

Pécsi Tudományegyetem
Természettudományi Kar
Földrajzi Intézet

A települések mentőkiérési adatainak meghatározása
térinformatikai módszerekkel.
A felhasznált adatbázis létrehozása, a kiérési adatok számítása és
elemzése.

Készítette:

KISS KINGA
geográfus MSc

Témavezető:

DR. BUGYA TITUSZ
egyetemi adjunktus
Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajzi Intézet



2013

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	1
ABSZTRAKT	2
1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	3
2. KUTATÁSTÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS ÉS IRODALMI ELŐZMÉNYEK	6
2.1. A PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM ÉS AZ ORSZÁGOS MENTŐSZOLGÁLAT EGYÜTTMŰKÖDÉSE	6
2.2. A MENTŐÁLLOMÁSOK JELENLEGI TERÜLETI ELOSZLÁSA MAGYARORSZÁGON	8
3. KUTATÁSI MÓDSZEREK	12
3.1. A FELHASZNÁLT ADATOK FORRÁSA	12
3.2. AZ ÚTHÁLÓZAT VEKTOROS TÉRKÉP AKTUALIZÁLÁSA	13
3.2.1. A térképek forrása és a digitalizálás menete	13
3.2.2. Az OpenStreetMap és az OpenStreetMap XML fájlformátum tulajdonságai	13
3.2.3. Exportálás OpenStreetMapről és a térképek importálása GRASS-ba	14
3.3. A SCRIPTEK BEMUTATÁSA	15
3.4. A SCRIPTEK SZÁMOLÁSI FOLYAMATA A MEGYEI FELOSZTÁS PÉLDÁJÁN	19
3.5. ELTÉRÉSEK A SZÁMOLÁSBAN RÉGIÓ, EGÉSZSÉGÜGYI RÉGIÓ, ORSZÁG ESETÉN	27
3.6. A SCRIPTEKHEZ KAPCSOLÓDÓ FONTOSABB MODULOK	29
3.6.1. Népszépi adatok számolására szolgáló modul	29
3.6.2. A településektől időben legközelebbi mentőállomás/kórház meghatározására szolgáló modul	30
4. EREDMÉNYEK	31
4.1. AZ ELKÉSZÜLT ADATBÁZIS JELENTŐSÉGE	32
4.1.1. Úthálózat	32
4.1.2. Kórházak	34
4.1.3. Mentőállomások	36
4.1.3.1. A térkép bővítése a 21 TIOP keretében megépítendő mentőállomással a számolások elvégzéséhez	37
4.1.4. Település adattáblák	38
4.2. AZ ELÉRÉSI IDŐK ELEMZÉSE ÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA	39
4.2.1. A mentőkiérési adatok elemzése az új úthálózattal számolva	39
4.2.2. A mentőkiérési adatok elemzése az új úthálózattal és a TIOP keretében tervezett 21 új mentőállomással számolva	41
4.2.3. Kiérési idők elemzése különleges időjárási körülmények, nagy forgalom esetén	46
5. EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA	47
6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	49
IRODALOMJEGYZÉK	50
ELEKTRONIKUS FORRÁSOK	52
FÜGGELÉK	53

Absztrakt

Dolgozatomban a magyarországi népesség sürgősségi ellátottságának hazai viszonyaival, annak átszervezési lehetőségével és a kutatáshoz szükséges adatok összegyűjtésével foglalkozok, mely napjainkban egyre aktuálisabbá váló kérdéseket vet fel. Hogyan lehetne ésszerűen átszervezni a jelenlegi hálózatot? Mely területekre lenne érdemes új állomásokat létrehozni? Érdemes-e új állomásokat létrehozni? Honnan lehet a kutatáshoz szükséges adatokat megszerezni? Lehetséges megoldás lehet scriptekkel automatizálni a számolási folyamatot, melyekkel könnyen, gyorsan számíthatóak újra az elérési idők.

E munka fontos részét képezi az adatbázis létrehozásának menete, az adattáblák mezőinek leírása, az adatok forrásának megnevezése, és ezáltal annak bemutatása, hogy ilyen szintű munka megvalósítható olyan adatforrások használatával, amelyek ingyenesek.

Jelen dolgozat konkrét társadalmi probléma térinformatikai alapú megoldására mutat példát, melynek szerves részét képezi az e számításokra használt scriptek tesztelése, a lehetséges problémák, és hibaforrások felismerése és leírása, a scriptekkel való számolás menetének bemutatása az egyes lépések pontos leírásával, és az ezekből származó eredmények bemutatásával. A jelenlegi elérési időket összehasonlítom a jövőben a TIOP keretében tervezett mentőállomásokkal bővített hálózat elérési adataival. A vizsgálat alapjául a Dr. Bugya Titusz által írt scriptek, és a hozzájuk tartozó adatbázis szolgáltak.

Az eredmények vizsgálata során megállapítható, hogy a TIOP keretében kialakítandó mentőállomások megépítése a 15 percen belül elérhető népesség arányát nagy mértékben növelné, és itt számolni kell azzal is, hogy a 15 perc feletti elérési tartományban is számítani lehet bizonyos fokú elérési idő csökkenésre. Ezen kívül figyelembe kell venni, hogy nem feltétlenül van szükség új mentőállomások építésére, a sürgősségi ellátás javítása talán megoldható a mentőautók ésszerű elosztásával, megfelelő helyre állításával.

Kulcsszavak: *térinformatika, script, sürgősségi ellátás, mentőállomás, adatbázis*

1. Bevezetés és célkitűzés

Dolgozatomban a magyarországi mentőállomások átszervezésének kérdésével foglalkozok, így kitérek a téma korábbi kutatásaira, összehasonlítom azokat hatékonyság, pontosság, számolási módszer szempontjából. Dolgozatom központjában a Dr. Bugya Titusz által elkészített scriptek¹ és a hozzájuk kapcsolódó adatbázis, térképek bemutatása, leírása, tesztelése és az ezek segítségével elkészített térképek, összesítő táblázatok vizsgálata áll. Az adatbázis fontos eleme az aktualizált úthálózat, melynek eredményeképpen a számításokhoz a legfrissebb úthálózattal számolhatunk.

A scriptek bash shell scriptek, melyek parancssori utasítások sorozatai. Nagy előnyük, hogy ugyanaz a számolási folyamat egymás után többször lefuttatható, nem kell minden egyes alkalommal manuálisan végezni az egyes lépéseket GRASS²-ban.

Ezek a scriptek jóval gyorsabb számolásokat tesznek lehetővé a korábbi kutatásokhoz képest, és mivel az adattáblák folyamatosan frissíthetőek, ezért a számolások könnyen és gyorsan elvégezhetőek az újabb adatokkal is. A számolás lépései is könnyen átírhatóak a scripten belül, így a számolás menete könnyen módosítható, változtatható.

Ezen számolásokra részletesen kitérek, leírom, hogy a scriptek milyen tematikus térképeket készítenek el, hogy a térképeket milyen módszerrel számolják, és azt, hogy milyen adatok származnak a számolásokból. A dolgozat szerves részét képezi továbbá a számolási eredmények elemzése, a tematikus térképek és a hozzájuk tartozó adatbázis elkészítésének, és jelentőségének ismertetése.

A sürgősségi ellátásban jelenleg elfogadott kiérési idő 15 perc, amin belül az elkezdett beavatkozás, újraélesztés sikerrel járhat. Természetesen ezen belül is számítanak a percek, tehát minél előbb érkezik segítség, annál nagyobb az esély a túlélésre. Általánosan úgy mondják, hogy újraélesztés esetén 1 perc késlekedés 10%-kal csökkenti a túlélési esélyt, ennek megfelelően a 15 perces elérési időt például az Egyesült Királyságban már 8 percre

¹ Melyekkel mentőkiérési és kórházba jutási adatok számolhatóak: mento_main.sh, mento_megye.sh, mento_regio.sh, mento_egeszsegugyi_regio.sh, mento_oroszag.sh.

² Geographic Resources Analysis Support System

csökkentették³.

A magyar népesség életminőségének (BÁCSY E. – VIZI E. SZ. 1998, KOPP M. – KOVÁCS M. E. 2006) javítása érdekében szükséges foglalkozni a mentőállomások racionális térbeli elhelyezésével, a területi különbségek kiegyenlítésével, a lefedettség bővítésével, optimalizálásával. Erre korábban is születtek módszerek a Pécsi Tudományegyetem és az Országos Mentőszolgálat együttműködésének keretében⁴, amely módszerek közül Dr. Trócsányi András kutatásait (TRÓCSÁNYI A. 2009, KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010) emelném ki, és ezen kutatások eredményeit alapvető irodalmi forrásomnak tekintem. Ezen kutatások javaslatai képezték a TIOP⁵ keretében tervezett további 21 mentőállomást a jelenlegi 231 mellé⁶. Így várhatóan 90% fölé emelkedett volna a 15 perc alatt ellátható népesség aránya.

A TIOP-fejlesztések célja lenne, hogy a megépítendő mentőállomásokkal a népesség több, mint 90%-a 15 perc alatt elérhetővé váljon (TERVEZÉSI ÚTMUTATÓ), amely fejlesztésnek hátráltató tényezője lehet a pénzügyi hiány. A racionális elhelyezést továbbá hátráltathatja az a tény, hogy egy mentőállomás jelenléte egy településen urbanus jelenség, tehát városi funkciónak minősül, elsősorban városi jogállású, fejlettebb településeken jönnek létre, ahol nagyobb a valószínűsége az ehhez szükséges infrastruktúra meglétének. Mentőállomás létesítésének azonban lehet urbanizációs hatása, tehát az olyan községi jogállású település, ahol mentőállomás létesül, ez a funkció is hozzájárulhat városi rangjának elnyeréséhez (TÓTH J. – VUICS T. 1998, KOVÁCS Z. 2002, KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010).

Mindemellett szeretném megjegyezni, hogy az elérési idők javuláshoz nem feltétlenül szükséges mentőállomások létesítése, elegendő lenne mentők elhelyezése a megfelelő helyeken; és az ehhez tartozó infrastruktúrának nem feltétlenül kéne mentőállomásnak lennie. Így a költségek csökkenthetőek lehetnének, és az elérési idők is csökkennének (BUGYA T. 2012 ex verb.).

Emellett bemutatásra kerül a jelenlegi mentőállomások területi eloszlása, mely kissé inhomogén. A számításokat a jelenlegi 231 és a 21 mentőállomással bővített 252-re is

³ <http://www.airambulance.hu/index.php?mod=ShowStatic&wmode=wide&page=gyik>

⁴ 1999, 2002, 2005, 2009, 2010

⁵ Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program – 2.2.1/09/1 “Sürgősségi ellátás fejlesztése – mentés, légimentés”

⁶ <http://www.mentok.hu/index.php?id=20100208mentoallomasaink&type=1>

elvégezem, így össze tudom hasonlítani a jelenlegi hálózat hatékonyságát a bővített hálózattal.

A mentőállomások térkép adattáblájában szereplő 231 mentőállomással számolva – tehát a jelenlegi helyzetet véve alapul – a 15 percen túl elérhető települések száma 1170 abban az esetben, ha a megyehatárokat nem lépik át a mentők (*8.melléklet*). Ez a települések 37,1%-a, viszont csupán a népesség 13%-a, mely becsléseim szerint 10% alá csökken a TIOP 21 mentőállomásával. Ennek vizsgálatára elkészítem az összesítő táblázatokat, melyek alapjául a scriptek számítási eredményei szolgálnak.

A kutatás célja volt továbbá, hogy a megszerzett adatok ingyenes forrásból származzanak, így látható, hogy ilyen szintű kutatás adatbázisa pénzráfordítás nélkül is előállítható, és a felhasznált térinformatikai program is ingyenesen használható.

2. Kutatástörténeti áttekintés és irodalmi előzmények

2.1. A Pécsi Tudományegyetem és az Országos Mentőszolgálat együttműködése

Az Országos Mentőszolgálat és a Pécsi Tudományegyetem együttműködése 1999-ben kezdődött, amikor a Dél-Dunántúli Regionális Fejlesztési Tanács és Ügynökség azzal a kéréssel fordult a PTE-hez, hogy készítsék el az ország mentőelérési térképét (1.melléklet). Ezen a körülbelüli 15 perces elérési zónákat ábrázolták, majd készült egy térkép (2.melléklet), mely a korábbi térkép "fehér foltjainak" ellátására mutatott javaslatokat (TRÓCSÁNYI A. 2012 ex verb.). A számolás alapjául a mentőállomások ellátási területe szolgált.

Az 1.mellékleten⁷ láthatóak a légimentő állomások – ekkor még 5 településen⁸ –, melyek körül 50 és 70 km-es sugarú körök jelzik a körülbelül 15 perces elérési zónát. Az Országos Mentőszolgálat Dr. Trócsányi András rendelkezésre bocsátott egy ellátási adattáblát, melyben az egyes mentőállomásokhoz rendelt települések listája található meg. Ebben a mentőállomások száma még 228 (PIRISI G. 2012 ex verb.).

A számolások a közúthálózat-fejlesztést figyelembe véve történtek. A településeket Dr. Trócsányi András kódolta (3.melléklet), és ez alapján az egyes kódokhoz tartozó települések népességszámát megadta a Központi Statisztikai Hivatal 2001-es népességszámlálásának (KSH) adatai alapján. Ezekhez készült egy táblázat, mely alapja lett Dr. Trócsányi András további racionalizálási javaslatainak, a lehetséges új mentőállomások helyének meghatározásának és ábrázolásának (TRÓCSÁNYI A. 2009).

Ezek a javaslatok több tényezőt vettek figyelembe: ilyenek a domborzat, vagy más mentőállomásoktól mért távolság, különös tekintettel az ellátatlan területek központi elhelyezkedésű településeire, azok adottságaira, közlekedésföldrajzi helyzetére, népességének számára és annak demográfiai jellemzőire (TRÓCSÁNYI A. 2009).

A 2010-es kutatás (KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010) alapja ugyancsak a mentőállomások ellátási területe. Itt az elérési időket útvonaltervező program segítségével

⁷ KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010

⁸ Budapest, Debrecen, Miskolc, Pécs és Pápa

számolták ki az egyes településekre, figyelembe véve a sebességkorlátozásokat úttípusonként.

Az elkészített adattáblákban szerepelnek az ország települései, és a hozzájuk számolt elérési idők. Az adattáblák tartalmazzák, hogy a hozzárendelt mentőállomásról 15 percen túl elérhető települések milyen más mentőállomásról érhetőek el gyorsabban, és hogy ez mennyivel rövidebb elérést biztosít. Az ezen adattáblák adatai alapján készült ellátási térkép (5.melléklet) mutatja a mentőállomások helyét, és a 15 percen belül, 15-20 perc között, 20-30 perc között és a 30 percen túl elérhető településeket.

Sorszám	Település	Megye	Sorszám	Település	Megye
1	Aba	Fejér	12	Krasznokvajda	Borsod-Abaúj-Zemplén
2	Bábolna	Komárom-Esztergom	13	Mezőberény	Békés
3	Bátaszék	Tolna	14	Pécsvárad	Baranya
4	Böhönye	Somogy	15	Sárospatak	Borsod-Abaúj-Zemplén
5	Egyek	Hajdú-Bihar	16	Sásd	Baranya
6	Igal	Somogy	17	Sőjtör	Zala
7	Jánoshalma	Bács-Kiskun	18	Szentlőrinc	Baranya
8	Jászboldogháza	Jász-Nagykun-Szolnok	19	Tiszaadony	Szabolcs-Szatmár-Bereg
9	Kadarkút	Somogy	20	Tótkomlós	Békés
10	Kölcse	Szabolcs-Szatmár-Bereg	21	Veszprémvarsány	Győr-Moson-Sopron
11	Kötelek	Jász-Nagykun-Szolnok	22	Zalalövő	Zala

1. táblázat TIOP -2.2.1/09/1 “Sürgősségi ellátás fejlesztése – mentés, légimentés” keretében javasolt mentőállomások⁹.

KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010-ben 23 mentőállomást javasoltak kialakításra (4.melléklet), melyek véleményük szerint körülbelül 250 ezer fő sürgősségi ellátását javítanák érdemben, és az érintett települések súlyozott elérési mutatója¹⁰ 56%-kal javulna. A 6.melléklet tartalmazza a kutatások nyomán javasolt mentőállomások helyét, és az azok által ellátottá váló településeket.

Aggteleken nem fog megvalósulni a mentőállomás létrehozása a program keretében. A

⁹ adatok forrása: http://www.mnvzrt.hu/sajtoszoba/_/_/sajtokozlomenyek/20101220.html

¹⁰ Az átlagos elérési idő (illetve ez esetben annak csökkenése) szorozva az adott település népességszámával (mértékegysége: főperc).

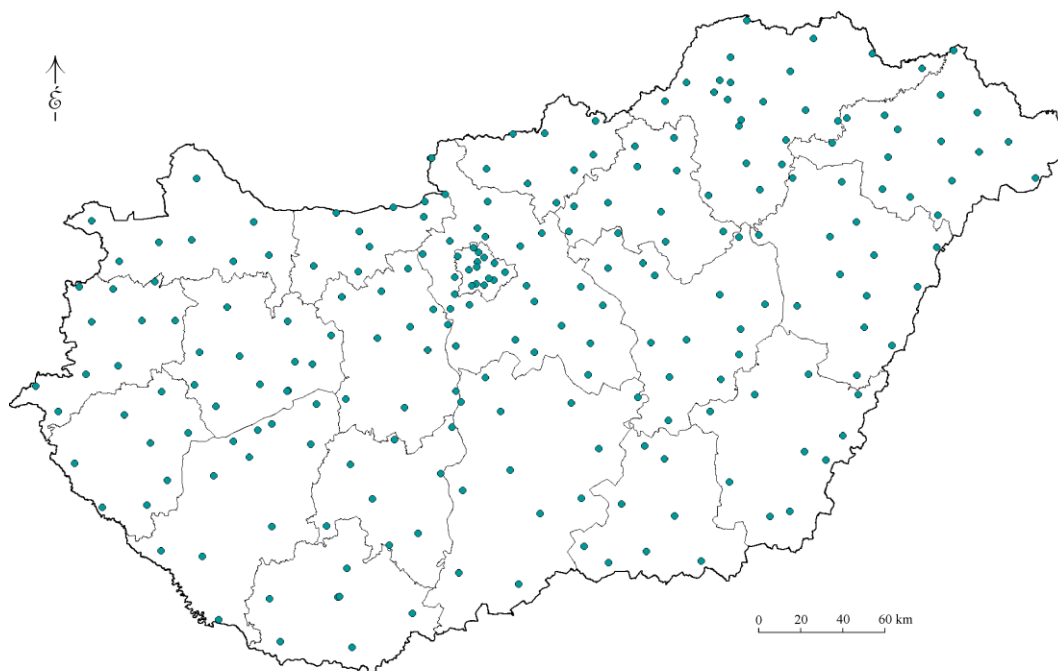
javaslatokból a bélapátfalvai 2010-ben¹¹, a recski mentőállomás 2011-ben¹² megépült.

A jövőben remélhetőleg 21 új mentőállomás valósul meg a TIOP-2.2.1/09/1 “*Sürgősségi ellátás fejlesztése – mentés, légimentés*” keretében (1.táblázat). Egyeken a mentőállomás csupán másik épületbe költözik, nem új mentőállomás létesül, ott ugyanis 1983 óta működik mentőállomás¹³ (CSELKÓ L. 1987).

A TIOP keretében kialakítandó állomásokkal összesen 252-re növekedne a mentőállomások száma az országban.

KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. (2010) elérési adatait országos szinten régiókra és megyékre lebontva a 7.melléklet tartalmazza.

2.2. A mentőállomások jelenlegi területi eloszlása Magyarországon



1. ábra A magyarországi mentőállomások területi eloszlása 2011-ben. A térkép 231 mentőállomást tartalmaz; OMSZ adatok alapján saját szerkesztés.

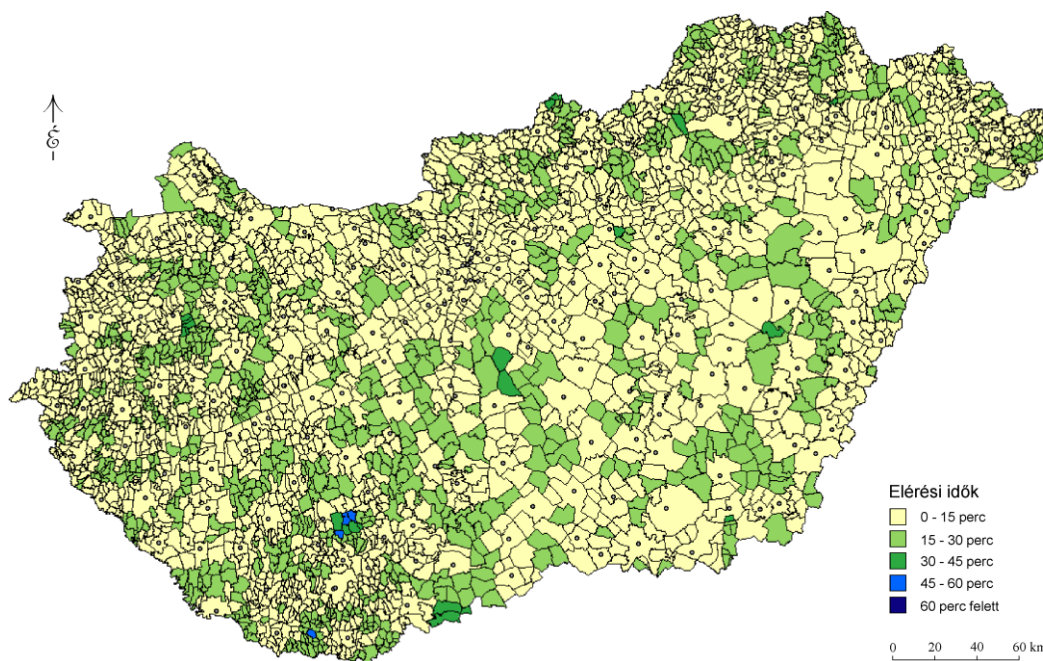
A mentőállomások jelenlegi eloszlása kissé egyenetlen (1.ábra), vannak olyan területek,

¹¹ <http://www.heol.hu/heves/kozelet/uj-mentoallomast-avattak-belapatfalvan-351679>

¹² <http://www.nograd24.hu/ujmentoallomasrecskem>

¹³ <http://www.egyek.hu/mentoallomas.html>

amelyek 35, vagy akár 45 percen belül (15.melléklet) egyik mentőállomásról sem elérhetőek, ez csökkenti az ott élők életminőségét, és a túlélés esélyét egy esetleges balesetben. A 15.melléklet táblázatában találhatóak az ország legrosszabb elérésű települései; ezek Baranya és Bács-Kiskun megyében találhatóak.



