

Térinformatika az erdőtűzvédelem szolgálatában

Kovács Ferenc¹ – Kitka Gergely² – Huszár Tibor³

¹Dr. Kovács Ferenc egyetemi adjunktus, Szegedi Tudományegyetem TTIK, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, kovacsf@geo.u-szeged.hu

²Dr. Kitka Gergely tűzoltó főhadnagy. Csongrád Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Gergely.Dr.Kitka@katved.gov.hu

³Huszár Tibor tűzoltó ezredes Csongrád Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, csongrad.titkarsag@katved.gov.hu

Abstract: Only the qualified databases can help to realize the role of disaster recovery practice. In the case of forest fire we need some necessary informations in effective management, but in these days only a part of them are at service as a GIS data. One of the main problem in the fire service is the orientation. We have had to require remote sensing data and their interpretation to the actual, large scale mapping for quite big area, thats are roads, water patches, orientation points. We have controled so interpreted polygons and lines with the field study measurements. Although the database is under construction, it is already good to some GIS analyses for operative work (network analyst).

Bevezetés

A megelőzés, a felkészülés és tervezés, a beavatkozás és veszélyelhárítás, mint a legfontosabb katasztrófavédelemhez kötődő tevékenységek kiszolgálása egy térinformatikai rendszerrel jelentősen előmozdítható, amelyet országos és helyi szinten is felismertek (LÁSZLÓ P. ET AL. 2014, SIK A. ET AL. 2014, SZATMÁRI J. ET AL. 2014). A megelőzés fontos része a lakosság tájékoztatása; a felkészülés során a legveszélyeztetettebb területek védelmére kell intézkedéseket tenni; az esetlegesen bekövetkező katasztrófa esetén a mentés megszervezése szükséges; az átmeneti működés időszakára és az eredeti állapot helyreállításához pedig terveket kell készíteni.

A veszélyhelyzetek kezelésében részt vevők számára a megelőzés, a felkészülés, tervezés során a gyakorlatban alkalmazható térképeket, térinformatikai megoldásokat kell biztosítani. A katasztrófa helyzetekben a döntéshozók ezek alapján határoznak az emberélet, vagy az anyagi javak mentéséről.

A jól meghatározott katasztrófavédelmi feladatok ellátását a gyakorlatban megfelelő minőségű adatbázisok segítségével lehet végrehajtani. Ezek egyes területen nem állnak rendelkezésre, vagy nem teljesítik megfelelően a geometriai és tartalmi pontosságot, az aktualitást, a teljesség követelményeit.

