

Farkas Imre
ZMNE Katonai Műszaki Iskola
farkas.imre@geodezia.hu

TEMATIKUS MEGJELENÍTÉSEK ÉS INTELLIGENS LEKÉRDEZÉSEK AZ MGCP INTERPRETÁCIÓS FOLYAMATOKBAN

Absztrakt

A Többnemzeti Térinformatikai Együttműködési Programhoz tartozóan a hazánk által vállalt mintegy 250.000 km² területű térinformatikai adatbázis elkészítése a hazai térinformatikában példa nélkül álló nagyságrendű projektet jelent. A projekt során légi- és űrfelvételek interpretációja folyik, a kiértékelt tér adatok adatbázisba kerülnek. Ahhoz, hogy a projekt a kezdeti nehézségeket leküzdve sikeresen folytatódhasson tovább, a résztvevő cégek a lehető leghatékonyabb megoldásokat kénytelenek alkalmazni. A minőségbiztosítás néhány igen hatékony módszerét mutatom be az alábbi cikkben, melyekkel az adatnyerés során javítjuk az adatminőséget. A bemutatott eljárások bizonyítottan javították az adatbázis előállításának hatékonyságát, az irányításom alatt dolgozó team naponta alkalmazza a kiértékelési gyakorlatban.

The preparation of a geoinformation database covering an area of 250.000 km² within the Multinational Geospatial Co-production Program is a project on a scale that is unprecedented within the Hungarian geoinformatics profession. The project consists of the interpretation of satellite and aerial photography, the evaluated data is stored in a database. To be able to overcome the initial difficulties, the undertaking companies must adopt the most efficient solutions. In this article I will present some very efficient methods of quality assurance, that we use during data extraction to improve the quality of the evaluated data. The presented methods are proven ways of improving production efficiency, and are in usage by the team working under my supervision on a daily basis.

Kulcsszavak: *térinformatikai adatbázis, interpretáció, Többnemzeti Térinformatikai Együttműködési Program, űrfelvétel ~ geoinformation database, interpretation, Multinational Geospatial Co-production Program, satellite photography*

Bevezetés

Az MGCP – *Multinational Geospatial Co-production Program* – egy nemzetközi térképezési program, amelyet az USA Nemzeti Térképészeti Hivatala (NGA) kezdeményezett 2003-ban. A program célja 1:50.000 illetve 1:100.000 méretarányú topográfiai térképek adatsűrűségével megegyező egységes digitális térinformatikai adatbázis előállítása távérzékelt alapanyagok alapján. A végső cél a Föld teljes területének feltérképezése <25 m geometriai megbízhatósággal, objektum orientált formában. [1], [2]

Ebbe, a mind katonai mind ipari szempontból kiemelt jelentőségű nemzetközi programba az MH Geoinformációs Szolgálat is bekapcsolódott mintegy 28 db 1x1 fokos cella elkészítésére vonatkozó kötelezettség-vállalással. A Szolgálat a lebonyolítást az HM Térképészeti Kht-ra bízta, aki közbeszerzési pályázatok útján kiválasztott beszállítókkal elvégezteti az adatbázis felépítését.

Mint az egyik nyertes ajánlattevő képviselője lettem ennek a az egész világon egyedülálló térinformatikai feladat adatnyerési részének projekt vezetője. A feladat újszerűségéből és egyediségéből adódik, hogy rendkívül sok szakmai-technikai és technológiai problémát kellett megoldanunk a feladat végrehajtás során.

Igen nagy gondot okozott például a távérzékelt alapanyag megfelelő módon történő, lehetőleg hibamentes kiértékelése. Kollegáimmal ki kellett dolgoznunk egy megfelelően szigorú, jól értelmezhető adatfeldolgozási technológiát az adott technikai keretek között. A legfontosabb kérdés az volt, hogy hogyan tehetjük a termelést, az adatok interpretációját a lehető legeffektívebbé. Erre irányítással több módszert is kidolgoztak munkatársaim.

Tapasztalataim alapján a kiértékelés hatékonyságát és megbízhatóságát nagymértékben növelhetik a készülő adatbázisban végrehajtott, megfelelő módon alkalmazott tematikus lekérdezések.

