

# Riadenie kvality programu MGCP v podmienkach Topografického ústavu

por. Ing. Ondrej Krutošík/Mgr. Jaroslav Ambróz

Topografický ústav, Ružová 8,  
975 53, Banská Bystrica, Slovenská republika  
[krutosik@topu.army.sk](mailto:krutosik@topu.army.sk)  
[ambroz@topu.army.sk](mailto:ambroz@topu.army.sk)

**Abstrakt.** Riadenie kvality programu MGCP (Multinational Geospatial Co-production Program) v podmienkach Topografického ústavu zabezpečuje dodržiavanie postupov a štandardov kvality definovaných pre tento projekt, ktoré zaručujú interoperabilitu medzi výrobcami dát, ako aj medzi koncovými užívateľmi. Topografický ústav sa snaží plniť všetky záväzky, ktoré mu ako účastníkovi projektu vyplývajú z definovaných postupov a štandardov pre riadenie a zaručenie kvality.

**Kľúčové slová:** MGCP, riadenie kvality, zaručenie kvality, topológia

**Abstract.** Quality management of MGCP (Multinational Geospatial Co-production Program) in conditions of Topographic Institute allows observance of quality practices and standards defined for this project providing interoperability between data producers as well as between end users. Topographic Institute, as participant of this project, is doing its best to meet all the obligations following defined practices and standards for quality management and guarantee.

**Keywords:** MGCP, Quality Control, Quality Assurance, Topology

## 1 Úvod

Topografický ústav v Banskej Bystrici sa aktívne zapája do medzinárodného projektu MGCP<sup>1</sup>, pričom sa jedná o najdôležitejší zahraničný projekt v rámci projektov na ktorých sa podieľa. Pre správne fungovanie a dodržanie určitých štandardov a procesov definovaných v rámci MGCP sa špecialisti usilujú riadiť procesy zberu dát, proces ortorektifikácie, vytvorenie geodatabázy, tvorby validačných nástrojov a pomocných programov pre fotogrametrov, až po riadenie kvality, pričom výsledným procesom je odovzdanie dát do medzinárodného dátového

---

<sup>1</sup> Multinational Geospatial Co-production Program – Medzinárodný projekt spracovania vektorových dát

skladu (IGW<sup>2</sup>). Riadenie kvality je jedným z najdôležitejších procesov pre dodržiavanie štandardov a postupov definovaných v rámci celého projektu MGCP technickou skupinou. Snahou Úseku diaľkového prieskumu Zeme je dodržanie a zvládnutie všetkých týchto postupov.

## 2 Definovanie úrovne kvality produkovaných dát

Potreba definovania úrovne kvality produkovaných dát určuje minimálnu, ako aj celkovú úroveň kvality produkovaných dát, čo je zabezpečené definovaním príslušných elementov a sub-elementov kvality. Elementy kvality dát zahŕňajú polohovú a tematickú presnosť, sémantickú a logickú zhodu ako aj úplnosť.

Kritériá, na ktorých sú založené merania úrovne kvality dát sú definované takým spôsobom, aby ponechávali producentovi dát určitý priestor pre interpretáciu, pretože prvky skutočného sveta sa nemusia dať vždy identifikovať z dostupných zdrojových materiálov na základe čoho extrakčná smernica MGCP stanovuje pravidlá extrakcie.

### 2.1 Polohová presnosť a hustota zberu dát

Polohová presnosť je tvorená dvoma komponentmi presnosti a to absolútnou (externá) a relatívnou (interná) presnosťou.

*Absolútna alebo externá presnosť* vyjadruje blízkosť uvedených hodnôt súradníc s hodnotami akceptovanými alebo skutočnými. V projekte MGCP považujeme absolútnu polohovú chybu za chybu pochádzajúcu z procesu ortorektifikácie, ako aj z procesu vektorizácie objektov z ortorektifikovaných satelitných snímok. Všetky produkované a vymieňané dáta akejkoľvek hustoty musia spĺňať požiadavku minimálnej horizontálnej kruhovej chyby s presnosťou do 25 metrov.

*Relatívna alebo interná presnosť* vyjadruje blízkosť relatívnych polôh prvkov v dataseť vzhľadom na príslušné relatívne polohy, ktoré sú akceptované alebo skutočné. Správne definované prvky majú korektné umiestnenie vzhľadom na susedné prvky.

