

Realizácia produkcie vektorových dát vysokého rozlíšenia pre program MGCP v podmienkach Topografického ústavu

Ing. František LUKÁČ

Topografický ústav, Ružová 8,
975 53, Banská Bystrica, Slovenská republika
lukac@topu.army.sk

Abstrakt. Program MGCP - (Multinational Geospatial Co-production Program), je program medzinárodnej spolupráce výroby globálnych geopriestorových informácií. Produkcia globálnych vektorových dát je v rámci buniek geografickej zemepisnej siete s rozmermi jeden x jeden stupeň. Každá bunka má obsahovať vektorové údaje zodpovedajúce obsahu prvkov topografickej mapy 1:50 000 alebo 1:100 000. Program MGCP vytvára medzinárodnú dohodu, podľa ktorej produkcia globálnych vektorových dát je koordinovaná, riadená a ukladaná do medzinárodného skladu geopriestorových informácií IGW-International Geospatial Warehouse. Všetky prostriedky výrobného úseku sú zamerané na spracovanie HRVD z prvej bunky č. E022N48 do konca roka 2007.

Kľúčové slová: MGCP, MOU, IBP, IGW, HRVD, GAIT, Technická referenčná dokumentácia, produkcia, bunka, globálne geopriestorové informácie.

Abstract. The MGCP program (Multinational Geospatial Co-production Program) is a program of multinational cooperation on the production of global geospatial data. The MGCP program is based on the production of global vector data within the cells of a graticule (dimensions of the cell is 1° by 1°). Each cell will contain feature data with the density equivalent to topographic maps at 1:50K or 1:100K. MGCP adheres to the agreement according to which the production of global vector data is coordinated, managed and stored in the International Geospatial Warehouse. All resources of the production department are focused to prepare the HRVD of the first cell No. E022N48 for evaluation by the end of 2007.

Keywords: MGCP, MOU, IBP, IGW, HRVD, GAIT, Technical reference Documentation, production, cell, global geospatial data.

1 Úvod

Prvá informácia o úlohe Topografického ústavu v medzinárodnom programe spracovania vektorových dát vysokého rozlíšenia, ďalej len HRVD¹, odznela na medzinárodnej konferencii s názvom Geodetické siete v roku 2005 v Podbanskom.

Celé obdobie na prelome rokov 2005 a 2006 a potom celý rok 2006 možno charakterizovať ako prípravné. V tomto období vedúce authority jednotlivých krajín podpísali Memorandum o spolupráci, ďalej len MOU². MOU je hlavný ustanovujúci

¹ High Resolution Vector Data – Vektorové dáta vysokého rozlíšenia

² MOU- Memorandum of Understanding – Dohoda o spolupráci

dokument programu MGCP. Podpisom MOU sa Slovenská republika, v zastúpení Topografickým ústavom, oficiálne zapojila do programu MGCP³. MOU vymedzuje na produkciu HRVD pre každého asociovaného účastníka tieto „Základné pojmy“: Výrobný plán, Oblasť zodpovednosti produkcie, Technická referenčná dokumentácia – TRD, Riadenie kvality, Zaručenie kvality a Zdroje na výrobu HRVD.

2 Finalizácia technickej referenčnej dokumentácie TRD 2.0

Špecialisti Topografického ústavu sa v rokoch 2005 a 2006 zúčastnili na troch významných medzinárodných rokovaní Technical Group (TG)⁴, programu MGCP. Uplynulé tri rokovania TG patrili svojim obsahom medzi východiskové. Obsah a závery týchto rokovaní mali priamy dopad na zahájenie produkcie. Závery a uznesenia rokovaní TG boli postúpené do Plenárnej skupiny. Následne boli odsúhlasené Riadiacou skupinou a sa stali záväznými.

Vlastné naplnenie záverov rokovaní spočívalo:

- vo finalizácii Technickej referenčnej dokumentácie TRD verzia 2.0,
- v realizácii záverov rokovaní TG a ich rozpracovanie na podmienky v Topografickom ústave – výroba HRVD.

Technická referenčná dokumentácia TRD 2.0 je súbor dokumentov, ktorými sa produkcia HRVD riadi. Feature Attribute and Coding Catalogue⁵ - (FACC) a Extraction Guide⁶ – (EG) sú dva dokumenty dva hlavné a východzie dokumenty na výrobu HRVD.