Tematikus lekérdezések

A kiértékelés a TRD – *Technical Reference Document* – alapján történik, amely az MGCP műszaki alapidokumentuma. Részei:

- objektum és attribútum katalógus
- kiértékelési útmutató
- topológiai modell
- metaadatok definiálása és kezelése
- minőségellenőrzési utasítások [3]

Az adatbázist alkotó elemek pont-, vonal-, valamint felületszerűek lehetnek. A képanyagról 1:50.000 topográfiai szelvényezésnek megfelelően, a következő objektum félések kerülnek kiértékelésre:

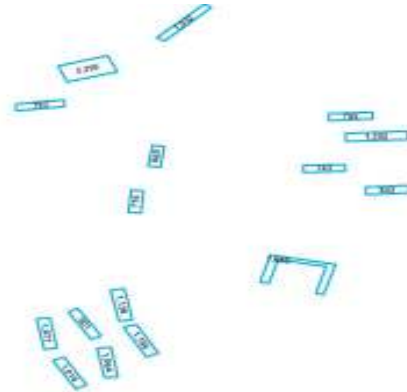
- úthálózat
- vasúthálózat
- vízhálózat
- felszínborítás
- tevékenység objektumok
- egyéb objektumok. [4], [5]

A kiértékelés során, valamint az egyes fázisok befejezése után is, futtathatunk bizonyos lekérdezéseket, illetve használhatunk különböző megjelenítési formákat azzal a céllal, hogy megelőzzünk vagy kijavítsunk hibákat. A lekérdezések és a megjelenítések száma végtelen, ezért jól meg kell gondolnunk, hogy melyek azok, amelyek még nem hátráltatják a

munkavégzést. Tapasztalataim szerint minél több színnel, minél több felirattal jelenítjük meg az objektumokat, annál nehezebben fogunk kiigazodni az adatbázisban, ezért csak a legszükségesebbeket kell használni. Rendszerint legfeljebb 2-3 réteget és 2-3 különböző feliratot célszerű egy időben tematikusan színezni. Ha már ennél többet használunk, akkor azzal telik az idő, hogy operátor azt keresgeti, illetve találgatja, mit is jelent az adott színezés a saját alkalmazásában.

Címkézés:

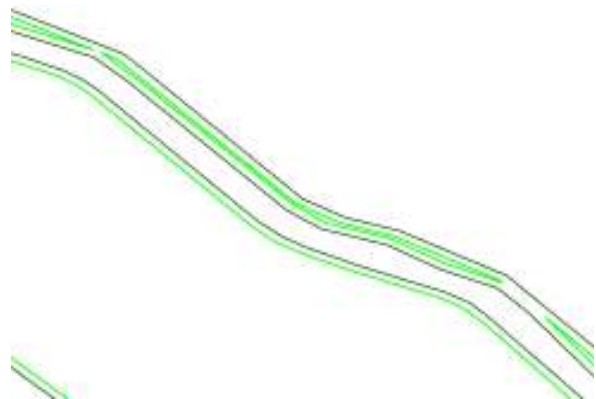
Azokat a felületeket, amelyek nem érik el a minimális területméretet már a kiértékelés során kiszűrhetjük. Készíthetünk például címkét (label) az adott objektumhoz, amely az elem területét írja ki. Így rögtön látjuk az elem méretét, amint annak digitalizálását befejeztük. (1. ábra)



1. ábra: Minimális méretek

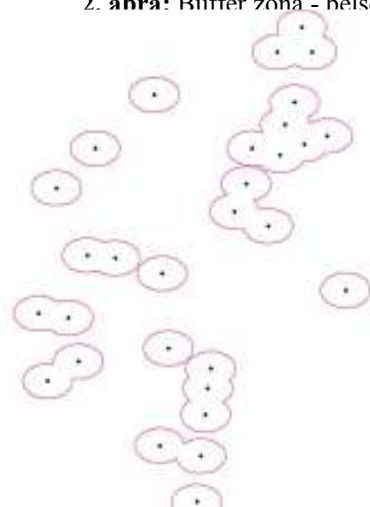
Buffer zóna:

Ha egy felületszerű elemnek a minimális szélessége van megadva, akkor szintén használhatjuk a feliratozást/címkézést, vagy készíthetünk buffer zónát. Ilyenkor belső buffert készítünk, így ha valahol összeérnek a buffer zónát jelző vonalak, ott nem megfelelő az elem szélessége. Ez látható a 2. ábrán is. Két helyen nem ér össze a belső buffer, ami azt jelenti, hogy ott nem elég széles a terület. Ilyenkor mérlegelnünk kell, hogy egy-két töréspont elmozdításával megoldható-e a helyzet és így megfelelő szélességű elemet kapunk vagy más módon kell ábrázolni e miatt a hiba miatt az adott objektumot.



2. ábra: Buffer zóna - belső

A buffert használhatjuk olyankor is, ha az elemek egymástól való távolsága fontos. Ilyenkor külső buffert készítünk. A 3. ábrán az elemek egymástól való távolsága a fontos, ezért itt külső buffert alkalmazunk. Ezt készíthetjük kétféleképpen is. Az egyik esetben a távolság felét adjuk meg a buffer képzésekor, így ha a bufferek összeérnek, akkor kicsi a távolság, javítani kell vagy az egyik elemet törölni kell. A másik esetben a teljes távolságot adjuk meg, így amikor leteszünk egy pontot, rögtön megjelenik körülötte a buffer, amiből tudjuk, hogy a következő elemet már csak ezen a körön kívül helyezhetjük el, hogy megfelelő legyen a kiértékelés sűrűsége. Az első megoldás inkább az utólagos ellenőrzések és javítások során



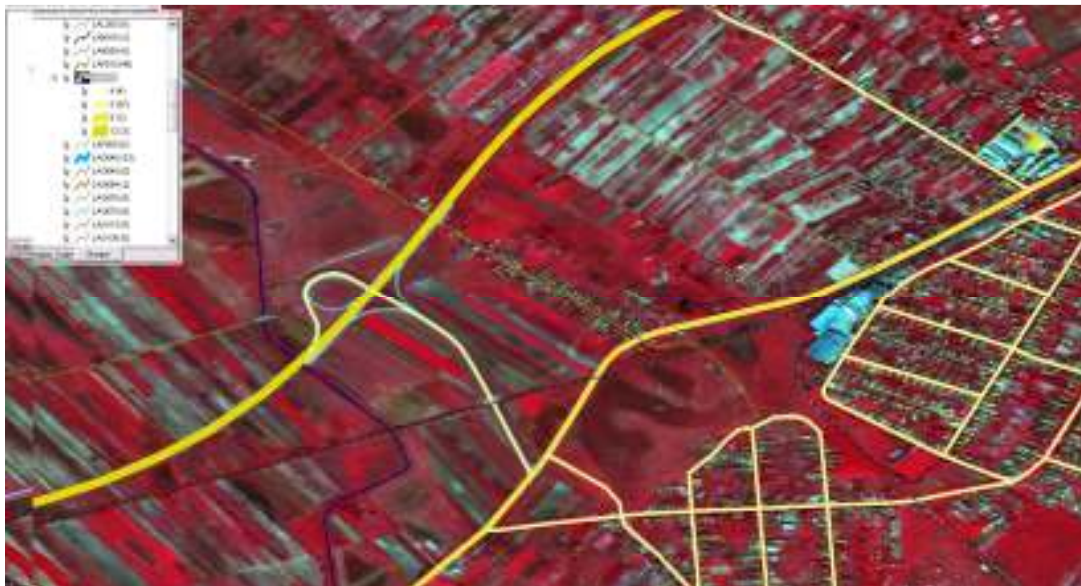
3. ábra: Buffer zóna - külső

adnak kielégítő eredményt, míg a második inkább a kiértékelés folyamatában jelenik meg segítségként. Nem szabad figyelmen kívül hagyni azonban, hogy ha létrehozzuk ezeket a buffer zónákat, azok dinamikusan változnak az állománynak megfelelően.