2. ábra Elérési térkép, amely azt az esetet mutatja, amikor a mentők nem lépik át a megyehatárokat.

A sürgősségi ellátásban jelenleg nemzetközileg elfogadott idő 15 perc, amin belül az elkezdett beavatkozás, újraélesztés sikerrel járhat¹⁴ (GÖBL G. 2001). Magyarországon jelenleg 15 percen túl érhető el 1170 település (8.melléklet), ez az összes település 37,1 %-a¹⁵, de a népességnek csupán 13%-át jelenti.

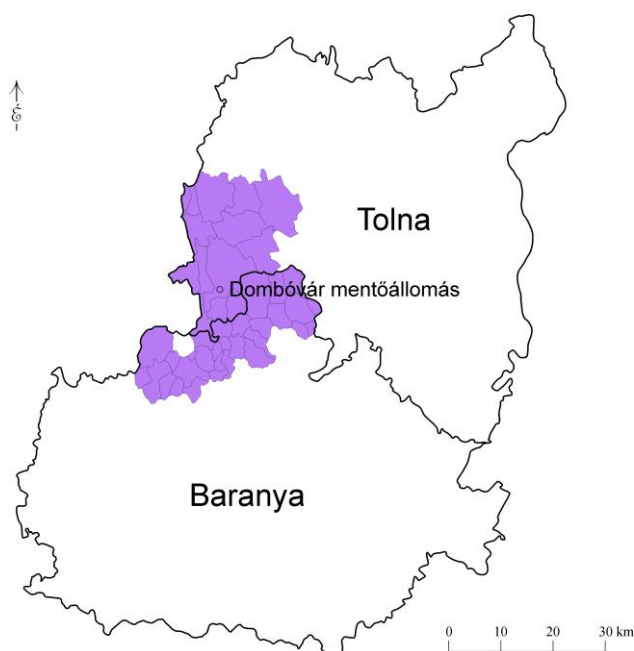
Fontos ezügyben a megyehatárok kérdése. A jelenlegi rendszer a megyei szervezeti rendszerre épül. Ezen felépítés a megyehatárokon belső perifériák kialakulását eredményezte (KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010). Ilyen belső perifériák elsősorban a dunántúli településeknél figyelhetőek meg (2.ábra). Ez azért lehetséges, mert ezek a megyék “normális” térszerkezetűek, tehát a székhelyük általában központi fekvésű, a peremeiken általában nincsenek városok (PIRISI G. 2012 ex verb.), ezeken a területeken fokozatosan ritkul a

¹⁴ <http://www.airambulance.hu/index.php?mod=ShowStatic&wmode=wide&page=gyik>

¹⁵ A fejezet adatai arra az esetre vonatkoznak, amikor a mentők nem lépik át a megyehatárokat. Itt nem számoltam késlekedési idővel, a térképek felbontása 100 m.

textúra (TÓTH J. 2004).

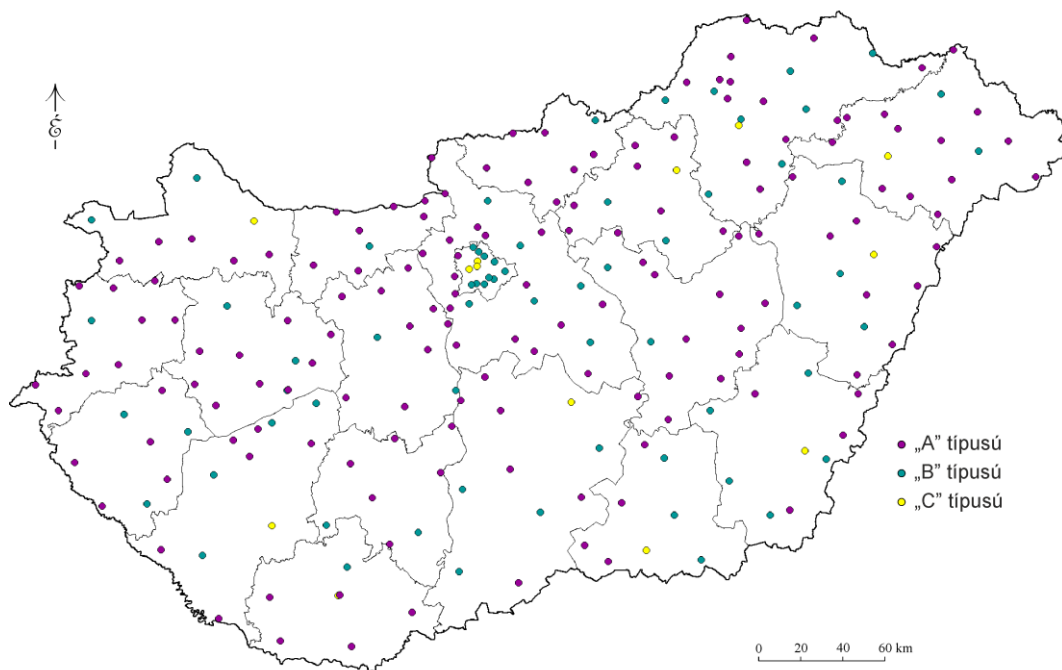
Bizonyos szélsőséges esetekben átszervezés történik, és a mentők átlépik a megyehatárokat. Ezeken területeken jelentősen csökken az elérési idő az átszervezés következtében. Ilyen például a Baranyai-hegyhát esete, amelyet eredetileg Komlóról láttak el, viszont így jelentősen javultak a sásdi kistérség településeinek elérési adatai (3.ábra). A terület ellátásának feladatát Dombóvár vette át, tehát jelenleg másik megyéhez tartozik.



3. ábra Példa átszervezésre, mellyel a megyehatárok átléphetővé váltak bizonyos helyeken: Dombóvár mentőállomás ellátási területe, melyhez a sásdi kistérség is hozzátartozik; forrás: OMSZ ellátási adattábla, mely tartalmazza, hogy az egyes mentőállomásokhoz mely településeket rendelték hozzá.

A mentőállomásoknak – technikai felszereltség és humán erőforrások alapján – háromféle típusát különböztethetjük meg: „A”, „B” és „C” (4.ábra). A „C” típusú állomások legalább 8 mentőkocsival rendelkeznek, vezetőjük orvos, főiskolai végzettségű mentőtiszt és főápoló vezeti az állomásokat. A „B” típusú mentőállomás 4-7 mentőkocsival rendelkezik, vezetője mentőtiszt, vagy mentőszakápoló. Az „A” jelű állomásokon 2-3 gépkocsi áll rendelkezésre, vezetője mentőtiszt, vagy mentőszakápoló (KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010, DEBRŐDI G. 2010, DEBRŐDI G. é. n.).

Minden egyes települést hozzárendeltek egy mentőállomáshoz, így az egyes mentőállomásokhoz rendelt települések alkotják az állomás ellátási területét.



4. ábra Mentőállomások típusai; a térkép 231 mentőállomást tartalmaz, OMSZ adatok alapján saját szerkesztés.

A mentőállomások jelenléte egy-egy településen általában urbánus jelenség, mely kissé hátráltatja a racionális eloszlás kialakítását. Ha például egy településnek ez is hozzájárult a várossá nyilvánításához, akkor nem fog róla lemondani azért, mert egy szomszédos kisebb településen racionálisabb lenne azt elhelyezni. Ez akadálya lehet a további racionalizálási folyamatoknak. 2010-ben a települések közül, amelyeken mentőállomás található 200 város és 28 község. Az esetek egy részében a mentőállomás megléte is elősegítette a várossá nyilvánítási folyamatot (KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010).

3. Kutatási módszerek

A munkatérképekhez használt vetületi rendszer Egységes Országos Vetület (EOV). Az általam felhasznált szoftverek a *Quantum GIS 1.4.0-Enceladus*¹⁶ és a *GRASS GIS 6.4.0*¹⁷ térinformatikai programok, valamint a *Corel Draw X5* vektorgrafikus program és a *LibreOffice Calc 3.3.4*. Továbbá felhasználtam az *OpenStreetMap.org*¹⁸ úthálózat-térképeit, mely egy szabadon szerkeszthető és felhasználható térkép. Az exportált OpenStreetMap-térképek szerkesztéséhez a *Merkaartor 0.17*¹⁹ programot használtam.

A fejezetben bemutatom az adattáblák elkészítésének menetét, különös tekintettel az úthálózatra, melyet frissítettem; majd bemutatom a scripteket, ennek első részében azt, ahogy a felhasználó látja külső szemlélőként, tehát, hogy milyen adatokat kell megadni, mielőtt a számolási folyamat lefut. Ez után sorra veszem a script számolási menetét, leírom az egyes lépéseket.

3.1. A felhasznált adatok forrása

A településhatárokat tartalmazó vektoros térkép poligonokból áll, melyek centroindjaiból készült a településpontokat tartalmazó térkép. A településhatárokat és településpontokat ábrázoló térképek népességi adatatainak forrása a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2001-es népszámlálása. A népességi adatok ötéves korcsoportonként (0-4, 5-9, stb.) és összesen is megtalálhatóak az egyes településekre a KSH honlapján.

A kórházakat és a mentőállomásokat ábrázoló térkép, és az állomások, kórházak adatai az Országos Mentőszolgálattól származnak. Az adattábla 107 kórházat, és azok adatait tartalmazza.

¹⁶ <http://www.qgis.org/>

¹⁷ <http://grass.fbk.eu/>

¹⁸ <http://www.openstreetmap.org/>

¹⁹ <http://merkaartor.be/>

3.2. Az úthálózat vektoros térkép aktualizálása

Az úthálózat térképet a GRASS térinformatikai program segítségével aktualizáltam. Egy korábbi digitális térkép frissítését végeztem el az OpenStreetMap és az autópálya hivatalos oldala²⁰ alapján.

3.2.1. A térképek forrása és a digitalizálás menete

A digitalizálás során ügyeltem arra, hogy az úthálózat elemei kapcsolódjanak egymáshoz. Az alaptérképen előfordultak ilyen típusú hibák, tehát nem csak frissítettem az úthálózatot, hanem a korábbi hibákat is javítottam.

Az autópályákat úgy digitalizáltam, hogy két vonalból állnak, mivel ezek osztottpályás utak; ezek irányultsága is megfelelő.

3.2.2. Az OpenStreetMap és az OpenStreetMap XML fájlformátum²¹ tulajdonságai

Az OpenStreetMap (OSM) egy szabadon szerkeszthető és felhasználható térkép a világról, amely a térképi elemeket node-okkal, way-ekkel és relation-ökkel írja le XML fájlban tárolva. Egy OSM XML fájl gyakorlatilag egy lista, amely tartalmazza ezeket a node-okat, way-eket és relation-öket, amik felépítik a térképet.

A fájl első soraiban található a formátum verziószáma, karakterkódolása, és az egyéb osm-re vonatkozó adatok. Ezen kívül itt határozzák meg a terület határainak koordinátáit:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<osm version="0.6" generator="CGImap 0.0.2" copyright="OpenStreetMap and
contributors" attribution="http://www.openstreetmap.org/copyright"
license="http://opendatacommons.org/licenses/odbl/1-0/">
  <bounds minlat="46.2595000" minlon="20.0339000" maxlat="46.3340000"
maxlon="20.1738000"/>
  ...
</osm>
```

²⁰ <http://www.autopalya.hu/autopalyak>

²¹ http://wiki.openstreetmap.org/wiki/OSM_XML

Először a node-ok koordinátáit adja meg a fájl, hogy később ezekből "építkezhessen". Megadja az azonosítóját, koordinátáit, és a hozzá tartozó tag-eket:

```
<node id="25496583" lat="51.5173639" lon="-0.140043" version="1"
changeset="203496" user="80n" uid="1238" visible="true" timestamp="2007-01-
28T11:40:26Z">
  <tag k="highway" v="traffic_signals"/>
</node>
```

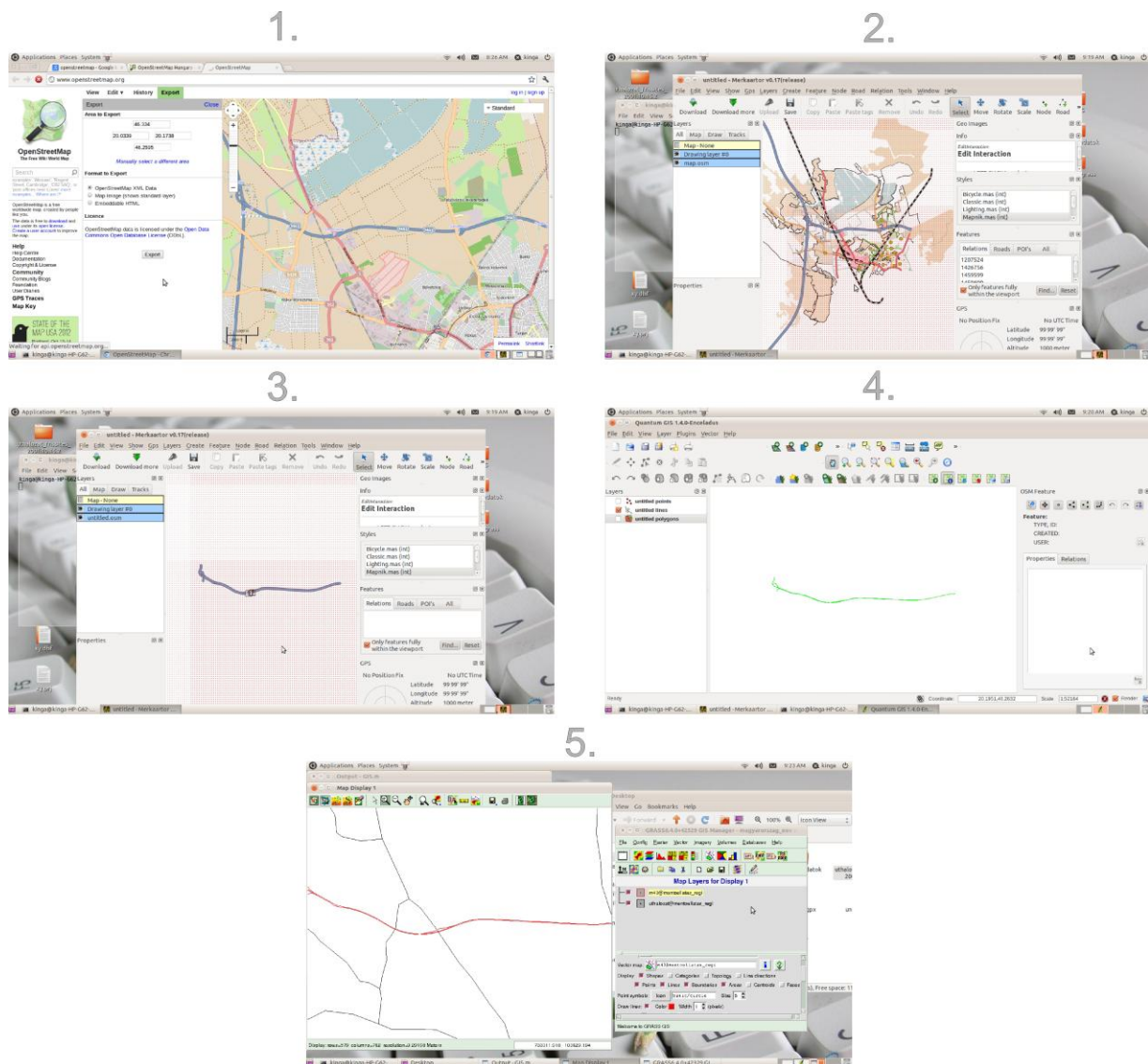
A way-ek vonalak, melyek a node-okat kötik össze:

```
<way id="5090250" visible="true" timestamp="2009-01-19T19:07:25Z"
version="8" changeset="816806" user="user" uid="64226">
  <nd ref="822403"/>
  <nd ref="21533912"/>
  <nd ref="821601"/>
  <nd ref="21533910"/>
  <tag k="highway" v="residential"/>
  <tag k="name" v="Clipstone Street"/>
  <tag k="oneway" v="yes"/>
</way>
```

A relation-ök mutatják a way-ek közötti kapcsolatokat. Például egy út több way-ből is állhat, melyeket így össze lehet kapcsolni. Egy relation többek között meghatározhat útvonalat, poligont, határvonalat.

3.2.3. Exportálás OpenStreetMapről és a térképek importálása GRASS-ba

Az OSM-ről letöltött fájlokat először a Merkaartor nevű programmal szerkesztettem, vagyis itt töröltem azokat a részleteket, amikre nem volt szükségem. Így csak a számomra szükséges utakat exportáltam .osm formátumban, majd Quantum GIS-ben az OSM Plugint használva nyitottam meg őket. Ez után már exportálhattam őket .shp-ban EOVS vetületben, amit a GRASS v.in.ogr parancsával importáltam (5.ábra).



5. ábra Az OSM térképek GRASS-ba importálásának menete.

3.3. A scriptek bemutatása

Ebben a fejezetben először leírom a scriptek működését megyékre nézve, majd azt, hogy mik az eltérések régió, egészségügyi régió és ország esetén.

Ezen tárgyalt scriptek bash shell scriptek, melyek parancssori utasítások sorozatai, ebben az esetben Linux és GRASS parancsokat tartalmazó fájlok, melyek a script futása során végrehajtásra kerülnek.

A script indulásakor ellenőrzi, hogy a szükséges térképek rendelkezésre állnak-e a location-

ben²². Ha ezeket ellenőrizte, a felhasználó választ földi és légi mentés között. A szakdolgozatomban a scriptnek csak a földi mentést érintő részével foglalkozok. Ha a földi mentést választotta a felhasználó, megadja, hogy mely területre szeretné elvégezni a számításokat: ez lehet megye, régió, egészségügyi régió szintjén, vagy az egész ország. Minden felosztásra külön script áll rendelkezésre, ha valamelyik kiválasztásra kerül, a kiinduló script a felhasználó által kiválasztott területi felosztásnak megfelelő scriptet indítja.

Miután megyét adott meg a felhasználó, a következő lépésben 1-20-ig kell megadnia egy számot. Ezek a megyék azonosítói, és Budapest:

1. Budapest
2. Baranya
3. Bács-Kiskun
4. Békés
5. Borsod-Abaúj-Zemplén
6. Csongrád
7. Fejér
8. Győr-Moson-Sopron
9. Hajdú-Bihar
10. Heves
11. Komárom-Esztergom
12. Nógrád
13. Pest
14. Somogy
15. Szabolcs-Szatmár-Bereg
16. Jász-Nagykun-Szolnok
17. Tolna
18. Vas
19. Veszprém
20. Zala

A számolás a területi felosztástól független, tehát mindegy, hogy megyét, régiót, egészségügyi régiót, országot választunk, a számolás elve ugyanaz. A script először törli a már meglévő fájlokat, amikre nincs szüksége. Ez után az adatok bekérése következik.

A felhasználó kiválasztja, hogy melyik megyére szeretne számolni, majd a script a megyekódhoz rendel egy nevet²³, amely a kiválasztott megyénk neve. Ehhez bevezet egy

²² A database, vagyis adatbázis az a könyvtár, amelyet kijelöltünk a GRASS számára, hogy az állományainkat itt keresse. Ezeken belül található meg a location, az a hely, amelyet a térképünk ábrázol. Egy-egy location-ben csak azonos vetületi rendszerben lévő térképek lehetnek. Location-ben hozzuk létre a mapseteket, melyek különböző térképkészletek. Minden location-on belül található egy PERMANENT mapset, ebben találhatóak a feldolgozni kívánt térképek (BUGYA T. 2010).

²³ NEV változó, amit a későbbiekben a felhasználóhoz intézett kérdéseknél használ.

MEGYE változót²⁴, amelyet később a létrehozandó fájlok neveinél használ.

Ez után a régió felbontását kell megadni, melyet a script szintén egy változóban²⁵ fog tárolni.

Majd a felhasználó megadja, hogy mely mentőállomásokkal számoljon a script; itt 10 eset lehetséges:

0. Vegyük figyelembe az összes mentőállomást.
1. Csak a roham esetkocsival ellátott mentőállomásokat vegyük figyelembe.
2. Csak az alapszintű mentőállomásokat vegyük figyelembe.
3. Csak a 24 órán át elérhető mentőállomásokat vegyük figyelembe.
4. Csak a 12 órán át elérhető (nappali) mentőállomásokat vegyük figyelembe.
5. Csak a 24 órán át elérhető, rohamkocsis mentőállomásokat vegyük figyelembe.
6. Csak a 12 órán át elérhető (nappali) rohamkocsis mentőállomásokat vegyük figyelembe.
7. Csak a 24 órán át elérhető, alapszintű mentőállomásokat vegyük figyelembe.
8. Csak a 12 órán át elérhető (nappali) alapszintű mentőállomásokat vegyük figyelembe.
9. Egyedileg adok meg településeket, függetlenül attól, hogy van-e ott jelenleg mentőállomás.

Ehhez az adatokat a mentőállomások vektoros térkép adattáblájában találjuk a TIPUS, EGESZ_NAP mezőkben. Ha a TIPUS mező értéke 1, akkor roham esetkocsival ellátott mentőállomásról van szó, ha 2, akkor alapszintű állomásról. Az EGESZ_NAP mezőben az 1-es érték a 24 órás állomásokat, a 0 érték a 12 órás (nappali) állomásokat jelöli.

Ha a felhasználó egyedileg ad meg – akár több – települést, akkor a települések neveit kell megadnia, melyeket a script egy fájlban tárol. A korábban említett `valtozo` könyvtárban található egy `telepulesnevek` nevű állomány, mely tartalmazza az összes települést, és az azokhoz tartozó kategória-számokat. A `grep`²⁶ paranccsal keresi meg a megadott településneveket, és az ezekhez tartozó kategória-számokat, ez után az első és második mező adatait is külön fájlba menti²⁷. Ezzel új vektoros térképet hoz létre, amelyen csak az adott megye és az ahhoz tartozó, adott típusú mentőállomások szerepelnek.

²⁴ Ezt a `megye_neve` fájlba menti a `valtozo` könyvtárba – ebben a könyvtárban tárolja a később megadandó változókat is. A változók alkalmasak egy érték tárolására; ezek nevével lehet hivatkozni a bennük tárolt értékre.

²⁵ FELBONTAS a `valtozo/felbontas` fájlban.

²⁶ <http://unixhelp.ed.ac.uk/CGI/man-cgi?grep>

²⁷ `mento_telepuleslista_azonosito` és `mento_telepuleslista_nevek`

A késlekedést²⁸ a felhasználó másodpercben adja meg, a későbbiekben a költségfelszín-térképek – és az ezekből interpolált térképek – adatai is másodperceket jelentenek. Ezeknek a költségfelszín-térképeknek az adataihoz fogja ezeket a script később hozzáadni, ezért lesz mindkettő másodpercben.

Következő lépésben a felhasználó megadja, hogy mely kórházakkal számoljon a script:

0. Használjuk a kórházak térkép kórházait, változtatás nélkül.
1. Csak a kiemelt kórházakat és a klinikákat.
2. Csak a megyei kórházakat.
3. A kiemelt kórházakat, a klinikákat és a megyei kórházakat.
4. Csak az alapszintű (városi) kórházakat.
5. Csak a STROKE ellátásra felkészülteket.
6. Csak a SZÍVINFARKTUS ellátására felkészülteket.
7. Egyedileg adok meg településeket, függetlenül attól, hogy van-e ott jelenleg kórház.

Ehhez az adatokat a kórházakat tartalmazó vektoros térkép adattáblájából veszi²⁹. Egyedi megadásnál az előbbiekhöz hasonlóan a telepulesnevek fájlból írja másik fájlba a kórházak adatait³⁰. Ez alapján hozza létre a vektoros térképet, amely a feltételeknek megfelelő kórházakat tartalmazza.

Bináris színezéshez meg kell adnia a felhasználónak a mentőkiérésre és a kórházbaérésre vonatkozó időkorlátot.

A modul-választásnál 4 lehetőség van: nem használ modult, az első modult használja, a második modult használja, vagy az első, és második modult is használja a script.

Az első modul megmutatja, hogy az úthálózat mely pontjáról érhető el a megengedett határértéken kívül eső települések közül a legtöbb a megadott időkorláton belül. A második modullal megváltoztathatjuk az úthálózat típusaira vonatkozó átlagsebességeket. Ha az első modul kiválasztásra került, akkor itt a script rákérdez, hogy a mentők csak a megye saját mentőállomásairól, vagy bárhonnan indulhatnak-e. Az első esetben a MENTO_A, a második esetben a MENTO_B mezőt használja az adattáblából.

Egyedileg megadott települések esetén itt következik a mentőállomások és kórházak

²⁸ Háromféle késlekedést lehet megadni: bejelentési, indulási, helyszíni.

²⁹ A TIPUS, MEGYEI, STROKE, INFARKTUS mezők leírása 4.1. fejezetben.

³⁰ korhazak_telepuleslista_azonosito, korhazak_telepuleslista_nevek

vektoros térképek létrehozása³¹, majd a felbontás beállítása a `valtozo` könyvtárból.

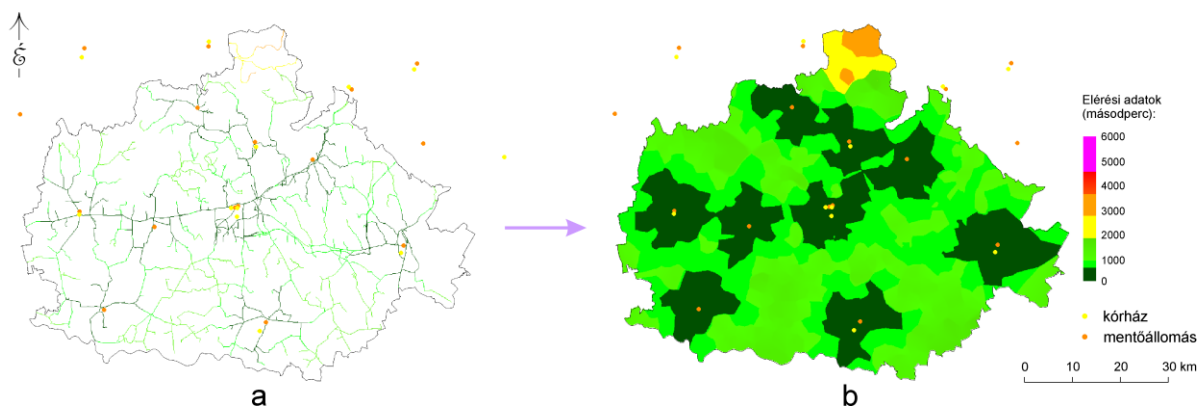
Következő lépésben számolja ki az összes késlekedést, tehát összeadja a bejelentési és indulási késlekedést.

3.4. A scriptek számolási folyamata a megyei felosztás példáján

Alapvetően négyféle területi felosztás alapján számolhatóak az elérési adatok: megye, régió, egészségügyi régió, ország. A felhasználó a `mento_main.sh` scriptet indítja, melyben a kiválasztja a területi felosztást, majd ez a script a választás alapján indítja az adott területi felosztás scriptjét.

A fejezet térképeihez a legújabb úthálózat térképet használtam és a mentőállomásokat tartalmazó vektoros térkép adattáblája tartalmazza a TIOP keretében megvalósuló 21 mentőállomást is.

Első lépésként a script eltávolítja a `mask`-ot³², amelyet korábban a vektoros térképek elkészítéséhez használt, majd a régió felbontását állítja be `valtozo/felbontas` fájlból, melyet korábban a felhasználó adott meg.



6. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megyehatárok átlépése nélkül mutatja a megye saját mentőállomásaitól számított elérési időt. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a `MENTO_A` mezőbe kerülnek.

A településhatárokat tartalmazó vektoros térképet raszteres térképpé alakítja az adattáblában

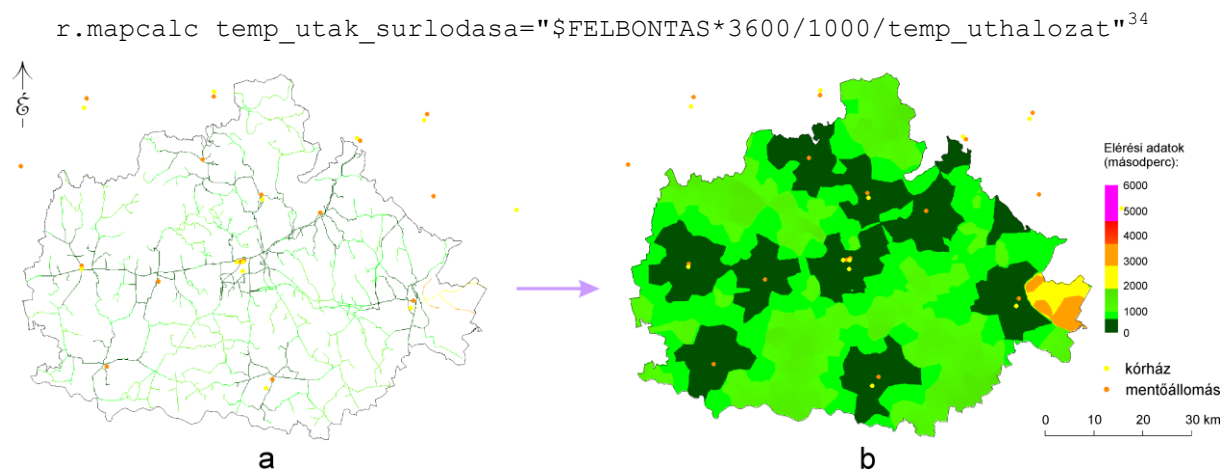
³¹ Ez után a `v.extract` paranccsal az egyedileg megadott mentőállomásokat külön vektoros térképi állományra helyezi. Úgy, hogy a `mento_telepuleslistaazonosito` fájlból addig olvassa ki őket, amíg vannak. Majd mindegyikből külön vektoros térképet hoz létre, végül ezeket patcheli.

³² http://grass.osgeo.org/gdp/html_grass63/r.mask.html

megtalálható megyekód alapján. A megyekódot tartalmazó mező alapján leválogatja a megyékhez tartozó településeket. Az aktuális megyét megadja új `mask`-nak, és ennek segítségével előállítja a kiválasztott megye településhatárokat tartalmazó vektoros térképét.

Ez után előállítja az adott megye mentőállomásait tartalmazó vektoros térképet, majd ennek pontjait összeköti az úthálózattal a `v.net` parancs segítségével. Erre azért van szükség, mert az úthálózat és a településpontok között nincs összeköttetés. Ennek oka egyrészt az, hogy az úthálózat-térkép nem utcaszintű adatokat tartalmaz, másrészt az, hogy a mentőállomások vektoros pontjai nem a mentőállomás konkrét helyét jelölik, hanem ott találhatóak, ahol a településhatáros térképen a településpolygonok centroidjai.

A létrejött vektoros térképet raszteressé alakítja, ehhez az úthálózat-térkép adattáblájának SPD mezőjét használja. Tehát a rasztercellák értéke egyelőre az egyes utakon megengedett sebesség nagysága³³. Ezt a script átalakítja úgy, hogy a kimentő térképek adatai másodpercben legyenek:

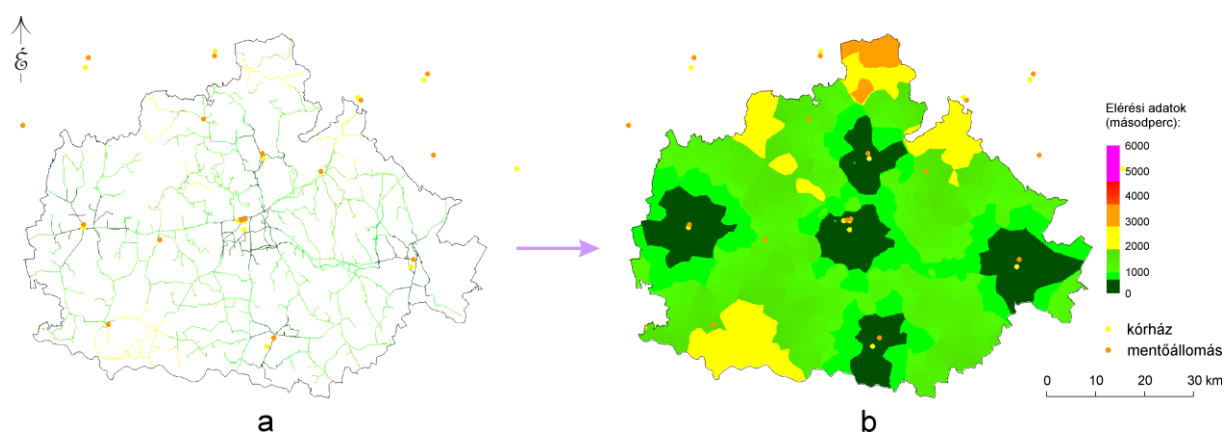


7. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megyehatárok átlépésével mutatja a megye saját mentőállomásaitól és más megyék mentőállomásaitól számított elérési időt. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a `MENTO_B` mezőbe kerülnek.

³³ Itt autópályán 130 km/h, autópálya fel-, és lehajtón 40 km/h és minden más úttípuson 60 km/h.

³⁴ Adott sebességgel adott úton áthaladó jármű áthaladási ideje: $t=s/v$. Itt t az áthaladási idő, s az áthaladási út hossza, mely jelen esetben a felbontás nagyságával egyezik meg. A $v=3600/1000/temp_uthalozat$, mely $v=temp_uthalozat/3.6$, tehát így a km/h-ból m/s-ba váltja át az értékeket a script. Így a m-rel való egyszerűsítés után az adatok mértékegysége másodperc.