Počas rokovaní TG vznikli pracovné podskupiny, ktoré pracovali aj na ďalších dokumentoch súvisiacich:

- s riadením a kontrolou kvality produkcie HRVD,
- s kontrolou kvality procesu ortorektifikácie satelitných snímok,
- so spracovaním metadátového profilu produkčnej oblasti bunky,
- so spájaním HRVD susediacich produkčných buniek.

Úsilie medzinárodných rokovaní TG vyústilo vo finalizácii dokumentov:

- stanovujúcich proces ortorektifikácie satelitných snímok a hodnotenie kvality procesu ortorektifikácie satelitných snímok – Imagery Benchmarking Process (IBP)⁷,
- metadátového profilu produkčnej oblasti,
- na riadenie a kontrolu kvality produkcie HRVD,

³ Multinational Geospatial Co-production Program – Medzinárodný projekt spracovania vektorových dát

⁴ Technical Group (TG) – Technická skupina programu MGCP

⁵ Feature Attribute and Coding Catalogue (FACC) – Katalóg objektov

⁶ Extraction Guide (EG) – Smernica extrakcie

⁷ Imagery Benchmarking Process (IBP) – Proces hodnotenia kvality ortorektifikácie satelitných snímok

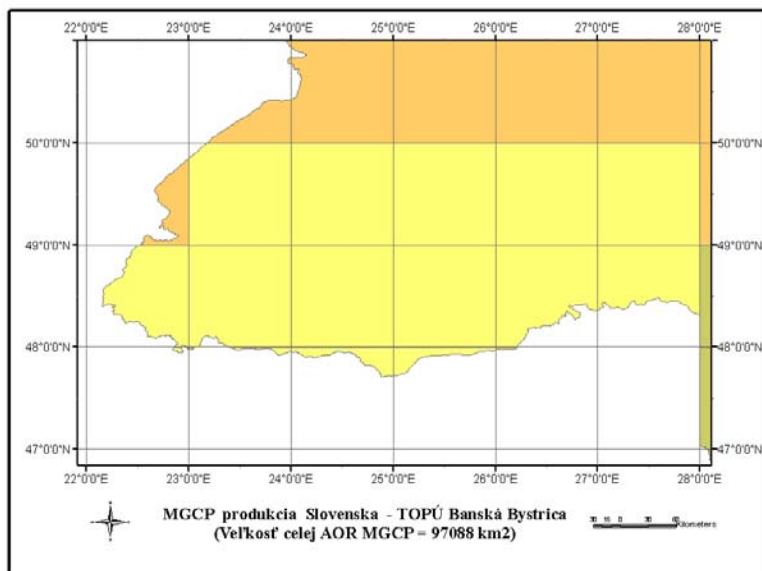
- spojených s prezentáciou a školením personálu Topografického ústavu na softvér Geospatial Analysis and Integrity Tool - (GAIT)⁸, určeného na kontrolu HRVD.

3 Realizácia programu MGCP v Topografickom ústave

Technická referenčná dokumentácia a Výrobný plán, sú záväzné dokumenty podľa ktorých bol vytvorený rámec výroby HRVD v podmienkach Topografického ústavu.

Technická referenčná dokumentácia bola základným dokumentom na vypracovanie produkčného rámca a interného harmonogramu výroby.

Výrobný plán - (obr.1), je plán, ktorý presne určuje výrobné povinnosti. Hranice výrobného plánu sú limitované geografickými súradnicami výrobnjej oblasti a spolu s denzitou HRVD dát bol vypracovaný časový plán výroby HRVD.



Obr. 1. Výrobný plán produkčnej oblasti MGCP Slovenska

Všetky termíny produkcie sú priebežne aktualizované na internetovej stránke programu MGCP. Aktuálne informácie o produkcii sú potrebné na prijímanie

⁸ Geospatial Analysis and Integrity Tool - (GAIT) - Nástroj kontroly a integrity vektorových údajov

rozhodnutí Riadiacej skupiny programu MGCP, najmä na zabezpečenie koordinácie výroby na medzinárodnej úrovni a pri spájaní HRVD susediacich buniek.

