

Az Európai Unió középpontja(i)



Az Európai Unió középpontja(i)

TDK dolgozat, 2005

Lovas Róbert

ELTE IK, térképész szak V.évf.

Témavezető: Györffy János

Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Absztrakt

Dolgozatom célja meghatározni az Európai Unió földrajzi középpontját, ezenfelül kiszámolni a gazdasági és népességi középpontot. Sorra veszem az eredményt befolyásoló tényezőket, és eredményemet összehasonlítom a földrajzi középpontra vonatkozó korábbi eredményekkel.

1. Bevezetés

Napjainkban a globalizáció terjedésének következtében egyre növekszik az Európai Unióval kapcsolatos kérdések jelentősége. Ezek közül egyik központi kérdéskör az Unió, mint új, folyton bővülő földrajzi gazdasági és társadalmi egység összefüggéseinek vizsgálata és számadatokkal való jellemzése. A legkifejezőbb összefoglaló jellegű adatok közé tartoznak az Unió különböző szempontok szerint számított középpontjai, melyek hasznos, rengeteg információt magukba sűrítő eszközként arra szolgálnak, hogy minél pontosabb képet kapjunk világunkról.

Dolgozatom célja az Unió földrajzi, gazdasági, illetve népességi középpontjának meghatározása. **Az Unió földrajzi középpontja az Unió szárazföldi határai és partvonalai által határolt terület Föld felszínén vett súlypontja.** Definíció szerint az F felületdarab súlypontja az x, y, z, koordináták felületi integráljaként adódik:

$$\begin{aligned}x_s &= \int_F x \, dF \\y_s &= \int_F y \, dF \\z_s &= \int_F z \, dF\end{aligned}$$

Ha a felület (φ, λ) pontjaiban egy $f(\varphi, \lambda)$ súlyfüggvény van értelmezve, akkor a súlyozással ellátott F felületdarab súlypontját az alábbi képlet adja meg:

$$\begin{aligned}x_s &= \int_F f(\varphi, \lambda) x \, dF \\y_s &= \int_F f(\varphi, \lambda) y \, dF \\z_s &= \int_F f(\varphi, \lambda) z \, dF\end{aligned}$$

Ha az $f(\varphi, \lambda)$ súlyfüggvény értékéül egy területegységen élő lakosok számát adom meg, akkor eredményül az összterület népességi középpontját kapom. Hasonlóképpen $f(\varphi, \lambda)$ jelentheti pl. Az adott helyen termelt bruttó hazai termék mennyiségét is, ekkor a súlypont a gazdasági középpontot eredményezi. Területegységül a NUTS (Nomenclature of Units for Territorial Statistics) rendszer második szintű egységét, a régiót választottam.

2. Források

Számításaim eredményét elsősorban az adatforrások, a számítás módja, és a figyelembe vett területek befolyásolják. Az alapadatok közül elsősorban a gazdasági és népességi középpont számításához felhasznált súlyok, a lakosság

és GDP adatok vannak nagy hatással a középpont helyére. A térképi alap részletessége szintén befolyásol, de a partvonalak, régióhatárok nem túl nagy mértékű generalizáltsága egymást kiegyenlítő hibákat okoz, hiszen a határvonalak egyszerűsítése során valahol levágunk a területből, valahol pedig hozzáadunk. Természetesen túl kis méretarányú, a feladat feltételeihez túlgeneralizált térképi alap használata már szintén jelentősen módosít eredményeinken.

Az általam felhasznált **vektoros térképi forrás** az *Arcview 3.1* térinformatikai szoftverhez tartozó alapadatbázis az Európai Unió régióiról. Az adatbázisban nemcsak az *Arcview 3.1* megjelenésekor aktuális Uniós tagállamok szerepelnek, hanem a 2004-ben csatlakozott 10 állam is, sőt még számos Kelet-Európai ország, akik még későbbi Uniós tagságban bíznak (köztük Románia és Bulgária is), de tartalmazza Svájc, Norvégia, és Izland régióit is. Az állomány részletessége céljaimnak tökéletesen megfelel, hiszen a határvonalak futásából és az ábrázolt szigetek sűrűségéből megállapítható, hogy az ehhez a generalizáltsági mértékhez rendelhető méretarányszám körülbelül 1 : 400 000 . A poligonokhoz (régiókhoz) számos numerikus ill. szöveges adat hozzá van rendelve, így pl. a régió neve, azonosítója, lakossága, területe ill. demográfiai, gazdasági adatok. Ezek közül számomra a régiók neve, lakossága és a GDP/fő adatokat magukba foglaló mezők voltak fontosak. Mivel rengeteg adat igen elavult és hiányos volt, szükségessé vált azok frissítése, melyet az Európai Unió Statisztikai Hivatalának hivatalos honlapja tartalmával végeztem. Az itt szereplő adatbázis esetében is a 2001 utáni adatok esetében nagymértékű hiányosságot fedeztem fel már régió szinten is (elsősorban lakossági adatok terén az országonként eltérő népszámlálási időszakok miatt), ezért elsősorban 2000-es illetve 2001-es (GDP/fő esetén 2002-es is) adatokra támaszkodtam, mivel ezek voltak a legkésőbbi teljeskörű források. A poligonok földrajzi helyzete és kiterjedése szempontjából szintén aktualizálásra szorult a vektoros állomány. Ehhez a cseh hivatalos Európai Uniós honlapról szereztem régióhatárokat tartalmazó **raszteres** országtérképeket. Elsősorban Németország, Csehország, és Lengyelország esetében kellett az ország régióit újra vektorizálni, melyet a