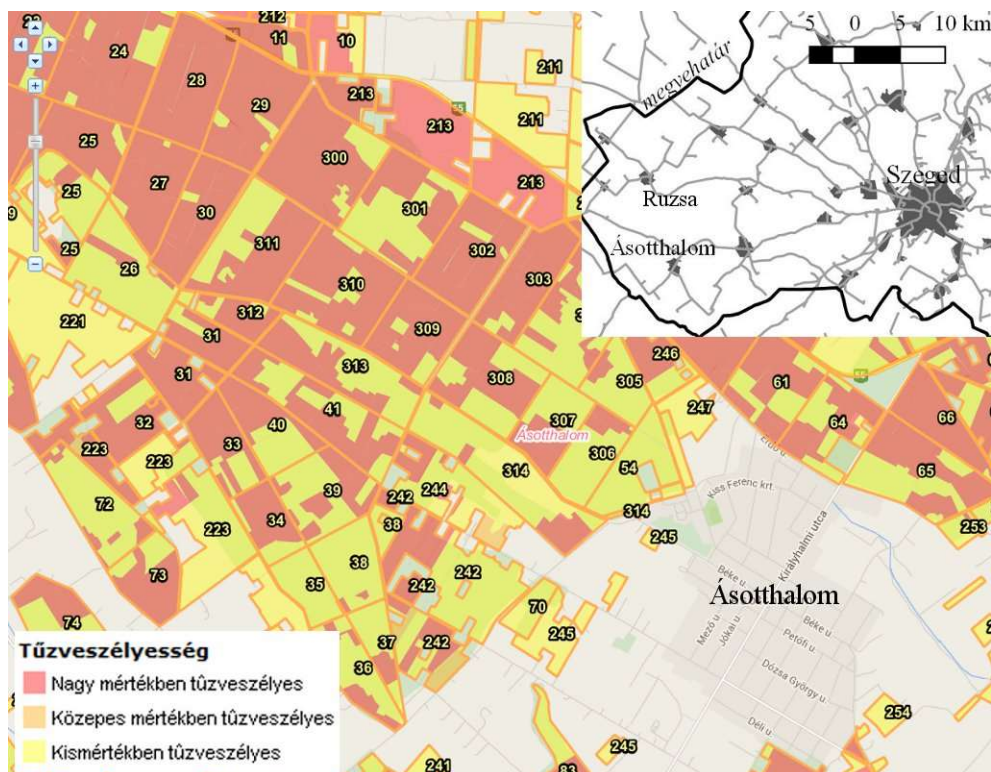
Az erdőtűz kezelésénél, oltásakor az egyik kardinális kérdés a tájékozódás. Az égési folyamat alá eső területek nagyságát, a tűz terjedési sebességét a pillanatnyi meteorológia és környezeti paraméterek nagyban befolyásolják. Ilyen esetek kezelésében az érintett területen történő gyors és pontos tájékozódás, illetve a terepen mozgó egységek irányítása, a számukra megfelelő információ közvetítése létfontosságú.

A Csongrád Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság (CsMKI) a Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékével (SZTE TFGT) közösen egy térinformatikai adatbázis kialakítását tűzte ki célul, amely nagy részletessége és aktualitása révén operatív jelleggel képes támogatni az oltás során terepen mozgó egységeket. Az adatbázis kialakítását támogatja a terület erdőgazdálkodását irányító DALERD Zrt. is.

Erdőtűzvédelem Csongrád megye területén

Az erdők, cserjések több, mint 37.000 ha-os kiterjedésének köszönhetően a megye mintegy 8,7%-a jellemzően erdős terület¹. Az erdőtűz eseteknél főszereplő erdei és a fekete fenyő állományok nagy területeket foglalnak el.

A CsMKI működési területének erdőtűzvédelmi szempontból kiemelt területei Ásotthalom, Ruzsa és Öttömös környéke (1. ábra). Az elmúlt két évben nagyobb teret kapott a térinformatikai háttértámogatás az erdős helyszínen történő tájékozódás és szituációkezelés terén.



1. ábra Erdőtagokra vonatkozó erdőtűz veszélyeztetettségi térkép Ásotthalom környékén (Erdészeti Igazgatóság² alapján)

¹ CORINE Land Cover 2012 alapján

² <http://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

Erdőtűz esemény kezelésekor bizonyos információk feltétlenül szükségesek, de jelenleg ezeknek egy részére áll rendelkezésre térinformatikai adat, amelyeket több forrásból szerzünk be (1. táblázat). Az Erdészeti Főigazgatóság kezelésében és működtetésében lévő WMS-ben sok a nyílt internetes oldalról is biztosított információ. Ezek egy része a tüzesetek kezelése során nem ad releváns információt. A szolgáltatás használható a Katasztrófavédelemben előírt ArcGIS vagy a nyílt QGIS szoftvereken. A WMS szolgáltatás egyes rétegeit meg tudjuk jeleníteni a desktopban és hozzá tudjuk adni az általunk szerkesztett rétegeket, teljesebb információ-tartalommal.