Tematikus színezés:

A térinformatikai adatbázis attribútumokkal (leíró adatokkal) rendelkező elemekből épül fel, ezért a kiértékelte objektumoknál fontos szerepet játszanak ezen adatok korrekt meghatározása és objektumhoz rendelése. Mivel az attribútumok nagy részének feltöltése az operátor egyedi elbírálása alapján, interaktív úton történik, így nagy az esélye a személyi hibák elkövetésének is. Például az utak ábrázolása vonalas elemekkel történik. Ezeknek a vonalaknak jellemző attribútuma a szélesség, amelyet minden elemnél meg kell adni. Sok esetben a kapcsolódó elemeknek nem ugyanazt az értéket adja a kiértékelést végző személy. Ezt a hibát a legkönnyebben tematikus színezéssel / megjelenítéssel szűrhetjük ki.

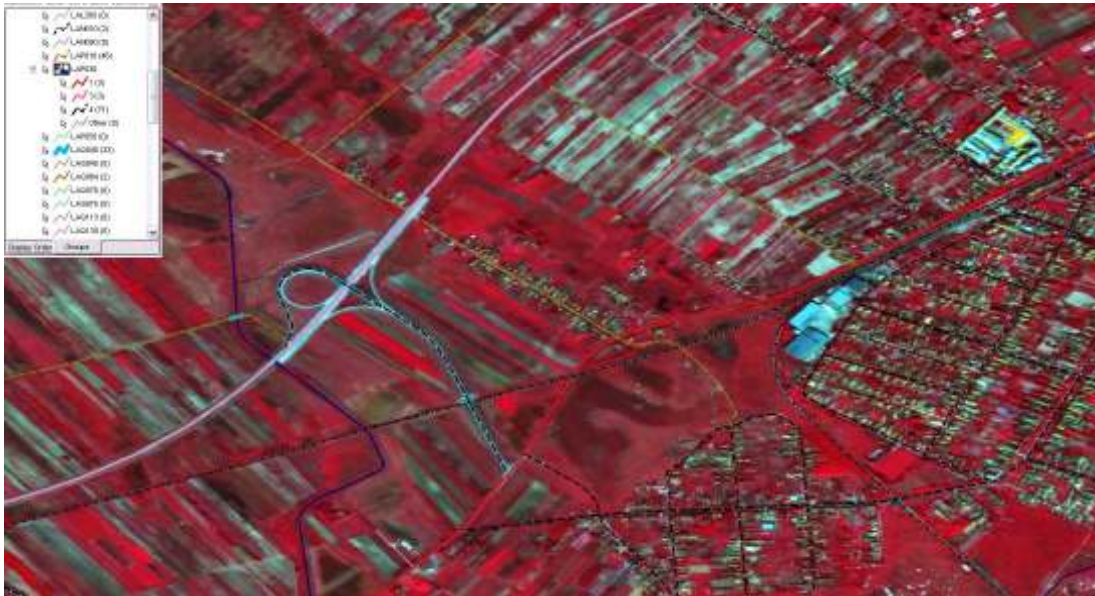
A 4. ábrán az utak szélességének tematikus ábrázolására láthatunk egy példát:



4. ábra: Utak tematikus színezése: szélesség szerint (foto: SPOT Image)

A különböző értékeknek különböző színt és/vagy vonalvastagságot adunk, így rögtön látható, ha egy útvonalon egy vagy több útszakasz a többitől eltérő értékkel rendelkezik-e.