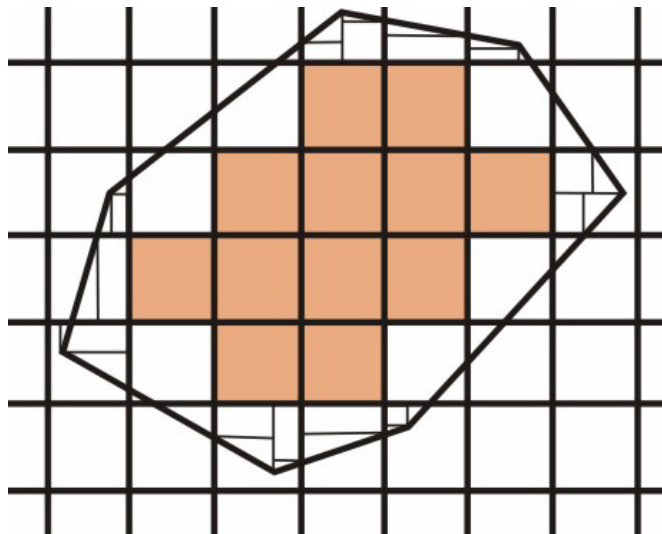
Mapinfo Professional 7.0 térinformatikai szoftverrel végeztem el a szükséges georeferálás után. A már helyes topológiával rendelkező poligonok azonosítása a raszteres térképek segítségével történt, mely feltétele volt az adatbázis megfelelő feltöltésének. Így előállt egy az Európai Unió 25 országa, illetve Románia és Bulgária NUTS2-es szintű régiói határvonalait, illetve lakosságának és egy főre jutó bruttó hazai termékének adatait tartalmazó teljeskörű adatbázis. *A gazdasági, népességi, és földrajzi középpontot számoló programomhoz olyan bemenő adat szükséges, melyre teljesülnek a következő feltételek:*

- ASCII fájlformátum
- Tartalmazza a poligonok töréspontjainak földrajzi koordinátáit
- A poligonokhoz egyértelműen hozzárendelhetőek és azonosíthatóak az adatbázisban szereplő adatok

Ezért kézenfekvő volt az adatok *mif* illetve *mid* kiterjesztésű állományokba való exportálása, mely a *Mapinfo* saját, a feltételeknek megfelelő formátuma. A *mif* kiterjesztésű állomány tartalmazza a vektoros adatokat, a könnyen elkülöníthető és azonosítható poligonok földrajzi koordinátáit, míg a *mid* kiterjesztésű állomány az attribútum adatokat, az adattábla lakossági és GDP adatait.

3. A számítás módja

A *földrajzi középpont* esetében számításom lényegében a partvonal és 25 ország szárazföldi határai által közrefogott terület szférikus súlypontját határozza meg. A *gazdasági és népességi középpont* esetén pedig az egyes régiók szférikus súlypontjához rendelt attribútumadatokkal súlyozott középpont számítása történik. Mivel a **program célja**, hogy gömbháromszögekre, illetve foktrapézokra bontson fel minden poligont, ehhez az alábbi 1. ábra mintájára egy ezredfok sűrűségű foktrapézshálót illetve mindegyik régióra. Az 1. ábrán a vízszintes egyenesek tehát szélességi körök, a függőlegesek pedig hosszúsági körök, köztük lévő távolság pedig 0,001 fok.



1. ábra

A program a mif állomány egyszerű szerkezete miatt könnyen beazonosít egy poligont, melynek minden egyes szakasza egy ortodróma ív, mely a két gömbfelszínen lévő pont közötti legrövidebb gömbfelületi szakasz. Az ortodróma íveken meghatározott körüljárási irányban, mégpedig az óramutató járásával megegyező, negatív irányban haladunk végig. Első lépésként *meghatározásra* kerülnek az ortodróma szakasz ezredfokos fokhálóval alkotott metszéspontjainak gömbi koordinátái. Ennek érdekében számoljuk az ortodróma szakasz két végpontjának gömbfelületi távolságát, δ -t, illetve az azimutot, az északi iránnyal bezárt szöveget. A δ meghatározása a gömbi cosinus-tétel segítségével történik:

$$\delta = \arccos(\sin(\varphi_1) \cdot \sin(\varphi_2) + \cos(\varphi_1) \cdot \cos(\varphi_2) \cdot \cos(\lambda_2 - \lambda_1)),$$

ahol $(\varphi_1; \lambda_1)$ az első, $(\varphi_2; \lambda_2)$ pedig a második pont földrajzi koordinátái.

Először a szélességi körökkel alkotott metszéspontokat határozom meg, ekkor ismert szélességkülönbségekből kiindulva számolom a hosszúságkülönbségeket a II. alapforma segítségével, mely összefüggést teremt egy gömbháromszög két szöge és két oldala között. A hosszúsági körökkel alkotott metszéspontok számításához természetesen az adott hosszúságkülönbségekből számolom a szélességkülönbségeket. A kapott metszéspontok koordinátáit eltárolom.