Program MGCP je navrhnutý a zameraný na spoločnú produkciu HRVD z oblastí sveta, kde neexistujú žiadne údaje alebo na zlepšenie existujúcich dát nízkej kvality a denzity. Výmena a poskytovanie zdrojových údajov a informácií pre program MGCP sa riadi dohodnutými štandardnými prevádzkovými postupmi a licenčnými zmluvami, ktoré musia účastníci programu MGCP dodržiavať. Financovanie programu je úloha, ktorá stojí pred každým účastníkom. To si vyžaduje povinnosť všetkých účastníkov, aby si navzájom poskytli zdrojové materiály, nástroje a poznatky, týkajúce sa zberu dát a na skvalitnenie výroby HRVD.

Standard Operating Procedure for the Exchange of Source Material and Information-(SOP)⁹, je dokument popisujúci postup a informácie na spracovanie žiadostí o zdrojové údaje na plnenie úloh programu MGCP. Topografický ústav začiatkom roka 2006 vypracoval a odoslal v súlade s dokumentom pre štandardné prevádzkové postupy požiadavku na zdrojové dáta do USA. V lete toho istého roku sme získali z USA všetky potrebné zdrojové dáta na prípravu a začatie produkcie. Poskytnutie zdrojových údajov sa pritom riadi existujúcimi bilaterálnymi dohodami. USA poskytuje komerčné satelitné dáta, súradnice pozemných kontrolných bodov, letecké informácie, digitálny model reliéfu DTED2 - (Digital Terrain Elevation Data), generovaný z misie SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), ďalej len DTED2, databázu geografických názvov iba členom programu MGCP.

4 Príprava výroby HRVD

Pred zahájením výroby HRVD v Topografickom ústave bolo potrebné:

- spracovať požiadavku na zdrojový materiál v súlade so štandardnými prevádzkovými postupmi,
- získať zdrojové materiály z NGA,
- pripraviť vlastné dostupné mapové podklady zo oblasti prvej produkčnej bunky,
- spracovať národnú verziu TRD 2.0 – (preklad do slovenského jazyka), ktorá pozostáva najmä z prekladu TRD do slovenského jazyka a spresnení technologických postupov pre podmienky Topografického ústavu,
- spracovať a pripraviť geodatabázu v súlade s Katalógom objektov FACC– (Feature Attribute and Coding Catalogue) a Extrakčnou smernicou –EG – (Extraction Guide).

Súčasťou ďalšieho postupu bola dvojmesačná teoretická a praktická príprava realizačného tímu, ktorá pozostávala zo série interných školení k obsahu FACC, EG a k otázkam ortorektifikácie satelitných snímok. Zladenie postupov a interpretačných

⁹ Standard Operating Procedure for the Exchange of Source Material and Information-(SOP)–Štandardný prevádzkový postup na výmenu zdrojového materiálu a informácií

pravidiel všetkými operátormi a editormi považujeme za kľúčový prvok pre dosiahnutie vysokej úrovne kvality údajov.

5 Výroba HRVD bunky č. E022N48

Na základe technických príloh MOU sa HRVD produkujú v rámci buniek s rozmermi 1x1 stupeň vymedzených sieťou rovnobežiek a poludníkov. Číslo bunky zodpovedá kombinácii hodnôt zemepisných súradníc juhozápadného rohu bunky s medzinárodným označením svetových strán. Topografický ústav začal vo februári tohto roku (2007), zber údajov v bunke s označením E022N48.

Technologický postup výroby vektorových dát vysokého rozlíšenia – HRVD sa skladá z:

- procesu ortorektifikácie satelitných snímok,
- rozdelenie bunky na produkčné subregióny,
- fotointerpretácie prvkov podľa FACC, v súlade so smernicou EG,
- zber údajov HRVD v produkčných subregiónoch v súlade s EG,
- kontrola HRVD v produkčných subregiónoch nástrojom GAIT,
- opravy HRVD v produkčných subregiónoch,
- spájanie HRVD medzi susediacimi produkčnými subregiónmi navzájom,
- implementácia metadát v rámci celej bunky,
- kontrola HRVD celej bunky nástrojom GAIT ,
- odoslanie HRVD na kontrolu kvality.