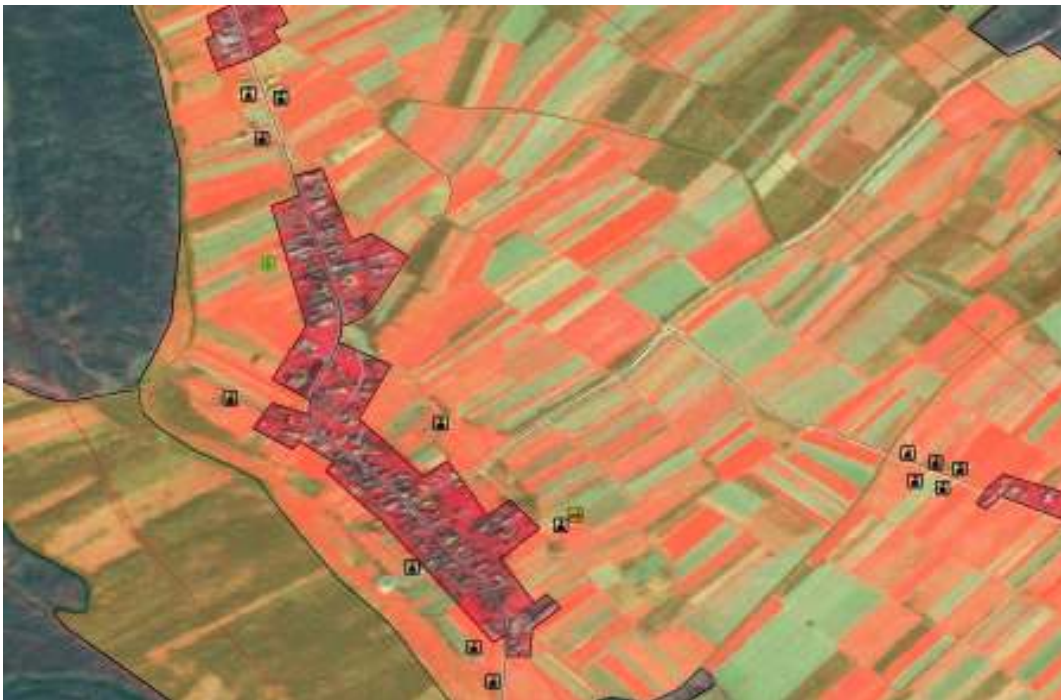
Az 5. képen pedig egy újabb attribútum – az utak rendősége – szerinti színezésre láthatunk példát:



5. ábra: Utak tematikus színezése: rendőség szerint (foto: SPOT Image)

Ez az attribútum azt mutatja meg, hogy milyen rendű egy út, pl. elsőrendű főút. Ha erre az attribútumra alkalmazunk tematikus színezést és egy egész szelvény vagy cella területét vizsgáljuk ilyen módon, akkor láthatjuk, hogy hálózatot alkotnak-e az utak és hogy logikusan lettek-e az attribútumok feltöltve.

Hasonlóképpen jeleníthetjük meg az épületeket is különböző tulajdonságaik alapján.



6. ábra: Épületek tematikus ábrázolása (foto: SPOT Image)

Azonban bármelyik objektumot is ábrázoljuk tematikus megjelenítéssel, arra mindig ügyelni kell, hogy túl sok színt, vonalvastagságot, vonaltípust és ábrát ne alkalmazzunk, mert

túlzsúfolttá és érthetlenné tehetjük még saját magunk számára is az adatbázist. Ugyanez vonatkozik a feliratokra is. Ha túl sok feliratot jelenítünk meg, előbb-utóbb elveszünk az információ halmazban.

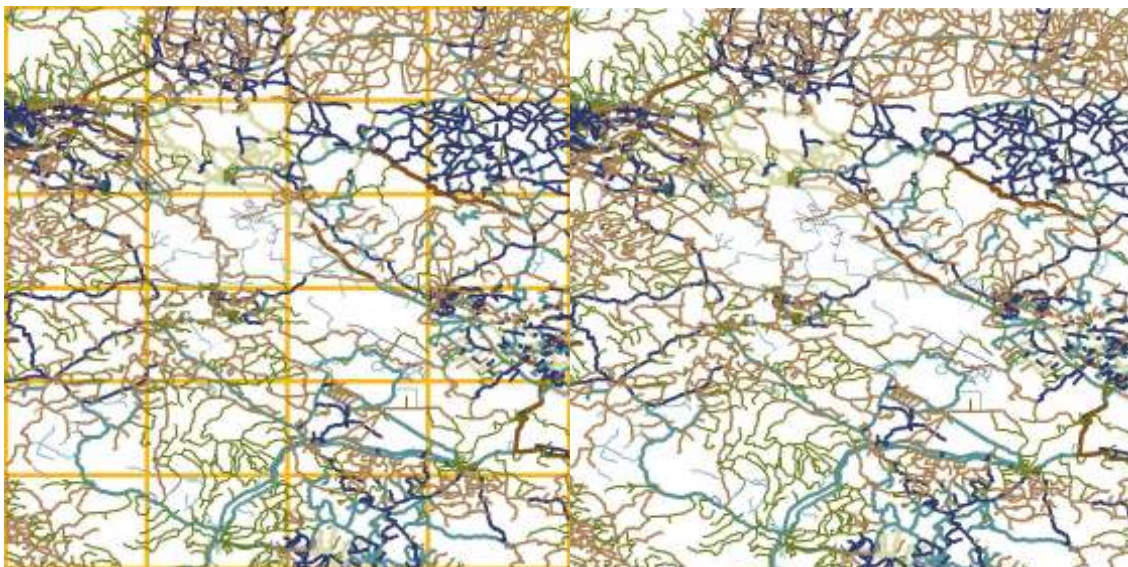
A 6. ábrán látható jelölések:

- a fekete, házat ábrázoló jelek a lakóházaknak kiértékelt épületeket mutatják
- a barna jelek a mezőgazdasági épületek helyét jelölik
- a zöld jel pedig egy melegházat / fóliasátrat jelöl.

Csak néhány attribútumot jelöltem meg, emeltem ki az előzőekben, de a kombinációs lehetőség szinte végtelen, bármilyen összefüggést megjeleníthetünk. Ha különböző lekérdezéseket futtatunk az attribútumokra, akkor könnyebben feloldhatjuk az attribútum ellentmondásokat, úgymint például ha valaki véletlenül beállít egyazon épületre két vagy több egymást kizáró attribútumot.

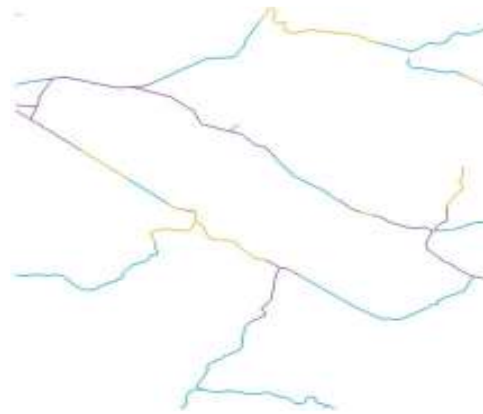
A tematikus megjelenítések, térképek nagyon hasznosak lehetnek mind a kiértékelés, mind az utólagos ellenőrzések során. Ha különböző színezéseket használunk a kiértékelés során, akkor valóban kisebb az esélye a hibás attribútum feltöltésnek, mivel rögtön láthatjuk, ha a megjelenő elemnek rossz az éppen megfigyelt (ellenőrzésbe bevont) értéke. Lekérdezéseknél viszont hátránya lehet, hogy egy időben csak egy attribútumot jeleníthetünk meg esetleg néhánynak a kombinációját. Így alaposan meg kell fontolni, hogy melyik az az attribútum, amely alapján célszerű az adott objektumféleséget színezni a kiértékelési folyamat alatt.

Mivel az ellenőrzésekhez is használható a tematikus megjelenítés, így meg kell említenem, időigényes és fárasztó végignézni egy-egy területet (szelvény vagy cella) a különböző színezésekkel, ezért is célszerű már a kiértékelés során alkalmazni ezeket a módszereket. Az alábbi képeken (7. ábra) egy cella területe látható – az utak megadott szélessége szerinti tematikus színezéssel –, amelyen jól látszanak a szelvényhatárok, bármikor meghúzhatnánk a vonalat, amely két szomszédos szelvényt egymástól elválasztott. A tematikus színezéssel feloldható a sok ellentmondás, egységesebbé tehető a cella képe, a TRD-nek megfelelő és logikus úthálózat alakítható ki.



