

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
INFORMATIKAI KAR  
TÉRKÉPÉSZ MESTERSZAK

# Az autóbusz-közlekedés térképszerű ábrázolása

DIPLOMAMUNKA

*Készítette:*

HERCZEG Balázs  
térképész hallgató

*Témavezető:*

FARAGÓ Imre  
mérnök-tanár, ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2015

A témabejelentő lap helye

# Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	3
Bevezetés.....	4
I. Sematikus vonalhálózati térképek.....	5
I.1. Elhelyezkedésük a térképek családjában .....	5
I.2. A sematikus térképek kialakulása .....	9
I.3. Külföldi példák .....	15
I.4. Magyarországi példák.....	20
II. Sematikus térképek elméleti vonatkozásai .....	22
II.1. Alapanyagok.....	22
II.2. Méret.....	24
II.3. Információközlés formái – az objektumok tulajdonságai.....	25
II.4. Információsűrűség .....	27
II.5. Szerkesztési elvek.....	29
II.6. Használhatóság és esztétikum .....	30
III. Vonalhálózati térképek szerkesztése .....	32
III.1. A helyközi autóbusz-hálózat rendszere.....	33
III.2. Járási szintű hálózati térképek .....	35
III.3. Megyei hálózattérképek és országos hálózati térkép .....	38
III.4. Távlati elképzelések .....	42
Összegzés .....	44
Köszönetnyilvánítás .....	45
Forrásjegyzék .....	46
Ábrajegyzék .....	48
Melléklet.....	50
Nyilatkozat .....	51

## Bevezetés

Szülőhelyem, az Őrség egy elzárt, csendes táj, ami azzal jár, hogy az itt élőknek rengeteget kell utazni ahhoz, hogy elintézzék különböző ügyeiket. A legelzártabb településekről akár harminc kilométert is utazni kell ahhoz, hogy eljussanak az itt élők munkahelyükre, iskolába, vagy a különböző hivatalokba. Magam is rendkívül korán keltem, hogy időben beérjek a középiskolámba, hiszen a menetidő meghaladta az egy órát is. Már e napi rutin alatt többször gondolkoztam azon, hogy lehetne az autóbusz-közlekedés színvonalán javítani. Miután a térképek iránt ekkor is érdeklődtem, elsősorban a viszonylatok térképi bemutatásán gondolkoztam.

A személyes indíttatáson túl, elsősorban a térképész mesterszak tanórái alatt éreztem úgy, miután akkor is csak kevés közlekedési társaság rendelkezett megfelelő színvonalú és részletességű térképpel, hogy az egész ország közlekedési hálózatát bemutató térképsorozat kidolgozásában részt tudnék venni. Munkám kezdetén, a Közlekedéstudományi Intézet szombathelyi irodájában és a budapesti központban tett látogatásom során is megerősítést kaptam, hogy elképzelésemre lenne kereslet, sőt kifejezetten bátorítottak annak megvalósítására.

Dolgozatom első harmadában a sematikus vonaltérképeket mutatom be, és elhelyezem azokat a térképek családjában. Ugyanitt több külföldi és belföldi példát is bemutatok alkalmazásukra. A következő részben a sematikus vonalhálózati térképek elméleti vonatkozásaira térek ki. Bemutatom, illetve milyen szemiotikai és szerkesztési követelményeket támaszthatunk velük szemben. A harmadik részben az egész országot lefedő sematikus vonalhálózati térképsorozat tervét mutatom be. Ugyanitt elemzem majd a már elkészült térképeimet, és a jövőbeni fejlesztési lehetőségeket is.

# I. Sematikus vonalhálózati térképek

A sematikus vonalhálózati térképeket általában útközben, állomásokon vagy megállókon használjuk, segítségükkel megvizsgálhatjuk az esetleges átszállásokat, illetve további információkat adhatnak további utazást befolyásoló tényezőkről. Ilyen lehet például különböző jegyek, bérletek érvényességének határa, díjszabási információk, menetidő, esetleges terelések, pótlások, valamint milyen közlekedési eszközt vagy melyik közlekedési társaság járatait vesszük igénybe.

A vonalhálózati térképeket célszerű a közlekedési térképek osztályába sorolni, hiszen az erre jellemző tematikák ezen a térképtípusokon kerülnek feltüntetésre. Bővebb kategorizálásuk problémás lehet, hiszen többféleképpen is osztályozhatjuk őket. A közlekedési térképeket ugyanis tematikus térképként, illetve tömegtérképként is besorolhatjuk, definíciótól függően.

## I.1. Elhelyezkedésük a térképek családjában

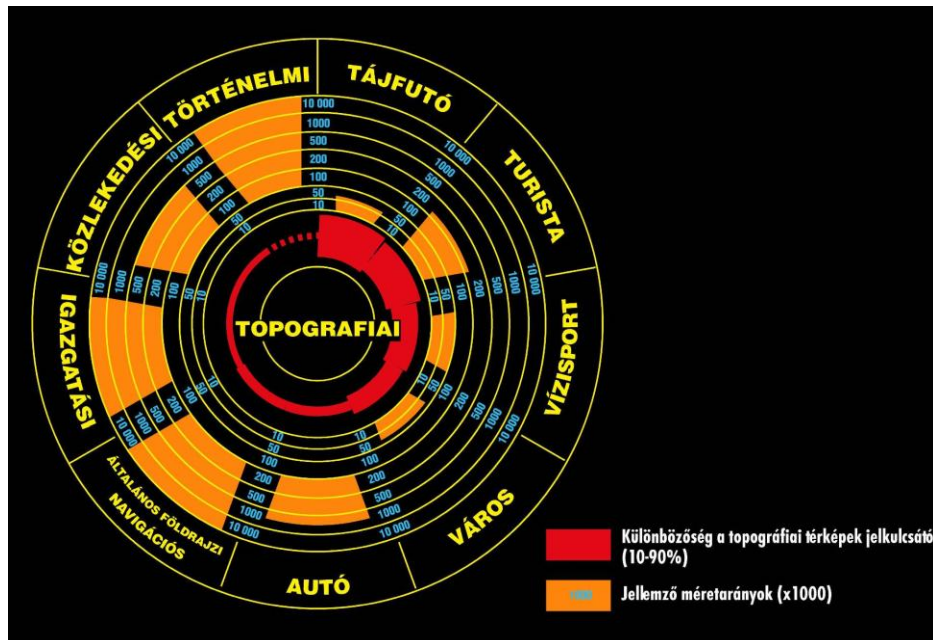
A közlekedési térképek az úgynevezett tömegtérképek közé tartoznak. Praktikus értelmezésben ide „azokat a tematikus információkat hordozó térképeket soroljuk, amelyek az átlagfelhasználók hétköznapi életében részt vesznek, azaz a napi tájékozódásban hatalmas szerepük van” [FARAGÓ 2014, p. 442]. Közös jellemzőjük, hogy mind a topográfiai (és korográfiai), mind a tematikus térképek tulajdonságait magában hordozza a jelkulcsa. A tömegtérképeket tulajdonképpen általános földrajzi és tematikus térképek metszetének is tekinthetjük. Közös tulajdonságai a következőkben merülnek ki [FARAGÓ 2014, p. 447]:

- (1) Szerkesztési alapjuk általában topográfiai térképek.
- (2) Jelkulcsuk a topográfiai jelkulcson nyugszik, típusonként eltérő mennyiségű tematikus tartalommal és jellegében tematikus ábrázolással.
- (3) A tematikus tartalom a nagyobb méretarányokban a topográfiai jellemzők részletes ábrázolási követelménye miatt kevesebb. Azonban nem törvényszerű a fordítottja, vagyis hogy a tematikus tartalom nőjön a méretarány csökkenésével.
- (4) Minden egyes térképtípusnál megtalálhatunk tematikus és topográfiai jelkulcsi elemeket, amelyek térképtípusonként különböznek. Így könnyen előfordulhat, hogy egyes jelkulcsi elemek az egyik térképfajtánál a tematikus, másikon pedig a topográfiai kategóriába tartoznak. (Például az útkategóriák, amelyek a közlekedési

térképeken tematikus információk, a többi tömegtérképen a topográfiai tartalom részét képezik.)

- (5) A közvetlen terepi tájékozódásra szolgáló típusok mindegyikénél elkülöníthető egy optimális méretarány-tartomány. Az ennél kisebb méretarányú ilyen típusú térképet áttekintő jellegűnek nevezzük.

Többféle tényező alapján csoportosíthatjuk a tömegtérképekhez tartozó térképtípusokat, például a használat módja szerint. Utóbbi kategorizálás szerint asztali- és kézitérképeket különböztetünk meg. Azt is vizsgálhatjuk, mennyire különböznek az egyes térképfajták jelkulcsai a topográfiai jelkulcstól. [1. ábra] Általánosságban elmondhatjuk, hogy minél inkább eltér a topográfiai térkép jelkulcsától az egyes térképtípus jelkulcsa, annál inkább válik a térkép asztali használatú térképpé.



1. ábra: A tömegtérkép-típusok jelkulcsának távolodása a tömegtérképek alapjainak tekinthető topográfiai jelkulcsától. Látható, hogy a közlekedési térképek jelkulcsa áll legtávolabb az aktuális állapotokat bemutató térképek közül. [ITM-TSZTI 2015]

Fontos jellegzetessége a vonalhálózati térképeknek, hogy vázlatos, egyszerűsített, azaz sematikus ábrázolást alkalmaznak. A közlekedési hálózatot gráfként is lehet értelmezni, amelynél a csomópontok közti kapcsolatokat és az egyes kapcsolatok milyenségét (például járatok száma, a járatra rendelt járművek kapacitása, utasforgalom, stb.) mutatjuk be. [WELKER 2015] Ez tökéletesen beleillik a tematikus térképek definíciójába, hiszen a tematikus térképek „a természeti és társadalmi környezet nem tájrajzi elemeit, jelenségeit, és ezek mennyiségi és minőségi jellemzőit ábrázolja”. [SÜMEGHY et al. 2009, p. 13]).

A tematikus térképeket is sokféleképpen osztályozhatjuk, a legáltalánosabb csoportosítási mód az alkalmazott módszer szerinti. Ezek közül az általán tárgyalt vonalhálózati térképek a kartogramtérképek, és azon belül a vonalkartogramok (vagy szalagkartogramok) közé tartoznak. A vonalkartogramok közé két térképfajta tartozik: a vonalhálózati térképek (*traffic maps*), valamint az ún. áramlásterképek. (*flow maps*). A vonalhálózati térképet olyan torzított kartogramtérképnek tekinthetjük, amely a közlekedési elemek nyomvonalát sematikusán ábrázolja. Az áramlásterkép különböző jelenségek mozgását mutatja olyan ábrázolásokon, amelyeken földrajzi vonatkozású információt is közölnek (pl. migráció, áruszállítás). [ITM-TEKA3E]

Az egyszerűsített ábrázolás miatt azonban a térképi definíció alappilléreinek a sematikus vonalhálózati térképek nem felelnek meg teljesen. Egy definíció szerint a térkép „*a Föld vagy más égitest felszínének vagy a felszínre vonatkoztatott természeti és társadalmi típusú tárgyak és jelenségek meghatározott matematikai szabályok vagy mértani törvények szerint síkba vetített, méretarányosan kisebbitett, általánosított és sajátos grafikai jelrendszerrel bemutatott ábrázolási formája*”. [KLINGHAMMER – PAPP-VÁRY 1983] Erősen sematizált ábrázolás esetén azonban nem arányos torzítások lépnek fel. [2. ábra]

A térképi alapkövetelmények közül (úgy mint: vetület, méretarány, generalizálás és jelkulcs) közül az egyértelmű vetület és méretarány megléte a sematizálás erősödésével egyre jobban sérül, így azt lehet mondani, hogy egy bizonyos fokú sematizálás fölött már nem is lehet térképről, csak térképszerű ábrázolásról beszélni.

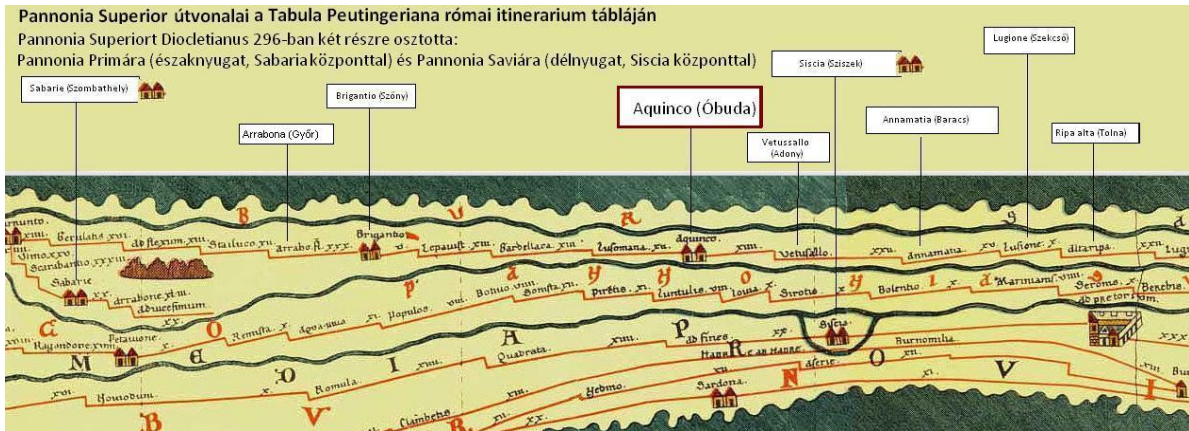
Az egyszerűség miatt (és az átlagolvasó felfogása miatt is, akik minden papíralapú tájékozódást segítő eszközt térképnek tekintenek) a dolgozatban térképként hivatkozok a sematikus térképekre.



2. ábra: a) Vasvár környéke a Térkép-Faragó – Szarvas Vas megye áttekintő turistatérképén.  
 b) Vasvár környéke francia stílusú vonalhálózati térkép jelkulccsal. Az utak többé-kevésbé követik a valós úthálózatot. Alapját a Térkép-Faragó Vas megye térképe adja.  
 c) Vasvár környéke angol stílusú vonalhálózati térkép részletén. Az utak erősen generalizáltak.