1. táblázat Erdőtűz kezelésekor rendelkezésre álló adatok

Név	Forrás
Erdőtagok	NÉBIH Erdészeti Főigazgatóság
Talajutak	DSM 10 (OKF)
Fafajok	NÉBIH Erdészeti Főigazgatóság
Tanyák	DSM 10 (OKF)

A rendszer használhatóságát befolyásolja a szükséges internetkapcsolat (a terepen nem mindenhol biztosított) és a szolgáltatás eléréséhez szükséges regisztráció (több felhasználónak is kellhet). Saját szerkesztésű adatokra a lényeges információk miatt szükségünk van (talajutak, tájékozdási pontok, víznyerő helyek). A szükséges GIS szoftver kezeléséhez is érteni kell.

Térinformatikai adatgyűjtés és az adatbázis létrehozása

A térinformatikai adatbázis kialakítása során meghatározott adatok egy része más szervezet kezelésében van, másik része saját terepi felmérésen alapul, illetve a meglévő adatokon elvégzett elemzés eredményeit mutatja (2. táblázat). A saját felmérések nélkülözhetetlenek olyan esetekben, amikor a témát illetően nem rendelkezünk teljes, aktuális, nagy méretarányú adatokkal; a földutak, a víznyerő helyek mindenképpen ide sorolandó. A tájékozdási pontokra a saját szempontjaink szerint van igényünk, így ezt nekünk kellett létrehozni. Az adatbázisokhoz való kapcsolódás miatt is az Egységes Országos Vetületi Rendszerben (EOV) dolgoztunk. Az adatbázis sokféle, olyan elemzést is lehetővé tesz, amelyek egy tüzesemény aktuálisan változó folyamataira utalnak (pl. égő erdő leggyorsabb elérhetősége). Ezek az adatbázisban nem feltétlenül szerepelnek, de bármikor elkészíthetők.

Fő szempont, hogy a gépjárműkövetést a térinformatikai adatbázisban meg tudjuk jeleníteni, és így pontos tájékoztatást tudunk adni a terepen mozgó egységeknek, pl.: rádiókapcsolattal az útirány megjelölése az útviszonyok ismeretében, a terepen egyértelműen beazonosítható tájékozdási pontok megadásával (tanya, torony, magasles, stb. lehetőleg fényképekkel).

2. táblázat Az adatbázis adattartalma és azok forrásai (nagy méretarányban)

Név	Forrás	Geometria
Erdőtagok	Erdészeti Igazgatóság	Pont (Poligon súlyponti koordináta)
Erdőrészletek	Erdészeti Igazgatóság	Poligon
Talajutak 1	DSM 10 (OKF ³)	Vonal
Talajutak 2	OSM (Openstreetmap)	Vonal
Talajutak 3	Saját felmérés	Vonal (fotó csatolmány)
Irtások	Saját felmérés	Vonal
Tanyák	DSM 10 (OKF)	Pont (fotó csatolmány)
Tájékoztató pontok	Saját felmérés	Pont (fotó csatolmány)
Víznyerő helyek	Saját felmérés	Pont (fotó csatolmány)
Kereső háló	Saját felmérés	Poligon
Víznyerő helyek körzetei	Saját elemzés	Poligon
Kritikus pontok leggyorsabb elérhetősége	Saját elemzés	Vonal

Az ásothalmi erdőzet több, mint 10.000 ha-os mintaterületén kialakítandó adatbázis attribútumait minden egyes rétegünkre a bevetésirányítás szempontjai szerint adtuk meg. Külön leírások alapján térképeztük az utak-at (elsősorban a talajutakat), az irtások/nyiladékok-at, a tájékoztató pontok-at, a víznyerő helyek-et (3. táblázat). Fő szempontot a területek tűzoltóautóval való használhatósága, bejárhatósága, elérhetősége jelentette.