A költségfelszín számolása során az `r.cost` parancs a kiinduló pontoktól távolodva összegzi az egyes rasztercellák értékeit, jelen esetben ez a raszteres térkép az úthálózat összekötve a mentőállomásokkal. Tehát a kimeneti cella négy szomszéd (keleti, nyugati, északi, déli) cellájához a program hozzáadja a bemeneti raszteres térkép kiinduló cellaértékét, a további négy szomszéd (ény, dny, ék, dk) esetében ezt az értéket a raszter felbontásával súlyozza (SZABÓ G. 2008). Jelen számításokhoz a `-k` kapcsolót használja a script, ez a 'Knight's move', amely további 8 irányba végez számításokat azon cellák irányába, amelyek a kiinduló cellából a huszár sakkfigura mozgását követik³⁵. Ez tehát összesen 16 irányba végez számításokat.



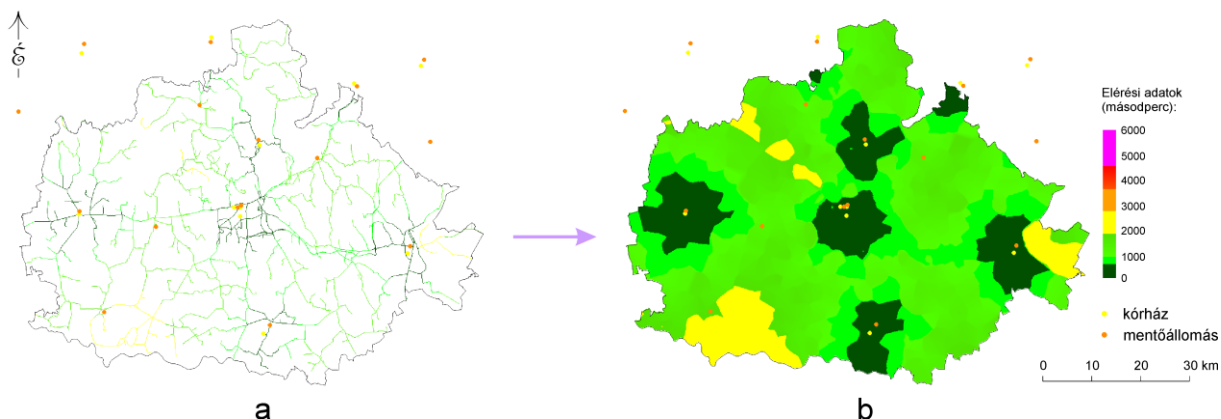
8. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megyehatárok átlépése nélkül mutatja a megye saját kórházaitól számított elérési időt. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a KORHAZ_A mezőbe kerülnek.

A késedelmet a költségfelszín elkészítése után adja hozzá a térképhez (6.ábra, a). Majd a `mask`-ot eltávolítja, mert ez után elkészíti a nem az adott megyében található mentőállomások vektoros térképét. Ehhez a felhasználó kiválasztja, hogy a nem a megye saját kórházai közül melyiket használja a script a számításokhoz. Itt azok közül a lehetőségek közül választhat, amelyekre korábban a megye saját kórházainál volt lehetősége. Ez után a script előállítja az ország összes mentőállomását ábrázoló vektoros térképet, a `v.net` parancsot alkalmazva a térkép pontjait összeköti az úthálózattal, majd raszteressé alakítja az úthálózat adattáblájának SPD mezőjét használva. A megye saját mentőállomásaival számolt elérési térképhez hasonlóan itt is másodpercbe váltja a rasztercellák értékeit, majd költségfelszínt számol belőle.

³⁵ http://grass.osgeo.org/gdp/html_grass63/r.cost.html

Ez után megszorozza a mask-kal ezt a térképet, tehát a megye területére készül el ez a térkép (7.ábra, a).

Majd kiszámolja a megye kórházaitól számított elérési időket hasonló módszerrel, mint ahogyan a mentőállomásokkal tette.



9. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megyehatárok átlépésével mutatja a megye saját kórházaitól és más megyék kórházaitól számított elérési időt. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a KORHAZ_B mezőbe kerülnek.

Ez után a számításokat elvégzi a megye kórházaira (8.ábra, a) is, majd az összes kórházra (9.ábra, a). A felhasználó itt is kiválaszthatja, hogy milyen feltételeknek megfelelő kórházakat használjon a script:

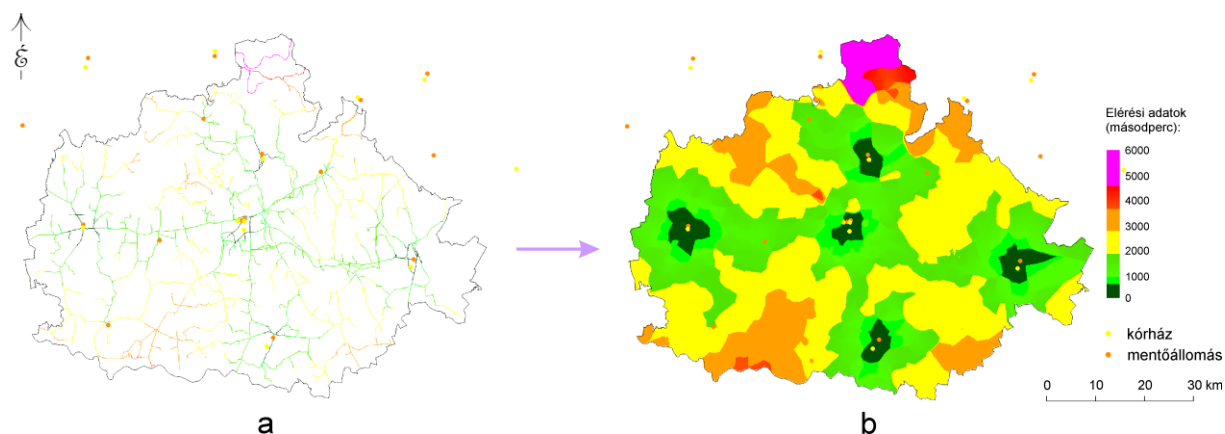
- 0) Használjuk a kórházak térkép kórházait, változtatás nélkül
- 1) Csak a kiemelt kórházakat és a klinikákat
- 2) Csak a megyei kórházakat
- 3) A kiemelt kórházakat, a klinikákat és a megyei kórházakat
- 4) Csak az alapszintű (városi) kórházakat
- 5) Csak a STROKE ellátásra felkészülteket
- 6) Csak a SZÍVINFARKTUS ellátására felkészülteket
- 7) Egyedileg adok meg településeket, függetlenül attól, hogy van-e ott jelenleg kórház)

Végül ezek alapján elkészíti az előző térképekből az összevont költségfelszín-térképeket. Az első összevont térkép a megye saját mentőállomásait és kórházait használja. Tehát összeadja a korábban elkészített raszeteres költségfelszín-térképeket. Itt a megye saját mentőállomásaitól és kórházaitól számított elérési időket tartalmazó raszeteres térképeket (10.ábra, a).

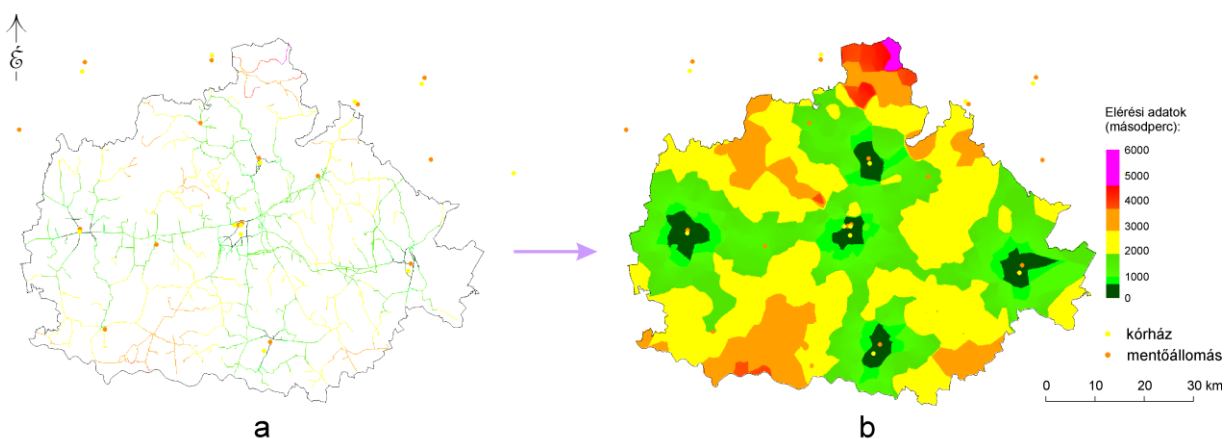
A következő térkép is két költségfelszín mapcalculatorral³⁶ számolt összege: az összes

³⁶ http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass64/r.mapcalc.html

mentőállomástól számított költségfelszín és a megye saját kórházaitól számított költségfelszín összege (11.ábra, a). Az utolsó térkép a megyén kívüli mentőállomásokat és kórházakat is használja (12.ábra, a).



10. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megyehatárok átlépése nélkül mutatja a megye saját mentőállomásaitól, és a megye saját kórházaitól számított elérési időt. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a KORHAZBA_A mezőbe kerülnek.

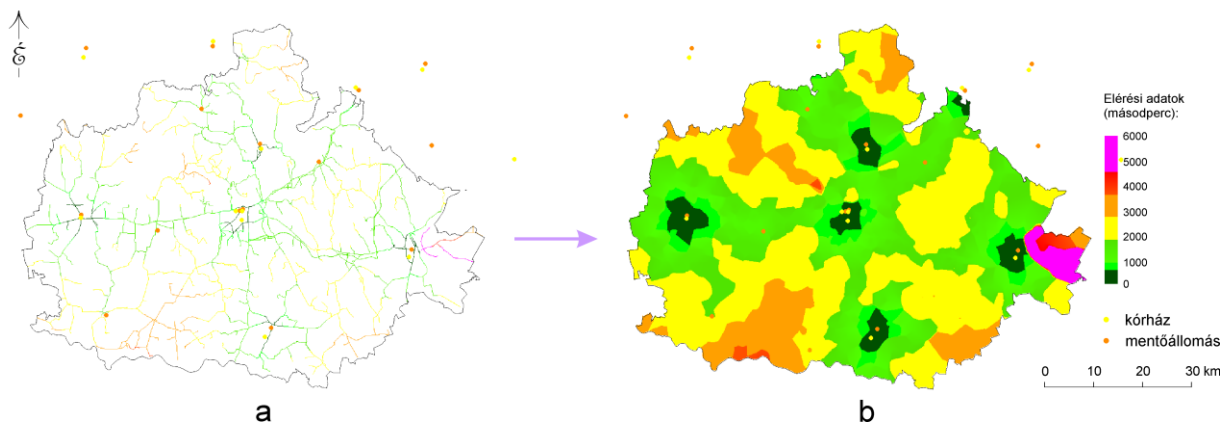


11. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megye saját mentőállomásaitól és más megyék mentőállomásaitól, és a megye saját kórházaitól számított elérési időt mutatja. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a KORHAZBA_B mezőbe kerülnek.

Itt kellett egy kisebb javítást eszközölnöm a scriptekben, ugyanis a vektoros pont-térképek (mentőállomások, kórházak) pontjainak egy részét – körülbelül 3-4%-át – nem vette

figyelembe a script a költségfelszín számolásánál³⁷.

A probléma megoldásához egy plusz lépést írtam a scriptekbe; a mentőállomások és a kórházak pontjai köré egy bufferzónát számoltattam, amit utána raszteressé konvertáltam, és hozzáadtam az SPD mező alapján raszteressé konvertált úthálózathoz (SZABÓ G. 2012 ex verb.).



12. ábra Költségfelszín és az ebből készített interpolált térkép, amely a megye saját mentőállomásaitól és más megyék mentőállomásaitól, és a megye saját kórházaitól és más megyék kórházaitól számított elérési időt mutatja. Az interpolált térkép településpontokon mért értékei ebben az esetben a KORHAZBA_C mezőbe kerülnek.

A költségfelszín-térképeken észrevehető, hogy Baranya megye keleti felében az elérési idők rendkívül magasak abban az esetben, ha másik megye mentőállomásaival, vagy kórházaival is számolunk az elérési időkben. Ez azért lehetséges, mert ha csak a megye saját pontjait használja a script, akkor a Duna keleti partján található utakkal nincs összeköttetés megyén belül. Amikor a költségfelszín számolása elérkezik a Dunához, a NULL értékű cellákig tart a költségfelszín-számolás.

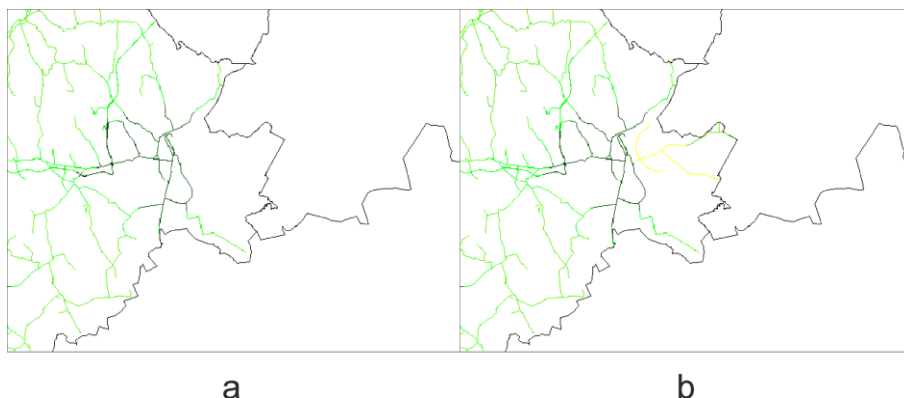
Ha másik megyék pontjaival is számol a script, akkor a másik megyében található utaknak ezeknek a baranyai utakkal van kapcsolatuk, tehát itt már lesznek költség-értékek (13.ábra).

A költségfelszínből interpolálás eredményeképpen itt a Duna nyugati oldalán található úttól indul, tehát így rövidebbek lehetnek az elérési idők, mintha a másik megye területéről

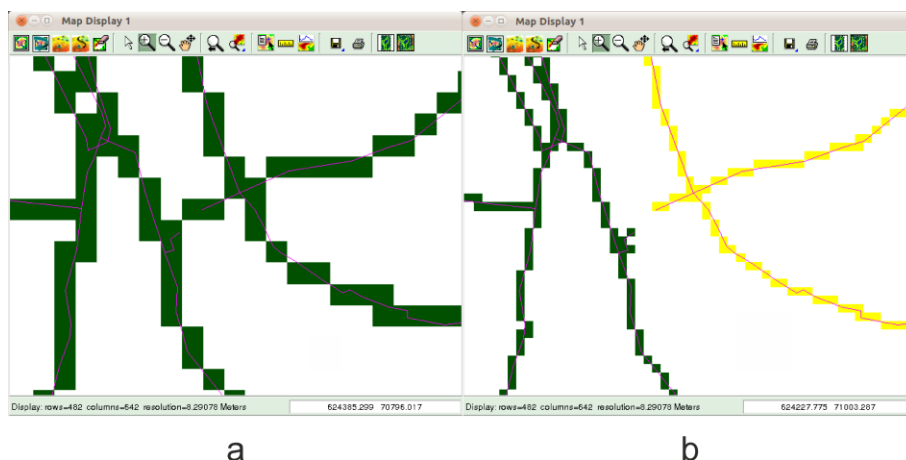
³⁷ A probléma oka, hogy ha a rasztercellákon áthaladó vektoros út hossza a felbontás bizonyos százalékos arányát nem éri el, akkor ezt a cellát a raszteres átalakításnál a GRASS NULL értékű cellának veszi. Ha a rasztercellák, amelyen a vektoros pontok (input points) helyezkednek el NULL értékűek, akkor a költségfelszín számolása ebben a cellában véget is ér.

érkeznek mentők. Ebben az esetben utóbbi értékei valószínűbbek.

Másik problémaforrás lehet, ha a rasztercellák mérete a Duna szélességénél nagyobb, ugyanis akkor lesz kapcsolat a Dunán keresztül az utak között, így arra a hibás következtetésre juthatnánk, hogy Mohácsnál Duna-híd található, vagy esetleg a mentők igénybe veszik a helyi kompot (14.ábra).



13. ábra Költségfelszín abban az esetben, amikor a mentők nem lépik át a megyehatárokat (a), tehát a Dunán túli területeken nem lesznek költség-értékek; ha a másik megyéből is érkezhetnek mentők (b), akkor a szóban forgó utaknak lesz kapcsolatuk más utakkal, tehát költség-értékük is lesz.

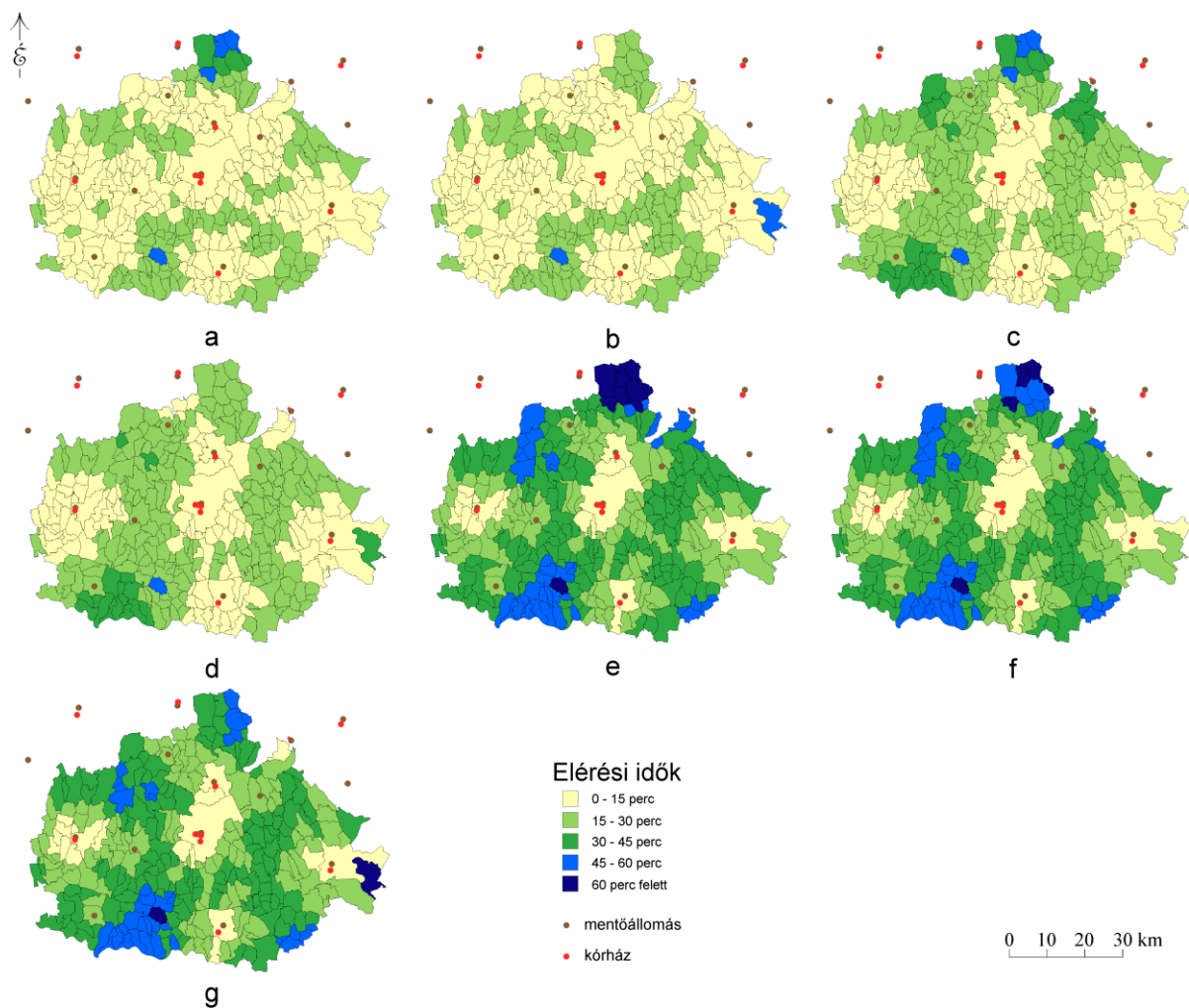


14. ábra A Baranya megye keleti felében észlelhető probléma, mely kis felbontásnál jelentkezik. A költségfelszín értékek különbsége jól megfigyelhető 250 m-es (a) és 100 m-es (b) felbontásnál a Duna keleti oldalán.

Következő lépésként az előbb elkészített költségfelszínes raszteres térképekből interpolál (6 – 12.ábra b térképek), amelynek nevében az ido és az aktuális megye neve szerepel.

Az interpoláció eredményeképpen a költségfelszín-térképek NULL értékű celláin is

kiszámolásra kerülnek a költség-értékek. Ezen cellák területét a távolsággal fordítottan arányos súlyozással (SZABÓ G. 2011), az `r.surf.idw` programmal interpolálja a script. Ennél a GRASS alapbeállításait használja. Ez után készíti el a dif-térképeket, amelyek bizonyos kieriési idők közötti különbségeket szemléltetnek³⁸.



15. ábra A script által számolt elérési adatok alapján elkészített tematikus térképek a településhatárokat ábrázoló vektoros térkép adattáblájának megfelelő mezői alapján.

A `v.what.rast`³⁹ parancs segítségével a raszteres interpolált térképek településponatok helyén lévő értékeit beírja a településponatok vektoros térkép adattáblájába a megfelelő

³⁸ Például különbség a megye saját mentőállomásaival és a minden mentőállomással számolt költségfelszín-térképek között.

³⁹ http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass62/v.what.rast.html

mezőbe.

Az ezen mezők alapján elkészített tematikus térképek (15.ábra) a településhatárokat tartalmazó vektoros térképből készülnek. Ezek a scriptek által az adattábla mezőibe írt értékeket jelenítik meg településenként.

A 15.ábra a térkép a MENTO_A mező alapján készült, tehát a mentőkiérési adatokat mutatja a megye saját mentőállomásaival számolva, tehát azt, hogy az egyes településekre mennyi idő alatt érhet ki a mentő. A 15.ábra b térkép a MENTO_B mezőt használja, melynek kiszámolásához a script más megyék mentőállomásait is figyelembe vette a mentőkiérés számolásához. A 15.ábra c térkép KORHAZ_A mező tematikus térképe, mely a megye saját kórházaitól mért időt mutatja, tehát hogy az egyes településekről mennyi idő alatt lehetséges a kórházba jutás. A 15.ábra d térkép a KORHAZ_B mezőt használja, melyben a megye saját kórházaitól, vagy más megyék kórházaitól számított idők találhatók. A KORHAZBA_A mező alapján készült a 15.ábra e térkép, mely azt mutatja, hogy mennyi a kórházba jutási idő a megye saját mentőállomásaival és a megye saját kórházaival számolva. A KORHAZBA_B mező adatai a megye saját kórházait és a saját és más megyék mentőállomásait veszi figyelembe; ezt a 15.ábra f térkép mutatja. A 15.ábra g térkép KORHAZBA_C mező alapján készült tematikus térkép, mely minden mentőállomást és kórházat figyelembe vesz az adott megye határain kívül is.

A tematikus térképek színezéséhez beállított töréspontok 0, 900, 1800, 2700, 3600 és 10000 másodperc.

Az elkészített tematikus térképeket a script exportálja .png formátumban, ehhez létrehozza a szükséges könyvtárakat (mentoellatas/aktuális_megye néven).

3.5. Eltérések a számolásban régió, egészségügyi régió, ország esetén

A folyamat alapvetően ugyanaz mind a négy esetben, kisebb eltérések azonban vannak. A legfontosabb eltérések a mezők használatában figyelhetők meg.

Ha régiót adott meg a felhasználó, akkor 1-7-ig adhat meg számot, melyek a régiók azonosítói:

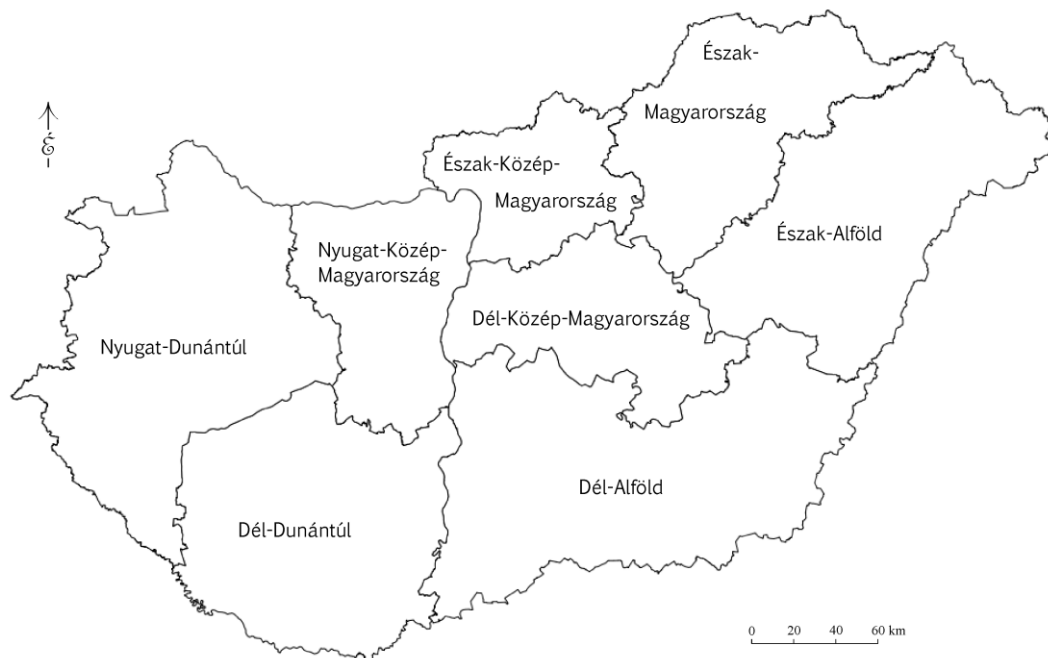
1. Közép-Magyarország
2. Közép-Dunántúl
3. Nyugat-Dunántúl

4. Dél-Dunántúl
5. Észak-Magyarország
6. Észak-Alföld
7. Dél-Alföld

Itt természetesen az adott területi felosztásnak megfelelő kódot, a régiókódot használja a mask-ok és a területi térképek elkészítéséhez. Az interpolált térképek településpontokon mért értékeit az R_MENTO_A és R_MENTO_B mezőkbe írja. Előbbi az az eset, amikor a mentők a régióhatárokat nem léphetik át, utóbbi, amikor átléphetik. Az R_KORH_A és R_KORH_B mezők a kórház elérési időket tartalmazzák. Előbbi a határok átlépése nélkül, utóbbi azok átlépésével. Az R_KORHAZ_A, R_KORHAZ_B és R_KORHAZ_C mezőbe írja az összevont költségfelszínekből készült interpolált térképek celláinak településpontokon mért értékeit (a KORHAZBA_A, KORHAZBA_B és KORHAZBA_C mezők analógiájára).