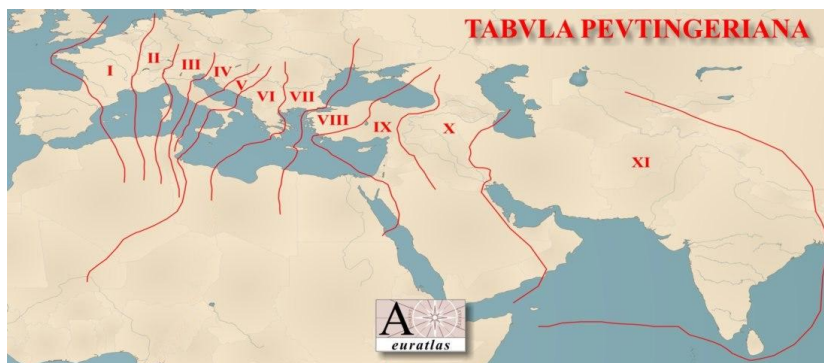


## I.2. A tematikus térképek kialakulása



**3. ábra: Tabula Peutingeriana részlete Pannoniáról. A kiemelt városnevek sorrendben: Sabaria (Szombathely), Arrabona (Győr), Brigetio (Szöny), Aquinco (Óbuda), Vetusallo (Adony), Siscia (Siszek), Annamatia (Baracs), Lugione (Szekcső) és Ripa alta (Tolna). [WIKIPEDIA-Tabula Peutingeriana]**

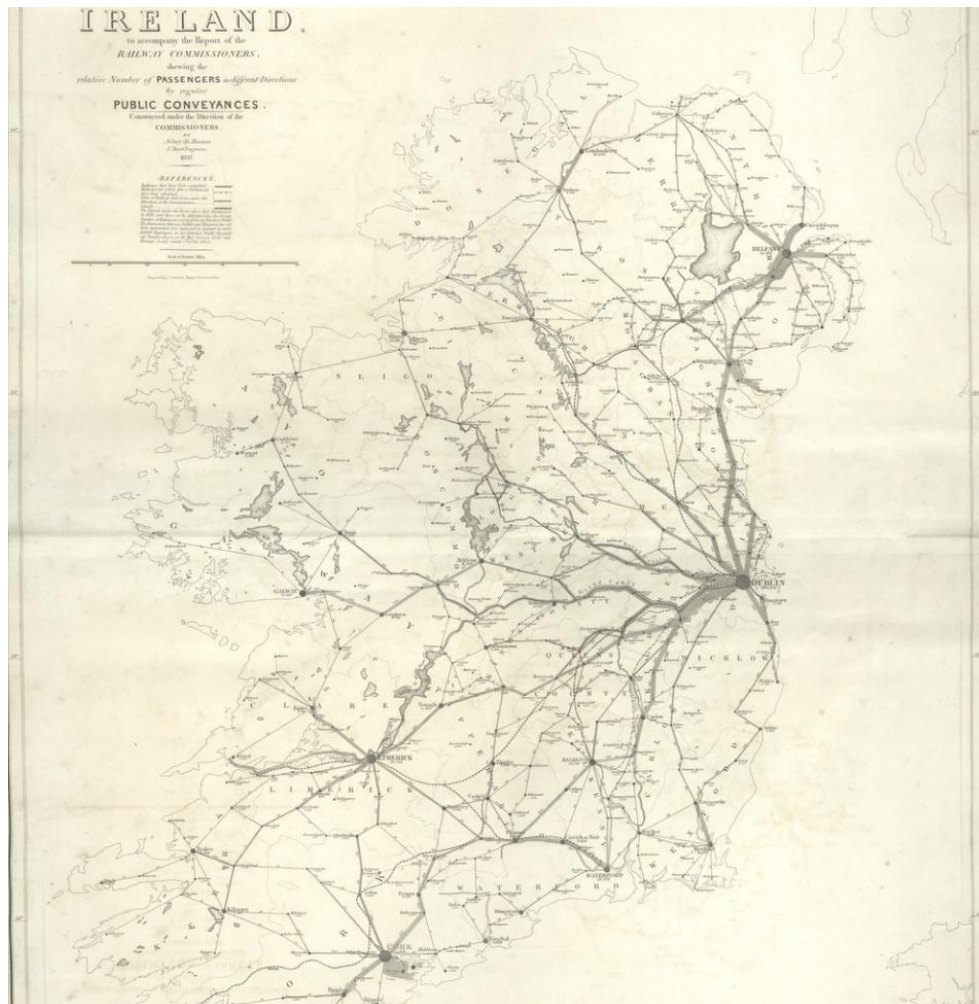
Első fennmaradt vonalhálózati térképként megemlíthető a Tabula Peutingeriana [3. ábra], amelyet valójában nem is térképként, hanem itinerárium gyanánt használtak. A római kori itineráriumok célja nem a közvetlen terepi tájékozódás volt, hanem a városok közötti utak bemutatása, azonosítása. A térkép kialakítása is e célnak lett alárendelve: a rómaiak által ismert világ erősen torzított állapotban került ábrázolásra. [4. ábra] Ennek az eredményeként a birodalmi kereskedelmi hálózatot, latinul a *cursus publicus*t egy kb. 35 centiméter magas, ám majdnem 7 méter széles tekercsen sikerült bemutatni. A kialakítás miatt az ábrázolás erősen emlékeztet egy mai metróterképre. [EURATLAS]



**4. ábra: Tabula Peutingeriana szegmensei által lefedett területek valós ábrázolással. Jól látható, hogy jelentős torzításokat alkalmaztak az utak bemutatásához. [EURATLAS]**

Feltételezhetően a legelső szalagkartogramot alkalmazó térképet *MILETZ Imre* készítette el 1773-ban, címe „*Mappa Regni Hungariae. Demonstrans Universas Caa. Regias Salis Stationes Regni Hungariae, Croatiae, Sclavoniae, Magno item Principaluti Transilvaniae...*”. A kéziratost térkép a Magyar Királyság sószállítási útvonalait mutatja be. A művet az Országos Széchenyi Könyvtárban találhatjuk meg. [KLINGHAMMER et al. 1995]

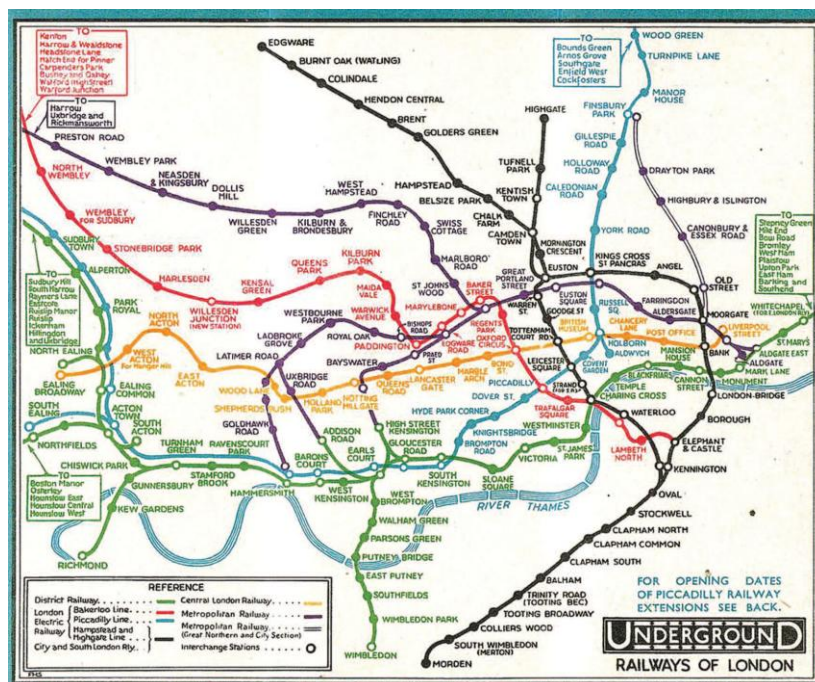
Modern értelemben vett vonalhálózati térképekről az ipari forradalom idejétől, elsősorban a vasutak megjelenésétől lehet beszélni. 1837-ben az *Atlas to Accompany Second Report of the Railway Commissioners, Ireland* című atlaszban jelent meg az első mai értelemben vett közlekedési térkép. [5. ábra] Az atlasz azért is jelentős, mert ebben jelent meg az első olyan tematikus térkép, amely szalagkartogramot alkalmaz, és a vonalvastagság egy kvantitatív mennyiséget – jelen esetben utasforgalmat – jelöl. [ROBINSON 1955]



5. ábra: Map of Ireland to accompany the Report of the Railway Commissioners..., Irish Railway Commissioners, Dublin, 1838. Az első modern „flow map”, azaz áramlás-térkép.

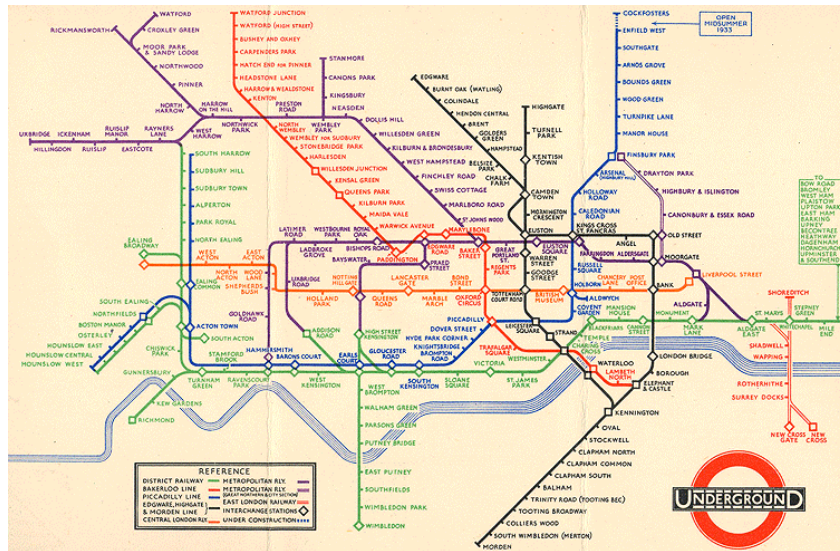
Az első közlekedési tömegterképek, amelyek valamilyen közlekedési hálózatot ábrázoltak, valamint a topográfiai jellegű ábrázolástól elrugaszkodtak, elsőként angolszász területen, főleg Nagy-Britanniában és az Egyesült Államokban jelentek meg. Ennek egyik közismert úttörője a brit *Henry Christian BECK*, vagy ahogy a későbbiekben ismerjük, *Harry BECK*, aki az első nagyközönség által is ismert sematizált térképet készítette el, mégpedig London metróhálózatáról.

*BECK* 1932-ben kapott megbízást arra, hogy készítsen egy térképet, amelyen a londoni metróhálózatot kell bemutatnia úgy, hogy az utazóközönség is átláthassa a hálózatot. Ez azért is volt fontos, mivel a hálózatot üzemeltető London Underground veszteséges volt. Ennek oka többek között az is volt, hogy az addig geográfiai alapon (azaz pontos térbeli ábrázoláson) készített térképek átláthatatlanok, bonyolultak voltak a nagyközönség számára, nem tudták értelmezni a különböző átszállási lehetőségeket. [6. ábra] A korábban elektronikai előadóként dolgozó *BECK* joggal tartott a feladattól, mivel a metróállomások a belvárosban sűrűbben helyezkedtek el, mint a külső területeken, így rendkívül sűrű ábrázolásra lett volna szüksége. [DEGANI 2013, p. 7]



6. ábra: *Frederick H. STINGEMORE*: Underground Railways of London, 1932.

A nem elég sematikus ábrázolás miatt a különböző színek alkalmazása ellenére is körülményesen olvashatók a belvárosi állomások, zsúfolt hatást kelt.



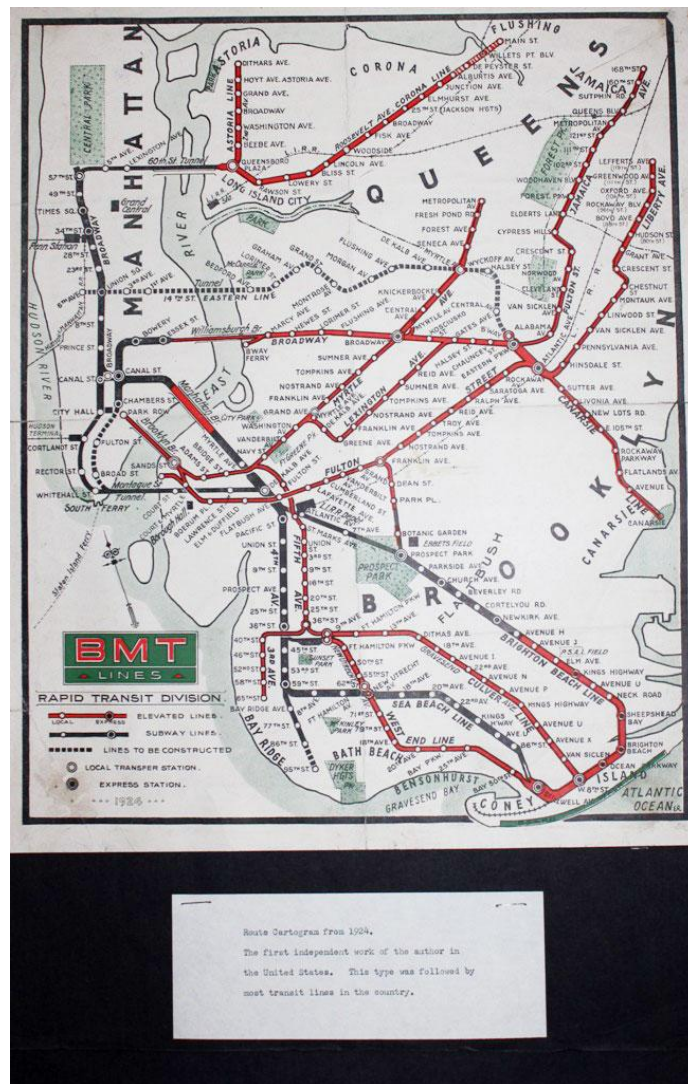
7. ábra: Harry BECK: Tube map, 1933. BECK első térképi iterációja nagy visszhangot keltett, egyszerűsége révén a „Diagram” manapság is a köztudatban van.

A problémát ugyanúgy kezelte, mintha csak előző munkakörében lett volna [7. ábra]: a metróhálózatot kapcsolási rajzként értelmezte, és egy egyszerű, erősen generalizált térképi ábrázolást készített. Négy különböző szöveget tartó, azaz függőleges és vízszintes, illetve átlós egyenesek segítségével mutatta be az így erősen generalizált útvonalhálózatot. A megállók szerkesztésekor figyelt arra, hogy a feliratok olvashatóak maradjanak, azok ne metsszék a metrók és vasutak vonalait. A megállók, csomópontok is egyenközűek, ezzel elejét vette a belvárosi megállók elhelyezésével adódó gondoknak, és az olvashatóságot is javította. A térképműről minden felesleges információt elhagyott, viszonyítási pontként csak a Temze erősen vázlatos vonalát hagyta meg. [DEGANI 2013, pp. 7-8]

Ezt azért is tehette meg, hiszen e térképeket ugyan terepi tájékozódásra tervezik, de nem a klasszikus értelemben tájékozódunk vele. Ezt maga Harry BECK is kijelentette: „Ha a föld alatt utazunk, miért kell foglalkozni a geográfiával? Ez nem olyan fontos. A csatlakozások lényegesek.” [GISSMANN 2013] A vonalhálózati térképeknél ugyanis az elsődleges tematika valóban az állomások, megállóhelyek egymáshoz viszonyított elhelyezkedése, sorrendisége, és mivel az utasokat szállítják, azok aktívan nem befolyásolják a szerelvények mozgását, így nem is igénylik a részletes térképi ábrázolást.

A vonalhálózati térképeket térképészeti szemszögből is vizsgálták, ennek képviselője a magyar származású, és az 1920-as években az Egyesült Államokba emigrált RAISZ Ervin. A fiatal RAISZ a Műegyetem elvégzése után rövid ideig a katonaság szolgálatába állt, de nem maradt ott sokáig: 1923-ban ugyanis emigrált Magyarországról. Miután megérkezett New Yorkba, egy térképészeti cég, az Ohman Map Company alkalmazásába állt. Emellett a

Columbia Egyetemen szerezte meg doktori címét geológiából, 1929-ben. 1931-ben csatlakozott a Harvard Egyetem Geográfiai Felfedezések Intézetéhez (Institute of Geographical Exploration). Több egyetemen is megfordult a későbbiekben, egészen 1968-as haláláig dolgozott ún. value-by-area (magyarul időtér) térképeken, „kockatérképeken”, és az ő nevéhez köthető fiziografikus ábrázoláson. [RAISZMAP]



**8. ábra: Erwin RAISZ: BMT Lines - Rapid Transit Division, 1924. A felirat a térkép alatt: „Útvonal-kartogram 1924-ből. A szerző első önálló munkája az Egyesült Államokban. Ezt a stílust a legtöbb vonaltérkép követte szerte az országban.”**

A vonalhálózati térképekkel már korai munkássága idején foglalkozott, amikor az Ohman Map Co. szolgálatában állva elkészítette New York gyorsforgalmi közlekedési hálózatnak térképét. [8. ábra] Jól látható, hogy ő is egyenes vonalokból építette fel a hálózatát, amelyek a londoni stílussal ellentétben nem zárnak be szabályos szöveget. RAISZ jobban tartotta magát a

geográfiai ábrázoláshoz, amely részint annak is köszönhető, hogy New York utcái az európai városokhoz képest egyenesebbek, szabályosabbak. A másik indok pedig az a tény, hogy nemcsak földalatti, hanem felszíni hálózatot is bemutat a mű, ilyen esetekben már indokolt a precízebb elhelyezés (még ha generalizált is). Tájékozódási kapaszkodónak a szerző is a vízrajzot alkalmazta, ami logikus választás, viszont ez *BECK* térképével ellentétben részletesebb kidolgozású. A térkép tartalmazza a városrészek neveit is, ezzel, valamint a parkok zöldes felületekkel való ábrázolásával, mint közvetlen utazást nem segítő kiegészítő információval növelte a viszonyítási pontok számát, azaz használhatóbbá tette a térképet az utazóközönség számára.