*Hustota zberu dát* určuje, že všetky líniové a plošné prvky musia byť zakreslené s takou hustotou bodov, ktorá odráža ich skutočnú polohu. V rámci pravidiel extrakcie nie sú akceptované žiadane duplicitné body.

### 2.2 Tematická presnosť a zhoda dát

Tematická presnosť a zhoda dát je vyjadrená správnosťou klasifikácie a atribútov.

*Správnosť klasifikácie* je korektné priradenie triedy prvkov a ich atribútov k objektom reálneho sveta.

*Správnosť atribútov* rozoznávame podľa druhu atribútov na tematické a numerické. Tematické atribúty sú klasifikované v súlade s technickou referenčnou

---

<sup>2</sup> International Geospatial Warehouse – Medzinárodný dátový sklad

dokumentáciou (TRD<sup>3</sup>) a interpretáciou zo zdrojových materiálov. Numerické hodnoty atribútov prvkov vyjadrujú ich číselné vlastnosti, ako napr. dĺžka, šírka, percentuálne pokrytie, počet jazdných pruhov (pri cestách). Numerické atribúty, ktoré reprezentujú vzdialenosti merané na snímke sa nemajú odlišovať od skutočnej vzdialenosti viac ako o 2,5 m.

## **2.3 Topologická a logická zhoda dát**

### **2.3.1 Topologická zhoda dát**

Topologická zhoda dát, ktorá vyjadruje priestorové vzťahy medzi objektmi reálneho sveta je definovaná súvislým 100% pokrytím, spojitosťou siete, zhodou a susednosťou.

*Súvislé 100% pokrytie* – celopokryvné plošné prvky musia tvoriť súvislé 100% pokrytie terénu, žiadne prázdne plochy nie sú dovolené, pričom všetky susediace celopokryvné plošné prvky budú mať zhodné hranice.

*Spojitosť siete*- prvky hydrografickej, železničnej a cestnej siete musia byť spojené s ostatnými prvkami, aby vytvárali súvislú hydrografickú, cestnú alebo železničnú sieť. Pri nespojitých prvkoch sa overuje správnosť na základe dostupných zdrojových materiálov.

*Susednosť a zhoda* - jednotlivé prvky hydrografickej, železničnej a cestnej siete musia byť zhodné alebo susediace navzájom medzi sebou.

### **2.3.2 Chyby generované pri topologických kontrolách**

Rozoznávame dva druhy chýb generovaných pri topologických kontrolách a to nepovolené chyby, ktoré nemôžu byť výnimkami, a chyby generujúce varovanie, kde je možnosť priradenia výnimky danej topologickej chybe.

### **2.3.3 Súlad typu prvkov a typu atribútov**

Pre zabezpečenie súladu typu prvkov a atribútov sa vyskytujú v geodatabáze iba tie prvky a ich atribúty, ktoré sa nachádzajú v katalógu prvkov a objektov MGCP, alebo v špecializovanom katalógu prvkov pre produkovanú bunku prípadne subregión.

## **2.4 Úplnosť**

Overenie kompletnosti dát produkovaných v rámci MGCP sa musí uskutočniť s pomocou tých istých zdrojových ortorektifikovaných snímok, ktoré boli použité pre produkciu. Znamená to, že úplnosť datasetu bude overená v šiestich náhodne vybraných vzorových oblastiach o veľkosti 10 x 10 km z oblasti zberu dát.

---

<sup>3</sup> Technical Reference Documentation – Technická referenčná dokumentácia

### 3 Hodnotenie procesu kvality ortorektifikácie satelitných snímok - Imager Benchmarking Process (IBP)

Cieľom IBP je zabezpečiť, aby všetky krajiny MGCP pochopili technické procesy začlenené do procesu ortorektifikácie satelitných snímok. Tento proces taktiež zaručuje, že členské krajiny použili najvhodnejšie metódy pri generovaní ortofotosnímok. Presnosť finálnych ortorektifikovaných snímok musí byť rovná alebo vyššia ako 15 metrov absolútnej kruhovej chyby s 90 % úrovňou spoľahlivosti. Proces ortorektifikácie si bude tiež vyžadovať vysokú presnosť výškových modelov. Výškové modely využívané v procese ortorektifikácie sa majú riadiť alebo prevýšiť minimálne požiadavky štandardu DTED<sup>4</sup> Level 2.