Ha egészségügyi régiót adott meg a felhasználó, akkor 1-8-ig adhat meg számot (16.ábra):

1. Észak-Közép-Magyarország
2. Észak-Magyarország
3. Észak-Alföld
4. Dél-Közép-Magyarország
5. Dél-Alföld
6. Dél-Dunántúl
7. Nyugat-Dunántúl
8. Nyugat-Közép-Magyarország



16. ábra Magyarország egészségügyi régiói.

Egészségügyi régió esetén hasonló változások fedezhetőek fel: például a területi térképeket, és maskokat a K_REG_KOD alapján végzi el a script. A script által használt mezők is változnak a területi felosztás függvényében. Itt a K_R_M_A, K_R_M_B, K_R_K_A, K_R_K_B, K_R_KBA_A, K_R_KBA_B és K_R_KBA_C mezőket használja.

A mentőelérési időket a K_R_M_A és K_R_M_B mezőkbe írja. Előbbi az az eset, amikor a mentők az egészségügyi régió határait nem léphetik át, utóbbi, amikor átléphetik. A K_R_K_A és K_R_K_B mezők a kórház elérési időket tartalmazzák. Előbbi a határok átlépése nélkül, utóbbi azok átlépésével. A K_R_KBA_A, K_R_KBA_B és K_R_KBA_C mezőbe írja az összevont költségfelszínekből készült interpolált térképek celláinak településpontokon mért értékeit (a megye alapú felosztásnál a KORHAZBA_A, KORHAZBA_B és KORHAZBA_C mezők analógiájára).

Ország esetén természetesen a felhasználó nem ad meg területi felosztás egységet. Az itt használt mezők az O_MENTO_A, és az O_KORHAZ_A. Előbbi a mentőkiérés időtartama, utóbbi a kórházba jutási idő.

3.6. A scriptekhez kapcsolódó fontosabb modulok

3.6.1. Népeségi adatok számolására szolgáló modul

A harmadik modul kiszámolja, hogy a megyéken belüli egyes korcsoportok hány százaléka érhető el a felhasználó által megadott határérték alatt. Indításakor a felhasználó kiválasztja, hogy melyik megyére szeretné elvégezni a számításokat; itt hasonlóan a többi scripthez, 1-20-ig adhat meg számot, mely a megyék és Budapest azonosítói. Ez után megadja a határértéket másodpercben.

Első lépésben a script megállapítja a megye teljes lakosságát. Ez után a 0-14 éves korcsoportokhoz tartozók számát: ez az adott megyekóddal rendelkező települések N0_4 mezőjének összege. Majd ezzel a módszerrel a 15-49, az 50-64, és a 65 feletti korszályhoz tartozók számát is megállapítja. Megnézi, hogy a MENTO_A mezőben mennyi érték kisebb a megadott határértéknél az adott megyében; első esetben csak az adott megyéből indulhat a mentő, tehát a MENTO_A mezőt ellenőrzi, majd a MENTO_B-t, tehát másik megyéből is indulhat mentő. Következő lépésben ugyanezt végrehajtja a kórház elérési időkkal, majd az

összesített kórházbaérési időkkel⁴⁰. Utolsó lépésként elkészíti ezekből az adatokból a táblázatokat (12.melléklet).

3.6.2. A településektől időben legközelebbi mentőállomás/kórház meghatározására szolgáló modul

A modullal a felhasználó olyan térképet kap eredményül, amely a költségfelszín-térképekből készül az `r.drain`⁴¹ függvénnyel. A függvény arra szolgál, hogy egy domborzatmodellen (jelen esetben a költségfelszín-térképeket tekintjük ilyennek) egy legkisebb “költséggel” járó útvonalat számoljon.

Ennek során a településpontok helyén található rasztercellák lesznek a kiindulópontok, amely cellákból a szomszédos cellák közül arra halad tovább, melyik a legkisebb értékű. Így gyakorlatilag a mentőállomások/kórházak “gyűjtőterületeit” határozza meg, tehát hogy melyik településről melyik mentőállomás/kórház érhető el leggyorsabban.

Ebbe a modulba egy új lépést iktattam, így a script a `v.net` parancs segítségével a településpontokat összeköti az úthálózattal, tehát minden település kiindulópontnak számít⁴².

Ha lefutott az `r.drain` függvény, az `r.clump`⁴³ függvénnyel újrakategorizálja a raszteres térképet. Ennek során azok a cellák kapnak azonos kategóriát, amelyek érintkeznek egymással. A modul az adatokat a `K_KORZET_A`, `M_KORZET_A`, `K_KORZET_B` és az `M_KORZET_B` mezőkbe írja melyek a településhatárokat ábrázoló vektoros térkép adattáblájában találhatóak. Az `M_KORZET_A` mezőbe kerülnek annak az esetnek az adatai, amikor a script a megye saját mentőállomásaitól számol, az `M_KORZET_B` az, amikor minden mentőállomástól. A `K_KORZET_A` a megye saját kórházaitól, a `K_KORZET_B` minden kórháztól való elérés adatait tartalmazza.

⁴⁰ A `KORHAZBA_A`, `KORHAZBA_B`, `KORHAZBA_C` mezők alapján.

⁴¹ http://grass.fbk.eu/grass62/manuals/html62_user/r.drain.html

⁴² Ha a pontok nincsenek összekötve az úthálózattal, akkor a költségfelszín függvény rögtön NULL értékű cellához érkezik, és befejeződik. A későbbi `r.clump` függvénnyel ezekből külön kategóriák lesznek.

⁴³ http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass64/r.clump.html

4. Eredmények

Az elkészült adatbázis jelentősége többek között abban áll, hogy az adatok minden esetben ingyenes forrásból származnak, ahogy azt a korábbi fejezetekben leírtam.

Az elérési időket összesítő táblázatokban (8., 9. 10. és 11.melléklet) nem vettem figyelembe a településhatárok térkép adattáblájában található külterületeket. Az adattáblákban (településhatárok, településponatok) Budapest kerületekre bontva található meg, ezt az összesítő táblázatok készítésénél természetesen egy településnek vettem. Azonban Budapest ellátottsága megoldottnak tekinthető, itt a közlekedési és időjárási viszonyok növelhetik a kitérési időket.

Az összesítő táblázatok adatainak számolásához 100 m-es felbontást állítottam be, az összes mentőállomást és kórházat figyelembe vettem, 0 másodperces késlekedést adtam meg és nem használtam modulokat. Az 1 típusú utakon (autópályák) 130 km/h, a 2, 3, 4, 5, 6, b, i, t típusú utakon (autóutak, elsőrendű főutak, másodrendű főutak, négyjegyű és ötjegyű számozású utak, budapesti utak, ipari utak, javított talajutak) 60 km/h, az a típusú utakon (autópálya fel- és lehajtók) 40 km/h sebességet adtam meg. Az átlagsebességek meghatározásánál törekedtem arra, hogy a korábbi kutatásokkal is összhangban legyenek, és a saját véleményemet is tükrözzék⁴⁴.

Munkám során digitalizáltam a jövőben TIOP keretében várhatóan elkészülő 21 mentőállomást is, és a számolásokat ezzel a mentőállomásokat ábrázoló vektoros térkép adataival is elvégeztem. Az összehasonlítás eredménye *Az elérési idők elemzése és összehasonlítása* fejezetben olvasható.

Megvizsgálom a különbséget a jelenlegi elérési idők között abban az esetben, ha a megyehatárokat átléphetik a mentők, és amikor nem. Ezen kívül megvizsgálom, hogy mekkora várható javulást eredményezne a TIOP keretében megépülő további 21 mentőállomás.

Valamint eredménynek tekinthető az elkészült adatbázis, mivel e nélkül megvalósíthatatlan lenne a számítások elvégzése.

⁴⁴ A korábbi tematikus térképek (1. és 2.melléklet) izokronjainak kiszámításánál TRÓCSÁNYI A. (2009) főúton 60, autóúton 70, autópályán 80 km/h sebességgel számolt.

4.1. Az elkészült adatbázis jelentősége

Az elkészült adatbázis alapja minden esetben ingyenes forrás: KSH, OMSZ adatszolgáltatás, OpenStreetMap.org és autópálya hivatalos oldala. A fejezetben bemutatásra kerül az adatok, és az ezekből készült adatbázis jelentősége.

4.1.1. Úthálózat

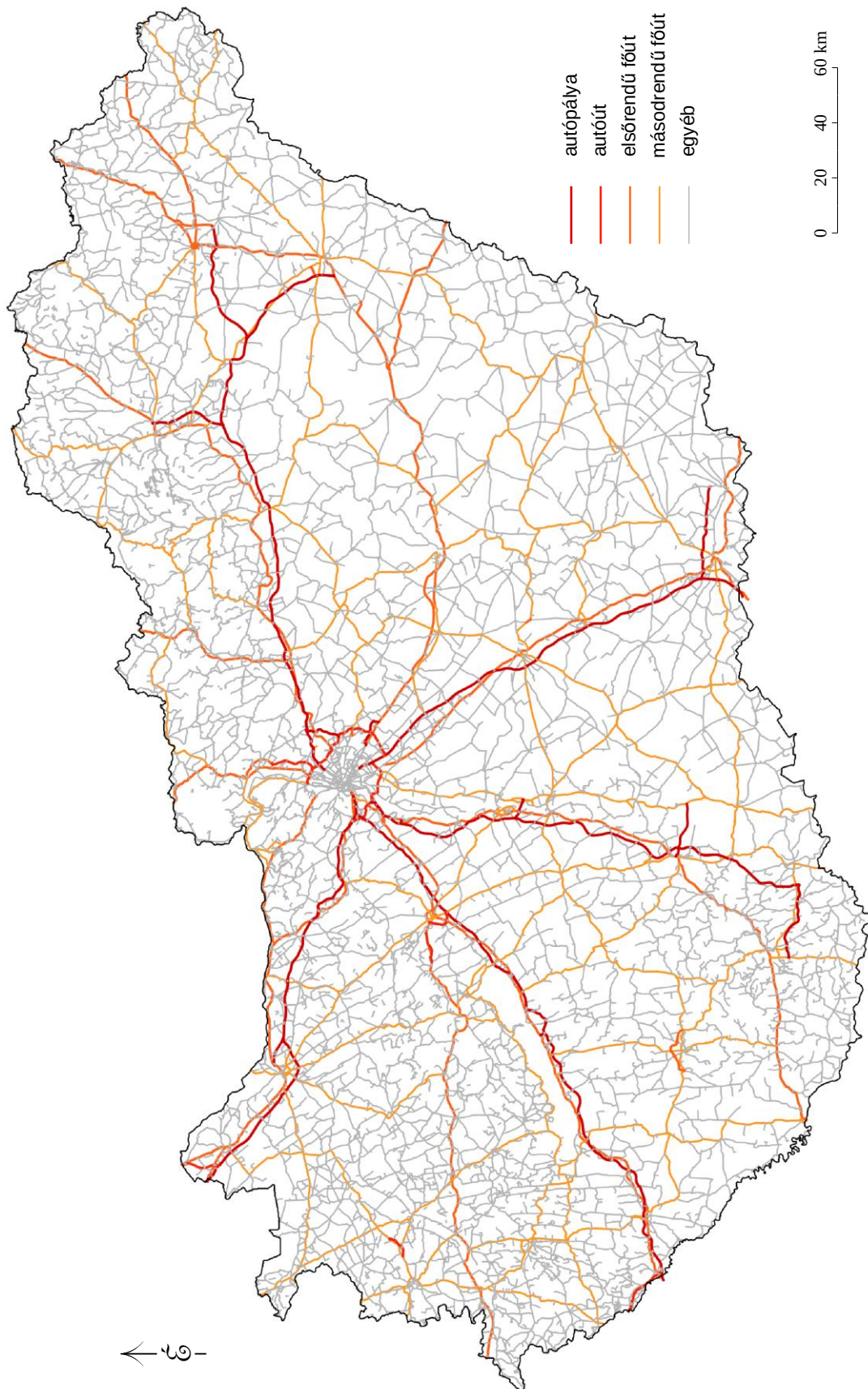
Az úthálózat vektoros térkép (17.ábra) adattáblájában (2. táblázat) megtalálható az út kategóriája és neve⁴⁵. A TYPE mező mutatja az út típusát; a ONEWAY mezőben található az, hogy az adott út egyirányú, vagy sem. Ennek értéke 0, vagy 1; értéke akkor 1, ha az út egyirányú.

Adattábla	Mező	Leírás
Úthálózat	CAT	Kategóriaszám.
	MEGNEVEZES	Az út neve.
	TYPE	Az út kategóriája. (1-6; a; b; i; t)(3. táblázat)
	SPD	Az úton használt átlagsebesség.
	ONEWAY	Azt mutatja meg, hogy az adott út egyirányú-e, vagy sem. Ha értéke 1, akkor egyirányú, ha 0, akkor nem egyirányú.

2. táblázat Az úthálózat vektoros térkép adattáblájának leírása.

Mint korábban említettem, hogy mivel az autópályák osztottpályások, 2 vonalból állnak, melyek egyirányúak, tehát az adattábla ONEWAY mezőjében ezek 1 értéket kaptak. Ezen vonalak irányultsága is megfelelő.

⁴⁵ Amelyikhez nevet nem találtam, annak neve annyi 0-ból áll, ahány számjegyű út.



17. ábra Magyarország úthálózata az adattábla TYPE mezője szerint tematikus térképen ábrázolva; az általam frissített adatok alapján saját szerkesztés.

A utakat több típusba soroltam (3.táblázat): az adattáblában 1-6-ig, és i, t, a, b értékek szerepelnek a TYPE mezőben. Az 1 értékű az autópálya, melynek le-, és felhajtóit a-val jelöltem: M1, M19, M3, M43, M30, M31, M35, M5, M6, M60, M7, M8 és M9. A 2 értékű az autóút, ezek az M0, M2, M15, M70 és M86 jelölésű utak. A kategóriákat az OpenStreetMap.org alapján határoztam meg a digitalizálás során.

1	autópálya
2	autóút
3	elsőrendű főút
4	másodrendű főút
5	négyjegyű számozású út
6	ötjegyű számozású út
a	autópálya fel- és lehajtó
b	budapesti út
i	ipari út
t	javított talajút

3. táblázat Úttípusok jelölése az adattáblában.

A kategóriák megállapítására azért volt szükség, hogy a különböző úttípusokon eltérő átlagsebességet határozhassunk meg, esetleg bizonyos úttípusok nélkül is számolhassunk.

Az adattábla SPD mezőjében található, hogy az adott úttípuson mennyi az úton használt átlagsebesség. Ezen mező adatai alapján számolja a script a költségértékeket az úthálózaton.

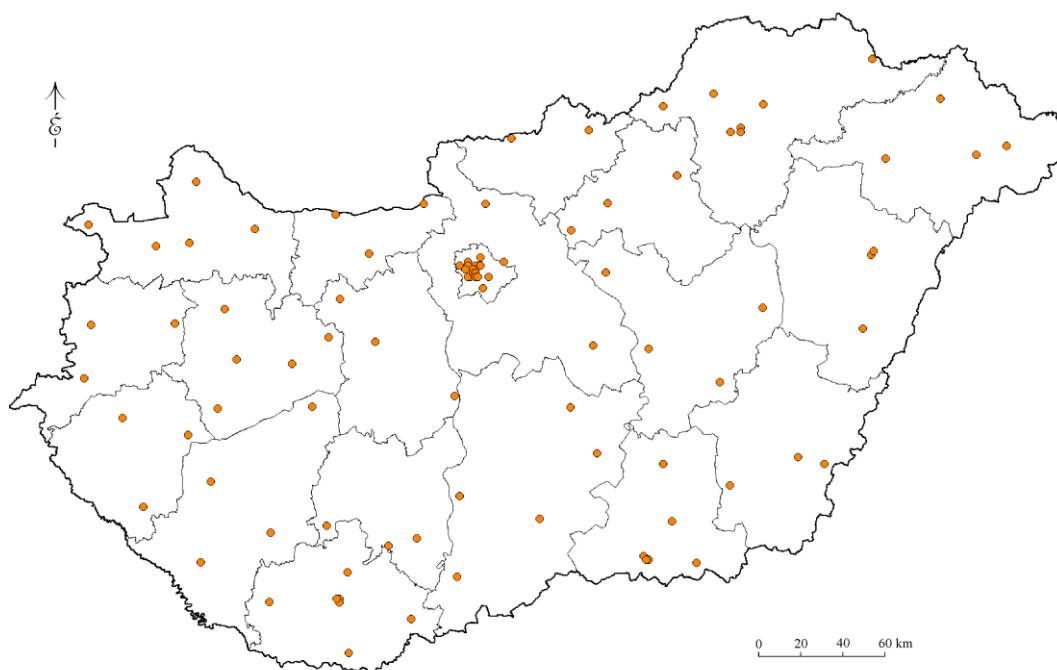
4.1.2. Kórházak

A kórházakat ábrázoló vektoros térkép adattáblája (4. táblázat) 107 rekordot (18.ábra) tartalmaz. Ezek mindegyikéhez megtalálható az adattáblában a kórház neve, megye-, egészségügyi régió-, és régiókódja. Ezen kívül, ha a MEGYEI mező értéke 1, akkor megyei kórházról beszélünk, ha a TIPUS mezőben 1 érték található, akkor kiemelt kórházról. Az adattábla tartalmazza többek között, hogy stroke, vagy infarktus ellátására alkalmas-e az adott kórház.

Ezen mezők alapján lehet a script által használt kórházakat megadni.

Adattábla	Mező	Leírás
Kórházak	CAT	Kategóriaszám.
	NEVE	Kórház neve.
	MEGYE_KOD	A megye kódja, amelyben található.
	REGIO_KOD	A régió kódja, amiben található.
	MEGYEI	Az 1 érték jelöli a megyei kórházakat.
	TIPUS	1 értékű kiemelt kórház.
	STROKE	1 értékű a stroke ellátásra felkészült kórház.
	INFARKTUS	1 értékű az infarktus ellátására felkészült kórház.
	K_REG_KOD	Egészségügyi régió kódja

4. táblázat A kórházak vektoros térkép adattáblájának leírása.

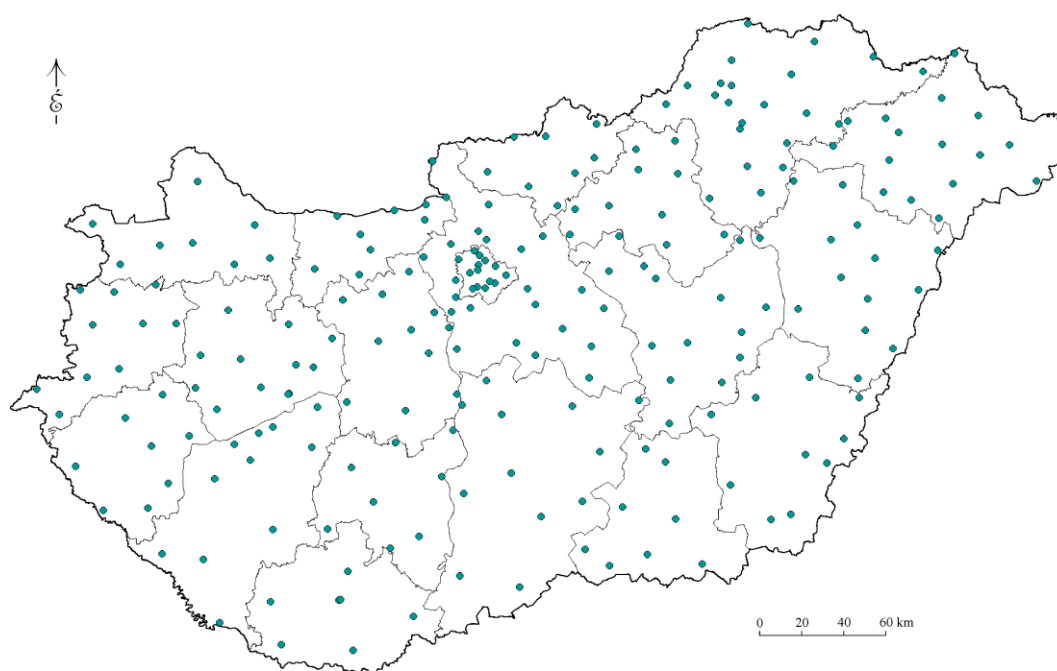


18. ábra Magyarország kórházainak területi eloszlása; OMSZ adatok alapján saját szerkesztés.

4.1.3. Mentőállomások

Adattábla	Mező	Leírás
Mentőállomások	CAT	Kategóriaszám.
	MEGYE_KOD	A megye kódja, amelyben található.
	TELEPULES	A település neve, ahol található.
	TIPUS	A mentőállomás típusa; az 1 értékű a roham esetkocsival ellátott állomás, a 2 értékű az alapszintű mentőállomás.
	REGIO_KOD	A régió kódja, amelyben található.

5. táblázat A mentőállomások vektoros térkép adattáblájának leírása.



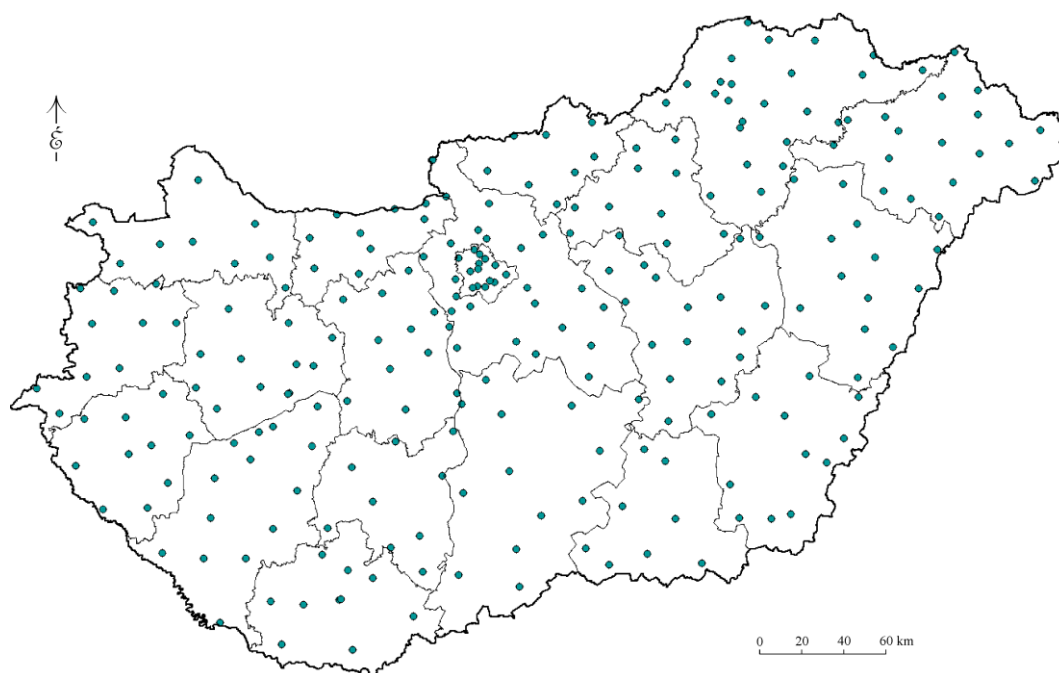
19. ábra A magyarországi mentőállomások területi eloszlása 2011-ben. A térkép 231 mentőállomást tartalmaz; OMSZ adatok alapján saját szerkesztés.

A mentőállomások adattáblája (5. táblázat, 19. ábra) tartalmazza a megyekódjukat, régiókódjukat, egészségügyi régió kódjukat; így lehet leválogatni egy külön vektoros térképi rétegre az adott – a felhasználó által a scriptek futtatása során kiválasztott – területi felosztás

területeinek mentőállomásait.