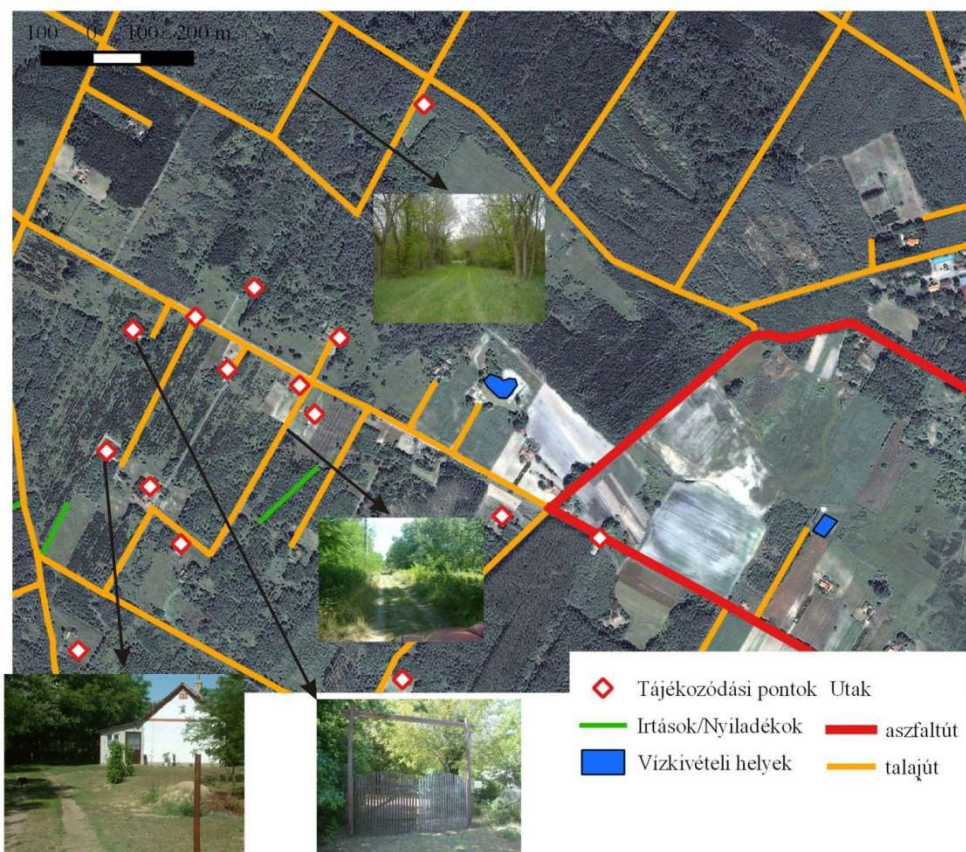
A felmérés két lépésben történt. Nagy területre vonatkozóan szeretünk volna elsődleges, aktuális és nagy méretarányú térképezést folytatni, így mindenképpen szükségünk volt távérzékelt adatokra. A feladat megoldására alkalmas, nagyon nagy felbontású műholdképek (pl. GeoEye) szabadon elérhetők a GoogleEarth-ön, így első lépésként innen kellett leválogatnunk majd EOVB-be transzformálnunk felvételeket. A QGIS 2.6.0 szoftverben digitalizálva, vizuális interpretációval berajzoltuk valamennyi rétegre vonatkozóan az összes potenciális objektumot. A képi adatok értelmezését a több időpontra is rendelkezésre álló felvételek (4-5 db felvétel érhető el 2011 április és 2014 szeptember között), valamint az 1980-as évek közepén készített 1:10.000-es topográfiai térképek is segítették. A műutakról nyíló talajutakat a Google StreetView fényképadatbázisából is beazonosítottuk. A nem megbízható, időszakosan megjelenő utakat és víznyerő helyeket több adat segítségével próbáltuk kiszűrni. A vészhelyzet esetén szivattyúzható, de elszórtan elhelyezkedő, esetleg zárt területen előforduló, aktuális vízkivételi helyeket ezzel a módszerrel lehet a legjobban azonosítani. A hatékony tájékoztató, illetve az elemzés érdekében digitalizálásra az erdőfoltok tág környezetében, vagyis a teljes közigazgatási területen szükség van.

³ Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

3. táblázat Magyarázó az „Utak” réteg attribútumtáblájához

Név	Típus	Attribútum	Típus	Kiterjedés	
Utak	vonal	Széles	Szám	10	Mérni m-es pontossággal
		Széles_kat	Szöveg	20	-szűk: 0-2m -közepes: 3-4m -széles: 5-6m -nagyon széles: 7 m fölött
		Minőség	Szöveg	20	-Aszfaltút -Talajút
		Állapot	Szöveg	50	-Nagyon jó állapotú (jól járható, szilárd talaj, ritka növényzet) -Jó állapotú (közepesen járható a homokos talaj, csekély felszíni és belógó növényzet miatt) -Rossz állapotú (nehezen járható a mély homokos talaj, sok felszíni és belógó növényzet miatt) -Elhanyagolt, növényzettel be-nőtt (csak gyalog jó)
		Állapot kód	Szöveg	10	3: nagyon jó állapotú 2: jó állapotú 1: rossz állapotú 0: elhanyagolt
		Műszaki ki- alakítás	Szöveg	50	-nyílt terület -zárt terület
		Megjegyzés	Szöveg	50	pl.: -távvezeték, sorompó, stb.
		Erdőtag	Szöveg	50	-erdészeti adatbázisból
		Erdőrészlet	Szöveg	50	-erdészeti adatbázisból
		Fotó	Szöveg	50	fényképfelvétel száma

Az interpretáció bizonytalanságai miatt az adatokat a térképezés következő lépéseként terepi mérésekkel ellenőriztük, egészítettük ki. Minden, az előzetes interpretáció során felmért és a terepen felismert, új elemet meg kellett nézni, be kellett járni. A leíró adattartalom megadásával a munka ezen szakaszában döntjük el, hogy a védekezési munkálatok során a tűzoltók hogyan tudnak mozogni a számukra ismeretlen terepen. A munka nagyságát jelzi, hogy körülbelül 5 napos terepi munkával az ásothalmi mintaterület 2/3-át mértük fel. A rétegekhez tartozó koordinátákat 2-3 m-es pontossággal, Trimble Juno SB kézi GPS mérésekkel és ArcPad 10-es verzióval rögzítettük. A pontok mellé az irányítást segítő fényképeket is készítettünk. A közvetlen megfigyelések után az alapállomány több területen is az 1/3-ára csökkent; főleg az utak használhatóságát, nyiladékok létezését illetően (2. ábra). A víznyerő helyeket a pontszerű kutakkal, takarásban lévő vízfelszínekkel egészítettük ki; a felhasználható vízmennyiséget kb. 1m-es átlagmélység megadásával becsültük. A tájékozdási pontok új réteggként a terepbejárás során lett felmérve, mivel ezt nem lehet a képekről interpretálni.