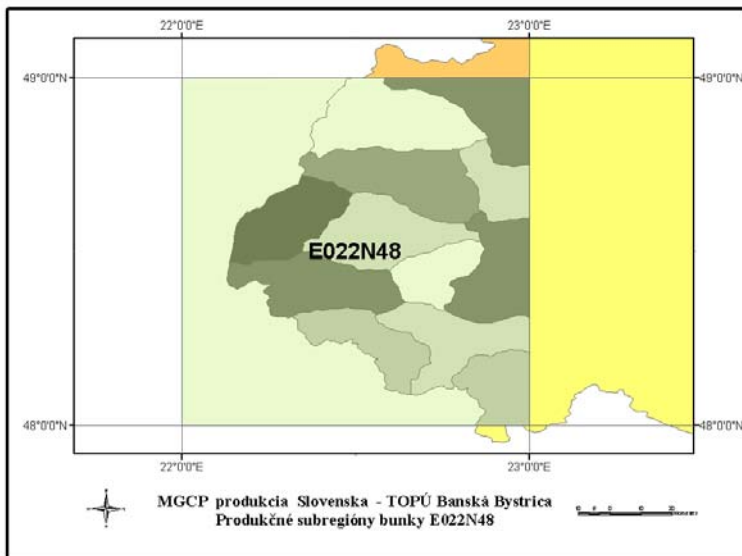
5.1 Ortorektifikácia satelitných snímok

Každá členská krajina MGCP je zodpovedná za stanovenie najvhodnejších zdrojov dát. Satelitné snímky sú preto pochopiteľne primárnym zdrojom na extrakciu prvkov. Obstarávanie satelitných snímok ako zdrojového materiálu je súčasťou procesu ortorektifikácie satelitných snímok. V tejto fáze sa prijímajú dôležité rozhodnutia týkajúce sa možnosti Topografického ústavu vyrobiť ortorektifikované dáta a definovať parametre satelitných snímok vo vzťahu k licenciám a softvérovému prostrediu ERDAS Imagine 8.7, ako nástroju na výrobu ortorektifikovaných satelitných scén. Súčasnú licenciu umožňujú USA poskytnúť satelitné snímky vládam iných krajín v prípade, že sa podieľajú na aktivitách spojených s MGCP. USA poskytla Topografickému ústavu satelitné snímky elektrooptického senzora Quick Bird 2 Basic1B vo formáte NITF¹⁰. Zdrojom výšok pre proces ortorektifikácie je digitálny model reliéfu označený ako DTED2 generovaný z misie raketoplánu Endavour označenej SRTM – Shuttle Radar Topographic Mission.

¹⁰ National Imagery Transmission Format (NITF) – formát satelitných dát z USA

5.2 Extrakcia prvkov

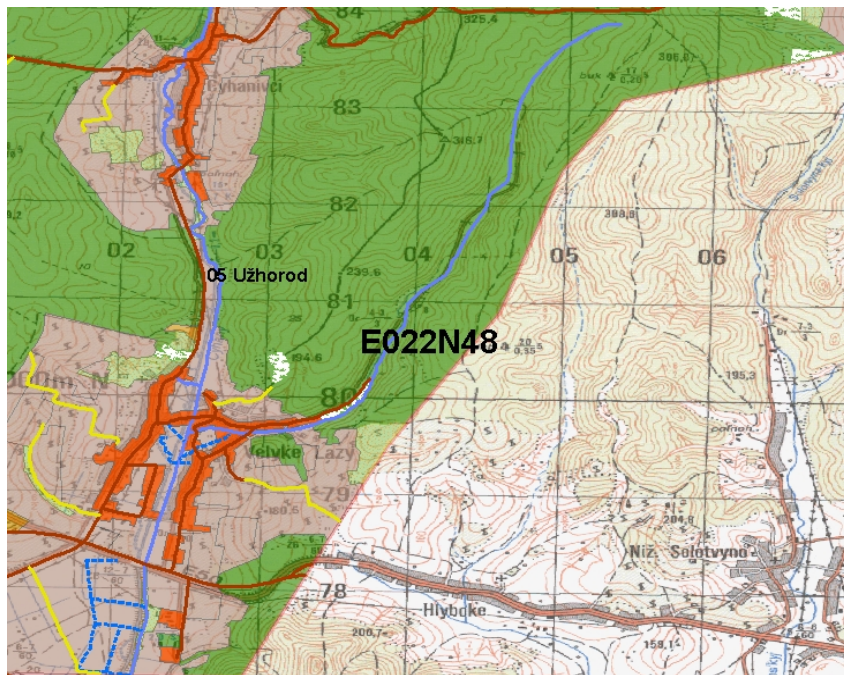
Rozdelenie bunky na produkčné subregióny, (Obr.2), fotointerpretácia prvkov podľa FACC, v súlade so smernicou EG, zber údajov HRVD v produkčných subregiónoch v súlade s EG, kontrola HRVD v produkčných subregiónoch nástrojom GAIT, opravy HRVD v produkčných subregiónoch, spájanie HRVD medzi susediacimi produkčnými subregiónmi navzájom, implementácia metadát v rámci celej bunky, kontrola HRVD celej bunky nástrojom GAIT a odoslanie HRVD na kontrolu kvality tvorí jeden celok v zbere údajov.