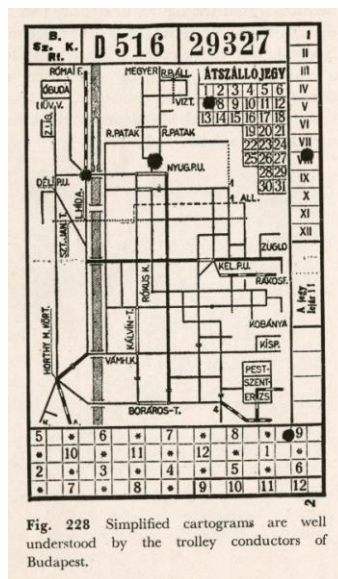


Fig. 228 Simplified cartograms are well understood by the trolley conductors of Budapest.

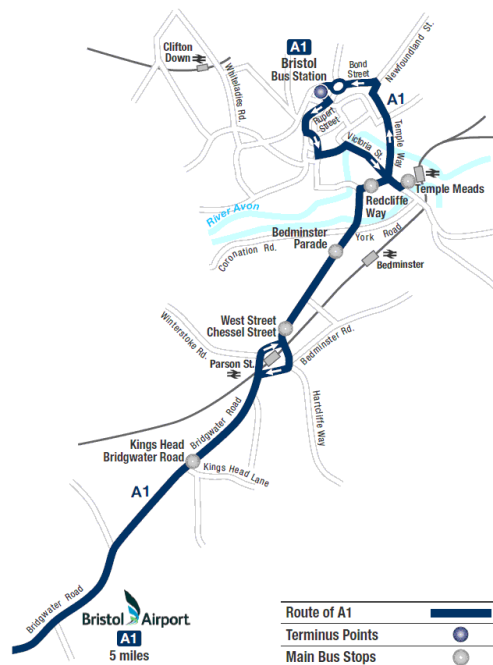
**9. ábra: BSzKRT átszállójegy másolata, feltehetően 1937 és 1941 között használták.**

**Itt a kis méret miatt szükség volt egyszerűsített ábrázolásra.**

*RAISZ* oktatóként sem feledkezett el a vonaltérképekről, emiatt is érdemes megemlíteni, hogy tankönyvében a kartogramok illusztrálására épp egy budapesti átszállójegyet használt fel. [9. ábra] A választás nem véletlen, hiszen ezen a kis jegyen szereplő térkép is ugyanazt tudja, mint nagyobb társai: egyszerűsítetten mutatja be a rendelkezésre álló területen a hálózatot. Az állomásokat nem ábrázolja a jegy, ezt helyhiány miatt amúgy sem lehetne megoldani, de felesleges is, hiszen a kalauzok lyukasztással jelölték meg rajta a felszállás, valamint az átszállás helyét (az utazás idején túl). Ehhez azonban az is kell, hogy „*jól tudják olvasni a budapesti kalauzok az egyszerűsített kartogramokat*”, ami véleményem szerint teljesül is. [*RAISZ* 1943, p. 256]



Egyszerű jelkulcs esetén a megkülönböztetés megoldható úgy, hogy a viszonylat útvonala fölé, vagy a vonalra megírjuk a viszonylatjelzést. A probléma tulajdonképpen hasonló, mint a túrajelzések megírásakor, hiszen többes jelzés esetén, amennyiben egy színnel emeljük ki a jelölt turistautakat, ugyanehhez a megoldáshoz folyamodunk. [10. ábra]



11. ábra: Flyer Airport Express Route Map. Flyer Airport Express Link, Bristol, 2013.

Ez a legegyszerűbb példa: egy vonal, egy szín. Az ábrázolás itt kevésbé sematizált.

Ugyan lehetséges volt korábban is, manapság gyakoribb, hogy több színt lehessen a térképeken alkalmazni. Ezt a kolor eljárás gazdaságossá válása és a kijelzőkön történő megjelenítés fejlődése teszi lehetővé. Ebben az esetben a térképkészítő lehetőségei megnőnek, sokkal egyénibb térképeket készíthet.

Az „angol típusú” térképre jellemző az erős szabályosság és különböző egyszerűbb geometriai formák visszaköszönése. Ilyenek például az ellipszisek, téglalapok, paralelogrammák, de ez lehet alkalmasint bonyolultabb forma is, mint a londoni metróterképén a Central vonal „befőttesíveg” alakja. [GERÉB 2008] Gyakori a szabályos szögek (30°, 45°, stb.) alkalmazása is, ami miatt az ilyen jelkulcsú térképeken a legnagyobb a torzulás. Ez viszont nem hiba, sőt, hiszen éppen a torzítás miatt lehetséges, hogy egyenközűek legyenek az állomások közti távolságok, ami csak tovább fokozza a tervezettség érzetét. Főleg az Egyesült Királyságban, és gyarmatain találkozunk ilyen térképekkel, de általánosan azt mondhatjuk, hogy nemzetközi szinten ezt a jelkulcsípust alkalmazzák leginkább hálózatok bemutatására.





12. ábra: Linjekart trikk (részlet). Ruter, Oslo, 2015. Az ábrázolás angol jelkulcsú, szabályos vonalakkal, a törések görbítve vannak.



13. ábra: Mapa esquematico del Metrô Rio (részlet). Metrô Rio, Rio de Janeiro, 2015. A térkép topografikus ábrázolású, erősen sematikus. Angol jelkulcsot használ, de görbékkel.

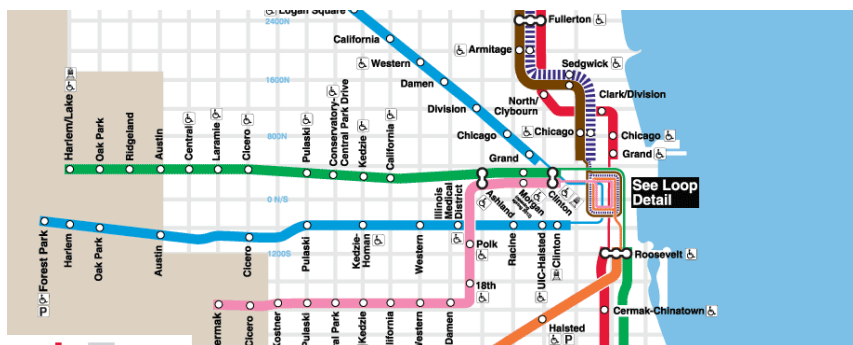


14. ábra: Route Map (Bilingual). Metro Taipei, Taipei, 2015. Az angol jelkulcs egyik tipikus példája: fehér háttéren több színel történik az ábrázolás, szabályos szöveget záró egyenesekkel.

A következő kategória az „amerikai típusú” jelkulcs. A vonalhálózatok megjelenítésében nem tér el különösebben az angol jelkulcstól, azonban megjelennek tájékozási kapaszkodók (például parkok, úthálózat). E kapaszkodók a viszonylatábrázoláshoz hasonló mértékben generalizáltak. Itt is szabályos vonalak segítségével történik az ábrázolás, azonban nem feltétlenül zárnak szabályos szöveget, az ábrázolás helyzethűbb. Jellemzően az USA vonaltérképein fordul elő ilyen jelkulcs.



15. ábra: System Map of Washington (részlet), Washington Metropolitan Area Transit Authority, 2015.

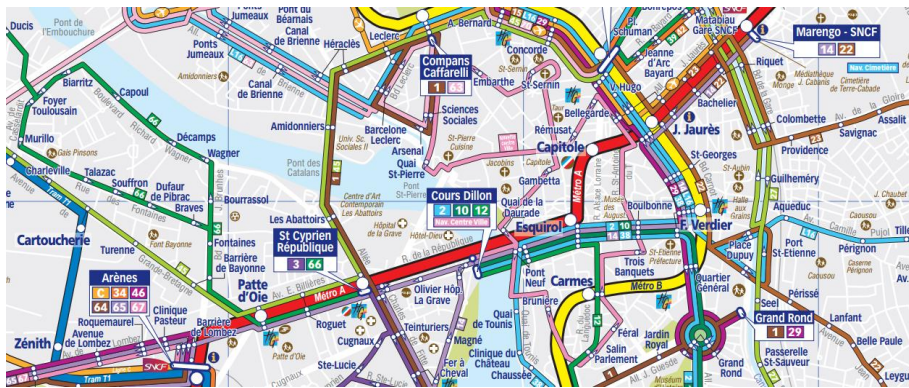


16. ábra: Rail 'L' System Map (részlet). Chicago Transit Authority, Chicago, 2015.

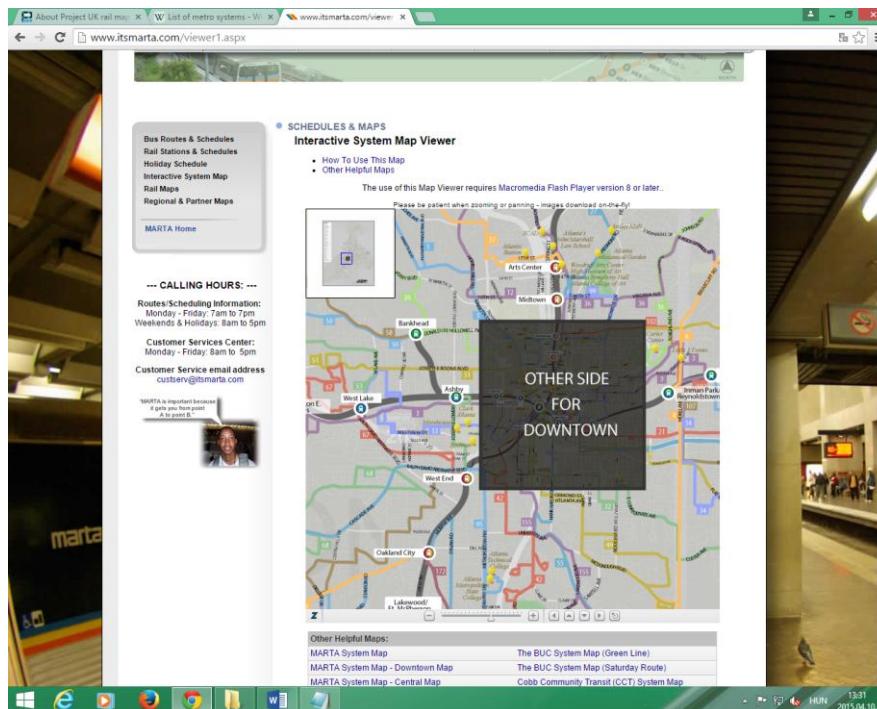


17. ábra: MTA Regional Transit Map (részlet). Maryland Transit Administration, Baltimore, 2015.

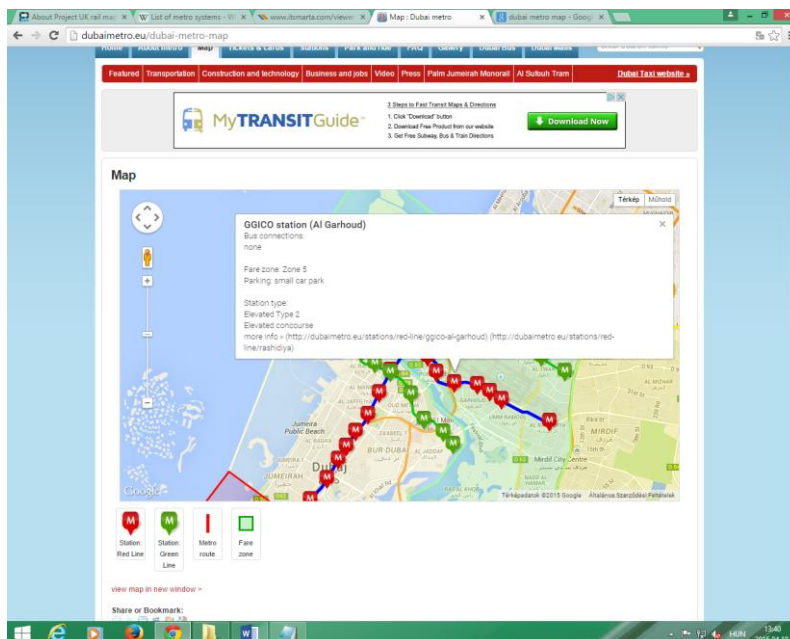
Ehhez hasonló a „francia típusú” vonalhálózati térkép. Akárcsak az amerikai, itt is megjelennek tájékoztató elemek, amelyek viszont helyezhető ábrázolásúak. Tulajdonképpen az ilyen jelkulsú alkotások ténylegesen tekinthetők térképnek, mivel egy elhalványított várostérképre kerül hangsúlyos vonalhálózati tematika. Nagy méretarány és lapméret esetén lehetséges alkalmazni, városi hálózatokon. Szép, mozgalmas képet adhatnak, ha háromdimenziós hatású képekkel is kiegészítjük. Ezzel azonban vigyázni kell, túlzott mozgalmasítás esetén nehezen értelmezhetővé válik a térkép az olvasó számára.



18. ábra: Plan détaillé du réseau. TISSÉO, Toulouse, 2015. Az egyes viszonylatok vonalai egy elhalványított várostérképen kerülnek ábrázolásra.



19. ábra: Interaktív vonalhálózati térkép az atlantai hálózatról. A térkép Macromedia Flash Player segítségével működik.



20. ábra: Interaktív térkép Dubai metróhálózatáról. A térkép Google Maps alapú és a megállókra kattintva csatlakozási információkat ad.

#### 1.4. Magyarországi példák



21. ábra: A Volánbusz autóbusz-hálózati térképsorozata. (Fotó: HERCZEG Balázs)

2009-ben a Volánbusz megrendelésére készült egy vonalhálózati térképsorozat, amely a társaság helyközi és távolsági autóbusz-hálózatát mutatja be. [21. ábra] A társaság által üzemeltetett járatok térképeit nyolc csoportra bontva ábrázolták: ezek jellemzően egy településkörnyéket, vagy tájat jelentenek (például Pilis térsége, Csepel-sziget és a Dél-pesti agglomeráció, Monor térsége), de adott esetben a menetrendi mezők azonosítóját is felhasználták a csoportosításhoz (300-as vonalak lett a neve a Vác térségét bemutató

térképnek). A főtematikán, azaz a térségi hálózaton felül az adott területen található, nagyobb vonalsűrűséggel rendelkező települések melléktérképként szerepelnek. Az egyes lapok mérete A3-as, és jó minőségű papírra nyomtatódtak. Minden egyes kiadványon szerepelnek listaszerűen az egyes járatok, ami ilyen bonyolultságú hálózat esetén kötelező elemnek számít. Feltüntetésre került az egyes térképeken a MÁV, valamint a BKK által üzemeltetett vasúti és metróhálózat, ami az intermodalitás, azaz a különböző közlekedési eszközök előnyeinek kombinálása miatt fontos. A jelmagyarázat kis helyet foglal, és jól átgondoltnak tartom a jelkulcsi megvalósítást is. Egyetlen hátránynak az időnként meglehetősen kisméretű megírást lehet megemlíteni, de ez magyarázható a bemutatott terület „sűrűségével”, beépítettségével is.

Önálló kiadványokon kívül mellékletként több menetrendi füzetben is található megyei hálózatot bemutató térkép. Ezek jellemzően kis méretarányú térképek és a települések közti kapcsolatot mutatják be. [HAM] Megjelenhetnek a térképek a menetrendi füzetbe (pl. borító, előzéklap) szerkesztve (pl. Csongrád megye) vagy önálló lapra nyomva, hajtogatott formában (pl. Fejér megye). Sajnos ezek a térképek azonban nincsenek különösebben a köztudatban, ritkán találkozunk velük az utastájékoztatóban.