Az adataimon *kétféle rendezést* hajtok végre. Az első rendezésben úgy rendezem egy-egy mátrixba a szélességi, illetve hosszúsági koordinátákat, hogy a legészakibb ponttól kezdve veszem az egyre délebbi pontokat egymás után, azonos szélességi körön lévő pontok estén pedig keletről nyugat felé haladva rendezek. Addig írom a koordinátákat a mátrix azonos sorába, amíg el nem érek az ezredfokos fokháló által kimetszett pontokhoz, azaz amikor a φ koordináta 1000-szerese egész szám lesz. Az ilyen szélességű pontok közül a legkeletibb lesz tehát a mátrix következő sorának első eleme. Ez a rendezés segít ahhoz, hogy meghatározzuk, mely kis foktrapézok esnek teljes egészében a poligon belsejébe (az 1. ábrán a barna színű négyszögek). A másik rendezés segítségével az említett negatív irányú körüljárási iránynak megfelelő sorrendbe szervezem a koordinátákat. Ennek segítségével tudom megállapítani azon derékszögű gömbháromszögek illetve foktrapézok koordinátáit, melyeket az 1-es ábrán a vékonyabb vonallal határoltam le (valójában az ábrán derékszögű háromszögeként megjelenő poligonon belüli idomokat a csúcsaik koordinátaival meghatározott gömbháromszögekkel közelítem). Így meg tudom állapítani a poligon belsejébe eső azon területeket is, melyek a "barna foktrapézokon" (azaz az ezredfokos fokháló teljes egészében poligonon belülré eső foktrapézain) kívül esnek. Így számtalan igen kis méretű derékszögű gömbháromszögre, illetve foktrapézra bontottam a régiót. Ezek területét könnyen tudom számolni, melyet koordinátaik átlagaként kapott középpontjukhoz (mint ezen elemi darabok súlypontjához) rendelek. Mindezt összegezvén az **eredmény a régió összterülete**. Az "elemi" középpontokat derékszögű koordinátákra átszámolva, x-et, y-t és z-t az egész régió felületére (az "elemi" középponthez tartozó területtel súlyozva) összegezve, majd a kapott (x,y,z) koordinátát földrajzi koordinátára átszámolva megkapom a régió **földrajzi középpontját**. Ezen az elven minden régióra kiszámítom ezeket a jellemzőket, vagyis területüket, és földrajzi középpontjukat, összegezve pedig az Európai Unió földrajzi középpontját is megkapom. **A gazdasági középpont** számításához a régióra jellemző GDP/fő értéket szorzom a lakosságszámmal, s az így kapott régióban termelt összes bruttó hazai termék értékét a régió földrajzi középpontjához

rendelem. Az így súlyozott összegzés (tehát itt a régió területe figyelmen kívül van hagyva) eredményezi a gazdasági középpontot.

A földrajzi középponthoz való rendelést igazolandó, vegyük észre, hogy tulajdonképpen mivel a gazdasági termelés térbeli eloszlását vizsgálom, itt az Unió minden pontjához a területegységre (pl. négyzetkilométerre) eső (fajlagos) bruttó hazai össztermék van hozzárendelve, mely egy régió esetén konstans. Ez az összGDP/négyzetkilométer régiónkénti eltérő értéke hozza létre a gazdasági középpont földrajzi középponttól való eltolódását. Ez az érték származtatásánál fogva nem is vizsgálható függetlenül a földrajzi középponttól.

A népességi középpont esetén a régió lakosságát rendelem hozzá a földrajzi középponthoz, és ezzel súlyozottan összegezve kapom az Unió népességi középpontját. Mivel itt a népesség területi eloszlását vizsgálom, így az Unió minden pontjához a népsűrűséget rendeltem, melynek régiónkénti eltérő értéke súlyozza a területeket. Azért elég mindössze a régió lakosságát a földrajzi középponthoz rendelni, mert tulajdonképpen a népsűrűséget összegzem a régió területére, aminek értéke pont a lakosság száma, vonatkoztatási pontja pedig pont a földrajzi középpont.

4. A figyelembe vett területek

Eredményeimet a már tárgyalt források és számítási mód mellett leginkább a figyelembe vett területek befolyásolják. Ugyan egzaktul meghatározott, hogy mely területek tartoznak pontosan az Európai Unióhoz, számításaim során mégis eltekintettem bizonyos területektől, hiszen a középpontot, mint mutatót jellegénél fogva egyes területek sokkal jobban befolyásolják, mint azt jelentőségük indokolja. Mivel célom az Európai Unió középpontjainak meghatározása, az ehhez figyelembe veendő területek közé azokat választom, amelyek jelentősebben befolyásolják az Unió gazdaságát, népességét, így az **Unió európai kontinensre eső részét vizsgálom**. A tengerentúli területeket azért hagyom ki, mert nem képezik szerves részét Európának sem földrajzilag, sem gazdaságilag, sem népességileg, és

számottevő távolságuk miatt az általam számított középpont értékeket jóval nagyobb mértékben változtatja meg, mint azt horderejük igazolná.

