďalšie,
- <http://www.africover.org/webmap.htm> – mapserver FAO, cez ktorý sú dostupné výsledky mapovania krajiny v 10 štátoch Afriky v rámci projektu AFRICOVER.

V USA sú hlavnými inštitúciami v tejto oblasti EPA (Agentúra životného prostredia USA) a USGS (Geologická

služba USA), ktorá priebežne publikuje výsledky na svojich webových stránkach <http://www.usgs.gov>, kde zabezpečuje verejne dostupné interaktívne mapové služby pre MRLC (MultiResolution Land Characteristic Consortium), IVM (Integrated Vegetation Mapping), CEOS (Committee on Earth Observation Satellites), ortofotomapy a ďalšie. Na porovnanie sú priložené prehľadové mapy z projektu NLCD National Land Cover Data, v rámci ktorého boli zatiaľ spracované dva časové horizonty NLCD1992 a NLCD2001.

Landcover USA v produkte NLCD má 21 tried. Európsky landcover z CORINE alebo GMES má 44 tried v rámci 3. hierarchie a z toho sa na Slovensku vyskytuje 31 – 32 tried (nie sú u nás napr. olivové háje, ryžové polia, moria atď.), Global Land Cover GLC2000 má 23 tried atď.

FAO a UNEP monitorujú stav lesov a pôd od roku 1946 a presadzujú filozofiu automatickej harmonizácie legiend cez LCCS (Land Cover Classification System), ktorý využíva objektovo orientovaný model a jazyk UML. Systém LCCS sa vyvinul počas projektu AFRICOVER a v súčasnosti sa zdokonaľuje na harmonizácii 5 existujúcich globálnych landcover vrstiev MARYLAND University, MODIS, IGBP Discover a GLC2000.

Priložený obrázok dokumentuje rozdiely v mapovaní lesov vyplývajúce z rozdielnych legiend. Žiaľ, zatiaľ sa nedoslo k celosvetovému konsenzu v tejto oblasti, čo negatívne ovplyvňuje vývoj GIS aplikácií a modelovania pre globálne projekty, akými sa zaoberá napr. klimatológia, epidemiológia, energetika atď. (pozri obr. 2).

Pre GIS aplikácie je harmonizácia legiend používaných pri mapovaní kľúčovým problémom. Existujúce mapové vrstvy z rôznych oblastí sveta sa odlišujú nielen intervalom medzi časovými horizontami a mierkovou úrovňou, ale aj charakterom údajov vektor x raster, počtom tried v legende, mixom tried landcover (typ povrchu krajiny) s triedami landuse (typ využitia krajiny), absenciou fyzikálny aspekt definovania tried a mnoho ďalších. Nedostatky legendy, ich nekompatibilita alebo spôsob generalizácie následne veľmi ovplyvňujú GIS analýzy a vierohodnosť aplikácií a ich výsledkov. Aplikácia GIS technológie často vyžaduje dôverne poznať genézu primárnych údajov, charakter vstupujúcich vrstiev, úskalia GIS analýz a nakoniec treba citlivo interpretovať aj samotné výsledky aplikácií, pretože mnohé globálne platné postupy neplatia v lokálnych podmienkach a naopak. Takže na záver treba len s úsmevom poznamenať „*Mapy dokážu oklamať nielen ich užívateľov, ale aj ich tvorcov...*“

Náďa Machková, Jozef Nováček

SAŽP – Centrum environmentálnej informatiky Banská Bystrica