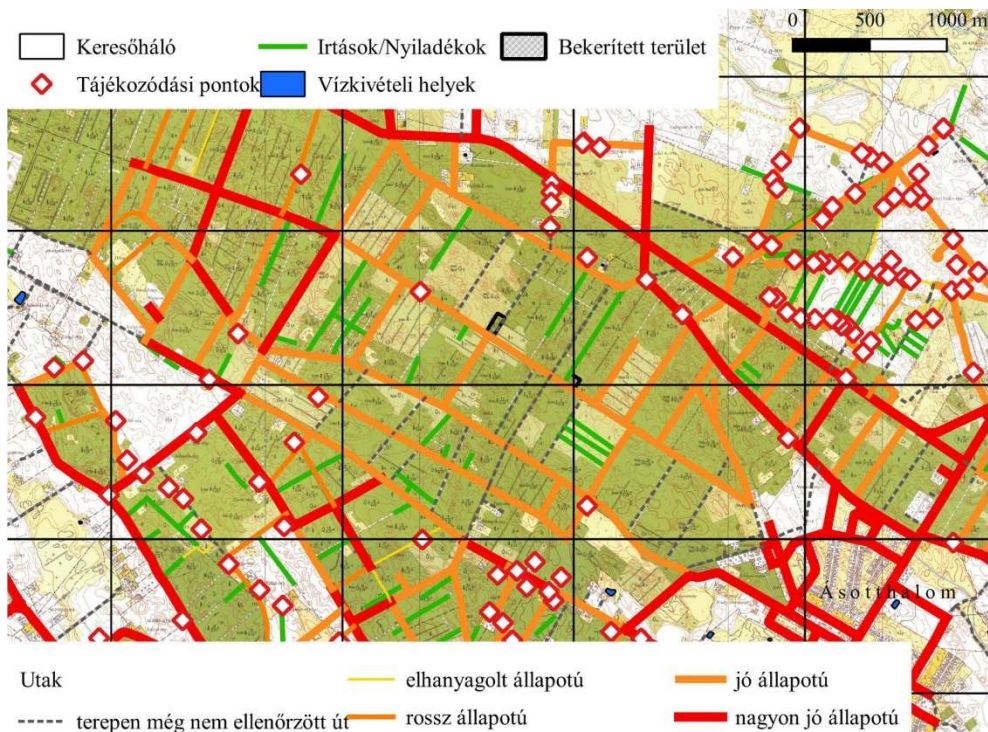


2. ábra A képi interpretáció adatai a terepi ellenőrzés után (háttér: GeoEye műholdkép 2014.09.06., Google Earth)

A keresőháló réteg diszkrét koordináta rendszerként működik; az 1:10.000 méretarányú EOTR szelvényhálót sűrítettük be 1,5*1 km²-es hálóba. Számozása igazodik az EOTR-hez, továbbbrészelezi azt.

A kész adatbázist két témával tudjuk bővíteni (3. ábra). A vízkivételt illetően még nem tudunk számolni a területen előforduló tüzi-víz tározókkal, tűzcsapokkal, mert koordinátaik és állapotuk felvételezése folyamatban van. A népességi adatok (épületek a hozzá tartozó lakosok számával) ismerete a mentési/védekezési munkálatok fontossági sorrendjét határozhatja meg.

Az adatbázis ArcGis Server környezetben kerül kipublikálásra a CsmKI intranetre, így elérhetővé válik a Megyei Főügyeleti Osztály részére. Az adatok, GPX formátumban exportálhatóak a Tűzoltó Parancsnokságok kezelésében lévő GARMIN GPS-ekre. Gyorsan előállítható PDF formátumú térkép az éppen aktuális helyzetről.



3. ábra Erdőtűzvédelmi adatbázis (részlet) – kiemelve az utak állapota (háttér: topográfiai térkép)

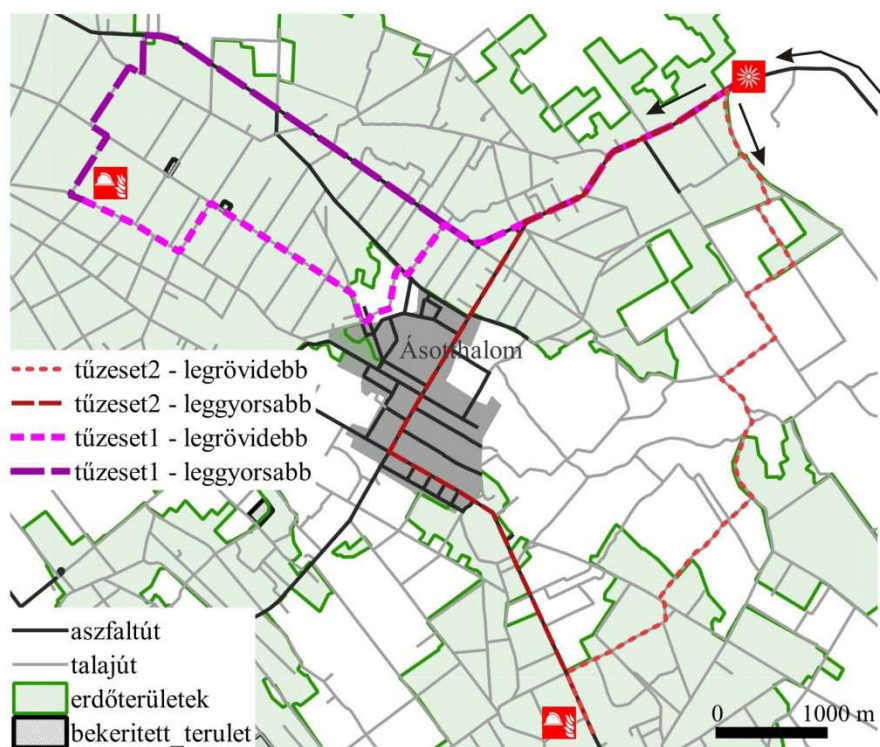
Térinformatikai elemzések és gyakorlati tapasztalatok