Ezért **nem** vettem figyelembe Franciaország tengeren túli megyéit, ezek:

- *Réunion*
- *Martinique*
- *Guadeloupe*
- *Francia Guyana*

Ezek közül csaknem Magyarországnyi területével a dél-amerikai Francia Guyana lenne legnagyobb hatással a középpontokra. Franciaország tengeren túli társult területei (*Mayotte, Saint-Pierre és Miguelon, Clipperton-sziget, Európa-sziget, Francia Déli és Antarktisi Területek, Francia Polinézia, Glorieuse-szigetek, Juan de Nova-sziget, Új-Kaledónia, Tromelin-sziget, Wallis és Futuna*) **nem tartoznak az Európai Unióhoz**, csakúgy, mint Dánia önkormányzattal rendelkező autonóm területei, *Grönland* és a *Feröer-szigetek* sem. Ugyan az Unióhoz tartoznak, de kihagytam számításaimból a Spanyolországhoz tartozó *Ceuta* és *Melilla* városokat, mivel ezek az afrikai földrészen fekvő régiók, ráadásul igen kicsi, elhanyagolható területűek.

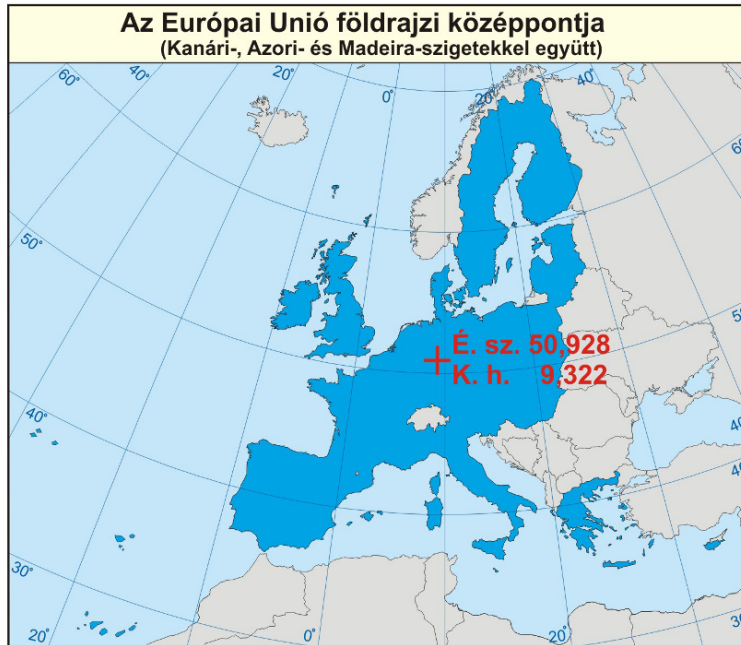
Tehát a **figyelembe veendő területek alapján három** esetet különböztetek meg:

1. *Az Unió európai területe*, mely tartalmazza a 25 ország területét a fentebb említett megszorításokkal.
2. *Az Unió "szűk" európai területe*, mely az Unió európai területe a *Kanári-szigetek* (Spanyolország), a *Madeira-szigetek* (Portugália), és az *Azori-szigetek* (Portugália) nélkül. Ez utóbbi eset vizsgálatát az eredményezte, hogy e három szigetcsoporthoz ugyan Európához tartozik (bár a *Kanári-szigetek* és a *Madeira-szigetek* természetföldrajzilag Afrikához is sorolható), mégis jelentős európai kontinenstől való távolságuk miatt indokoltnak véltem meghatározni az ezek nélküli középpontokat is.
3. *Az Unió Romániával és Bulgáriával bővített európai területe*, azaz az első esethez további két leendő tagállamot hozzácsatoltam.

5. Eredmények

Eredményeimet is e három esetre bontva mutatom be:

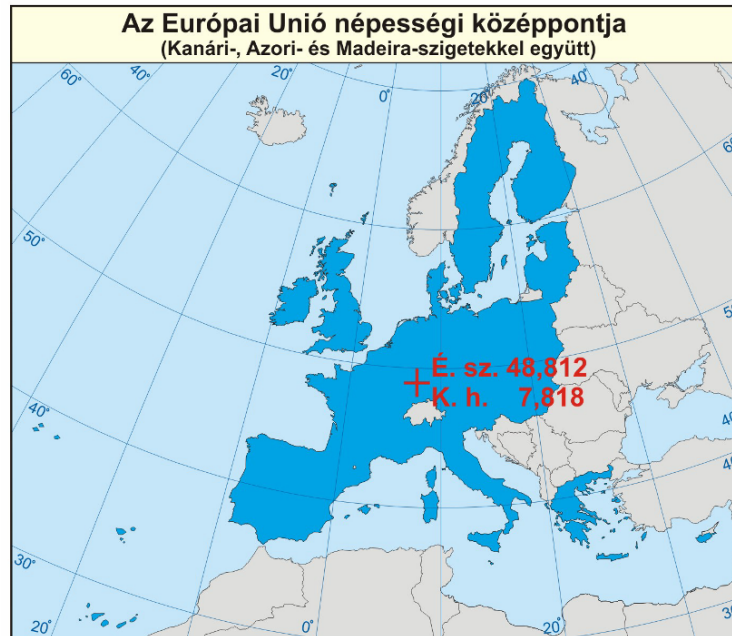
1. A földrajzi középpont tehát az Unió európai területére:



A gazdasági középpont az Unió európai területére:



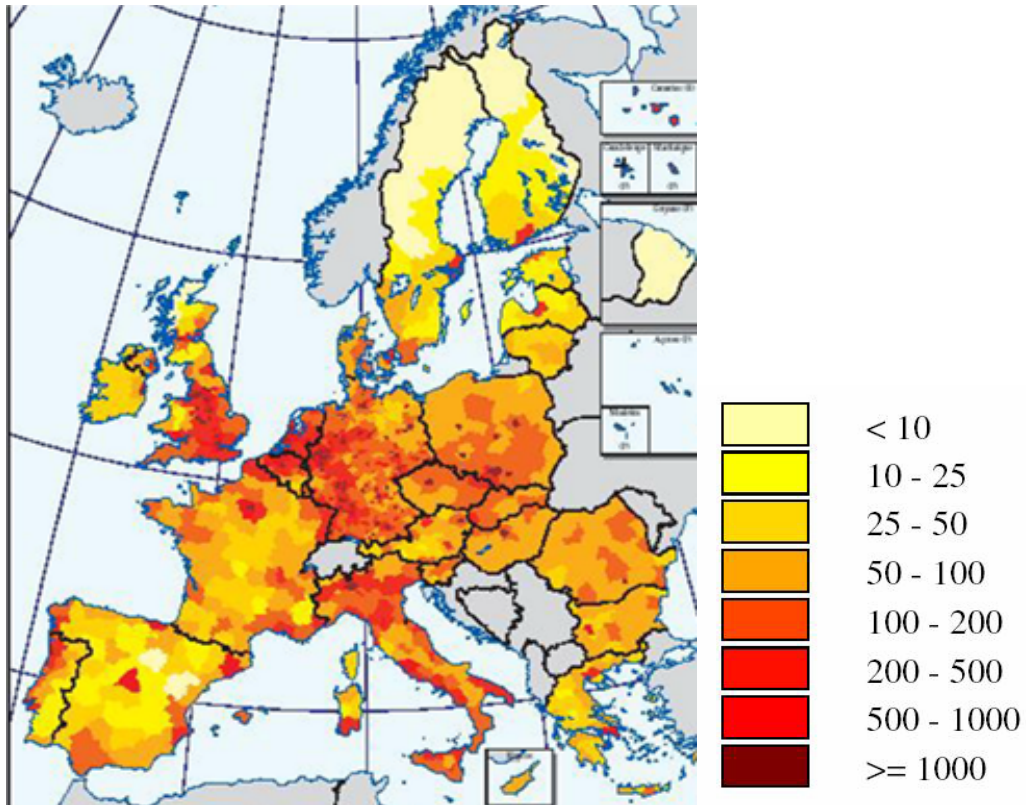
A népességi középpont az Unió európai területére:



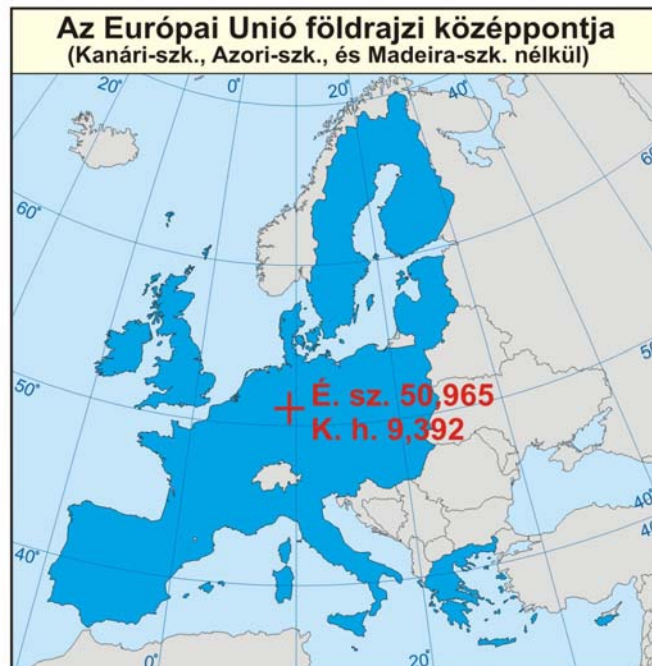
A földrajzi középponthoz képest az eltérések:

<i>Gazdasági középpont</i>	<i>Népességi középpont</i>
1° 42' 03'' déli irányban	2° 06' 57'' déli irányban
3° 04' 44'' nyugati irányban	1° 30' 14'' nyugati irányban

Részben a gazdasági, de főleg a népességi középpont ilyen mértékű eltolódásának magyarázatát kereshetjük a következő népsűrűségterképben (ahol a jelmagyarázatban szereplő intervallumok mértékegysége fő/négyzetkilométer):



2. A földrajzi középpont az Unió szűk európai területére:



A gazdasági középpont az Unió szűk európai területére:



A népességi középpont az Unió szűk európai területére:

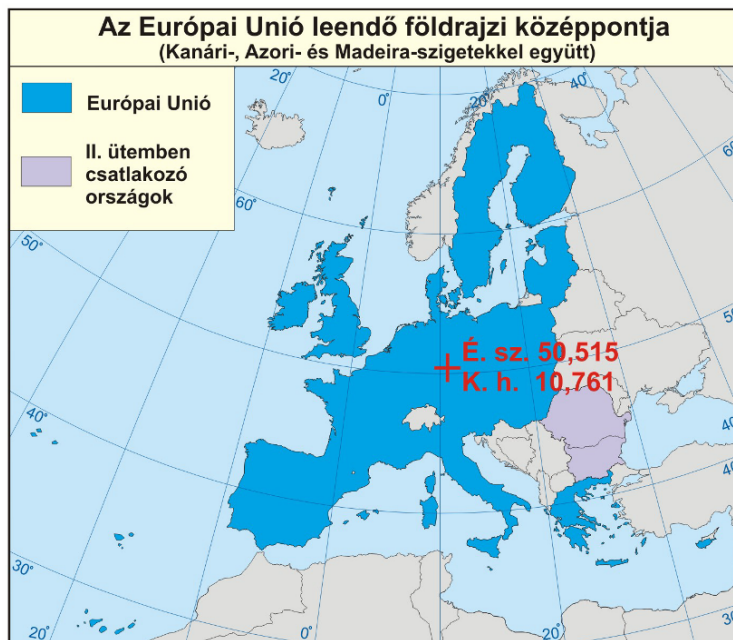


A földrajzi középponthez képest az eltérések a szűk európai terület esetén:

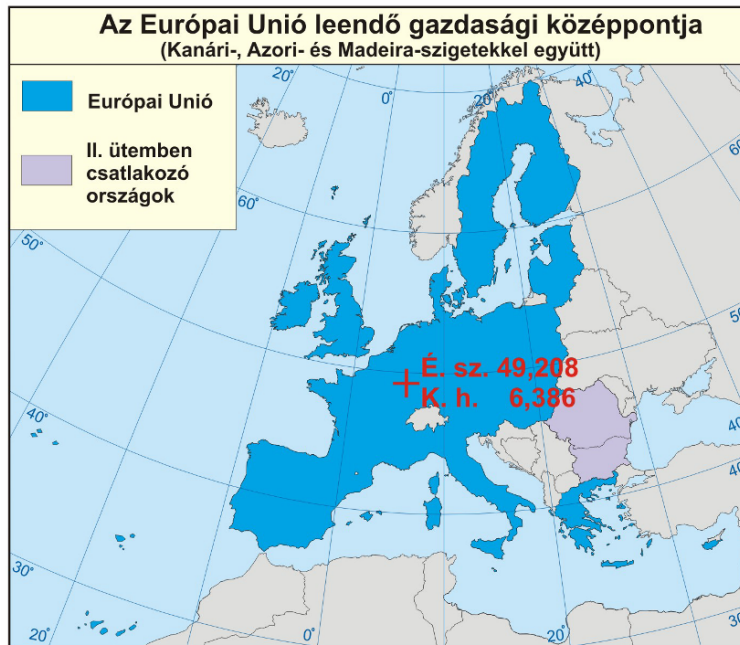
<i>Gazdasági középpont</i>	<i>Népességi középpont</i>
1° 40' 36'' déli irányban	2° 04' 33'' déli irányban
3° 02' 17'' nyugati irányban	1° 24' 40'' nyugati irányban

Megállapíthatjuk, hogy a szigetcsoportok figyelmen kívül hagyásával néhány ívperces eltérések adódtak (nagyságrendileg 5-10 km) ahhoz képest, hogy figyelembe vettük őket. Sokkal számottevőbb változásra számíthatunk azonban abban az esetben, amikor a leendő középpontokat számoljuk, Románia és Bulgária bevonásával.

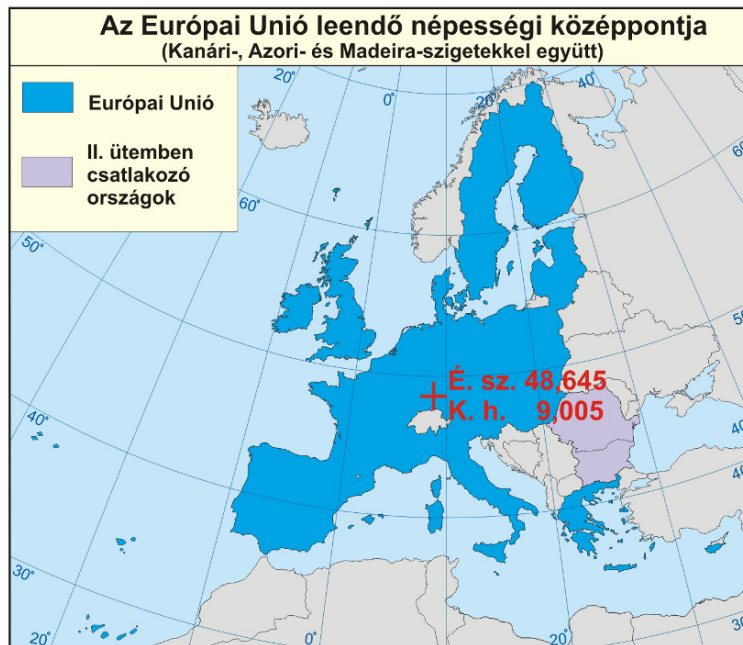
3. A leendő földrajzi középpont az Unió európai területére:



A leendő gazdasági középont az Unió európai területére:



A leendő népességi középont az Unió európai területére:



Foglaljuk ez esetben is táblázatba az ekkor kapott földrajzi középponttól való eltéréseket:

<i>Gazdasági középpont</i>	<i>Népességi középpont</i>
1° 18' 25" déli irányban	1° 52' 12" déli irányban
4° 25' 30" nyugati irányban	1° 45' 21" nyugati irányban

A leendő középpontok tekintetében már jelentős a változás az 1. esethez képest a középpontkülönbségek terén. Itt a gazdasági középpontnál már 1° 20' - es (!), a népességi középpontnál 15' - es különbségnövekedést tapasztalunk.