Obr. 2. Rozdelenie bunky E022N48 na produkčné subregióny

Veľkosť plochy celej bunky E 022N48 je približne 7000 km². Vzhľadom k veľkej rozlohe bunky, prípravný tím rozdelil bunku na 12 produkčných subregiónov. Hranice produkčných subregiónov (Obr.3.) sú navrhnuté tak, že kopírujú napríklad chrbtáncie časti celkov pohorí alebo pretínajú niektoré prvky iba v jednom mieste, napríklad prvky infraštruktúry alebo hydrografickej siete. Hranice subregiónov prebiehajú tak, že prakticky neexistuje miesto, v ktorom by hranica subregiónu pretínala budovu v zastavanej oblasti na dve časti.

Výhoda tohto delenia spočíva ďalej v jednoduchosti spájania vektorových údajov na hranici susediacich subregiónov.



Obr. 3. Detail priebehu hranice subregiónu 05 Užhorod bunky E022N48

5.3. Kvalita HRVD

Všetky postupy na zabezpečenie kvality sú definované v samostatnom dokumente, ktorý vypracovala podskupina špecialistov TG. Postupy sú založené na skutočnosti, že účastníci budú kontrolovať kvalitu svojich vlastných dát HRVD počas celého výrobného cyklu. Prípravný tím Topografického ústavu vypracoval vlastný nástroj na riadenie kvality, pomocou ktorého si operátor sám vykonáva topologické kontroly a na kontrolu správnosti negrafických údajov (atribútov) už v priebehu produkcie. Tento postup HRVD spolu s nástrojom GAIT umožňuje efektívne riadiť kvalitu a dosahovať jej vysokú úroveň. Cieľom uplatňovania riadenia a kontroly kvality je spracovanie dôsledného, správneho dátového setu MGCP, ktorý bude spoľahlivý a bude spracovaný v súlade s TRD.

Po úspešnej sérii kontrol v rámci produkcie nasleduje príprava a odoslanie HRVD dát účastnickej krajiny na kontrolu, ktorú vykonáva jedna z vedúcich krajín, vopred určená pre každú produkujúcu krajinu.

6 Záver

Program MGCP sa nachádza v realizačnej fáze, kedy všetky krajiny vyvíjajú maximálne úsilie na spracovanie HRVD, pretože chápu rastúcu potrebu aktuálnych dôležitých a presných geopriestorových informácií v celosvetovom merítku. Všetky prostriedky výrobného úseku Topografického ústavu, ktorý sa podieľa na realizácii výroby HRVD sú zamerané na jediný cieľ - spracovať a odovzdať na kontrolu HRVD z prvej č. E022N48 do konca roka 2007.

Program MGCP je dôkazom schopnosti vyspelých krajín efektívne sústrediť sily a prostriedky na dosiahnutie spoločného cieľa. Používané postupy pri riadení programu, zostavovaní dokumentácie, riadení tímov a mnohé ďalšie postupy sú veľkým prínosom pre Topografický ústav a prostredníctvom neho aj pre GIS komunitu na Slovensku.

Referencie

1. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – Imagery Benchmarking Process*, MGCP Technical Group, 2007
2. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP Extraction Guide*, MGCP Technical Group, 2007
3. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – SOP Quality Assurance Process*, MGCP Technical Group, 2007
4. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP GAIT Validation Document*, MGCP Technical Group, 2007
5. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP Standard Operating Procedures (SOP) for the Exchange of Source Material and Information*, MGCP Technical Group, 2007