Ezen kívül az adattábla tartalmazza, hogy az adott mentőállomás melyik településen található, és azt, hogy milyen típusú mentőállomásról van szó; az 1-es típus a roham esetkocsival ellátott, a 2-es típus az alapszintű mentőállomásokat jelenti. Az EGESZ_NAP mezőben az 1-es típus a 24 órás, a 2-es típus a 12 órás, vagyis nappali állomásokat jelöli. A KOCSI_SZAM mezőben található a mentőkocsik száma az adott mentőállomáson. Ez alapján készítettem el a mentőállomásokat típusonként ábrázoló tematikus térképet (4.ábra).

4.1.3.1. A térkép bővítése a 21 TIOP keretében megépítendő mentőállomással a számolások elvégzéséhez



20. ábra Magyarország mentőállomásai a TIOP keretében várhatóan megvalósuló 21 mentőállomással. A térkép összesen 252 mentőállomást tartalmaz. OMSZ adatok alapján saját szerkesztés.

A 231 mentőállomáshoz digitalizáltam a TIOP keretében tervezett 21 állomást. Így a bővített adattáblában 252 mentőállomás található (20. ábra). A jövőben kialakításra kerülő mentőállomások TIPUS mezőjét nem töltöttem ki, ugyanis ezeket az adatokat nem ismerem.

4.1.4. Település adattáblák

Adattábla	Mező	Leírás
Településhatárok	CAT	Kategóriaszám.
Településpontok	REGIO_KOD és REGIO_NEV	A régió kódja és neve, amelyben található.
	MEGYE_KOD és MEGYE_NEV	A megye kódja és neve, amelyben található.
	NEV	A kistérség neve.
	TERULET_HA	A település területének nagysága hektárban.
	NEV0	A település neve.
	MENTO_A, MENTO_B, KORHAZ_A, KORHAZ_B, KORHAZBA_A, KORHAZBA_B, KORHAZBA_C, R_MENTO_A, R_MENTO_B, R_MENTO_B, stb.	A mezők, amelyekbe a scriptek írják az elérési időket.
	N0_4,N5_9, stb.	Népességi adatok 5 éves korcsoportonként.
	LAKOSSAG	A település össznépessége.
	HAZIORVOS	Háziorvosok száma a településen.

6. táblázat A településhatárok és településpontok vektoros térképek adattáblájának leírása. A leírásban azok a mezők szerepelnek, amelyeket a script felhasznál a számításokhoz.

A településhatárokat és településpontokat ábrázoló vektoros térképek adattáblája tartalmazza az egyes települések nevét, és a hozzájuk tartozó egyéni azonosítót (CAT). Ezen kívül megtalálható benne a települések területe hektárban.

A script a településhatárokat ábrázoló vektoros térkép területére állítja be a régiót, amelyre a számolásokat végzi el. Ezen adattábla (6. táblázat) alapján készülnek a felhasználó által meghatározott területeket ábrázoló térképek, mert ennek mezőiben találhatóak a területi felosztásnak megfelelő kódok (megyekód, régiókód, stb.). A településhatárokat ábrázoló vektoros térképpel készülnek az exportált tematikus térképek a script befejezéseként, ugyanis ennek adattáblájába írja a script az eredményeket (MENTO_A, MENTO_B, stb.). Öt éves korcsoportonként (0-5, 5-10, stb.) tartalmazza a népességszámot, és külön mezőben az össznépességet, a háziorvosok számát.

A településhatárok és településpontokat ábrázoló vektoros térképek adattáblája megegyezik. Az adattáblákban Budapest kerületekre bontva található meg, ezeket az összesítő táblázat készítésénél egy településnek vettem. Az adattábla külterületeit nem tartalmazzák az összesítő táblázatok, ezek nélkül összesen 3151 települést tartalmaz.

4.2. Az elérési idők elemzése és összehasonlítása

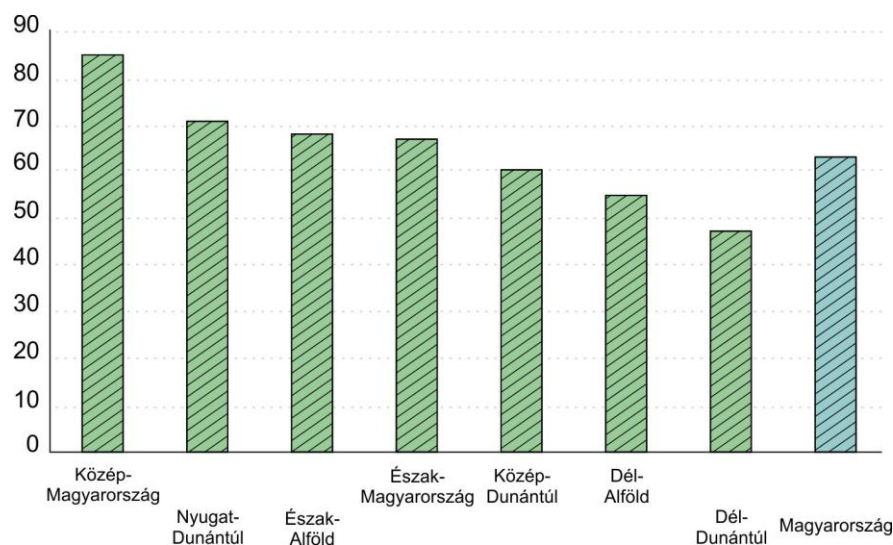
4.2.1. A mentőkiérési adatok elemzése az új úthálózattal számolva

A mentőállomások térkép adattáblájában szereplő 231 mentőállomással számolva a 15 percen túl elérhető települések száma 1170 abban az esetben, ha a megyehatárokat nem léphetik át a mentők (8.melléklet). Ez a települések 37,1%-a, viszont a népességnek csupán 13%-a.

A legrosszabb elérési időkkel rendelkező megye a települések arányát tekintve Baranya. Itt az alkalmazott módszerrel számolva a 15 percen belül elérhető települések aránya mindössze 40,5%, azonban ez a megye népességének 77,5%-át jelenti (8.melléklet).

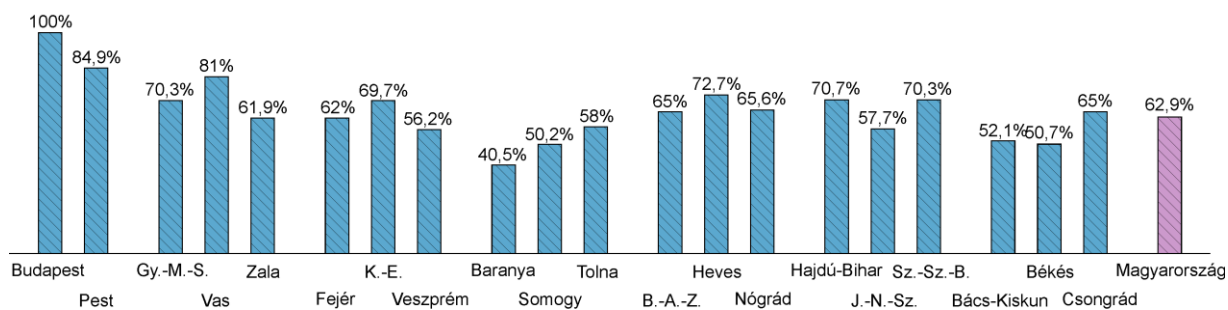
A legrövidebb elérési idők a Közép-magyarországi és Nyugat-dunántúli régióra jellemzőek (21.ábra). Előbbi megyéiben átlagosan 85%, utóbbiban 70,5% a 15 percen belül elérhető települések aránya (8.melléklet).

Ha a mentők átléphetik a megyehatárokat, országos szinten az elérhető települések aránya 62,9%-ról 64,8%-ra növekszik; népesség tekintetében ez az arány 87%-ról 87,8%-ra nő, amely nem tekinthető számottevőnek véleményem szerint.



21. ábra A 15 perc alatt elérhető települések aránya régióként abban az esetben, amikor a mentők nem léphetik át a megyehatárokat (a 8.melléklet adatai alapján).

Régió szintjén a legrosszabb helyzet a Dél-dunántúli régióban figyelhető meg (21.ábra): Somogyban 64,1%, Tolnában 61% és Baranyában már csupán 52,8% a 15 percen belül elérhető települések aránya (22.ábra). Ilyen feltételekkel⁴⁶ az országban 62,9% ez az érték.

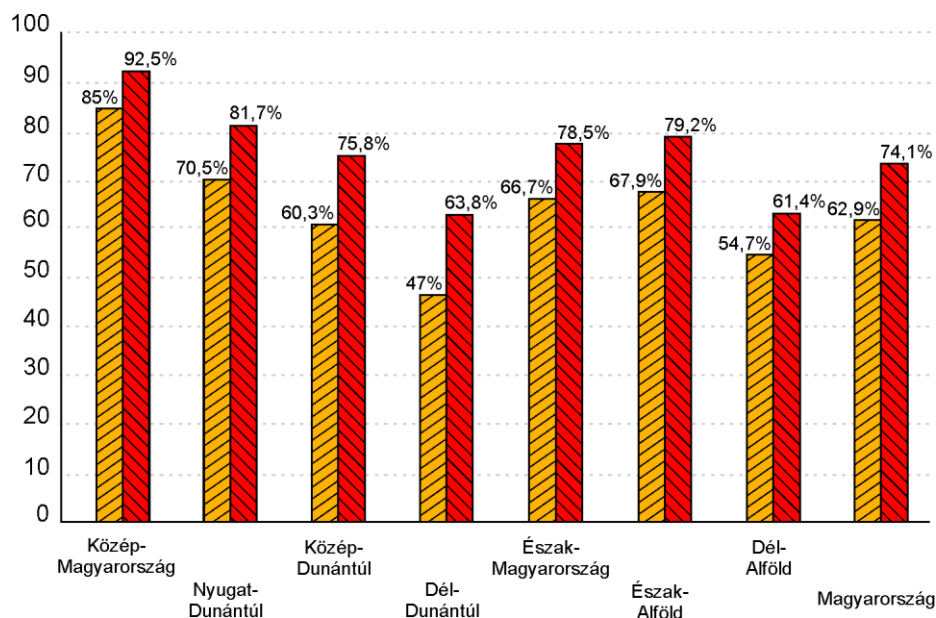


22. ábra A 15 percen belül elérhető települések aránya megyékre lebontva és régióként ábrázolva, abban az esetben, ha a mentők nem léphetik át a megyehatárokat (a 8.melléklet adatai alapján).

A megyehatárok átlépésének engedélyezésével további 61 település elérési ideje csökkenne országos szinten 15 perc alá, amely ilyen szempontból további 90929 fő esetében jelentene jelentős javulást.

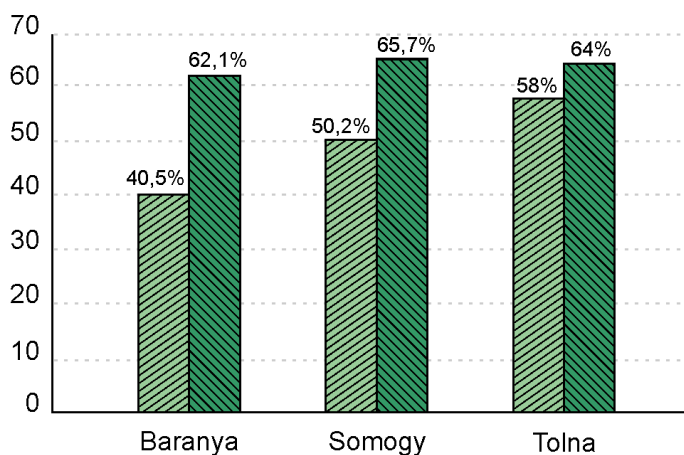
⁴⁶ A mentők nem léphetik át a megyehatárokat.

4.2.2. A mentőkiérési adatok elemzése az új úthálózattal és a TIOP keretében tervezett 21 új mentőállomással számolva



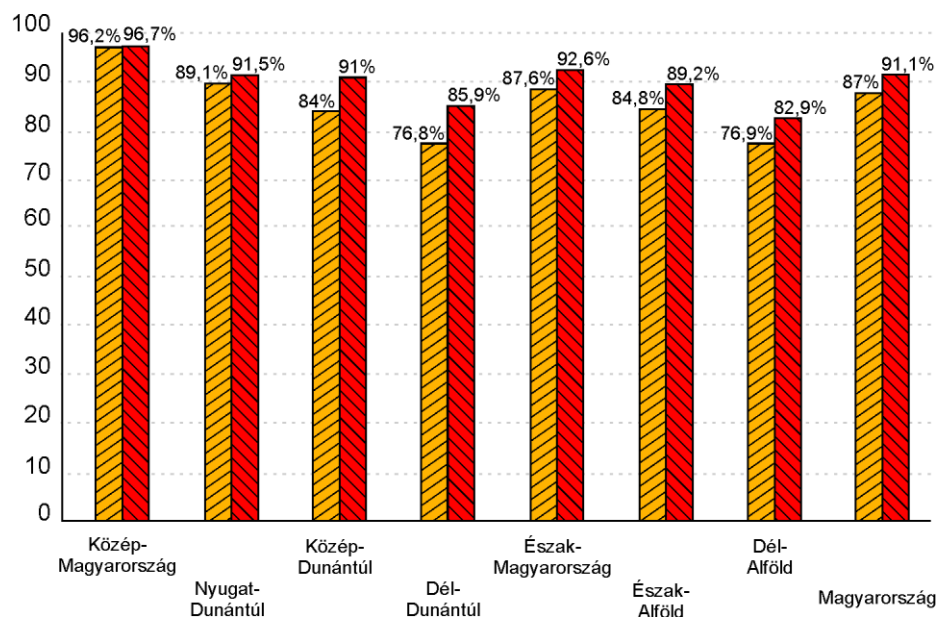
23. ábra Különbség a 15 percen belül elérhető települések arányában a jelenlegi (sárga) és a 21 TIOP mentőállomással számolva (piros) (a 8. és 10.melléklet alapján).

Ha kialakításra kerülne a TIOP keretében a 21 új mentőállomás, országos átlagban 74,1%-ra növelné a 15 percen belül elérhető települések arányát (23.ábra). Ez összesen 354 települést jelent, melynek népessége 421681 fő. Véleményem szerint ez jelentősnek számít, különösen akkor, ha figyelembe vesszük a 15 perc feletti elérési időkben bekövetkező változásokat is.

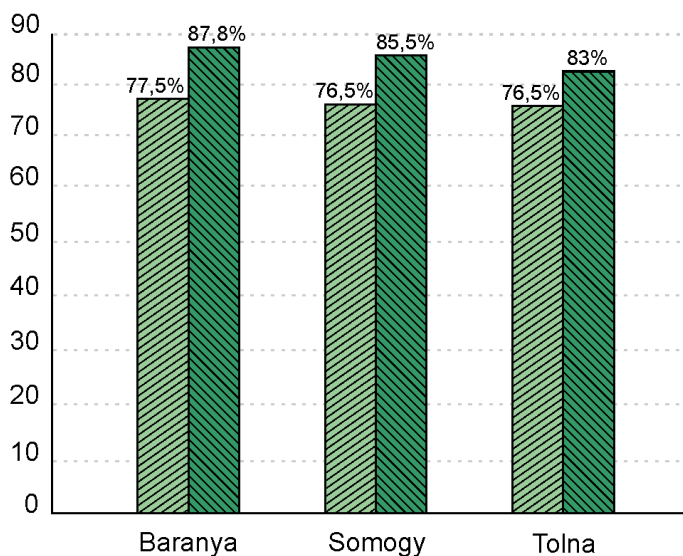


24. ábra A Dél-dunántúl megyékben 15 percen belül ellátható települések arányának növekedése a TIOP 21 mentőállomással a jelenlegi helyzethez képest (a 8. és 10.melléklet adatai alapján).

A Dél-dunántúli megyék településeinek elérési idői közül legnagyobb mértékben Baranya megye adatai javulnának (24.ábra): itt 40,5%-ról 62,1%-ra, Somogyban 50,2%-ról 65,7%-ra növelkedne a 15 perc alatt elért települések aránya, amely mindkét megyében jelentősnek számít.



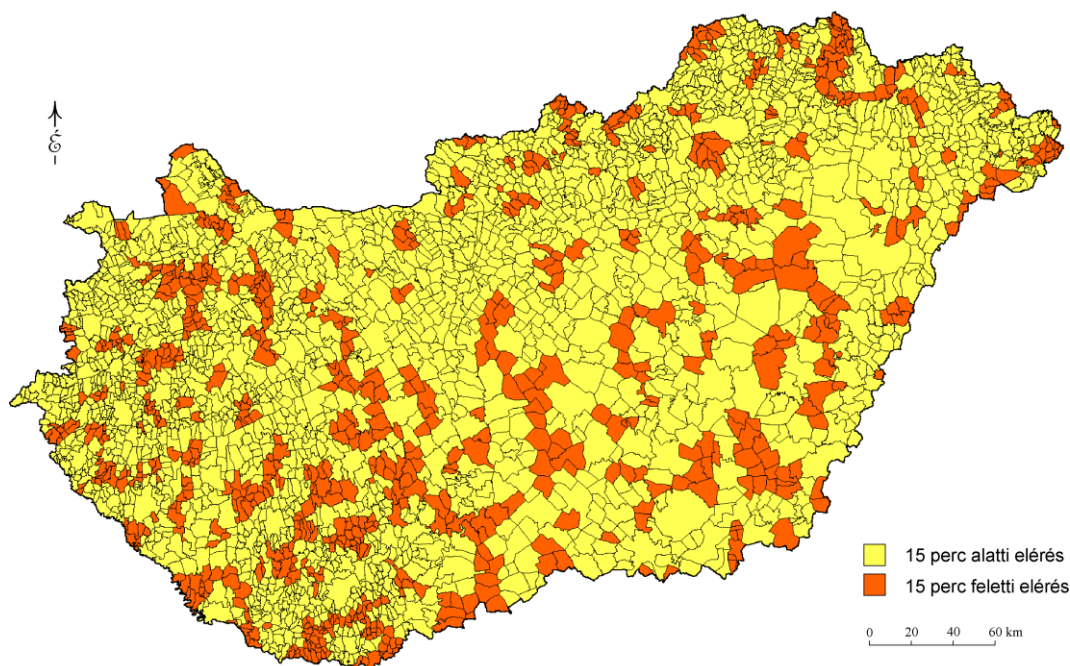
25. ábra Különbség a 15 percen belül elérhető népesség arányában a jelenlegi (sárga) és a 21 TIOP mentőállomás megépítése utáni helyzet (piros) között (a 8. és a 10.melléklet adatai alapján).



26. ábra A Dél-dunántúl megyékben 15 percen belül ellátható népesség arányának növekedése a 21 TIOP mentőállomással a jelenlegi helyzethez képest (a 8. és 10.melléklet adatai alapján).

A népesség legnagyobb arányú – 15 percen belüli – elérési időbeli javulása a Dél-Dunántúlon figyelhető meg (24.ábra), a TIOP keretében megépülő mentőállomásokkal 76,8%-ról 85,9%-ra nőne, mely 88196 főt jelent. Az egész országban 87%-ról 91,1%-ra emelkedne az elért népesség aránya. Ez alapvetően nagy számú népességet érintene, azonban itt még figyelembe kell venni azt is, hogy nem csupán a 15 perc elérési idő alá kerülő népesség aránya a mérvadó, hanem más települések népessége is, amelynek elérése ugyan nem csökken 15 perc alá, de javul.

A Dél-dunántúli megyékben a 15 percen belül elérhető népesség aránya a TIOP keretében tervezett 21 mentőállomással Baranyában növekedne a legnagyobb mértékben, ez 65 települést jelent (26.ábra), melynek népessége 41457 fő.

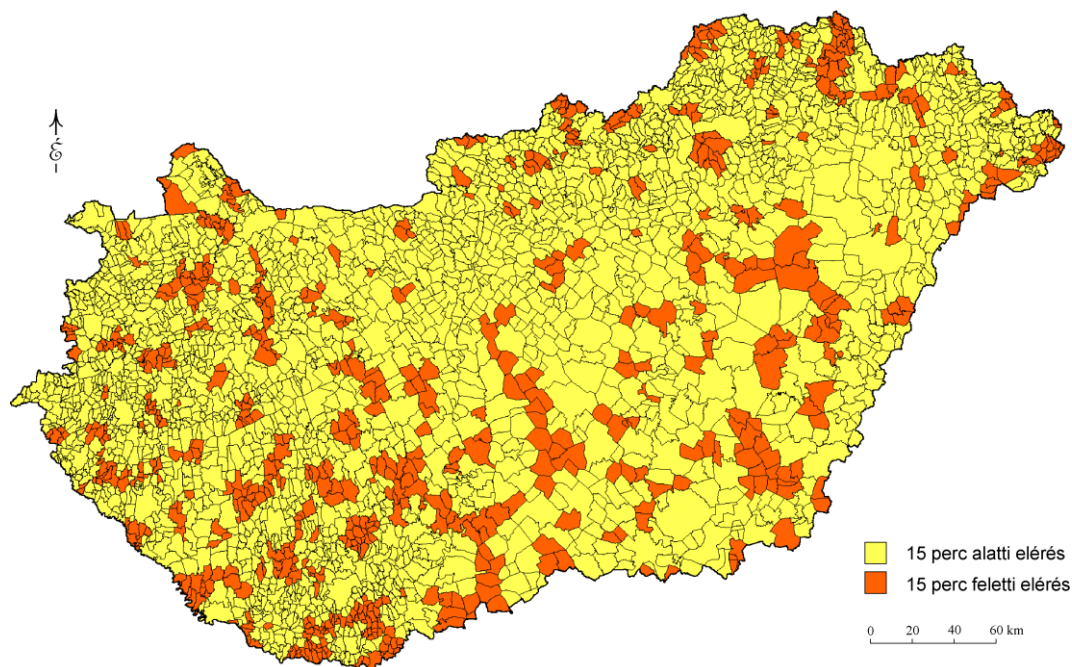


27. ábra Tematikus térkép a telepuleshatarak vektoros térkép adattáblájának MENTO_A mezője alapján, frissített úthálózattal és a TIOP keretében várhatóan megvalósuló 21 mentőállomással számolva.

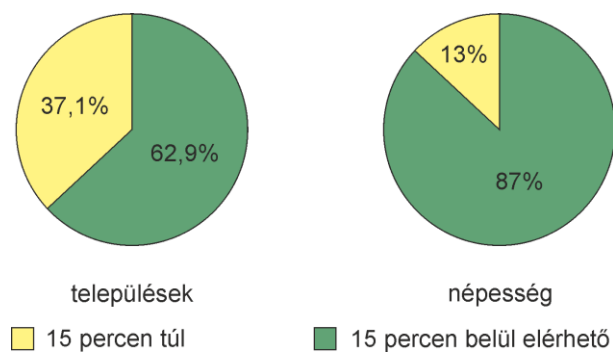
Az eredményeket térképen ábrázolva láthatjuk, hogy a fejlesztéssel jóval több település érhető el 15 percen belül – 1981 helyett 2335 (27.ábra). Ha a megyehatárokat is átléphetik a mentők, akkor további elérési idő javulás figyelhető meg (11.melléklet, 28.ábra). Egy ilyen átszervezéssel további 106 település elérési ideje csökkenhetne 15 perc alá.

Ha a 15 perc alatti és feletti elérésű települések arányát nézzük, akkor megfigyelhető, hogy

alapvetően a TIOP fejlesztésekkel 37,1%-ról 25,9%-ra csökken a magas elérési idejű települések aránya (29. és 30.ábra). Ez a népesség tekintetében 13%-ról 8,9%-ra csökken.



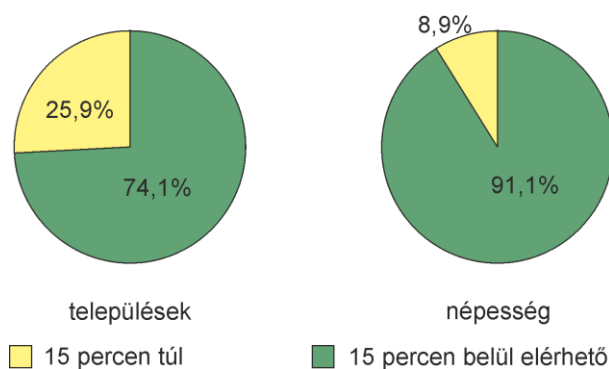
28. ábra Tematikus térkép a telepuleshatarok vektoros térkép adattáblájának O_MENTO_A mezője alapján, frissített úthálózattal és a TIOP keretében várhatóan megvalósuló 21 mentőállomással számolva.



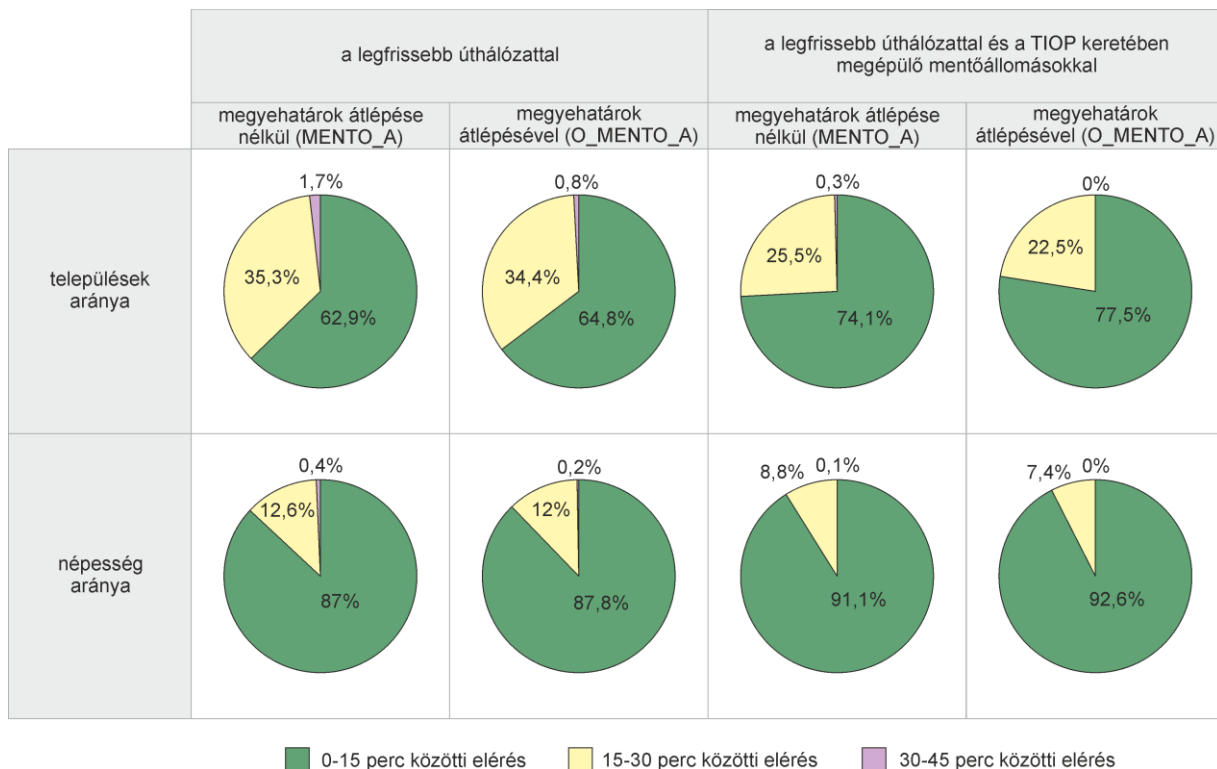
29. ábra A 15 percen belül és azon túl elérhető települések és népesség aránya a legújabb úthálózattal, és 231 mentőállomással számolva.

A 31.ábra mutatja a különböző feltételekkel mért elérési idők alapján a települések és a népesség arányait a megadott kategóriák alapján (0-15 perc, 15-30 perc és 30-45 perc közötti elérés). Itt fontosnak tartom megjegyezni, hogy nem minden kördiagramon 100% a kategóriák arányainak összege, mivel létezik egy negyedik kategória is, mely a 45 és 60 perc közötti

elérési időket mutatja. Ezek értékeit a 13. és 14.melléklet mutatja.



30. ábra A 15 percen belül és azon túl elérhető települések és népesség aránya a legújabb úthálózattal, és a TIOP keretében megvalósuló 21 új –, tehát összesen 252 – mentőállomással számolva.



31. ábra A települések és a népesség arányai elérési idejük alapján. A százalékok összege nem 100%, mivel a 4.kategória (45-60 perc elérés) értékei nem látszanak a diagramokon (13. és 14.melléklet alapján).

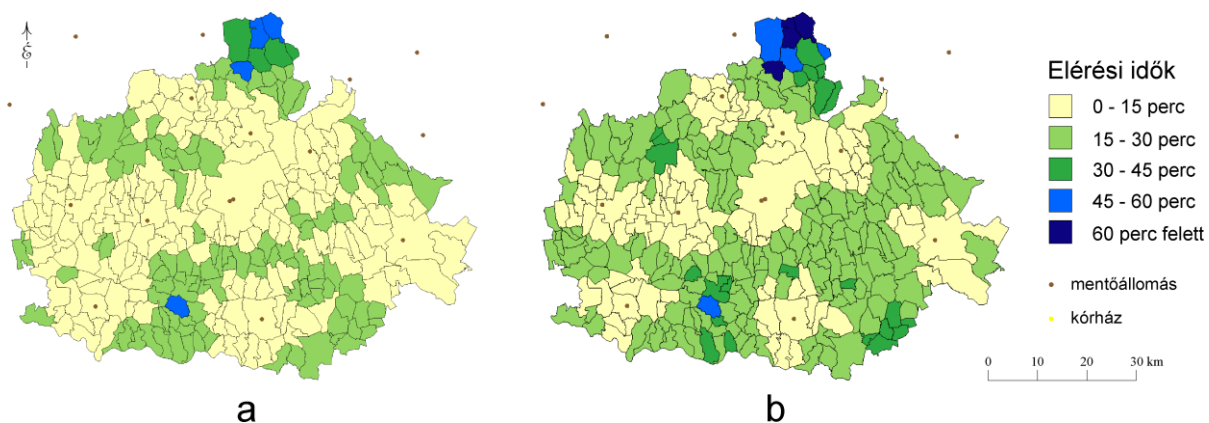
Alapvetően a TIOP fejlesztések célja az lenne, hogy 90% fölötti 15 percen belüli elérési időt valósítson meg. A 21 új mentőállomással a népesség 91,1%-a 15 perca alatt lenne elérhető,

abban az esetben, ha mentők nem lépik át a megyhatárokat. Ha átléphetik, akkor ez az arány 92,6%-ra növekedne.

4.2.3. Kierési idők elemzése különleges időjárási körülmények, nagy forgalom esetén

Érdemesnek tartottam számítani a scriptekkel egy olyan térképet, melynek átlagsebességeit az egyes úttípusokon nagy forgalmi helyzetekhez, különleges időjárási körülményekhez igazítottam: például erőteljes havazás, ónos eső. Ilyenkor természetesen a kierési idők jelentősen megnőhetnek.

Ezt összehasonlítottam az alapesetel, melyben nagyobb átlagsebességeket használtam⁴⁷. Ebben az esetben autópályán 100 km/h, minden más úton 40 km/h sebességet állítottam be a számításokhoz. A 32.ábrán jól látszik az ilyen fokú sebességkülönbséggel számolt értékek közötti különbség.



32. ábra Mentőkierési idők az alapesetben használt (a) és a különleges időjárási körülmények között alkalmazott átlagsebességekkel (b)(autópályán 100 km/h, minden más úttípuson 40 km/h).

⁴⁷ Autópályákon 130 km/h, ezek fel-, és lehajtóin 40 km/h és a többi úton 60 km/h sebességet adtam meg.

5. Eredmények összefoglalása

A tárgyalt scriptek előrelépést jelenthetnek a mentőállomások átszervezésének kérdésében. Ez a módszer gyors, egyszerű lehetőséget biztosít az elérési adatok számolására, és emellett könnyen bővíthetők mind a script számolási folyamatának lépései, mind az általa használt adatbázis.

Jelenleg rendelkezésre állnak a kutatásokhoz szükséges adatok: demográfiai adatok, kórházak és mentőállomások adatai, friss úthálózat adatbázis készült, mely folyamatosan bővíthető. Az adatok a témához folyamatosan és ingyenesen beszerezhetők.