### 4 Riadenie kvality

Pod výrazom riadenie kvality rozumieme procesy, ktorými sa zabezpečujú požiadavky MGCP MOU<sup>5</sup>, jeho príloh a dokumentácie TRD 2. Riadenie kvality je povinnosťou každého účastníka projektu MGCP, ktorý produkuje vektorové dáta vysoko rozlíšenia.

Riadenie kvality projektu MGCP prebieha na niekoľkých úrovniach. Prvým procesom riadenia kvality je IBP, vzhľadom na to, že ortofotosnímky tvoria základný zdroj pre zber dát. Nasledujúcim procesom je proces zberu dát, ktorý rozdeľujeme na extrakciu a napĺňanie atribútov prvkov podľa špecifikácie TRD 2.

Do procesu zberu dát vstupujú tri úrovne kontroly a to :

1. Atribútová validácia - pomocou validačného nástroja MGCP, ktorý bol vytvorený v podmienkach Topografického ústavu ako doplnok pre softvér ArcGIS. Nástroj umožňuje základnú kontrolu atribútov prvkov (požiadavka na dĺžku, plochu, hraničné hodnoty a viazanosť atribútov).
2. Kontrola topológie - vychádza zo špecifikácií sémantického modelu MGCP. Proces kontroly topológie sa realizuje pomocou vstavaných funkcií priamo v softvéri ArcGIS s využitím preddefinovaných topologických pravidiel a vzťahov.
3. Kontrola softvérovým nástrojom GAIT s inšpekčnými pravidlami vychádzajúcimi z TRD 2 MGCP, dodaným NGA<sup>6</sup> výhradne pre potreby projektu. GAIT<sup>7</sup> je inšpekčný softvér, ktorý obsahuje 14 kategórií a 127 inšpekcií pre kontrolu geometrie a topológie, 2 kategórie a 15 inšpekcií pre kontrolu atribútov prvkov. Súčasťou je aj kontrola správnosti metadát.

Prvé dve úrovne kontroly zberu vyžadujú prvky vo formáte geodatabázy ArcGIS. Ak sú výsledky týchto dvoch kontrol úspešné, nasleduje kontrola softvérom GAIT. Inšpekčný nástroj GAIT požaduje prvky vo formáte shape súborov, znamená to, že je potrebné každý prvok pred kontrolou exportovať z geodatabázy do shape formátu.

---

<sup>4</sup> Digital Terrain Elevation Data – Digitálny výškový model

<sup>5</sup> Memorandum Of Understanding – Memorandum o porozumení

<sup>6</sup> National Geospatial-Intelligence Agency

<sup>7</sup> Geospatial Analysis Integrity Tool

## 5 Zaručenie kvality (QA)

Zaručenie kvality zahŕňa všetky procesy pre zabezpečenie dodržania štandardov kvality. V kontexte MGCP to znamená povinnosť účastníka QA preveriť dáta, ktoré produkujúci účastník vkladá do medzinárodného dátového skladu (IGW).

## 6 Záver

Riadenie kvality je najdôležitejším procesom pre zabezpečenie interoperability s ostatnými producentmi vektorových dát vysokého rozlíšenia, ako aj používateľmi. Pre maximálne dodržanie štandardov definovaných v rámci MGCP boli vytvorené aj vlastné postupy pre kontrolu kvality, ktoré potvrdzujú a dopĺňajú proces riadenia kvality na rôznych úrovniach.

## Referencie

1. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP Feature and Attribute Catalogue*, MGCP Technical Group, 2007
2. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP Semantic Information Model*, MGCP Technical Group, 2007
3. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP Data Review Guidelines*, MGCP Technical Group, 2007
4. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – Imagery Benchmarking Process*, MGCP Technical Group, 2007
5. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP Extraction Guide*, MGCP Technical Group, 2007
6. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – SOP Quality Assurance Process*, MGCP Technical Group, 2007
7. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – Definition of Quality Level*, MGCP Technical Group, 2007
8. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – Quality Configuration Management Document*, MGCP Technical Group, 2007
9. kol. autorov. *MGCP Technical Reference Documentation 2 – MGCP GAIT Validation Document*, MGCP Technical Group, 2007