**22. ábra: Budapesti Közlekedési Központ kiadványai.**

**Ezeket a kiadványok ingyenesek, az ügyfélpontokból bárki magával viheti őket.**

Bár nem helyközi buszhálózatot mutat be, de már csak megjelenése miatt is fontos megemlíteni a Budapesti Közlekedési Központ 2014-től megjelenő különböző kiadványait is. Ezeket a kb. A3 méretű térképkiadványokat hajtogatva forgalmazzák és egy-egy kisebb keménylapot ragasztottak rájuk. Ennek előnye, hogy könnyebben össze lehet a kiadványt hajtani és kevésbé sérül meg a térkép. [22. ábra]

## II. Sematikus térképek elméleti vonatkozásai

### II.1. Alapanyagok

Térképek készítéséhez elengedhetetlen, hogy rendelkezésünkre álljanak források. A szerkesztéshez felhasznált térképek, szöveges kiadványok (útikalauzok, statisztikai kiadványok, almanachok stb.) és digitális információ-hordozók (internet, cd-romok stb.) együttesét nevezzük a térképszerkesztés alapanyagainak. Ezeket a térképi alapanyagokat három csoportba bontjuk: topográfiai, aktualizálási, illetve tematikus alapanyagra. [FARAGÓ 2014, p.33-34]

Topográfiai alapanyagnak azokat a forrásokat nevezzük, amelyek segítségével elkészítjük a térképmű geometriai vázát. Mivel a sematikus közlekedési térképeken elsősorban útvonalakat szeretnénk bemutatni, ezért fontos, hogy az alapanyagon mindenképpen szerepeljen megfelelő részletességgel az elkészítendő terület úthálózata. Ez elsősorban topográfiai térképek segítségével valósítható meg, de lényegében bármilyen megfelelő részletességű közút és/vagy vasúthálózatot tartalmazó térkép vagy adatbázis felhasználható. Az ábrázolt terület nagyságától és „méretarányától” függően ez lehet turistatérkép (kisebb egységek, például járárok esetén), közigazgatási térkép (nagyobb egységeknél, azaz megyék, sőt országok esetén), illetve várostérkép (értelemszerűen helyijáratok bemutatásához).

Aktualizálási alapoknak tekintjük az elkészítendő térkép naprakésszé tételét szolgáló dokumentumokat. Tulajdonképpen bármilyen, a jelen állapot bemutatását (vagy korabeli állapot rekonstrukcióját) segítő információt aktualizálási alapnak tekintünk: ezek lehetnek térképek, adatbázisok, könyvek, leírások, vektoros és raszteres állományok, statisztikák, de ide tartoznak helyszíni mérések, tapasztalatok, egyszóval a helyszínelés is. Sőt aktualizálási források személyek is lehetnek, amennyiben rendelkeznek a térkép naprakészen tartásához szükséges információval. Sematikus térképek esetén a precíz geometria nem feltétlenül szükséges, a generalizálás és az ábrázolási szabályoktól függően általában elegendő az eltéréseket vázlatosan feltüntetni.

Tematikus alapanyagnak a tömegtérképek kifejezetten az adott típusra jellemző, speciális információkat tartalmazó forrásait nevezzük. Ez a tömegtérképek egyes fajtáin más és más lehet. Közlekedési térképeknél a tematikus információt az egyes járatok útvonala, megállói, azonosítója, esetleges útvonallal kapcsolatos tájékoztatások, módosítások, stb. jelentik. Forrásokat a különböző személyszállító társaságoktól lehet kérni. Ilyenek például a

menetrendi mezők listája, várakozási jegyzékek, de már egy menetrendfüzet is általában elegendő a térkép elkészítéséhez. [23. és 24. ábra]

The screenshot shows the website 'HIVATALOS AUTÓBUSZ MENETREND VOLÁN'. The main content area displays the route: 'Sorkifalud, autóbusz-váróterem - Szombathely, autóbusz-állomás között 2015-03-23 napon'. Below this, there is a table with the following data:

kifejt	indulási hely	érkezési hely	indul	érkezik	átsz.	összidő	össz.táv.	részletek
01.	Sorkifalud, autóbusz-váróterem	Szombathely, autóbusz-állomás	04:28	05:00	0	00:32	20.6 Km	
	helyközi							munkaszüneti napok kivételével naponta
02.	Sorkifalud, autóbusz-váróterem	Szombathely, autóbusz-állomás	05:42	06:15	0	00:33	20.6 Km	
	helyközi							szabadnap kivételével naponta
03.	Sorkifalud, autóbusz-váróterem	Szombathely, autóbusz-állomás	06:27	07:00	0	00:33	20.6 Km	
	helyközi							munkaszüneti napok kivételével naponta
04.	Sorkifalud, autóbusz-váróterem	Szombathely, autóbusz-állomás	08:45	09:20	0	00:35	20.6 Km	

23. ábra: Hivatalos Autóbusz Menetrend ([http://ujmenetrend.cdata.hu/uj\\_menetrend/volan](http://ujmenetrend.cdata.hu/uj_menetrend/volan)).

A weboldal a CData-Térképtár Kft. kezelésében áll.

The screenshot shows the website 'VÁRAKOZÁSI IDŐK JEGYZÉKE 12/1. Érvényes: 2014. december 14.-től'. The main heading is 'AUTÓBUSZ VÁR VONATRA'. Below this, there is a table with the following data:

CSATLAKOZÓ ÁLLOMÁS	A várakozó eszköz adatai		Ind. leg-későbbi időpont.	Bevárandó vonal/járat
	vonat/jasz.	végállomás		
Keszthely, aut. áll.	6216/ 340	Zeg, aut. áll.	M 5.30	26 / 9639
	- " - / 522	- " -	M 20.15	26 / 9618
	- " - / 622	- " -	Z 20.15	26 / 9618
- " -	6350/ 477	Vállus, aut. fo	M 16.45	30 / 874
- " -	6360/ 257	B.győrök, a. ford	18.40	26 / 9623
- " -	6360/ 257	B.győrök, a. ford	18.40	30 / 866
- " -	6398/ 283	Rezi, aut. ford	10.45	26 / 860
- " -	- " - / 255	- " -	12.45	26 / 862
- " -	- " - / 265	- " -	X 14.45	26 / 864
- " -	- " - / 269	- " -	18.45	26 / 866
- " -	- " - / 259	- " -	19.45	30 / 8806
Szombathely, vá.	1669/ 112	Lenti, aut. áll.	UI 14.45	15 / 9144

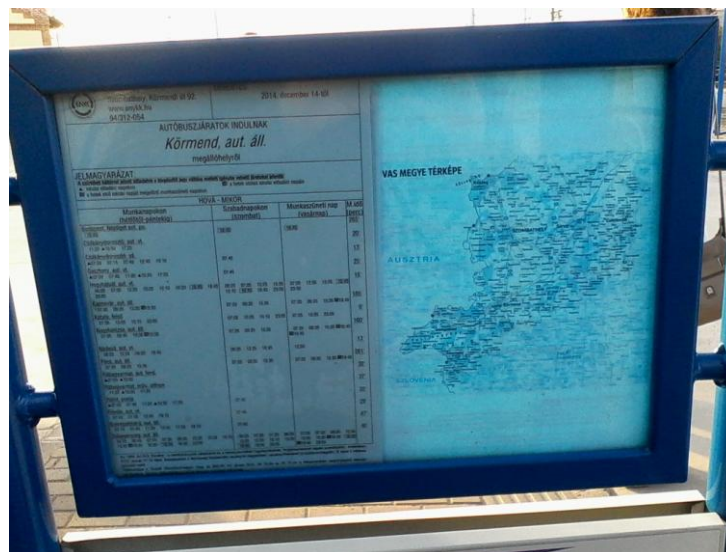
24. ábra: A Zala Volán buszainak várakozási jegyzéke. Ebben mind vonatra, mind autóbuszra való várakozások adatai feltüntetésre kerülnek.

Amennyiben a „méretarány” és a generalizáltság megengedi, a hálózati térképeken lehetséges kiegészítő információk megjelenítése is. Ilyenféle kiegészítő információ lehet a tervezést elősegítendő az adott településekről induló utolsó vagy első buszok feltüntetése, vagy a várható utazási idő megadása. Ez lehet menetrend szerinti, vagy azok átlagából kihozott közepes menetidő.

## II.2. Méret

A vonalhálózati térképeknél kétféle méretbeli alkalmazást tudok elképzelni: analóg módon lehetséges őket állomásokon, pályaudvarokon alkalmazni [25. ábra], vagy menetrendfüzetek mellékleteként, esetleg önálló kiadványként való kiadás is. Digitális alkalmazásuknál pedig a különféle kijelzőkön történő megjelenítés képzelhető el, amelyek akár interaktívak is lehetnek.

Pályaudvarokon való alkalmazásuk bár terepi alkalmazásnak tekinthető, azonban mivel ezeket a térképeket nem vihetjük magunkkal, és mivel ezek általában a falakra, információs táblákra vannak rögzítve, ezeket falitérképeknek minősítem. A falitérképeknél lehetséges nagyobb lapméret alkalmazása, esetleg nagyobb területet bemutató, látványosabb áttekintő hálózati térképeket lehet készíteni. A forgalmasabb helyeken akár kifejezetten nagy (pl. A0 (841×1189 mm) vagy B0 (1000×1414 mm) lapméretű) íveken való térképi bemutatás is elképzelhető, sőt bizonyos esetekben egyéni lapméret is elképzelhető, amennyiben lehetőség és a kivágat alakja miatt igény van rá. [ZENTAI 2000]



25. ábra: Utastájékoztató tábla a körmendi autóbusz-állomás egyik beállójánál.

A megállónál található táblában kettő darab A4-es papírlap fér el.



A megállóban, vagy közlekedési eszközökön is lehet vonalhálózati térképeket alkalmazni, azonban itt a helyhiány miatt természetesen kisebb méretet alkalmazhatunk. Érdeemes ilyenkor közismert, a hétköznapi életben leggyakrabban alkalmazott lapméreteket alkalmazni a környező hálózatok bemutatására. Az átlagfelhasználók által leggyakrabban használt lapméret az A4-es (210×297 mm), de elképzelhető az A5 (148×210 mm), illetve az A3 (297×420 mm) lapméret is. Ezeket a kereskedelmi forgalomban kapható otthoni nyomtatók mindegyike ismeri, így a nyomtatást költséghatékonyan lehet intézni.

Elsődleges megjelenítési módnak azonban a kiadványokban való megjelenítést tartom. Mivel ezek a kiadványok ténylegesen az útvonaltervezést szolgálják, ezt kell tükröznie a méretének is. Itt is a megállóban való megjelenítésnél javasolt lapméreteket lehet alkalmazni, azonban a fix helyen lévő térképekkel ellentétben már hajtogatott lapokat ajánlott használni, praktikus felhasználási célokból.

Monitorokon való megjelenítéshez a térképtervezésnél figyelembe kell venni a kijelzők méretét és felbontását. Számítógépek kijelzőinél általában kétféle képaránnyal találkozhatunk: a 4:3-as, illetve 16:9-es aránnyal. Korábban az előbbi, normál képarányt alkalmazták, ám az elmúlt 10 évben előretörték az ún. szélesvásznú (azaz a 16:9-es) képet adó eszközök. A napjainkban terjedő okostelefonok, illetve tabletek egyre gyakoribb előfordulása miatt ezekre az eszközökre is szükséges tervezni a térképeket. Annál is inkább fontos, mivel ezek könnyebben kézre esnek, állandóan magunknál tartjuk. A telefonok kijelzőinek mérete azonban jelenleg még nem standardizált, méretarányok és felbontások sokaságával találkozunk náluk.

### ***II.3. Információközlés formái – az objektumok tulajdonságai***

Nézzük meg, hogy egy tipikus sematikus vonaltérkép rajza tipikusan milyen elemekből áll össze. [GERÉB 2008, pp. 63-64] Megkülönböztetünk céltartalmat, valamint háttértartalmat is. A céltartalom részei:

- A közlekedési hálózat viszonylatai. Ábrázolása: vonalas jelekkel.
- A közlekedési hálózat állomásai, megállói, végállomásai, átszállóhelyei. Ábrázolása: a vonalakra illesztett pontszerű jelekkel
- Az állomások, megállók nevei
- A vonalakra vagy állomásokra vonatkozó kiegészítő információk (pl. vonalszám, csatlakozások, nyitva tartás, pénztár, stb.). Feltüntetése: szöveggel, vagy pontszerű jelekkel

- A hálózat egészére vonatkozó információk, díjszabás. Ábrázolása: izofortok (azonos díjszabású területek lehatárolása)
- Egyéb információk szöveges magyarázattal kerülhetnek feltüntetésre.

Háttér:

- A céltartalomként ábrázolt közlekedési hálózathoz kapcsolódó más hálózatok vonalai és megállóhelyei (csatlakozó, ráhordó hálózat). Ábrázolása: kevésbé hangsúlyos vonalas és pontszerű jelekkel.
- A fontosabb közutak, vasútvonalak. Ábrázolása: vonalas jelekkel.
- Vízrajz. Ábrázolása: felületi színezéssel, vagy felületi jelekkel, stilizálva.
- Közigazgatási és államhatárok. Ábrázolása: vonalas vagy felületi jelekkel
- Fontosabb intézmények, nevezetességek. Ábrázolása: pontszerű jelekkel, piktogramokkal.
- Települések, városrészek nevei.

A céltematikát végső soron két tárgy bemutatására is leegyszerűsíthetjük: ezek a megállók és a viszonylatok.

Mint azt az első fejezetben láthattuk, a vonalhálózati térképek elsődlegesen alkalmazott módszere a szalagkartogram. A kartogramok tényállást mutatnak be egy számértékkel, valamilyen pontos helyzet nélküli felületen vagy vonalon. [KLINGHAMMER 2010, p. 162].

Vonalkartogramoknál az elsődleges tematikához, azaz a hálózat bemutatásához vonalas jeleket alkalmazunk. Vonalhálózati térképnél a viszonylatok bemutatásakor a vonal elhelyezkedése az útvonalat, a grafikai tulajdonságok (vastagság, típus, szín) pedig a minőséget jelöli. A bemutatott objektum nem lesz konkrét, hiszen nem egy valósan megfogható tárgyat, hanem többé-kevésbé azonos útvonalon haladó közlekedés eszközök útirányát mutatja be. Áramlásterképeknél tovább nő az elvonatkoztatás, hisz bár a viszonylat útvonala itt is ugyanaz marad, azonban a megjelenése már nemcsak minőségi, hanem mennyiségi értékeket is ábrázol.

Általában a szakasz színét és vastagságát, de a vonal típusát is szokás mennyiségi tényezők bemutatására alkalmazni. Ilyen mennyiségi értékek lehetnek például az utasforgalom, az útiköltség, a viszonylat járatainak száma, vagy az utazás során eltelt idő. Absztraktabb tényezőt is lehetséges bemutatni, például egy viszonylatra kirendelt járművek kapacitása is ábrázolható. [RAISZ 1943, p. 261 és RAISZ 1963, p. 218]

A vonalhálózati térképeknél nemcsak a vonalak grafikai megjelenítését változtathatjuk, a geometriát is módosíthatjuk különböző mennyiségi paraméterek szerint. A szerkesztési elv

lehet olyan is, hogy nem az útvonalak valóságban mért távolsága alapján vesszük fel az útszakaszokat, hanem más mennyiséget alkalmazunk, mint például a viteldíj, vagy az eltelt idő, amíg eljutunk az adott helyre (praktikusan egy központibb elhelyezkedésű állomásról).

Legtöbbször nemcsak vonalak, hanem az állomások, megállók is ábrázolásra kerülnek vonalhálózati térképen. Ez történhet úgy is, hogy törtvonalak esetén a megállók a töréspontokon helyezkednek el és így indirekten kerülnek ábrázolásra a felvett megállók. Kevésbé sematizált ábrázolásnál mindenképpen, de legtöbbször törtvonalak esetén is szükség van ponszerű jelekre a megállók bemutatására. Itt a jelek a megállók helyzetét és minőségét is bemutatathatják. Minőségi és mennyiségbeli megkülönböztetésekre használjuk a jelek megjelenését. Ilyen változók lehetnek a jel alakja, nagysága, kitöltése, tónusa, és színe. [KLINGHAMMER 2010, p. 152]

A jeleket kétféleképpen osztályozhatjuk: képzésük, illetve elhelyezésük szerint. Az Képszerű jelről akkor beszélünk, ha a jel az objektum egy nézetéből (pl. felül- vagy oldalnézetből) való, valamilyen mértékben sematizált, szemléletes ábrázolása. Mutatós képet adnak és jól értelmezhetőek, azonban időigényes elkészítésük. Ha kevésbé részletes, kevésbé „cizellált” ábrázolással készítjük el ezt a jelet úgy, hogy csak az objektum fő vonalai maradnak meg, abban az esetben már absztrakt jelről beszélünk. Mértani vagy geometriai jelnél egy geometriailag leírható idomot használunk megmutatásra. Alkalmazásuknál történik a legnagyobb elvonatkoztatás, hiszen az itt alkalmazott jelek nagyon kevésbé emlékeztetnek az objektumra. [KLINGHAMMER 2010, p. 139]

A vonalakon és jeleken túl izovonalas (angol nyelven *isopleth*) ábrázolások is felkerülhetnek a térképekre. Az izovonalak valamilyen azonos mennyiséggel rendelkező helyeket összekötő görbék, amelyek nem keresztezhetik egymást. Folytonos kontinuumok bemutatására alkalmazzuk. Általában két izovonal-típust alkalmaznak: az *izofortot*, amelyek azonos költségű szállítást mutatnak be [RAISZ 1943, p. 264], és az *izokrónt*, amelyek azonos idő alatt megtett utakat ábrázolnak. [RAISZ 1963, p. 219] Ezen kívül lehetséges az *izoinechen* (egyenlő közlekedési gyakoriság) és *izokroanomália* (azonos közepes utazási időtartam) ábrázolása is. [ITM-TSZTE] Utóbbiak nem túl gyakoriak, azonban érdemes őket is megemlíteni, mint elvi lehetőséget.