Talán előrelépést jelenthetene az úthálózat további részletezése, egy utcaszintű adatbázis elkészítése, digitalizálása, de véleményem szerint az eredmény nem kompenzálná a befektetett energiát, ugyanis az elérési adatok az egyes településekre nem sokban, vagy egyáltalán nem változnának, nem lennének pontosabbak.

A népszámlálási adatok frissítése fontos, hogy mindig tudjuk, hány embert értinhet egy-egy új mentőállomás létrehozása, áthelyezése. A 2011-es népszámlálás eredményeivel pontosabb képet kaphatunk arról, hogy a népesség mekkora részét érintik ezek a változások, azonban ezek eredményei még nem elérhetőek.

Lehetséges kutatási irány lehet az országhatárok átlépésével számolni: ebben a közelmúltban történt előrelépés. Megindultak a tárgyalások Szlovákiával (BUGYA T. ex verb. 2012), tehát lehetséges, hogy a közeljövőben megvalósulhat, hogy a mentők átlépik az országhatárt, ha az elérés onnan rövidebb időt jelent. A kutatás folytatása a szlovák mentőállomások és úthálózat digitalizálása, hogy ezekkel az adatokkal is számolhassunk.

A mentőállomás-hálózat fejlesztésének akadályai lehetnek a korábban említett urbanizációs kérdésekkel kapcsolatos hátráltató tényezők: a mentőállomások megléte egy-egy településen városi jelenség, így nem minden esetben a racionális elhelyezést vizsgálják, hanem a meglévő infrastruktúrát is, mely elsősorban városokban lehet adott. Természetesen előbbi példa összefügg a pénzügyi akadályokkal is; nevezetesen az infrastruktúra meglétével, hiszen ennek hiányában költségesebb a mentőállomás létesítése.

A módszerrel végzett kutatások eredményei fenntartással kezelendők: az olyan területeken például, mint a Baranyai-hegyhát, ahol a scriptek nem számolnak azzal, hogy a sásdi kistérség településeit átsorolták a dombóvári mentőállomás ellátási területére (7.ábra). Ennek a

problémának az országos elérési idők számításánál nincs jelentősége, mivel annál a megyehatárokat a scriptek nem veszik figyelembe. Így ezek az adatok érvényesek lehetnek ezeken a területeken.

Egy másik ok, amiért fenntartással kezeljük az eredményeket, hogy itt konkrét esetre vonatkoznak: például a sebességkorlátozások tekintetében. Jelen esetben a számításokhoz használt átlagsebességeket én határoztam meg. Próbáltam olyan átlagsebességet megállapítani az egyes úttípusokon, amelyek a korábbi kutatásokkal összhangban vannak, és a saját véleményemet is tükrözik.

Lehetséges hibaforrások lehetnek a korábban említett felbontásból származó problémák, vagy az interpolációból adódó eltérések: például Perkáta⁴⁸, vagy Polgárdi⁴⁹ települések esetében a MENTO_A mező értékei kisebbek, mint az O_MENTO_A értékei, tehát néhány település esetében előfordul, hogy rövidebb elérési ideje van akkor, ha a mentők a megyehatárokat átléphetik. Itt várhatóan általában az O_MENTO_A mező értékei az alacsonyabbak.

Probléma lehet még a korábbi fejezetekben említett költségfelszín-számításoknál jelentkező hiba, melynek során néhány pontot nem vett figyelembe a script, így az elérési idők jóval magasabb értékeket mutattak. Ezeket újraszámoltam, így ez a hiba nem mutatkozik a számítások eredményeiben.

Problémát okozott a számításoknál alacsony felbontás esetén Mohácsnál az összeköttetés a Duna keleti partjával. Így olyan elérési adatok születtek, melyek ezen a területen nem érvényesek. Ha ezen a területen nagy felbontással számultunk, akkor a Dunán túli részekben az úthálózatot nem vette figyelembe a költségfelszín számításánál, abban az esetben, ha a megyehatárokat nem léphetik át a mentők.

Alapvetően kijelenthető, hogy a jelenlegi hálózat fejlesztésre szorul, túl magas a 15 percen túl elérhető települések és népesség aránya. A TIOP fejlesztés célja az lenne, hogy a népesség legalább 90%-a 15 percen belül ellátható legyen. A 21 új mentőállomás kialakításával ez megvalósulhatna, a népesség 91,1%-a 15 percen belül lenne ellátott, és a 15 percen túl elérhető kategória elérési idői is javulnának; tehát látványos javulás érhető el, mely mind a települések mind a népesség elérési arányaiban is mutatkozik.

⁴⁸ MENTO_A: 888; O_MENTO_A: 910

⁴⁹ MENTO_A: 869; O_MENTO_A: 938

6. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban témavezetőmnek, Dr. Bugya Titusznak szeretném megköszönni a témát és a dolgozatírásban nyújtott segítséget, és hogy rendelkezésemre bocsátotta scriptjeit, melyek nélkül dolgozatom nem valósulhatott volna meg.

Külön köszönöm Szabó Gergőnek a dolgozatom alapos és kritikus átnézését, építő jellegű kritikáit.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném megköszönni Dr. Pirisi Gábor által nyújtott segítséget és a térképeket, adattáblákat a kutatástörténeti fejezethez.

Irodalomjegyzék

BÁCSY E. – VIZI E. SZ. 1998. Az emberi élet minősége Magyarországon. – In: GLATZ F. (szerk.): Népeség, orvos, társadalom. Magyarország az ezredfordulón. MTA, Budapest.

BUGYA T. 2010. A GRASS térinformatikai rendszer kézikönyve. Első kötet: GRASS kezdőknek és érdeklődőknek. Pécs.

CSELKÓ L. (szerk.) 1987: Jubileumi emlékkönyv a szervezett magyar mentés centenáriumán. Országos Mentőszolgálat, Budapest. p. 195.

DEBRŐDI G. é. n.: Az Országos Mentőszolgálat története, működésének rövid ismertetése. – http://www.mentomuzeum.neobase.hu/sites/www.mentomuzeum.neobase.hu/files/OMSZ_tortenelem.pdf (2012. február 20.)

DEBRŐDI G. 2010: A magyarországi mentés történetének rövid ismertetése. PTE Egészségtudományi Kar, Pécs. pp. 29 – 53.

FEKETE ZS. 2006. Életminőség. Konceptiók, definíciók, kutatási irányok. In: UTASI Á. (szerk.): A szubjektív életminőség forrásai: biztonság és kapcsolatok. MTA Politikai Tudományok Intézete, Budapest. pp. 277 – 309.

GŐBL G. (szerk.) 2001: Oxiológia. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest. p. 39.

KEMKERS, R. H. C. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010: A mentőellátás területi jellemzői Magyarországon. – In: *Területi statisztika* 13. pp. 420 – 437.

KOPP M. – KOVÁCS M. E. (szerk.) 2006: A magyar népesség életminősége az ezredfordulón. Semmelweis Kiadó, Budapest.

KOVÁCS Z. 2002: Népeség- és településföldrajz. Egyetemi jegyzet. ELTE Eötvös Kiadó,

Budapest, p. 155.

KSH: Központi Statisztikai Hivatal – <http://www.nepszamlalas2001.hu/hun/index.html> (2012. április 10.)

SZABÓ G. 2011: Intézményellátottság és ingázási szükséglet számítása a közoktatás példáján. In: LÓKI JÓZSEF (szerk.): Az elmélet és gyakorlat találkozása a térinformatikában II., Debrecen. pp. 259 – 264.

SZABÓ G. 2008: GRASS 6.3 – Minta feladat A GRASS vektoros és raszteres elemző eljárásainak gyakorlati alkalmazása konkrét példa alapján. – http://foldrajz.ttk.pte.hu/grass/download/docs/grass/grass63_vektoros_muveletek_szabo_gergo_1.pdf (2012.január 12.)

TÓTH J. 2004: Kell nekünk régió? In: HITSEKER M. – SZILÁGYI ZS. (szerk.) Mindentudás Egyeteme, III. kötet. Kossuth Kiadó, Budapest.

TÓTH J. – VUICS T. (szerk.) 1998: Általános társadalomföldrajz I., Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs. pp. 437 – 438.

TRÓCSÁNYI A. 2009: Magyarország komplex mentő-ellátási térképe, új potenciális mentőállomások helyének elvi meghatározása – Módszertan.

TERVEZÉSI ÚTMUTATÓ: Tervezési útmutató a Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program keretében meghirdetett „Sürgősségi ellátás fejlesztése – mentés, légimentés” című Tervezési Felhívásához Kódszám: TIOP-2.2.1/09/1. – <http://www.nfu.hu/doc/2201> (2012.április 10.)

Elektronikus források

<http://grass.fbk.eu/> (2011. április 20.)

<http://www.qgis.org/> (2011. április 20.)

<http://www.mentok.hu/index.php?id=20100208mentoallomasaink&type=1>

(2011. december 15.)

<http://www.airambulance.hu/index.php?mod=ShowStatic&wmode=wide&page=gyik>

(2012. március 12.)

<http://unixhelp.ed.ac.uk/CGI/man-cgi?grep> (2012. március 24.)

<http://www.egyek.hu/mentoallomas.html> (2012. április 17.)

<http://www.openstreetmap.org/> (2011. április 23.)

<http://www.autopalya.hu/autopalyak> (2011. április 23.)

http://grass.osgeo.org/gdp/html_grass63/r.mask.html (2012. április 10.)

http://grass.osgeo.org/gdp/html_grass63/r.cost.html (2012. április 10.)

http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass62/r.surf.idw.html (2012. április 10.)

http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass64/r.mapcalc.html (2012. április 10.)

http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass62/v.what.rast.html (2012. április 15.)

http://grass.fbk.eu/grass62/manuals/html62_user/r.drain.html (2012. április 18.)

http://grass.fbk.eu/gdp/html_grass64/r.clump.html (2012. április 18.)

<http://www.nograd24.hu/ujmentoallomasrecsken> (2012. március 12.)

http://www.mnvzrt.hu/sajtoszoba/_/_/sajtokozlemenyek/20101220.html (2012. április 15.)

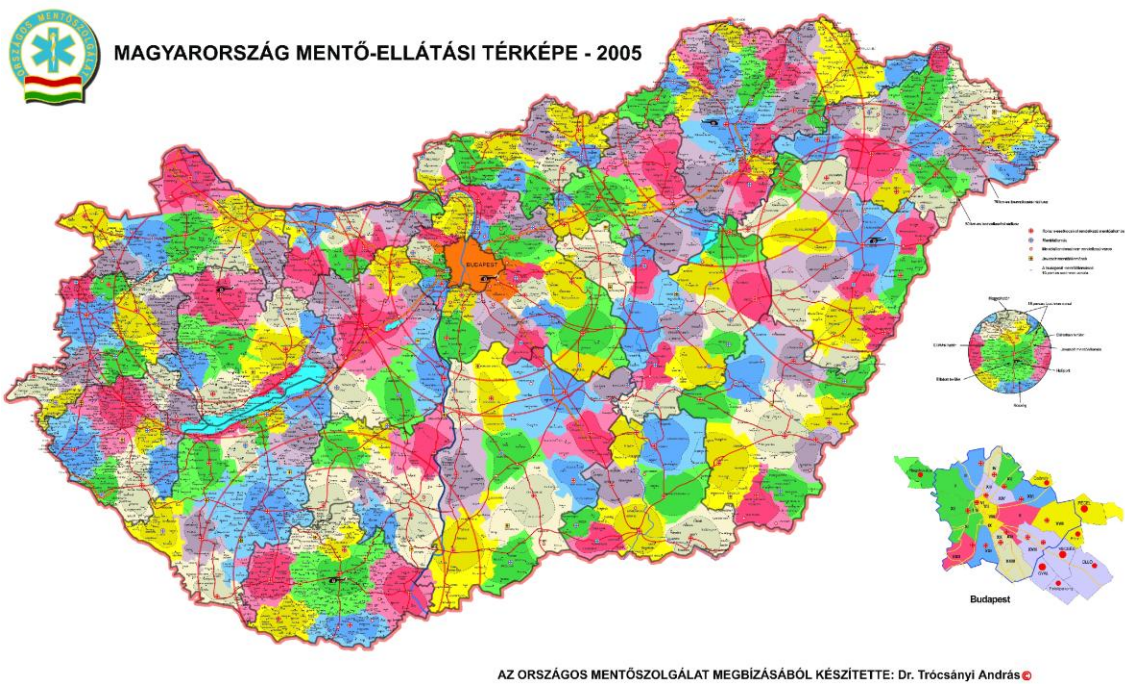
<http://www.heol.hu/heves/kozelet/uj-mentoallomast-avattak-belapatfalvan-351679>

(2012. április 14.)

<http://merkaartor.be/> (2012. október 20.)

http://wiki.openstreetmap.org/wiki/OSM_XML (2012. október 20.)

Függelék



1. melléklet Dr. Trócsányi András elérési térképe, 2005



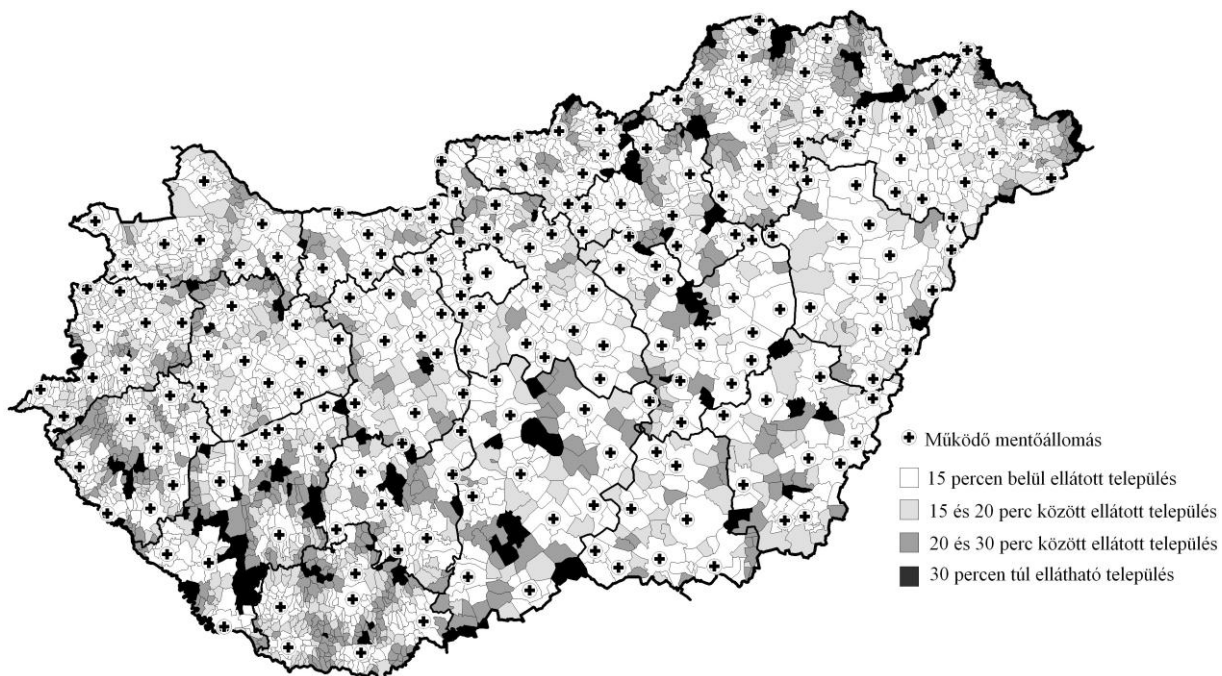
2. melléklet Dr. Trócsányi András elérési térképe, 2009

Kód	Kód leírása
1	működő mentőállomás
2	15 percen belül ellátott település
3	15 percen túl ellátott település
4	TIOP tervezett mentőállomás
5	TIOP által 15 percen belül ellátott település
6	körzetváltással elláthatóvá tehető települések

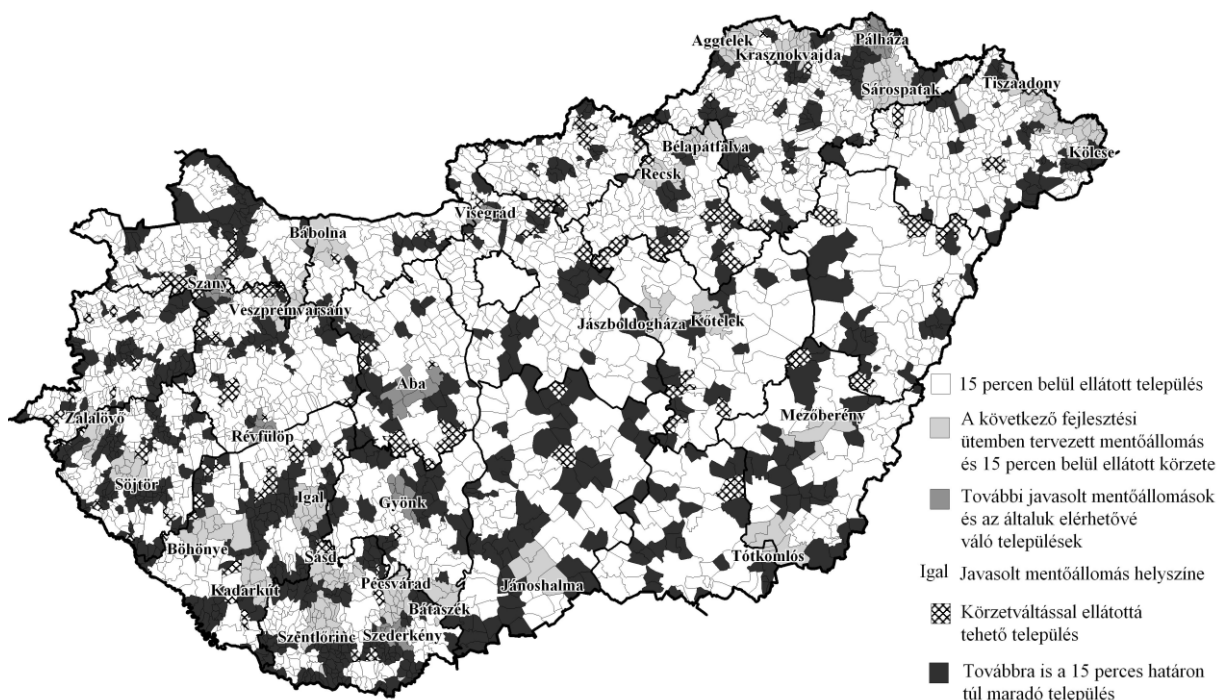
3. melléklet Dr Trócsányi András által elkészített kódolás, amely alapján az ország településeit kódolta.

Sorszám	Település	Megye	Sorszám	Település	Megye
1	Aggtelek	Borsod-Abaúj-Zemplén	13	Mezőberény	Békés
2	Bábolna	Komárom-Esztergom	14	Pécsvárad	Baranya
3	Bátaszék	Tolna	15	Recsk	Heves
4	Bélapátfalva	Heves	16	Sárospatak	Borsod-Abaúj-Zemplén
5	Böhönye	Somogy	17	Sásd	Baranya
6	Igal	Somogy	18	Sójtör	Zala
7	Jánoshalma	Bács-Kiskun	19	Szentlőrinc	Baranya
8	Jászboldogháza	Jász-Nagykun-Szolnok	20	Tiszaadony	Szabolcs-Szatmár-Bereg
9	Kadarkút	Somogy	21	Tótkomlós	Békés
10	Kölcse	Szabolcs-Szatmár-Bereg	22	Veszprémmvarsány	Győr-Moson-Sopron
11	Kőtelek	Jász-Nagykun-Szolnok	23	Zalalövő	Zala
12	Krasznokvajda	Borsod-Abaúj-Zemplén			

4. melléklet KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. (2010) javaslatai új mentőállomások létesítésére, melyekből Bélapátfalva és Recsk megépültek, Aggtelek nem került bele a TIOP által kialakítandó állomások listájába (1.táblázat).



5. melléklet A mentőellátás térbeli szerkezete, 2009; forrás: KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010.



6. melléklet Az OMSZ által tervezett, illetve Dr. Trócsányi András javaslatai a mentési hálózat fejlesztésére, forrás: KEMKERS, R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010.

	15 percen belül elérhető települések				15 percen túl elérhető települések			
	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)
<i>Közép-Magyarország</i>	143	76.9	2 741 973	95.8	43	23.1	120 408	4.2
Budapest	1	100	1 777 921	100	0	0	0	0
Pest	142	76.8	964 052	88.9	43	23.2	120 408	11.1
<i>Nyugat-Dunántúl</i>	367	56.1	834 886	82.9	287	43.9	172 819	17.1
Győr-Moson-Sopron	105	57.7	365 650	82.6	77	42.3	77 128	17.4
Vas	147	67.7	234 239	87.3	70	32.3	34 138	12.7
Zala	115	45.1	234 997	79.2	140	54.9	61 553	20.8
<i>Közép-Dunántúl</i>	268	67.2	973 232	87	131	32.8	143 550	13
Fejér	68	64	359 997	82.6	39	36	75 618	17.4
Komárom-Esztergom	52	72.2	284 571	92.2	20	27.8	24 210	7.8
Veszprém	148	67.3	328 664	88.3	72	32.7	43 722	11.7