6. Mások eredményei

Valamely terület, ország, földrész földrajzi középpontja mindig is foglalkoztatta az adott terület kutatóit, sőt a közvéleményt is. Ezeken a helyeken sokszor még emlékművet is felállítanak szimbolikus jelentőséggel is felruházva a meghatározott pontot. Az Európai Unió esetében is már történtek számítások a földrajzi középpont meghatározására, melyet az Unió bővülésekor újraszámoltak. 2004-ben, a legújabb bővülés során a nemzetközi sajtóban is nagy port vert fel két eredmény (egy francia és egy magyar számítás) jelentős különbsége. A hivatalosnak elfogadott számítást a Francia Geográfiai Intézet (IGN, Institut Géographique National) mérnökeként **Jean-Georges Affholder** végezte. Kalkulációja szerint a tizenötök Európájának földrajzi középpontja egy belgiumi községnél, *Viroinval*nál volt, a 25 tagú Uniónak a középpontja pedig a németországi Koblenz közelében, egy *Kleinmaischeid* nevű kisvárosnál van. A hely koordinátái:

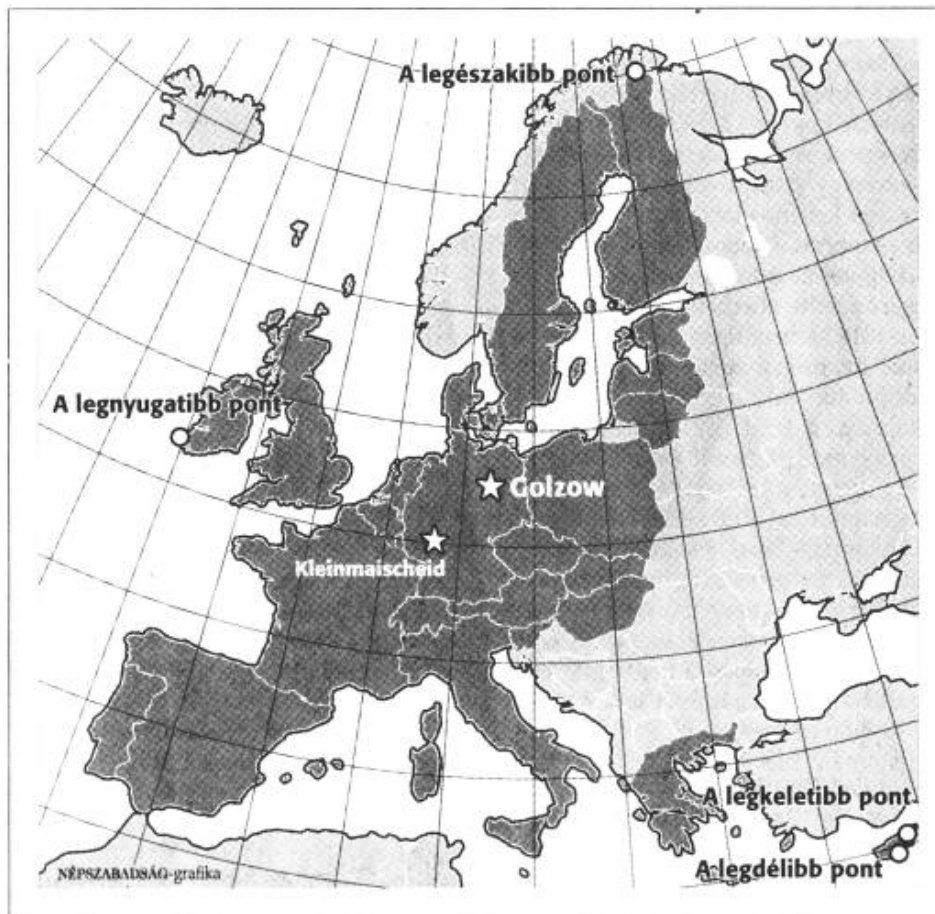
Keleti hosszúság 7° 35' 50", északi szélesség 50° 31' 31".

Ő az Unió területe egyszerű geometriai idomokra való felosztásának segítségével számította a szférikus súlypontot. Nagyobb idomokhoz kisebbeket illesztve közelítette a határvonalat.