## **II.4. Információsűrűség**

Gyakorlati tapasztalat, hogy egy bonyolult grafika, ábra, vagy térkép olvasásakor nehéz „kihámozni” a szükséges információt, azaz nehezen értelmezhetővé válik. Ennek oka, hogy az emberi agy csak korlátozott mennyiségű információt tud értelmezni. Logikus a felvetés, hogy

a térképeknél létezik egy olyan mennyiség, hogy mennyi információt hordoz az adott mű, azaz milyen információsűrűséggel bír.

A sematikus térképeknél jellemző, hogy viszonylag kevés objektum segítségével kell megfelelő tájékoztatást biztosítani, a felhasznált jeleknél pedig nagyobb fokú absztrakció történik. Ebből láthatjuk, hogy a felhasznált jelek vagy erősen sematizált képszerű jelek, azaz absztrakt jelek, vagy geometriai jelek. Szükség esetén, amennyiben a bemutatás úgy egyszerűbb, lehetséges megírásokat, azaz számok és betűk segítségével is információt átadni. Ez a kategorizálás a jelek képzési (azaz megjelenési formája) szerinti csoportosításával is megegyezik. [KLINGHAMMER 2010, p. 139]

Vonalhálózati térképeknél két tárgyat mutatunk be, ezek a megálló és a köztük lévő útvonalak. A két fő tematika és a rajzi eszközök segítségével egy egész sor tulajdonság bemutatható. Figyelembe kell azt is venni, hogy rendszeres napközbeni felhasználásra tervezzük a térképet, így azt egy átlagolvasó térképolvasási szintjére kell felkészíteni. Mivel a vonaltérképek felhasználói köre meglehetősen széles, ezért azokat egy átlagos földrajzi ismeretű olvasó számára értelmezhetőnek kell tervezni. Ez magában foglalja, hogy nem lehet minden, a közúti közlekedésben ismert mérőszámot feltüntetni, még ha a papír információhordozó-képessége meg is engedné.

Ajánlott olyan egyszerű, terepen is könnyen megállapítható mennyiségeket, jellemzőket felvenni, mint a közepes utazási idő, és az adott viszonylatokon közlekedő buszok száma. Elvileg lehetséges lenne a közepes utazási idő helyett tényleges menetrendi időt feltüntetni, de ez zavart okozna olyan esetben, amennyiben különböző útirányokon megközelíthető egy adott megálló. A viszonylatokon közlekedtetett buszok mennyiségét sem szükséges közvetlenül szerepeltetni a térképen (hiszen erre van a menetrendi füzet), elegendő kategorizálni őket. Praktikus úgy osztályozni őket, hogy kis járatszám esetén kapjon külön stílust az adott útszakasz. Ezt az adott viszonylathoz, de a teljes hálózathoz képest is megadható.

Amennyiben lehetőség van rá, elképzelhetőnek tartom az átlagos buszkapacitás feltüntetését is. Előbbi olyan eset lehet praktikus, ha nem hagyományos (azaz szóló) buszokkal, hanem elővárosi járatként csuklós buszokkal, illetve hegyvidéki, gyéren lakott területeknél, vagyis kisebb forgalom esetén midibuszokkal, vagy netán kisbuszokkal történik az utasszállítás. További objektumokat is felvehetünk, amelyek a háttértematika részét fogják képezni és tájékoztató szerepük miatt lehetnek hasznosak. Ugyanakkor nem szabad túl sok kiegészítő információt felvenni, hisz ez megzavarhatja az olvasót.

## II.5. Szerkesztési elvek

Fontos ismernünk, milyen követelményeket, szerkesztési elveket kell figyelembe venni, ha valamilyen térképet, vagy térképsorozatot akarunk elkészíteni.

Elsőként minden egyes térkép szerkesztésekor el kell döntenünk, milyen adathordozón szeretnénk munkánkat megjelentetni. Ezek alapján beszélhetünk nyomtatott és kijelzőn megjelentetett térképekről. Mindkét esetben meg kell határozni minimális objektumméreteket, hogy a térkép olvasható legyen. A minimális méret meghatározása azért is fontos, mert a méretarány csökkenésével az objektumok mérete összezsugorodik és eredeti méretében az olvashatatlanná válna. Ehhez az alkalmazott technika és az emberi látás képességeit vehetjük figyelembe. Hagyományos, asztali használat mellett az alul látható minimális méreteket lehet alkalmazni. [26. ábra] Nagyobb olvasási távolság esetén annak növekedésével arányosan fog növekedni a minimális méret is. [KLINGHAMMER 2010, p. 129]

A GRAFIKAI OLVASHATÓSÁG MINIMÁLIS ÉRTÉKEI	piktogram			vonal		felület	
	pont	jel kör / négyzet	betűszám	szélesség	vonalköz	különlő	köztes érték
LEÍRÁS			Ee8				
mm ÉRTÉKEK	0,25	0,5 0,6 0,5 0,6	0,6	0,05	0,25 0,15	0,3 0,3	0,20 0,15
	0,45	0,7 1,0 0,7 1,0	1,0	0,08	0,20 0,30	0,4 0,4	0,25 0,20

26. ábra: Minimális objektumméretetek különböző objektumtípusok esetén. [ITM-TSZTE 2015]

Kijelzőn történő megjelenítés esetén azok legelemibb egységével, a pixellel kell számolnunk. A pixelt úgy definiálhatjuk, mint a kijelző egy fizikai kis eleme, amely azonos intenzitású fényt bocsát ki. Innen ered az elnevezése is, a „*picture element*”, azaz magyarul képelem. Az egyes pixelek mérete kb. 0,25-0,3 mm-nek felel meg [WIKIPEDIA – *Pixel*], ami kb. két-háromszorosa a nyomtatásnál alkalmazható legkisebb objektumméretnél, így képernyőn megjelenítésnél durvább rajzolatot kapnánk ugyanolyan méretű bemutatásnál.

Amennyiben nagyobb hálózatokat akarunk bemutatni, és ennek bemutatásakor több részre kívánjuk bontani, akkor ügyelni kell arra, hogy jelkulcsuk azonos elvek mentén készüljön. Ugyan az atlasz definíciójának, azaz „*egységes tartalmú és kivitelű, egységes szerkesztési elvek szerint készült, egymással kapcsolatban álló és egymást kiegészítő térképek*

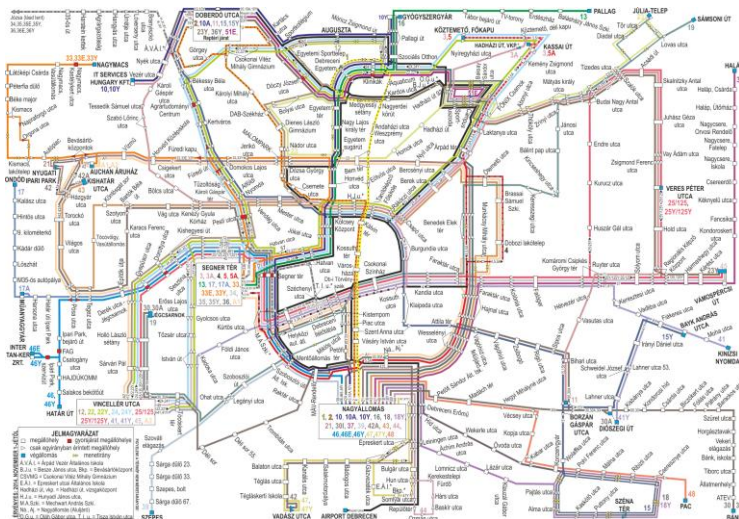
*egy kötetbe foglalt gyűjteményei*”, csak akkor fog megfelelni, ha ezek a kiadványok egy kötetben jelennek meg (tehát nem önálló térképeket jelentetünk meg), érdemes az atlaszoknál alkalmazott egységes szerkesztési követelményeket felhasználni, amelyek a következők [ITM-TKIE 2015]:

- Azonos vagy azonos főtulajdonságú vetületek alkalmazása. Mivel esetünkben nincs vetület, itt annyit követelhetünk meg, hogy illeszkedjenek egymáshoz a megalkotott térképek.
- Egységes generalizálási elvek. Minden térképoldalon ugyanazon generalizálási megoldásokat kell alkalmazni.
- Egységes jelkulcs minden térképlapon. A jelkulcs csak annyiban térhet el, amennyi a bemutatott terület méretéből adódik.
- Egymásból levezethető méretarányok. Sematikus térképeknél nincs értelme ilyenről beszélni.
- Az atlasz térképlapjainak méretarányai egymás egész számú többszörösei legyenek. Sematikus térképeknél ez a feltétel sem értelmezhető.
- Egységes tartalom az azonos témát más-más területen bemutató térképeknél.
- Térképek csatlakoztatása és azonos tartalmú átfedési területek. A térképlapok között átfedő sávok vagy területek legyenek, ez a könnyű olvashatóság egyik feltétele. Az átfedési sávok a különböző lapokon egyforma tartalommal bírjanak.
- Az adatok időbeli egysége.
- Egységes keret és kereten kívüli adatok.

## ***II.6. Használhatóság és esztétikum***

Készíthetünk olyan térképet, amely az előbb megfogalmazott feltételeknek megfelelnek, ám ha azt az olvasók nem tudják a belső képükben azt elhelyezni, vagy csak nem tetszik nekik, akkor is végeredményként rossz térképet kapunk. Így természetesen nem elhanyagolható az sem, milyen grafikus megoldásokat alkalmazunk a szerkesztés folyamán.

Alapvető fontosságú, hogy milyen szerkesztési elvvel készítjük el a térképünket. Szerkesztéskor figyelni kell arra, hogy könnyen értelmezhető legyen térképünk. Általában kismértékű helyzeti torzítás szerencsésnek mondható, de ügyelni kell arra, hogy az értelmezést, a térben való elhelyezést ne zavarja. [27. ábra]



**27. ábra: Debreceni Közlekedési Vállalat hálózati térképe. Az ábrázolás módját megfelelőnek tartom, de a teljes felület jobb kitöltése miatt megtörnek vonalak, eltér a valós helyzettől. Ez értelmezési zavart okozhat. [DKV]**

Amennyiben több szint alkalmazunk viszonylatok bemutatásakor, csoportosítani is lehet őket. Megtehetjük, hogy az azonos helyről kiadott vagy egy ideig közös útszakaszon haladó viszonylatokat rokon színekkel, vagy akár azonos színnel vesszük fel. A sok szín alkalmazása a vonaltérképeknél gyakori, hiszen fehér, vagy halvány pasztellszíneket alkalmazunk háttérnek, és segítségével szemléletesen megkülönböztethetjük az egyes viszonylatokat, ráadásul a térképet is vidámmá, mozgalmassá tehetjük. Megtehetjük azt is, hogy különböző kontrasztokat alkalmazunk olyan esetekben, ha valamilyen tulajdonság, jellemző alapján a viszonylatokat megkülönböztetni szeretnénk. Ilyen lehet egy másik forgalmi iroda, vagy társaság által kiadott viszonylat. Ugyanakkor figyelni is kell arra, hogy ne terheljük le túlzott színekavalkáddal az olvasót.

### III. Vonalhálózati térképek szerkesztése

Miután bemutattam a vonalhálózati térképek szerkesztésének főbb elveit és lépéseit, ezeket egy gyakorlati példán is szeretném alkalmazni. Miután a helyközi és távolsági buszközlekedésben alkalmazott térképek az egyes Volán-társaságoknál eléggé változó színvonalúak és nem létezik egységes elvek alapján készült térképrendszer az országos buszhálózatról, ezért elhatároztam, hogy kísérletet teszek annak megfogalmazására. Ez a folyamat egybeesik a Volán-társaságok átalakításával, így a térképekkel is lehetne segíteni a létrejött új társaságok identitásának kialakítását az utazóközönség szemében.

Magyarországon európai viszonylathoz képest magas a tömegközlekedés aránya: az autóbusz-közlekedés részesedése 2003-ban utaskilométer alapján csaknem háromszoros (24% Magyarország, 9% EU-25), a vasúti közlekedés pedig nagyjából másfélszerese (9% Magyarország, 6,5% EU-25) volt az EU-átlaghoz képest. [VIDÉKI 2009, p. 231] Az arányok 2012-re sem különösebben módosultak: Magyarországon az autóbusz-közlekedés 22%-os, a vasúti közlekedés pedig 10%-os részesedéssel bír az utasszállításból, szintén utaskilométerben kifejezve. [EUROSTAT] (Az utaskilométer az elszállított utasok számának és az utazásuk során megtett távolságuk szorzata. [KOVÁCS 2002, 3. fejezet]) Már csak e számadat miatt is fontosnak tartom, hogy az utazóközönséget megfelelő tájékoztatással szolgáljuk ki.



### III.1. A helyközi autóbusz-hálózat rendszere

Vizsgáljuk meg, hogyan épül fel az országos autóbusz-hálózat. A rendszer alapegységei a viszonylatok. Minden egyes viszonylat egy legfeljebb négy számjegyű azonosítóval rendelkezik, amit menetrendi mezőnek hívunk. Ez egy egyedi azonosító, segítségével gyorsan meg lehet állapítani, hogy az adott viszonylat melyik megyében található, hogyan közlekedik, illetve melyik társaság gondozza őket.

Amennyiben egy viszonylat két megyét érint, és helyközi forgalomban vesz részt, akkor legtöbbször az két azonosítóval fog bírni. Ebben az esetben problémás lehet, melyik azonosítót használjuk. Két megoldás lehetséges: vagy mindkettőt feltüntetjük, vagy csak a járaton buszokat kiadó társaság azonosítóját használjuk. Távolsági járatok általában egységesen 1-gyel kezdődő azonosítót kapnak. Ezek az azonosítók bemutatásra kerülnek a menetrendfüzetekben, de a Volánbusz autóbuszain kívül járműveken legtöbbször nem kerül feltüntetésre, csak az útirány. [28. ábra]



28. ábra: Autóbuszokon használt viszonylati táblák a zalaegerszegi állomáson.

Mint látható, Zalában nem tüntetik fel a menetrendi mezők számozását. (Fotó: HERCZEG Balázs)

Minden egyes járatot, amelyet elindítanak a társaságok, ezekhez a viszonylatokhoz kapcsolják, és a járatok azonosítója is tartalmazza a viszonylat számát. [29. ábra] Megfigyelhető az is, hogy alapesetben az egyik irányba haladó autóbuszjáratok azonosítója páratlan, az ellentétes irányú pedig páros. Előfordulhat, egy járat nem közlekedik végig a

viszonylat teljes útvonalán, egy közbülső állomása lesz a végállomás, vagy bizonyos megállókat kihagy, nem tesz kitérőket. Lehetséges olyan is, hogy több útirányon is közlekednek járatok, és ezek viszonylati azonosítója ugyanaz (de természetesen az egyes járatok járatszáma más lesz).