7. ábra: Úthálózat tematikus színezése szélesség szerint javítás (egységesítés) előtt, és után

A 8. ábrán a vasútvonalak tematikus megjelenítése látható a vasút energiaellátási rendszere szerint. A kék vonalak a nem villamosított vasutakat, a lila vonalak a felső vezetékes, a rózsaszín az alsó áramellátású villamosított vasutat jelöli, a sárga jelölés pedig azokat a vasutakat jelöli, ahol az operátor nem tudta eldönteni, hogy milyen az energiaellátási rendszer. Mivel elég valószínű, hogy egy vonalon így váltakozzon az energiaellátás, így ezt is javítani kell az ellenőrzés után.



7. ábra: Vasútvonalak tematikus ábrázolása

Lekérdezések:

Térinformatikai adatbázisok készítése során számos geometriai hiba keletkezhet, amelyet javítanunk kell. Ilyen például a felületek között keletkező lyuk vagy átfedés. Az MGCP téradatbázis létrehozása nagyon fontos az is, hogy ne legyenek túl rövid szakaszok az egyes töréspontok között. Ezeket a hibákat is különböző lekérdezések segítségével javíthatjuk. Használhatjuk a szoftverbe beépített lekérdezéseket (7. ábra) vagy készíthetünk saját lekérdezéseket. Ilyenek például az SQL használatával attribútumokra vonatkozó lekérdezések.

Készíthetünk statikus lekérdezést, amelynek eredménye egy hibalista. Ha kijavítottuk a listában szereplő hibáinkat, akkor ismét le kell futtatnunk a lekérdezést, mintegy ellenőrzésképpen, hogy maradt-e esetleg hiba, amit nem javítottunk ki vagy éppen a javítás során vittünk bele az állományba. Mindaddig újra kell futtatnunk ezeket a lekérdezéseket, amíg azok nem konzisztensek. Készíthetünk ugyanakkor dinamikus lekérdezéseket is. Ez azért lehet jobb egyes esetekben, mert ahogy a hibát kijavítottuk, az eltűnik a listából. Így ha az összes felsorolt hibát „eltűntettük”, akkor nem kell újra futtatni a lekérdezést, mivel az automatikus frissülés miatt csak a még meglévő hibák jelennek meg, üres lista esetén hiba nincs. [6]



9. ábra: Beépített lekérdezések

Összegzés

A lekérdezések és a különböző tematikus objektum-megjelenítések nagymértékben elősegíthetik az MGCP adatbázis megfelelő elkészítését. Segítségükkel már a kiértékelés során elkerülhetjük, hogy az operátorok olyan elemeket vigyenek be az adatbázisba, amelyek nem felelnek meg az előírt követelményeknek, így sokkal hatékonyabb lehet a munkavégzés. Törekedni kell arra, hogy a kiértékelők minél kevesebb emberi hibát kövessenek el. Erre alkalmasak a fent vázolt eszközök. Egy-egy tematika, lekérdezés létrehozása vagy egyes objektumok színezése nem igényel sok időt, viszont a munkavégzés hatékonyságát nagymértékben növeli. Ha kevesebb hibát követnek el az operátorok, kevesebb idő kell a javításokra fordítani, így könnyebben teljesíthetővé válnak az igen szoros határidők is.

Irodalomjegyzék:

- [1] Szabó Gyula: A Többnemzetiségi Térinformációs Együtműködési Program szerepe és feladatai egy egységes térinformációs világrendszer létrehozásában <http://www.otk.hu/cd05/3szek/Szab%C3%B3%20Gyula.htm>
- [2] MGCP Képanyag Benchmark Eljárás (IBP), Vezetői összefoglaló, 4.o.MGCP
- [3] Operátori Utasítás (v2.3, 2007.10.30.), 9. o. (Geodézia Zrt. belső dokumentum)
- [4] Szabó Gyula: A Többnemzetiségi Térinformációs Együtműködési Program szerepe és feladatai egy egységes térinformációs világrendszer létrehozásában <http://www.otk.hu/cd05/3szek/Szab%C3%B3%20Gyula.htm>
- [5] MGCP Operátori Utasítás (v2.3, 2007.10.30.) - Szelvény szintű folyamatok, adatnyerés, 13. o. (Geodézia Zrt. belső dokumentum)
- [6] MGCP Operátori Utasítás (v2.3, 2007.10.30.) – Ellenőrzések, 33. o. (Geodézia Zrt. belső dokumentum)