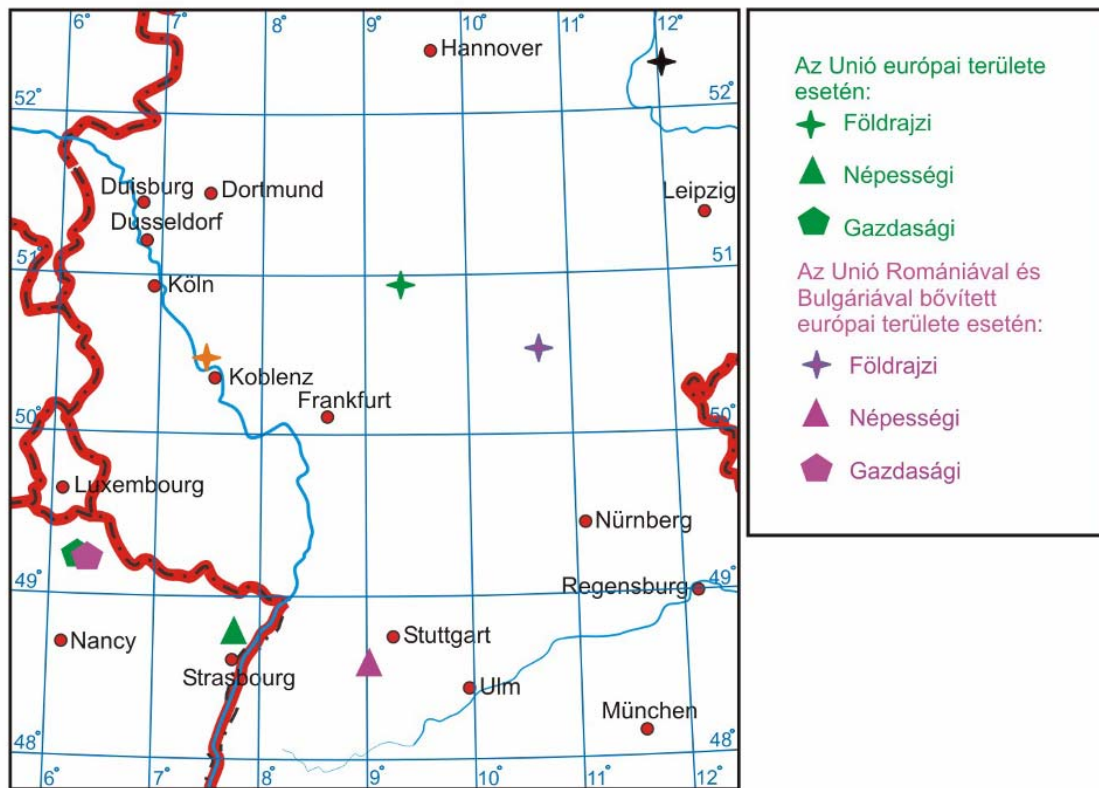
Ezzel szemben **Németh Bálint** térképész, a Népszabadság újságírója számításai szerint a földrajzi középpont:

Keleti hosszúság $12^{\circ} 03'$, északi szélesség $52^{\circ} 18'$.

Ez a pont a Berlin közelében fekvő németországi *Golzow* városánál található. E jelentős különbség persze az eltérő számítási módból fakad, hiszen **Németh Bálint** az Unió kiterjedésének maximális illetve minimális szélességi és hosszúsági köreinek értékét átlagolta. Ezeknek a szélsőséges helyzetű pontoknak a helyzetét mutatja a 2. ábra. Mivel ő is hagyott figyelmen kívül bizonyos területeket, így e pontokat Finnországban, Írországban és Cipruson vette fel.



2. ábra



3. ábra

Ezeket az eredményeket a sajátjaimmal együtt ábrázolom a 3. ábrán. Itt keresztekkel jelölöm a földrajzi, ötszöggel a gazdasági, és háromszöggel a népességi középpontokat. A fekete kereszt jelöli Golzow városánál **Németh Bálint** eredményét, míg a narancssárga a *Kleinmaischeid* közelében lévő **Jean-Georges Affholder** által számított pontot. A szűk európai területre vonatkozó eredményeket a kis különbség miatt nem tüntettem fel a térképen. Szembetűnik, hogy az én eredményem és a francia számítás között is jelentős különbség van. Ennek oka elsősorban a figyelembe vett területekben keresendő, hiszen igen valószínű, hogy a franciák középpontjában a francia tengerentúli megyék is szerepelnek, és tekintve Francia-Guyana jókora területét és földrajzi elhelyezkedését ilyen mértékű különbségre lehet számítani a két középpont között. Feltűnő, hogy Románia és Bulgária mily kevésbé mozdítja el a gazdasági középpontot, ellentétben a földrajzival.

7. Tovább lépési lehetőségek

Az általam készített program segítségével bármely poligon súlypontja könnyen meghatározható, így alkalmas további középpontok számítására. Egyéb tematikájú földrajzi helyhez kötött adatokból is lehetséges ilyen számítás, mely során komplex mérőszám segítségével fejezhetünk ki eloszlásbeli különbségeket, s a tematikák és mérőszámaik összefüggéseinek vizsgálatára is lehetőséget ad.

Hivatkozások

- *Karsay Ferenc*: Alkalmazott vetülettan ELTE TTK jegyzet, Tankönyvkiadó, 1974
- *Stegena Lajos*: Vetülettan Tankönyvkiadó, Budapest 1988
- Földrajzi Világatlasz Cartographia
- *Probáld Ferenc*: Európa regionális földrajza ELTE - Nemzeti Tankönyvkiadó, 1994