390

**6990 Szentgotthárd – Alsószőlőnk – Felsőszőlőnk**

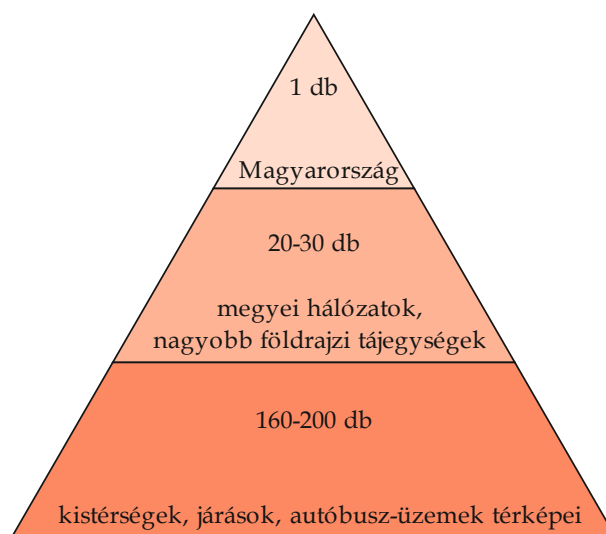
**6990T**

Km	ÉNYKK Zrt	1	3	5	31	7	11	13	15	17	19	33	21	23	25	27
0,0	Szentgotthárd, aut. áll.	6 20	6 25	6 50	7 30	10 05	12 00	13 35	14 35	14 35	14 35		16 40	18 05	20 30	22 30
0,8	Szentgotthárd, Opel bej. út	6 22	6 27	6 52	7 32	10 07	12 02	13 37	14 37	14 37	14 37		16 42	18 07	20 32	22 32
0,9	0,0 Szentgotthárd, Opel elág.											14 40				
0,6	Szentgotthárd, Opel	6 26														22 35
0,9	0,0 Szentgotthárd, Opel elág.															
1,5	Szentgotthárd, iskola	6 28	6 28	6 54	7 33	10 08	12 03	13 38	14 38	14 38	14 43		16 43	18 08	20 33	22 38
2,1	Szentgotthárd, szolgálati ház	6 31	6 31	6 56	7 36	10 11	12 06	13 41	14 41	14 41	14 46		16 45	18 11	20 36	22 41
2,6	Szentgotthárd, Beiten u.	6 32	6 32	6 57	7 37	10 12	12 07	13 42	14 42	14 42	14 47		16 47	18 12	20 37	22 42
3,1	Szentgotthárd, téglagyár	6 33	6 33	6 58	7 38	10 13	12 08	13 43	14 43	14 43	14 48		16 48	18 13	20 38	22 43
4,2	Sztg (Rábatótfalu), patakhid	6 35	6 35	7 00	7 40	10 15	12 10	13 45	14 45	14 45	14 50		16 50	18 15	20 40	22 45
4,7	Sztg (Rábatótfalu), aut. vt.	6 36	6 36	7 01	7 41	10 16	12 11	13 46	14 46	14 46	14 51		16 51	18 16	20 41	22 46
5,5	Sztg (Rábatótfalu), felső	6 37	6 37	7 02	7 42	10 17	12 12	13 47	14 47	14 47	14 52		16 52	18 17	20 42	22 47
6,4	0,0 Szakonyfalu, bej. út	6 38	6 38	7 04	7 43	10 18	12 13	13 48	14 48	14 48	14 53		16 53	18 18	20 43	22 48
0,9	Szakonyfalu, Fő u. 85.	6 40	6 40	7 06	7 46	10 20	12 15	13 50			14 50		16 55	18 20	20 45	22 50
1,5	Szakonyfalu, faluközpont	6 41	6 41	7 07	7 46	10 21	12 16	13 51			14 51	14 56	16 56	18 21	20 46	22 51
1,5	Szakonyfalu, faluközpont	6 42	6 42	7 47		10 22	12 17	13 51			14 52	14 57	16 57	18 22	20 47	22 52
0,9	Szakonyfalu, Fő u. 85.	6 43	6 43	7 48		10 23	12 18	13 52			14 53	14 58	16 58	18 23	20 48	22 53
6,4	0,0 Szakonyfalu, bej. út	6 44	6 44	7 49		10 24	12 19	13 53	14 48	14 54		15 52	16 59	18 24	20 49	22 54
6,4	Alsószőlőnk, aut. vt.	6 47	6 47	7 52		10 27	12 22	13 56	14 51	14 57		15 55	17 02	18 28	20 52	22 57
6,4	Alsószőlőnk, aut. vt.	6 48	6 48	7 53		10 28	12 23	13 56	14 52	14 58		15 55	17 03	18 29	20 53	22 58
12,0	Alsószőlőnk, felső	6 52	6 52	7 57		10 32	12 27	14 00	14 56	15 02		15 59	17 07	18 33	20 57	23 02
12,8	Felsőszőlőnk, alsó	6 54	6 54	7 59		10 34	12 29	14 02	14 58	15 04		16 01	17 09	18 35	20 59	23 04
13,6	Felsőszőlőnk, b.	6 55	6 55	8 00		10 35	12 30	14 03	14 59	15 05		16 02	17 10	18 36	21 00	23 05
14,7	Felsőszőlőnk, Pruder-ház	6 57	6 57	8 02		10 37	12 32	14 05	15 01	15 07		16 04	17 12	18 38	21 02	23 07
15,4	Felsőszőlőnk, községközpont	6 58	6 58	8 03		10 38	12 33	14 06	15 02	15 08		16 05	17 13	18 39	21 03	23 08
16,4	Felsőszőlőnk, aut. ford.	7 00	7 00	8 05		10 40	12 35	14 08	15 04	15 10		16 07	17 15	18 41	21 05	23 10

A 21 sz. járat Felsőszőlőnk, aut. ford.-tól 17.15 órakor tovább közlekedik a Felsőszőlőnk, községközpont megállóig.

29. ábra: 6990-es menetrendi mező. Feltünteti az érintett megállókat és a járatok indulását is. [ÉNYKK]

A bemutatandó tematika mérete és a használhatósági szempontok miatt célszerű moduláris szerkezetben felépíteni a rendszert. Ehhez egy piramisrendszert tartok ajánlatosnak. [30. ábra] Az elkészítendő térképeket három csoportba bontanám: országos hálózatot bemutató térképre, megyei vagy megyei kirendeltségek hálózatot bemutatóra, illetve autóbusz-üzemek vagy járások térképeire.



30. ábra: A térképrendszer felépítése, benne a várható térképmennyiséggel.

A piramis alapját a buszüzemek, járások hálózata teszi ki. Ezeket mindenképpen terepi tájékozódáshoz alkalmas formában kell elkészíteni. A járási hálózatok térképei képeznék a rendszer alapját, hiszen ezeken a térképeken lehet csak az összes megállót feltüntetni. Ezek általában egybeeshetnek járások, illetve helyi buszüzemek által kiadott viszonylatok „lefedettségével” is. A két fogalom nem feltétlenül esik azonban egybe. Elég csak például a debreceni járásra gondolni: két település – Debrecen és Hajdúsámson – tartozik hozzá, de a debreceni buszüzem ennél jóval több települést is érint. Bizonyos szemszögből szabatosabb is lenne városkörnyékről beszélni, de az egyszerűség kedvéért ettől eltekinthetünk.

A második csoportot a megyei hálózatok alkotják. Itt három célterület-típust lehet elkülöníteni: lehet valamilyen nagyobb közigazgatási egység (jelen esetben megyék), közlekedési társaságok vagy szolgáltatási központjaik, sőt akár nagyobb földrajzi tájegységek (Bakony, Mátra, Balaton, stb.) is. Ezek és a járástérképek ideális mérete egy kézben hordozható lapméret, hagyományosan A4 vagy A3 lenne.

A piramis legtetejét az országos hálózat bemutatása adja. A teljes országról készített térképeket két alkalmazásra lehet felhasználni: egyfelől a több megyét érintő helyközi és távolsági járatok bemutatásához, másrészt egy általános falitérképhez. Előbbi esetben egy kisebb lapméret ideális, a falitérképnél pedig kb. A0-ás lapon nyomtatást tartok elképzelhetőnek.

Belátható, hogy e nagy mennyiségű térképet időbeli korlátok miatt nem lehet egy diplomamunka keretén belül elkészíteni. Az egyes térképek minden előkészülettel együttvéve körülbelül 40-60 munkaóra alatt készültek el, így csökkentenem kellett a munkaterületet. A helyismeret miatt végül az Északnyugat-Magyarországi Közlekedési Központ által üzemeltetett viszonylatokról készítettem el több térképet munkámhoz.

### ***III.2. Járási szintű hálózati térképek***

A járási szintű hálózati térképek, avagy röviden „járástérképek” nagy-közepes méretarányú közlekedési vonaltérképek, ezek szerkesztésénél a következő követelményeket lehet meghatározni:

- Minden megálló ábrázolása. Ezek a térképek a direkt tájékozódást segítik, így fontos, hogy az összes megálló felvételre kerüljön.
- A megállók tömbösítése. Mivel a buszmegállók jórészt lakott területen találhatók, ezért megtehetjük, hogy az azonos faluban található megállókat egyenlő vagy legalább közel egyenlő távolsággal vegyük fel. További feltétel, hogy az így tömbösített megállók neve legfeljebb két sorban kiferjen.

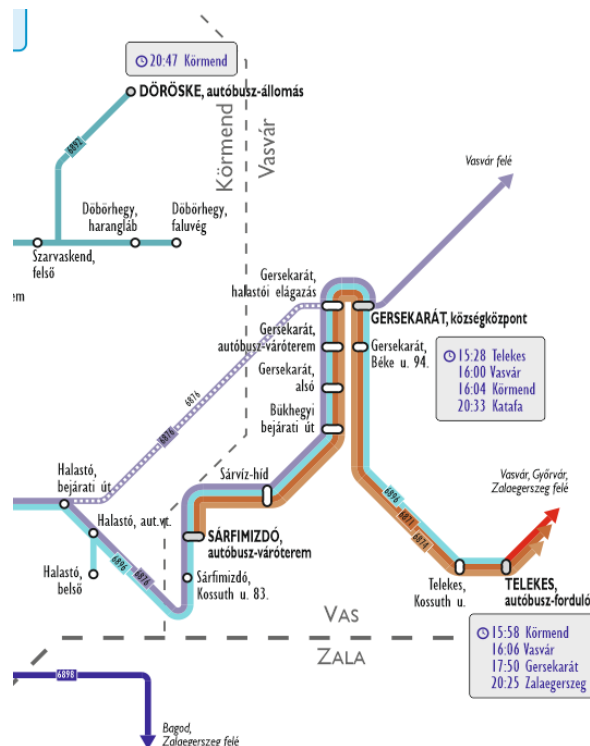
- Könnyen hordozható megoldások. A térkép kialakításánál figyelembe kell venni, hogy az könnyen kezelhető méretű legyen. Mivel alapvetően egy gráfos bemutatásról van szó, ezért általában nincs szükség bonyolult rajzolatra, így az viszonylag kis felületen is megrajzolható. Ajánlott az A4-es, vagy legfeljebb A3-as méret.
- Megfelelő olvashatóság mind kijelzőn, mind papíron. A legalább hat pontos névrajz alkalmazására kell törekedni. A kijelzőn való alkalmazáshoz közismert segédprogramok segítségével való megjeleníttetés ajánlott.

A dolgozathoz a körmendi (Körmend és Szentgotthárd), illetve a szombathelyi (Szombathely, Kőszeg és Vasvár) autóbusz-üzem által gondozott viszonylatok térképeit sikerült megszerkeszteni. Ez összesen öt térképet jelent. [*Melléklet 1.-5. térképei*]

Választott segédprogramként az Adobe által fejlesztett *CorelDraw*-t választottam. Döntésemet az indokolja, hogy a feladat kifejezetten nyomdai úton terjesztett térképet igényel. Más hasonló vektoros rajzprogramokkal (pl. *Adobe Illustrator*) is lehetséges a munkavégzés, azonban azt szeretném bemutatni, hogy egy véleményem szerint egyszerűbb programmal is el lehet ezt a munkát végezni. A másik ok, hogy a vonaltérképek nem rendelkeznek vetülettel [*1.1 fejezet, 6. oldal*], így nem szükséges azt georeferálni. Ezzel például nincs szükség olyan beépülő modulokra, mint az *Illustrator* esetén a *MAPublisher*.

A térképkészítés első fázisa az alapanyag megkeresése volt. A 2. fejezetben taglaltaknak megfelelően választottam alaptérképet (jelen esetben Térkép-Faragó – Szarvas Térképészeti Ügynökség *Vas megye / Órség / Kőszegi-hegység* kiadványából az 1:100.000-es Vas megye térkép), illetve tematikus alapanyagot (a *Hivatalos Autóbusz Menetrend* internetes keresője, a CD-n megtalálható közlekedési viszonylatokat tartalmazó geometria, és a Vas megyére vonatkozó menetrendi füzet). Alaptérképre csak azért volt szükségem, hogy a megállókat közelítőleg a helyükön szerepeljenek, így megfelelt a célra a map.hu internetes térképbolt weblapján megtalálható viszonylag alacsony felbontású raszteres állomány is.

A következő lépcső az állomások és vonalak felvétele volt. A „járástérképek” bemutatott településeinél figyelembe vettem, hogy a helyiek utazás szokásainak megfelelően vegyem fel a megállókat és a viszonylatokat. Ahol szükségesnek ítélttem, ott az egyes szolgáltatási egységek térképei között átfedést alkalmaztam. Ez a mintaterületen nagyjából egybeesett a járások, illetve autóbuszüzemek határaival. [*31. ábra*] Az egyes települések megállóinak feltüntetésekor törekedtem arra, hogy azok nevei kiferjenek, és hogy azok tömbösítve kerüljenek felvételre. A betűméret 6 pontos lett, az egy tömbbe tartozó megállók közt a távolság pedig 5 mm. Így ha szükséges, két sorban elfér a hosszú nevű megállók megírása is.



**31. ábra: A vasvári járáshoz tartozó Telekesig közlekedik Körmendről a 6892-es menetrendi mezőjű viszonylat (türkizkék). A közlekedés Vasvárról is biztosított, innen Sárfimizdőig jár a 6871-es (halványbarna) és 6874-es viszonylat (barna).**

Mivel térképenként körülbelül 20-30 járat kerül ábrázolásra és viszonylag nagy felület áll rendelkezésre, ezért úgy döntöttem, hogy az egyes viszonylatok csak a központi település (értsd: Szombathely, Körmend, stb.) területén lévő közös szakaszaikon kerüljenek összevonásra. A „vidéki” összevont ábrázolásra alapvetően nincs szükség, hiszen az elérhetőség szemszögéből fontos az is, hány fajta viszonylattal lehet egy adott települést. Azonban ezt elképzelhetőnek tartom ott, ahol legalább nyolc vonal haladna párhuzamosan és rendkívül zavaros lenne az ábrázolás. Így alkalmaztam kivételt Bük esetében is. Ugyan nem jelennek meg a buszokon a menetrendi mezők azonosítói, de itt feltüntettem a viszonylatok azonosítóját. Ezt a menetrendfüzethez való kapcsolhatóság miatt tartom fontosnak. A megálló szabályossága miatt nem lehetséges a topográfiai ábrázolás, így „angol típusú” vonalszerkesztést használtam. A vonalak megjelenítéséhez szabályos szöveget bezáró egyeneseket alkalmaztam.

A térképi ábrázolásnál csak a helyközi buszjáratokat ábrázoltam, a több megyét érintő távolsági járatok, amelyek viszonylati azonosítója 1-essel kezdődik, nem kerültek felvételre. Ennek az az oka, hogy az esetek többségében a távolsági buszjáratok útvonala megegyezik a helyközi járatok útvonalaival, nem hordozna plusz információt.

Két vonalstílust alkalmaztam kiegészítő információ gyanánt: folyamatos belső fehér vonalat alkalmaztam azoknál a minimum három fordával (azaz hat járattal) közlekedő viszonylatok szakaszain, ahol a járatok legalább fele nem járja be azt. Kevesebb járat esetén nem szükséges a megkülönböztetés, már csak azért sem, mert ezek a vonalak legtöbbször két települést kötnek össze. Belső fehér szaggatott vonalat pedig ott használtam, ahol más útvonalú, gyorsított közlekedés is van a településeken áthaladókon felül. Ilyen jellemzően a városok közti viszonylatoknál fordul elő.

Feltüntetésre kerültek a járástérképeken a vasútvonalak is. Erre az intermodalitás (azaz különböző típusú közlekedési eszközök igénybevétele) elősegítésére lehet szükség. Ez a vidékről nagyvárosokba – mondjuk Budapestre – való utazásnál jól jön. Bemutatásakor egységes szürke színeket alkalmaztam, és az állomások, megállóhelyek ábrázolása is más alapszínnel történik.

Az alkalmazott jelkulcsot kolor eljárású nyomtatásra terveztem, így azok alapszínei a cián, a bíbor, a sárga és a fekete (rövidítve CMYK). Ezzel viszonylag nagy színskálát lehet a különböző viszonylatok bemutatásánál alkalmazni. Ez azért is lehetséges, mivel a viszonylatok vonalainak vastagsága elég nagy (0,75 mm), így azokon már lehet különböző sűrűségű raszterrácsokat használni.