Az eddig lefolytatott helyszíni katasztrófavédelmi gyakorlatok egyik célja az adatok használhatóságának megismerése volt. A feladatok során minden terepen mozgó egység rádióon keresztül kapott utasítások alapján keresett fel koordinátákkal megadott célhelyszíneket. A kihelyezett operatív törzs a rádióforgalmazás alapján aktualizálja a gyalogosan mozgó egységek pozícióját. Rádióon kér visszaigazolást az adatbázisban található objektumok meglétéről, erdőtag azonosítást kér, stb.

A fejlesztés alatt álló adatbázis már most is alkalmas az operatív munkát segítő térinformatikai műveletekre. Az ismert úthálózatra, fontos objektumokra vonatkozó hálózatelemzés esetén az útvonaltervezés elsősorban a tüzesetek kritikus pontjainak ismeretében használható ki (4. ábra), míg a megelőzést szolgáló tervezéshez a különböző objektumok elérhetőségét megadó körzetesítés segít. A vízkivételi helyek úthálózat alapú elérhetőségi elemzése is ezt a célt szolgálja; sokkal pontosabban, mint a buffer zóna.

Jelenleg a rendszer még a tesztfázisban van, mivel eddig kb. 1/3-át sikerült a megye kiemelt erdőterületeinek felmérni. A tervek szerint a közösen

végzett munka még további 3-4 évet vesz igénybe. Az aktualizálási feladatok ettől függetlenül folyamatosak.



4. ábra Hálózatelemzéssel kijelölt legrövidebb és leggyorsabb útvonalak két elképzelt tűzesethez a Szeged felől érkező tűzoltóautók számára

Adatbázisunk jó alap a megelőzést szolgáló, erdei utak, víznyerő helyek, tűzvédelmi pászták kijelöléséért felelős erdőtűzvédelmi tervezéshez.

Felhasznált irodalom

- LÁSZLÓ, P.; PERGE, K.; CZIKORÁNÉ BALÁZS, E. (2014) A megújult katasztrófavédelmi térinformatikai rendszer. In.: Balázs B. (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában V, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp.199-204.
- SIK, A.; PERGE, K.; LÁSZLÓ, P.; CZIKORÁNÉ BALÁZS, E. (2014) Kockázati térképezés a SEERISK projektben. In.: Balázs B. (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában V, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp.317-324.
- SZATMÁRI, J.; KOVÁCS, F.; VAN LEEUWEN, B.; TOBAK, Z.; MEZŐSI, G.; MUCSI, L.; JUHÁSZ, L.; HUSZÁR, T.; KITKA, G. (2014) Távérzékelés a katasztrófavédelem szolgálatában Csongrád megyében. In.: Márkus, B. (szerk.) Térinformatika 2014. Óbudai Egyetem, Alba Regia Műszaki Kar, Geoinformatikai Intézet, Székesfehérvár, pp.375-388.