<i>Dél-Dunántúl</i>	265	40.4	735 770	74.1	391	59.6	257 064	25.9
Baranya	107	35.2	311 896	76.2	197	64.8	97 160	23.8
Somogy	94	38.5	234 478	70.2	150	61.5	99 617	29.8
Tolna	64	59	189 396	76	44	41	60 287	24
<i>Észak-Magyarország</i>	371	61.3	1 089 856	84.6	234	38.7	199 098	15.4
Borsod-Abaúj-Zemplén	204	57	639 709	86	152	43	102 825	14
Heves	76	63.9	257 002	78.7	43	36.1	69 451	21.3
Nógrád	91	70.0	193 145	88	39	30.0	26 822	12
<i>Észak-Alföld</i>	252	64.8	1 328 382	85.4	137	35.2	227 563	14.6
Hajdú-Bihar	59	72.0	487 340	88	23	28.0	65 658	12
Jász-Nagykun-Szolnok	49	62.8	359 382	85.4	29	37.2	61 197	14.6
Szabolcs-Szatmár-Bereg	144	62.9	481 660	82.7	85	37.1	100 708	17.3
<i>Dél-Alföld</i>	131	52.0	1 049 312	76.3	121	48.0	326 393	23.7
Bács-Kiskun	61	52.1	401 352	73.7	56	47.9	143 218	26.3
Békés	40	53.3	285 718	71.8	35	46.7	112 073	28.2
Csongrád	30	50.0	362 242	83.6	30	50.0	71 102	16.4
<i>Magyarország</i>	1797	57.2	8 753 411	85.8	1344	42.8	1 446 895	14.2

7. melléklet A Dr. Pirisi Gábortól kapott eredeti adattábla alapján összesített elérési adatok, 2009.

	15 percen belül elérhető települések				15 percen túl elérhető települések			
	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)
<i>Közép-Magyarország</i>	159	85,0	2 876 038	96,2	28	15,0	113 700	3,8
Budapest	1	100	1 777 921	100	0	0	0	0
Pest	158	84,9	1 098 117	90,6	28	15,1	113 700	9,4
<i>Nyugat-Dunántúl</i>	462	70,5	893 738	89,1	193	29,5	109 414	10,9
Győr-Moson-Sopron	128	70,3	392 903	88,2	54	29,7	52 361	11,8
Vas	175	81,0	244 811	92,7	41	19,0	19 354	7,3
Zala	159	61,9	256 024	87,2	98	38,1	37 699	12,8
<i>Közép-Dunántúl</i>	242	60,3	936 418	84	159	39,7	183 236	16
Fejér	67	62	347 183	79,9	41	38	87 509	20,1
Komárom-Esztergom	53	69,7	276 009	86,9	23	30,3	41 474	13,1
Veszprém	122	56,2	313 226	85,2	95	43,8	54 253	14,8
<i>Dél-Dunántúl</i>	308	47,0	749 412	76,8	347	53,0	226 059	23,2
Baranya	122	40,5	310 809	77,5	179	59,5	90 320	22,5
Somogy	123	50,2	254 185	76,5	122	49,8	78 032	23,5
Tolna	63	58	184 418	76	46	42	57 707	24
<i>Észak-Magyarország</i>	407	66,7	1 103 237	87,6	203	33,3	156 573	12,4
Borsod-Abaúj-Zemplén	233	65	649 381	89	125	35	77 126	11
Heves	88	72,7	276 437	86,2	33	27,3	44 222	13,8
Nógrád	86	65,6	177 419	83	45	34,4	35 225	17
<i>Észak-Alföld</i>	264	67,9	1 311 414	84,8	125	32,1	235 253	15,2
Hajdú-Bihar	58	70,7	479 389	86	24	29,3	75 597	14
Jász-Nagykun-Szolnok	45	57,7	338 707	83,2	33	42,3	68 424	16,8
Szabolcs-Szatmár-Bereg	161	70,3	493 318	84,4	68	29,7	91 232	15,6
<i>Dél-Alföld</i>	139	54,7	1 037 268	76,9	115	45,3	312 264	23,1
Bács-Kiskun	62	52,1	406 168	74,8	57	47,9	136 708	25,2
Békés	38	50,7	251 264	65,9	37	49,3	129 760	34,1
Csongrád	39	65,0	379 836	89,2	21	35,0	45 796	10,8
<i>Magyarország</i>	1981	62,9	8 907 525	87,0	1170	37,1	1 336 499	13,0

8. melléklet Összesített elérési adatok régiókra és megyékre lebontva a településhatárak vektoros térkép adattáblájának MENTO_A mezője alapján, frissített úthálózat-térképpel számolva. Népességi adatok forrása: KSH 2001-es népszámlálás⁵⁰.

⁵⁰ KEMKERS R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010 nyomán

	15 percen belül elérhető települések				15 percen túl elérhető települések			
	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)
<i>Közép-Magyarország</i>	164	87,7	2 915 548	97,5	23	12,3	74 190	2,5
Budapest	1	100	1 777 921	100	0	0	0	0
Pest	163	87,6	1 137 627	93,9	23	12,4	74 190	6,1
<i>Nyugat-Dunántúl</i>	482	73,6	900 811	89,8	173	26,4	102 341	10,2
Győr-Moson-Sopron	138	75,8	397 000	89,2	44	24,2	48 264	10,8
Vas	176	81,5	245 378	92,9	40	18,5	18 787	7,1
Zala	168	65,4	258 433	88,0	89	34,6	35 290	12,0
<i>Közép-Dunántúl</i>	256	63,8	944 232	84	145	36,2	175 422	16
Fejér	71	66	349 809	80,5	37	34	84 883	19,5
Komárom-Esztergom	53	69,7	273 365	86,1	23	30,3	44 118	13,9
Veszprém	132	60,8	321 058	87,4	85	39,2	46 421	12,6
<i>Dél-Dunántúl</i>	318	48,5	757 390	77,6	337	51,5	218 081	22,4
Baranya	128	42,5	320 499	79,9	173	57,5	80 630	20,1
Somogy	129	52,7	258 698	77,9	116	47,3	73 519	22,1
Tolna	61	56	178 193	74	48	44	63 932	26
<i>Észak-Magyarország</i>	411	67,4	1 103 223	87,6	199	32,6	156 587	12,4
Borsod-Abaúj-Zemplén	235	66	645 674	89	123	34	80 833	11
Heves	90	74,4	279 703	87,2	31	25,6	40 956	12,8
Nógrád	86	65,6	177 846	84	45	34,4	34 798	16
<i>Észak-Alföld</i>	268	68,9	1 326 171	85,7	121	31,1	220 496	14,3
Hajdú-Bihar	60	73,2	489 459	88	22	26,8	65 527	12
Jász-Nagykun-Szolnok	46	59,0	340 355	83,6	32	41,0	66 776	16,4
Szabolcs-Szatmár-Bereg	162	70,7	496 357	84,9	67	29,3	88 193	15,1
<i>Dél-Alföld</i>	143	56,3	1 051 079	77,9	111	43,7	298 453	22,1
Bács-Kiskun	64	53,8	418 830	77,2	55	46,2	124 046	22,8
Békés	39	52,0	251 891	66,1	36	48,0	129 133	33,9
Csongrád	40	66,7	380 358	89,4	20	33,3	45 274	10,6
<i>Magyarország</i>	2042	64,8	8 998 454	87,8	1109	35,2	1 245 570	12,2

9. melléklet Összesített elérési adatok régiókra és megyékre lebontva a településhatárak vektoros térkép adattáblájának O_MENTO_A mezője alapján, frissített úthálózat-térképpel számolva. Népességi adatok forrása: KSH 2001-es népszámlálás⁵¹

⁵¹ KEMKERS R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010 nyomán

	15 percen belül elérhető települések				15 percen túl elérhető települések			
	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)
<i>Közép-Magyarország</i>	163	87,2	2 889 701	96,7	24	12,8	100 037	3,3
Budapest	1	100	1 777 921	100	0	0	0	0
Pest	162	87,1	1 111 780	91,7	24	12,9	100 037	8,3
<i>Nyugat-Dunántúl</i>	507	77,4	918 172	91,5	148	22,6	84 980	8,5
Győr-Moson-Sopron	135	74,2	398 088	89,4	47	25,8	47 176	10,6
Vas	180	83,3	246 524	93,3	36	16,7	17 641	6,7
Zala	192	74,7	273 560	93,1	65	25,3	20 163	6,9
<i>Közép-Dunántúl</i>	304	75,8	1 019 319	91	97	24,2	100 335	9
Fejér	78	72	385 289	88,6	30	28	49 403	11,4
Komárom-Esztergom	65	85,5	305 370	96,2	11	14,5	12 113	3,8
Veszprém	161	74,2	328 660	89,4	56	25,8	38 819	10,6
<i>Dél-Dunántúl</i>	418	63,8	837 608	85,9	237	36,2	137 863	14,1
Baranya	187	62,1	352 266	87,8	114	37,9	48 863	12,2
Somogy	161	65,7	283 997	85,5	84	34,3	48 220	14,5
Tolna	70	64	201 345	83	39	36	40 780	17
<i>Észak-Magyarország</i>	479	78,5	1 166 441	92,6	131	21,5	93 369	7,4
Borsod-Abaúj-Zemplén	273	76	674 511	93	85	24	51 996	7
Heves	109	90,1	303 337	94,6	12	9,9	17 322	5,4
Nógrád	97	74,0	188 593	89	34	26,0	24 051	11
<i>Észak-Alföld</i>	308	79,2	1 379 654	89,2	81	20,8	167 013	10,8
Hajdú-Bihar	60	73,2	482 755	87	22	26,8	72 231	13
Jász-Nagykun-Szolnok	59	75,6	364 696	89,6	19	24,4	42 435	10,4
Szabolcs-Szatmár-Bereg	189	82,5	532 203	91,0	40	17,5	52 347	9,0
<i>Dél-Alföld</i>	156	61,4	1 118 311	82,9	98	38,6	231 221	17,1
Bács-Kiskun	72	60,5	438 745	80,8	47	39,5	104 131	19,2
Békés	46	61,3	303 221	79,6	29	38,7	77 803	20,4
Csongrád	38	63,3	376 345	88,4	22	36,7	49 287	11,6
<i>Magyarország</i>	2335	74,1	9 329 206	91,1	816	25,9	914 818	8,9

10. melléklet Összesített elérési adatok régiókra és megyékre lebontva a telepuleshatarak vektoros térkép adattáblájának MENTO_A mezője alapján, frissített úthálózat-térképpel és a TIOP keretében várhatóan megvalósuló 21 mentőállomással számolva. Népességi adatok forrása: KSH 2001-es népszámlálás⁵²

⁵² KEMKERS R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010 nyomán

	15 percen belül elérhető települések				15 percen túl elérhető települések			
	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)	száma	aránya(%)	népessége	népesség aránya(%)
<i>Közép-Magyarország</i>	173	92,5	2 945 882	98,5	14	7,5	43 856	1,5
Budapest	1	100	1 777 921	100	0	0	0	0
Pest	172	92,5	1 167 961	96,4	14	7,5	43 856	3,6
<i>Nyugat-Dunántúl</i>	535	81,7	935 027	93,2	120	18,3	68 125	6,8
Győr-Moson-Sopron	147	80,8	407 756	91,6	35	19,2	37 508	8,4
Vas	186	86,1	250 844	95,0	30	13,9	13 321	5,0
Zala	202	78,6	276 427	94,1	55	21,4	17 296	5,9
<i>Közép-Dunántúl</i>	326	81,3	1 037 195	93	75	18,7	82 459	7
Fejér	85	79	390 421	89,8	23	21	44 271	10,2
Komárom-Esztergom	68	89,5	309 146	97,4	8	10,5	8 337	2,6
Veszprém	173	79,7	337 628	91,9	44	20,3	29 851	8,1
<i>Dél-Dunántúl</i>	440	67,2	852 943	87,4	215	32,8	122 528	12,6
Baranya	196	65,1	360 999	90,0	105	34,9	40 130	10,0
Somogy	173	70,6	289 730	87,2	72	29,4	42 487	12,8
Tolna	71	65	202 214	84	38	35	39 911	16
<i>Észak-Magyarország</i>	487	79,8	1 175 125	93,3	123	20,2	84 685	6,7
Borsod-Abaúj-Zemplén	277	77	677 318	93	81	23	49 189	7
Heves	112	92,6	307 335	95,8	9	7,4	13 324	4,2
Nógrád	98	74,8	190 472	90	33	25,2	22 172	10
<i>Észak-Alföld</i>	314	80,7	1 401 406	90,6	75	19,3	145 261	9,4
Hajdú-Bihar	63	76,8	499 392	90	19	23,2	55 594	10
Jász-Nagykun-Szolnok	61	78,2	366 772	90,1	17	21,8	40 359	9,9
Szabolcs-Szatmár-Bereg	190	83,0	535 242	91,6	39	17,0	49 308	8,4
<i>Dél-Alföld</i>	166	65,4	1 140 633	84,5	88	34,6	208 899	15,5
Bács-Kiskun	73	61,3	450 432	83,0	46	38,7	92 444	17,0
Békés	48	64,0	304 519	79,9	27	36,0	76 505	20,1
Csongrád	45	75,0	385 682	90,6	15	25,0	39 950	9,4
<i>Magyarország</i>	2441	77,5	9 488 211	92,6	710	22,5	755 813	7,4

11. melléklet Összesített elérési adatok régiókra és megyékre lebontva a településhatárok vektoros térkép adattáblájának O_MENTO_A mezője alapján, frissített úthálózat-térképpel és a TIOP keretében várhatóan megvalósuló 21 mentőállomással számolva. Népességi adatok forrása: KSH 2001-es népszámlálás⁵³

⁵³ KEMKERS R. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2010 nyomán

az érintett népesség	mentővel csak a megadott időn kívül elérhető lakosság száma, ha a kocsit				kórház elérésére csak a megadott időn kívül képes lakosság, ha az igénybe vehető kórházak köre:				kórházbaérésre csak a megadott időn kívül képes lakosság, ha a mentőriasztás és a kórházbavitel az alábbi:					
	csak a megyéből indulhat	%	bárhonnan indulhat	%	csak a megye kórházai	%	megyén kívüli kórházak is	%	mentő: megyéből kórház: megyébe	%	mentő: bárhonnan kórház: megyébe	%	mentő: bárhonnan kórház: bárhová	%
teljes	52577	13	45268	11	108763	27	103795	25	168117	41	168117	41	165879	41
0-14	9458	14	8212	12	19378	29	18558	28	29528	44	29528	44	29136	44
15-49	26321	12	22710	10	55246	26	52873	25	83230	40	83230	40	82099	39
50-64	9655	13	8092	11	19534	26	18633	25	29087	39	29087	39	28632	39
65-től	8689	14	7149	11	17229	28	16369	26	25129	41	25129	41	24795	40

12. melléklet Példa a 3.modul által elkészített táblázatra. A példa Baranya megye adatait mutatja úgy, hogy az időkorlátot 900 másodpercre állítottam.

a legfrissebb úthálózattal					a legfrissebb úthálózattal és TIOP 21-gyel				
MENTO_A		O_MENTO_A			MENTO_A		O_MENTO_A		
0-15	1981	62,9	2042	64,8	2335	74,1	2441	77,5	
15-30	1112	35,3	1083	34,4	804	25,5	709	22,5	
30-45	54	1,7	25	0,8	10	0,3	1	0,0	
45-60	4	0,1	1	0,0	2	0,1	0	0,0	

13. melléklet Települések száma és aránya az egyes feltételekkel 0-15, 15-30, 30-45 és 45-60 perces elérési idejű kategóriákban.

a legfrissebb úthálózattal					a legfrissebb úthálózattal és TIOP 21-gyel				
MENTO_A		O_MENTO_A			MENTO_A		O_MENTO_A		
0-15	8907525	87,0	8998454	87,8	9329206	91,1	9488211	92,6	
15-30	1294013	12,6	1228108	12,0	905100	8,8	755310	7,4	
30-45	41161	0,4	16803	0,2	9162	0,1	503	0,0	
45-60	1325	0,0	659	0,0	556	0,0	0	0,0	

14. melléklet A népesség száma és aránya az egyes feltételekkel 0-15, 15-30, 30-45 és 45-60 perces elérési idejű kategóriákban.

Település	Elérési idő	Népesség	Megye
Kórós	46,5 perc	243 fő	Baranya
Kunadacs	38 perc	1623 fő	Bács-Kiskun
Hercegszántó	37,5 perc	2131 fő	Bács-Kiskun
Kunpeszér	37 perc	688 fő	Bács-Kiskun
Ófalu	36,5 perc	343 fő	Baranya

15. melléklet A legrosszabb elérési idejű települések Magyarországon; ezen eredmények nem veszik figyelembe a sásdi kistérség településeit, azok elérési ideje átszervezés következtében javult.