Publikus elérésre interneten PDF (Portable Document Format) formátumú állományokat készítettem. Ez egy napjainkban elterjedt formátum, aminek segítségével könnyen cserélhetünk és nyomtathatunk szövegeket, grafikákat és akár bizonyos fokú interaktivitás (linkelés) is biztosítható. Ehhez a munkához elegendő az előbbi két funkció, hiszen alapvetően nyomtatott változatra terveztem a térképeket. A PDF formátum azért is hasznos, mert a különböző színpaletták közti átváltást is biztosítja. Jelen esetben ez azt jelenti, hogy a CMYK színpalettában megadott színek átkonvertálódnak RGB színpalettára, amennyiben az állományt számítógépen jelentetjük meg. Így ha nincs szükség interaktivitásra, elegendő egy ilyen formátumú állományt feltölteni, hiszen ingyenes szoftverek segítségével az könnyen megjeleníthető.

### ***III.3. Megyei hálózattérképek és országos hálózati térkép***

Bár a bemutatandó terület más, alapvetően hasonló jellegű jelkulcsot lehet mind a megyetérképeknél és Magyarország áttekintő vonaltérképénél is alkalmazni, mint a járási hálózatonál. Alant megtalálhatók e térképekkel támasztható követelmények:

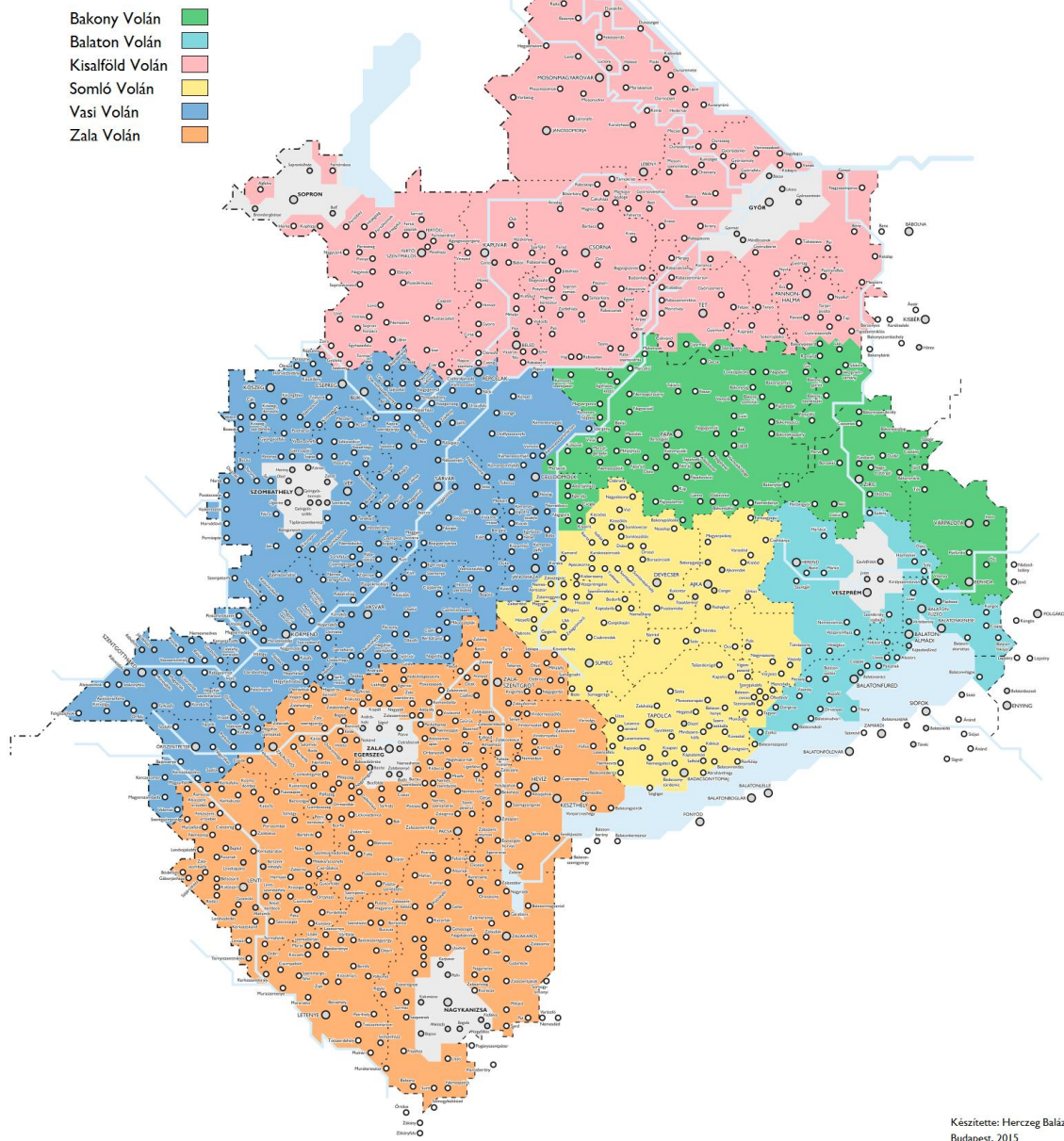
- Az autóbusz-közlekedés bemutatásánál a vasúttal ellentétben nem tartom lehetségesnek minden megállót felvenni ebben a méretarányban. A megállók túl sűrűn

helyezkednének el, így itt életbe lép a generalizálási küszöb, a minőségi generalizálás átvált mennyiségibe (hasonlóképpen a turistatérképekhez a települések felvételénél kis-közepes méretarány esetén). Tehát már csak a településeket tudjuk felvenni úgy, hogy a térkép olvasható maradjon.

- A megálló felvétele csak nagy lapméret esetén lehetséges. Hétköznapi forgalomban lévő térképek esetén csak azok tömbösítése lehetséges. Mivel azonban egy bizonyos méretű terület fölött nem szerencsés erős sematizálást alkalmazni, érdemesebb helyzethűbb ábrázolást alkalmazni és a települések elérhetőségének rendszerére szorítkozni.
- A járástérképekhez hasonlóan itt is érdemes legfeljebb kézi méretben gondolkozni.
- Akárcsak a megfelelő olvashatóság mind kijelzőn, mind papíron.

A megyetérképeknél négy megye – Vas, Zala, Veszprém és Győr-Moson-Sopron megye – hálózatával foglalkoztam. A négy megyénél a Volán-társaságok összevonása előtti (azaz a 2014-es) rendszert mutattam be: Győr-Moson-Sopron megye térképén a Kisalföld Volán, Vas megye térképén a Vasi Volánt, Zala megyéén a Zala Volánét. Veszprém megyében három társaság működött az összevonás előtt: Ajka, Sümeg és Tapolca környékén a Somló Volán, a Bakony Volán a pápai, zirci és várpalotai járásban, a Balaton Volán pedig Veszprém és Balatonfüred térségében. Mivel hasznosnak gondoltam a volt Volán-társaságok közti átfedéseket bemutatni, ezért a térképeken az egyes Volán-társaságok helyközi járatainak hálózatát mutattam be, így hat térkép készült el az ÉNYKK igazgatási területéről. [*Melléklet, 6-11. térkép*]

Az ÉNYKK előd-társaságainak  
igazgatási területe 2014-ben



**32. ábra: Az Északnyugat-magyarországi Közlekedési Központ  
előd-társaságainak igazgatási területe 2014-ben.**

Amennyiben a társaság valamelyik helyközi járata átlépi a megyehatárt, azok a határmenti települések is felkerültek a megyetérképre, amelyeket az a járat érintett. Fordított esetben, amikor az elvileg ott illetékes társaság nem érintett egy megyén belül található települést, annak a nevét fekete helyett 50%-os szürkével vettem fel. Négy olyan település is van az ábrázolt területemen, ahol nem biztosított autóbuszos tömegközlekedés: Győr-Moson-Sopronban Károlyháza, Vas megyében Nemesmedves, Zala megyében pedig Iborfia és Csertalajos.



Megfigyelhető, hogy vannak átfedések az egyes Volán-társaságok járatai között, több esetben a szomszédos megye társasága biztosítja a közlekedést. [32. ábra] Mersevát helyközi közlekedését biztosította például a Vasi Volán helyett a Bakony Volán, valamint Csánigot látta el Csorna Sárvár helyett. A már korábban említett pannonhalmi járás déli fele mellett Gecse és Szerecseny esetében is a Bakony Volán látta el az utasszállítást a Kisalföld Volán helyett. A Somló Volán is jócskán átlépi Veszprém határát, hiszen Sümeg biztosított több járatot is a zalaszentgróti és keszthelyi járás egyes falvaiba. Ugyanakkor ezeknek a falvaknak a Zala Volánnak is megvolt a járásközpont felé közlekedő járatai. A Győr-Moson-Sopron megyei Zsirára, Gyalókára és Szakonyra, valamint a vasi Répcelakra is mind a Kisalföld Volán, mind a Vasi Volán küldött helyközi autóbuszjáratokat. A lista nem teljeskörű, de ebből is látszik, hogy általában korrelál a közigazgatási lehatárolással a lefedettség, de nem esik az egybe a társaságok szolgáltatási körzetével.

A térképi ábrázolásban a megyetérképekhez képest jelentősebb változtatást nem alkalmaztam, sőt az ésszerűség jegyében azonos jeleket alkalmaztam a települések és városok jelölésére, mint a megállókat, és buszállomások esetén a járástérképeknél. A legfontosabb különbség, hogy csak településeket, településrészeket vettem fel a megállókat helyett. A jelek számának csökkenésével némi helyet sikerült felszabadítanom, így itt már 8 pontos megírásokat alkalmaztam.

A részletesebb tájékoztatást elsősorban nem a megyetérképek, hanem a járástérképek feladatának tartom, ezért nem vettem fel sem viszonylati azonosítókat, sem egyéb, járáshoz kötődő tulajdonságokat. Ezek a térképek alapvetően áttekinthető térképi funkciót látnak el, céljuk a szemléltetés. Ugyanezekből az okokból sem tüntettem fel a menetrendi mezők listáját, hiszen a térképen könnyen követhető a viszonylatok útvonala. Az atlaszszerkesztés szabályainak megfelelően van kapcsolat a két térképfajta közt, ezt a viszonylatok színeinek egyeztetésével oldottam meg. Ezt még csak a Vasi Volán térképén tudtam megvalósítani, mivel a többi megye járási hálózatáról nem készült el térkép.

Ugyanezen okokból nem történt meg a jelkulcs teljes egyeztetése a Vasi Volán hálózatát leszámítva, ezért kisebb megjelenítési különbségek vannak a többi térképhez képest. Ez azonban a felhasználási lehetőségeket nem rontja, hisz az általam támasztott megyei hálózati bemutatási követelményeinek a másik öt Volán-térkép is megfelel jelen formájában.

Sajnos le kellett tennem a vasúti hálózat bemutatásáról is. Céloknak tartottam a különböző közlekedési ágak közti átszállások ábrázolását megyeszinten is, de ezt a megyetérképek jelkulcsa nem engedi, túlzásfolt lenne az elkészült mű. Mivel a járások térképein a vasút már szerepel, így ebbe a kompromisszumba hajlandó voltam belemenni.

Minden megyei hálózati térkép esetében a Szarvas – Térkép-Faragó térképeit használtam fel. Vas megye esetében az előző alfejezetben már ismertetett térképet, Veszprém megyénél a *Veszprém megye, Balaton-felvidék* kiadványból az 1:100.000-es Veszprém megye térképet, Győr-Moson-Sopron esetén a *Győr-Moson-Sopron* 1:100.000-es térképet. Zala megye esetében egy másik sorozatból választottam, az 1:125.000-es *Zala megye közigazgatási térképét*. Méretük minden esetben A3-as lett.

Tervezek egy országos hálózati térképet is elkészíteni, ennek előfutára a jelenlegi ÉNYKK hálózati térképe, amely jelen formájában egy A2 méretű térkép az általam taglalt négy megyéről. Ilyen méretű bemutatásnál nincs értelme hálózati kapcsolatot egy az egyben bemutatni – ezt folytatva a teljes ország kb. egy A0-ás ívre férne el –, így megelégedtem azzal, hogy a településeket egy-egy vonallal kötöttem össze ott, ahol létezik helyközi közlekedési kapcsolat. Alaptérképként itt a *Stiefel Eurocart* által elkészített *Magyarország közigazgatása* című falitérkép interneten elérhető változatát alkalmaztam.

### **III.4. Távlati elképzelések**

A későbbiekben, amennyiben a forgalmi irodák és autóbusz-társaságok igénylik, lehetséges a térképsorozat befejezése. A sorozat elkészítése azonban biztosan nem egyemberes feladat, főleg ha záros határidőn belül szeretnénk azt befejezni.

Úgy gondolom, a magyar utazóközönségnek van igénye arra, hogy a térképsorozatot a nyomtatott változaton felül digitális változatban is lehessen használni. Ezt több úton is lehetségesnek tartom elkészíteni. El lehet indulni már létező téradatbázisok geometriájából is, ahonnan térinformatikai vektoros formátumokból lehet kézi, esetlegesen számítógéppel segített generalizálással készíteni sematizált hálózati térképet. Ez esetben megmarad a geo-referencia (még ha virtuálisan is, mivel a sematizálás és a torzulások miatt nem lehet ténylegesen vetületről beszélni), így meglévő térképek (pl. *Google Maps*, *OpenStreetMap*) fölé is beilleszthető a hálózat. Nemcsak az eredeti ívekkel, hanem az egyenes vonalak segítségével ábrázolt változatot is beilleszthetjük. Viszont utóbbi esetben le kell kapcsolni az alaptérképet, mivel a topografikusabb jellegű ábrázolás mellett megjelenő „egyvonalas” útábrázolás zavarhatja az értelmezést.

Nagyobb generalizáltság esetén véleményem szerint másik irányba kell elindulni. Mivel sematizált térképeknél nem lehet vetületről beszélni, ezért nem fontos georeferenciát alkalmazni, elegendő valamilyen vektoros grafikus formátum. A legalkalmasabb valamilyen interaktivitást támogató formátum. Itt manapság két formátum jöhet szóba: az *Adobe Flash* formátuma és az *SVG* formátum. Mivel azonban a közeljövőben megszűnik a Flash támogatása, így reális opcióknak az utóbbit tartom.

Az *SVG* nyelv kétdimenziós grafikus leírónyelv, amelynek az alapja az *XML* nyelv. Háromféle grafikai objektumot ismer: vektoros grafikákat, képeket és szöveget. Az így elkészített objektumok dinamikusan módosíthatók és interaktivitást is adhatunk nekik. Ez kétféleképpen lehetséges: vagy direkt deklarációval, vagy szkriptelés segítségével. Utóbbi esetben az *SVG Document Object Modelje* (azaz *DOM*) segítségével magukat az egyes objektumokat, illetve azok tulajdonságait, attribútumait szabadon módosíthatjuk és különböző eseménykezelők segítségével pedig (pl. kattintásnál az 'onclick' esemény) ezeket a módosításokat időzíthetjük is. Az *XML* nyelvet a modern böngészők belső nyelvként használják, így az *SVG* állományok közvetlenül is beolvashatók. [*SVG*]

Ennek a munkának az előkészítését már diplomamunkám kereteiben elkezdtem: az összes itt megjelenő térképet nemcsak *PDF* állományban, hanem *SVG* állományban is elkészítettem, ezek megtalálhatók a *DVD* mellékleten.

## Összegzés

Az első fejezetben általános képet adtam a vonalhálózati térképekről és példákat hoztam mind külföldről, mind Magyarországról. A vonaltérképek a közlekedési térképek kategóriájába tartoznak, viszont a sematizáló ábrázolás miatt legtöbb esetben elveszítik topográfiai jelkulcsi jellegüket, olyannyira, hogy nagyfokú generalizálás esetén már nem is beszélhetünk szűken vett definíció szerinti térképekről. A fejezetben leírtak alapján a tömegtérképek és a tematikus térképek határára sorolom be a vonalhálózati térképeket. Láthattuk, hogy gyakran találkozhatunk vonaltérképekkel, bár ezeket jellemzően kötöttpályás, illetve városi közlekedés bemutatására használják.

A második fejezetben a vonalhálózati térképek elméleti vonatkozásait foglalmaztam meg és ismertettem az ilyen munkákhoz való alapanyagok lehetséges forrásait. Megállapítottam a vonaltérképek ideális méretét. Azonosítottam a modellkészítéshez fontos objektumtulajdonságokat. Kísérletet tettem arra is, hogy esetleges plusz tartalmakkal növeljem a vonaltérképek felhasználhatóságát. Erre főleg tematikus térképekre jellemző eszközöket (pl. izovonalak), és kiegészítő megírásokat javasoltam. Ezt azonban nem szabad túlzásba vinni, hiszen túlzott használatuk zavarhatja az értelmezést.

Dolgozatom utolsó harmadában egy valós alkalmazási példán gondoltam az ismereteimet kipróbálni. Az országos autóbusz-hálózat ábrázolására egy próbaterület (Nyugat-Magyarország és Vas megye néhány járása) megszerkesztése után egy háromlépcsős ábrázolási rendszert tartok kívánatosnak. Fontosnak tartottam a vonatokra csatlakozások bemutatását is, ezekre az autóbusz-üzemek térképein láttam lehetőséget. A térképek tervezésekor figyelembe vettem a webes lehetőségeket, és ennek megfelelően javasoltam a PDF-en túl az SVG formátumot, hiszen ezt a számítógépes és mobiltelefonos böngészők is mind felismerik. Az elemek buborékoltathatósága révén akár adatbázishoz is köthetjük az elkészült térképeket, későbbi fejlesztési lehetőségként.

Elmondhatom munkámra visszatekintve, hogy élveztem azokat a kihívásokat, amelyeket a hálózatábrázolási problémák adtak. Bár munkám közben egy időben úgy éreztem, irányt vesztettem, de a céljaimhoz tartozó kérdések revideálásával végül is sikerült a megfelelő eredményeket kapnom. Az utastájékoztatás ma egy dinamikusan fejlődő terület, ezért sosem kételkedtem munkám hasznosságában.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönöm a segítséget a *Közlekedéstudományi Intézet Közlekedési Módszertani Központjának* és elsősorban *Magyari Andrásnak*, hogy biztosították segítségüket az elvi és gyakorlati fejlesztés folyamatában. Az adatgyűjtés folyamatában és a fejlesztéshez kapcsolatos információkat köszönöm a KTI szombathelyi közlekedési irodája vezetőjének, *Tóthné Temesi Kingának*.

Munkám során két konzulensem is volt. A munkám kezdetén *Gede Mátyás*, majd később *Faragó Imre* vállalta témám vezetését. Mindkettejüknek köszönöm a tanácsaikat, amelyek segítségével sikerült dolgozatomat összehoznom. A sematikus térképek és elsősorban Raisz Ervin térképeiben való kutatásban *Jesús Reyesnek* segített. A melléklet előállításában és bekötésében *Szekerka József* segédkezett.

Előbbiekben említetteken felül köszönöm mindenkinek a segítségét, akik a vonalhálózati térképek elkészítésekor visszajelzéseket adtak. A térképkészítés minden esetben a felhasználók igényei szerint kell történjen, így az építő jellegű javaslatokat mindig szívesen fogadtam. A segítők listája olyan hosszú, hogy felsorolástól el kell tekintenem.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném szüleimnek és családomnak megköszönni, hogy az egyetemi tanulmányaim és a diplomamunkám írásakor is végig támogatásukról biztosítottak.

## Forrásjegyzék

- [DEGANI 2013]: *Asaf DEGANI*: A Tale of Two Maps: Analysis of the London Underground „Diagram”, in: Ergonomics in Design. 2013/06, p.7-16.
- [EURATLAS]: History and Geography of Europe and the World.  
Elérés: <http://www.euratlas.net/cartogra/peutinger/index.html>
- [EUROSTAT]: Eurostat – Statistics explained. Passenger transport statistics. Elérés: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Passenger\\_transport\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Passenger_transport_statistics)
- [FARAGÓ 2014]: *FARAGÓ Imre*: Sokrétű térképészet. Online jegyzet, ELTE, 2014.  
Elérés: <http://mercator.elte.hu/~farago/sokretu%20terkepeszeti.html>
- [GERÉB 2008]: *GERÉB Péter*: Sematikus vonalhálózati térképek. Diplomamunka, ELTE IK, 2008. Témavezető: *TÖRÖK Zsolt Győző*
- [GIESSMANN 2013] *Sebastian GIESSMANN*: Henry Charles Beck, Material Culture and the Londone Tube Map of 1933 in: Amodern, 2013. Elérés: <http://amodern.net/article/henry-c-beck-material-culture-and-the-london-tube-map-of-1933>
- [HAM]: Hivatalos Autóbusz Menetrend. Útvonaltervező weboldal és adatbázis.  
Elérés: [http://ujmenetrend.cdata.hu/uj\\_menetrend/volan/](http://ujmenetrend.cdata.hu/uj_menetrend/volan/)
- [ITM-TSZTE]: Térképszerkesztés-tervezés előadás diáorai. Elérés: <http://mercator.elte.hu/~farago>
- [ITM-TK1E]: Térképkiadványok 1. előadás diáorai. Elérés: <http://mercator.elte.hu/~farago>
- [ITM-TEKA3E]: Tematikus kartográfia 3. előadás diáorai.
- [KLINGHAMMER – PAPP-VÁRY 1980]: *PAPP-VÁRY Árpád – KLINGHAMMER István*: Földünk tükre a térkép. Gondolat Kiadó, Budapest, 1980.
- [KLINGHAMMER et al. 1995] *KLINGHAMMER István – PÁPAY Gyula – TÖRÖK Zsolt Győző*: Kartográfiatörténet. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1995.
- [KLINGHAMMER 2010]: *KLINGHAMMER István (szerk.)*: Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2010.
- [KOVÁCS 2002]: *dr. KOVÁCS Ferenc*: Közlekedéstan jegyzet. Győr, Szent István Egyetem. Online jegyzet. Elérés: <http://ko.sze.hu/catdoc/list/cat/7086/id/7083/m/4974>
- [RAISZ 1948]: *Erwin RAISZ*: General Cartography. McGraw-Hill Book Co., New York, 1948.
- [RAISZ 1962]: *Erwin RAISZ*: Principles of Cartography. McGraw-Hill Book Co., New York, 1962.

[RAISZMAP]: Raisz Landform Maps – Biography. Elérés:

<http://www.raiszmaps.com/biography.html>

[ROBINSON 1955]: *Arthur H. ROBINSON*: The 1837 Maps of Henry Drury Harness in: *The Geographical Journal*, 1955. (pp. 440-450)

[SÜMEGHY *et al.* 2009]: *SÜMEGHY Zoltán – UNGER János – GÁL Tamás*: Térképészet. Szegedi Egyetemi Kiadó, Szeged, 2009.

[SVG]: *Erik DAHLSTRÖM et al.*: Scalable Vector Graphics 1.1, Second edition. Elérés:

<http://www.w3.org/TR/SVG/>

[TOKAI 2013]: *TOKAI Tibor*: Az SVG formátum, mint áthidaló eszköz a térinformatika, a grafika és a webes felületek között. Diplomamunka, ELTE IK, 2013. Témavezető: *GEDE Mátyás*

[VIDÉKI 2009]: *VIDÉKI Imre (szerk.)*: Fejezetek ipar- és közlekedésföldrajzból. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2009.

[WELKER 2015]: *WELKER Zsombor Tamás*: Sematikus vonalhálózati térképek automatizált készítése. Diplomamunka, ELTE IK, 2015. Témavezető: *GEDE Mátyás*

[WIKIPEDIA – *Pixel*]: Wikipedia – The Free Encyclopedia. Article: Pixel. Elérés:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Pixel>

[WIKIPEDIA – *Tabula Peutingeriana*]: Wikipedia – A szabad enciklopédia. Szócikk: Pixel.

Elérés: [http://hu.wikipedia.org/wiki/Tabula\\_Peutingeriana](http://hu.wikipedia.org/wiki/Tabula_Peutingeriana)

[ZENTAI 2000]: *ZENTAI László*: Számítógépes térképészet. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2000.

Az elérések utolsó ellenőrzése: 2015. június 1.

## Ábrajegyzék

1. ábra: Térképszerkesztés-tervezés tantárgy segédanyaga. Elérés:  
<http://mercator.elte.hu/~farago/terkepszerkesztes%20tervezes.html>
2. ábra: a) *Térkép-Faragó – Szarvas Térképészeti Ügynökség*: Vas megye / Őrség / Kőszegi-hegység, 2014. (részlet) b) Vasvár környékének amerikai stílusú vonalhálózati térképrészlete  
Készítette: *Térkép-Faragó – Szarvas Térképészeti Ügynökség*: Vas megye / Őrség / Kőszegi-hegység, 2014 alapján *HERCZEG Balázs*. c) A vasvári járás vonalhálózata. (részlet)  
Készítette: *HERCZEG Balázs*.
3. ábra: Tabula Peutingeriana (részlet). Eredeti IV.-V. század, másolat 1520 körül. Elérés:  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Tabula\\_Peutingeriana\\_-\\_Pannonia\\_Superior.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Tabula_Peutingeriana_-_Pannonia_Superior.jpg)
4. ábra: The Complete Tabula Peutingeriana – A Roman Road Map Compared with a Modern Map. Elérés: [http://www.euratlas.net/cartogra/peutinger/segmenta\\_peutingeriana.jpg](http://www.euratlas.net/cartogra/peutinger/segmenta_peutingeriana.jpg)
5. ábra: *Richard John GRIFFITH – Henry Drury HARNESS – Thomas Aiskew LARCOM*:  
Atlas to accompany 2d report of the Railway Commissioners Ireland 1838. Irish Railway Commission, Dublin, 1838. Elérés: <http://digital.ucd.ie/get/ivrla:45724/content>
6. ábra: *Frederick H. STINGEMORE*: Underground Railways of London. David Allen Printing, London, 1932. Elérés: [http://amodern.net/wp-content/uploads/2013/08/3\\_tubemap.png](http://amodern.net/wp-content/uploads/2013/08/3_tubemap.png)
7. ábra: *Henry Christian BECK*: Tube map. Waterlow & Sons, London, 1933. Elérés:  
[http://amodern.net/wp-content/uploads/2013/08/2\\_tubemap1.png](http://amodern.net/wp-content/uploads/2013/08/2_tubemap1.png)
8. ábra: *Erwin RAISZ*: BMT Lines – Rapid Transit Division, 1924. Elérés:  
<http://www.raiszmaps.com/images/NYC-subway.jpg>
9. ábra: BSzKRT átszállójegy. Fig. 218 in: *Erwin RAISZ*: General Cartography. McGraw-Hill Book Co., New York, 1948.
10. ábra: *Cartographia*: A Mátra turistatérképe. Budapest, 1998.
11. ábra: Flyer Airport Express Route Map. Flyer Airport Express Link, Bristol, 2013. Elérés:  
[http://flyer.bristolairport.co.uk/images/maps/route\\_map\\_01092013.gif](http://flyer.bristolairport.co.uk/images/maps/route_map_01092013.gif)
12. ábra: Linjekart Trikk. Ruter, Oslo, 2015. Elérés:  
[https://ruter.no/Documents/Rutetabeller/Oslo/linjekart\\_trikk\\_07042015.pdf](https://ruter.no/Documents/Rutetabeller/Oslo/linjekart_trikk_07042015.pdf)
13. ábra: Mapo esqematico del Metrô Rio, Metrô Rio, Rio de Janeiro, 2015. Elérés:  
<https://www.metrorio.com.br/VadeMetro/Mapas>



14. ábra: Vonalhálózati térkép, Peking. Elérés: <http://www.thiscss.com/images/bashi.jpg>
15. ábra: Route Map (Bilingual). Metro Taipei, Taipei, 2015. Elérés:  
<http://english.metro.taipei/ct.asp?xItem=1056373&CiNode=70241&mp=122036>
16. ábra: Metro System Map. Washington Metropolitan Area Transit Authority, Washington, 2015. Elérés: [http://www.wmata.com/rail/docs/color\\_map\\_silverline.pdf](http://www.wmata.com/rail/docs/color_map_silverline.pdf)
17. ábra: Rail ('L') System Map. Chicago Transit Authority, Chicago, 2015. Elérés:  
<http://www.transitchicago.com/assets/1/maps/L-system-map-Mar2015.pdf>
18. ábra: MTA Regional Transit Map. Maryland Transit Administration, Baltimore, 2015.  
Elérés: [http://mta.maryland.gov/sites/default/files/MTA-Regional-Transit\\_0.pdf](http://mta.maryland.gov/sites/default/files/MTA-Regional-Transit_0.pdf)
19. ábra: MARTA System Map. Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority, 2015.  
Képernyőmentés. Elérés: <http://www.itsmarta.com/viewer1.aspx>
20. ábra: Map: Dubai Metro. Elérés: <http://dubaimetro.eu/dubai-metro-map>
21. ábra: A Volánbusz autóbusz-hálózati térképsorozata. *HERCZEG Balázs* fotója.
22. ábra: A BKK ingyenes térképkiadványai. *HERCZEG Balázs* fotója.
23. ábra: Hivatalos Autóbusz Menetrend. Elérés:  
[http://ujmenetrend.cdata.hu/uj\\_menetrend/volan/](http://ujmenetrend.cdata.hu/uj_menetrend/volan/)
24. ábra: Várakozási idők jegyzéke – Zala Volán. Elérés:  
[http://www.zalavolan.hu/sites/default/files/Varakozasi%20jegyzek%202014.12.14\\_0.pdf](http://www.zalavolan.hu/sites/default/files/Varakozasi%20jegyzek%202014.12.14_0.pdf)
25. ábra: *HERCZEG Balázs* fotója.
26. ábra: Térképszerkesztés-tervezés tantárgy segédanyaga. Elérés:  
<http://mercator.elte.hu/~farago/terkepszerkesztes%20tervezes.html>
27. ábra: Debreceni Közlekedési Vállalat közlekedési hálózata. Elérés:  
<http://www.dkv.hu/hu/utazas-elott/tomegkozlekedesi-terkep>
28. ábra: Viszonylati táblák a zalaegerszegi autóbusz-pályaudvaron. *HERCZEG Balázs* fotója.
29. ábra: 6990-es menetrendi mező (Szentgotthárd – Alsószőlők – Felsőszőlők) Elérés:  
[http://www.enykk.hu/data/files/2013\\_08/regionlis\\_jratok/6990.pdf](http://www.enykk.hu/data/files/2013_08/regionlis_jratok/6990.pdf)
30. ábra: *HERCZEG Balázs* ábrája.
31. ábra: *HERCZEG Balázs*: A körmendi járás autóbusz-hálózata. Részlet.
32. ábra: Az ÉNYKK előd-társaságainak igazgatási területe 2014-ben. *HERCZEG Balázs* ábrája

Az internetes elérések utolsó ellenőrzése: 2015. június 1.

## Mellékletek

*1 db spirálkötésű füzet, melyek tartalma:*

Autóbusz-hálózati térképek a következő buszüzemek területéről: Körmend és Szentgotthárd; Szombathely, Kőszeg és Vasvár.

Autóbusz-hálózati térképek a következő Volán-társaságok járatairól: Kisalföld Volán (Győr-Moson-Sopron), Vasi Volán (Vas), Bakony Volán, Balaton Volán és Somló Volán (Veszprém), Zala Volán (Zala).

Autóbusz-hálózati térkép az Északnyugat-magyarországi Közlekedési Központ járatairól.

*1 darab CD, amelynek tartalma:*

Az előbb felsorolt térképek CDR, PDF és SVG formátumban.

Menetrendi hálózat egyszerűsített geometriával (ESRI SHP állomány, a Közlekedéstudományi Intézet engedélyével).

Jelen szakdolgozat (PDF formátumban).

## Nyilatkozat

Alulírott *Herczeg Balázs* (Neptun kód: *RU96CV*) nyilatkozom, hogy jelen szakdolgozatom teljes egészében saját, önálló szellemi termékem. A szakdolgozatot sem részben, sem egészében semmilyen más felsőfokú oktatási vagy egyéb intézménybe nem nyújtottam be. A szakdolgozatomban felhasznált, szerzői joggal védett anyagokra vonatkozó engedély a mellékletben megtalálható.

A témavezető által elfogadott és elbírált diplomamunka elektronikus közzétételéhez (PDF formátumban a tanszéki honlapon) *hozzájárulok*.

Budapest, 2015. június 8.

---

*a hallgató aláírása*