

**BELVÍZKÁR ELHÁRÍTÓ RENDSZEREK FEJLESZTÉSÉNEK
MEZŐGAZDASÁGI MEGALAPOZÁSA FÖLDRAJZI INFORMÁCIÓS
RENDSZERREL**

Doktori értekezés tézisei

Forgóné dr. Nemcsics Mária

GÖDÖLLŐ

2000

A doktori program

címe: A környezetgazdálkodás talajtani és agrokémiai alapjai

tudományága: Környezettudomány

vezetője: Prof. Dr. Füleky György
egyetemi tanár, a mezőgazdaság tudomány
kandidátusa
SZIE, Agrokémiai és Talajtani Tanszék

Témavezető: Dr.habil. Szalai György
egyetemi tanár, a mezőgazdaság tudomány
kandidátusa
SZIE, Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszék

.....
A programvezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK

Magyarországra, illetve az ország alföldi területeire átlagosan, évi 500-600 mm csapadék hullik. A növények vízfogyasztását, a mezőgazdaság igényeit figyelembe véve azt mondhatjuk, hogy ez a mennyiség alig elégséges az öntözés nélküli - a természetes csapadékkal való gazdálkodás keretei között történő - termelés fenntartására, de semmi esetre sem képes termőhelyi csapadékfelesleget okozni. A tapasztalat mégis azt mutatja, hogy belvizek keletkeznek. Az ország területének közel fele mintegy 40.000 km² síkvidéki jellegű. Ebből 19.000 km² nagyságú mentesített ártéren az időszakonként felszaporodó belvizek súlyos károkat okozhatnak elsősorban a mezőgazdaságban, de ipari és a lakott területeken is.

A belvízi érzékenység az öblözetek talaj-, és domborzati viszonyaival van összefüggésben. A földhasználat a vízelvezetés időbeli prioritásaira hívja fel a figyelmet. A fenntartható földhasználat a mezőgazdasági termelésben a növénytermesztés intenzitásának, diverzitásának a növekedését, a minőségi termelés irányába való eltolódását jelenti. A vízérzékenység növekszik, a vízrendezés fejlesztése tehát akkor felel meg a jövő ma feltételezhető igényeinek, ha az ökológiai feltételeknek és a termelés - a fenntartható fejlesztés - változó körülményeinek megfelelően történik.

A belvízrendezés fejlesztésének súlypontja a következő időszakban az alsóvezérlés - a tábla oldaláról történő vezérlés - irányába mozdul el, különösképpen azért is, mert bizonyossá vált, hogy a főművekkel a mezőgazdasági termőhely műveleti egységén, a táblán, csak korlátozott mértékben lehet a vízháztartást, a belvizek jelentkezését és tartózkodását szabályozni. A kistérségi (ezen belül is a táblaszintű) vízrendezésnek egyre nagyobb a szerepe azért is, mert az öblözet csatornahálózat sűrűsége általában nem kielégítő.

Módszerünk az új tulajdonviszonyok és termelési körülmények között kísérletet tesz a mezőgazdasági termelési érdekek érvényesítésére az elvezető rendszerek fejlesztésében.

A földrajzi információs rendszerek (FIR) alkalmazása lehetőséget nyújt a vizsgálandó területek sokoldalú értékelésére. Több digitalizált térképréteg egymásra helyezése lehetővé teszi ugyanannak a tereppontnak több aspektusból történő elemzését.

Dolgozatomban a 85 belvízöblözetből kiválasztottam 2 - a relatív

átlaghoz képest pillanatnyilag magas illetve alacsony kiépítettségű - belvízöblözetet. Ezekre végeztem el a vizsgálatokat és tettem javaslatot a szükséges fejlesztésekre. A két öblözet vizsgálatából levonható következtetések a későbbiek során a többi belvízrendszer vizsgálatánál felhasználhatók.

Az előbbiek alapján, **dolgozatom célja** a következő:

- A FIR alkalmazása a belvízelvezető rendszerek fejlesztésénél,
 - olyan módszer kidolgozása a belvízrendszerek fejlesztésére, amely – a megváltozott tulajdon és termelési viszonyok között – figyelembe veszi a mezőgazdaság igényeit,
1. a módszer gyakorlatban történő kipróbálása, tesztelése és finomítása két kiválasztott belvízrendszerre.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A földrajzi információs rendszerek alkalmazása lehetőséget nyújt a vizsgálandó területek sokoldalú értékelésére. Több térképréteg egymásra helyezése lehetővé teszi ugyanannak a tereppontnak több szempontból történő elemzését. A feladat megvalósításának tervét a 1. ábrán látható folyamatábrán mutatjuk be.

Munkánkhoz az AutoCAD Map (Autodesk 1996, Pétery K. 1998) programot használtuk, egy olyan AutoCAD alapú automatizált térképészeti és térinformatikai terméket, amely alkalmas a térkép készítési, karbantartási, megjelenítési és elemzési feladatok elvégzésére.

A megvalósítás főbb lépései

1. lépés: Digitalizálás.

Számítógépre kell vinni a belvízrendszerek digitalizált térképét (1: 100 000), mint alaptérképet, a talajfoltokat - a genetikus talajtérképek felhasználásával - , a meteorológiai körzethatárokat és talajvízmélység izovonalait. A digitalizálás

során keletkezett digitálistérkép hibáit az AutoCAD Map tisztító parancsaival javíthatjuk ki.

2. lépés: Az agrotopográfiai térkép információinak számítógépre vitele. A domborzati- és DV-kategóriák meghatározása.

Számítógépre kell vinni az agrotopográfiai térkép információit. Az **agrotopográfiai térképek** ma már az egész ország területére rendelkezésre állnak, széleskörű információt nyújtanak a természeti erőforrások tekintetében. (Várallyay Gy.,1980a,b). Felhasználásukkal különválaszthatók azok a talajfoltok, amelyek belvízi érzékenysége nagy, illetve a megadott talajparaméterek alapján a talaj termékenysége, vízzel szembeni viselkedése, tározóképesége, a talajértéket jelző szám meghatározható és ebből a növénytermesztési értékük is levezethető.

3. lépés: A talajvízmélység- és az agrometeorológiai - kategóriák térképi lehatárolása.

A **meteorológiai körzethatárok** (Bacsó N., 1966) lehatárolják azokat a területeket, melyeken egy-egy meteorológiai törzsállomás adatai reálisan felhasználhatók, ill. az **átlagos talajvízmélység izovonalai**, melyek alapadatul szolgálnak a vízrendezés szempontjából kritikus homogén ökológiai területtípusok meghatározásához.

4. lépés: Az agroökológiai potenciál (AÖP) és a kihasználtság meghatározása.

A hazai statisztika a növénytermelés szerkezetére és a termésszintekre vonatkozó adatokat megyei szinten gyűjti, ezek azonban transzformálhatók a belvízrendszerek területére. Felhasználásukkal meghatározható az **agroökológiai potenciál (AÖP)** és a **kihasználtsági értékek** növénycsoportonként.

5. lépés: A fenti alapadatok ismeretében meghatározhatók

- a **homogén ökológiai területtípusok**,
- a **vízforgalmi talajkategóriák**,
- az előbbi kettő megfeleltetése.

6. lépés: Az előbbieik eredményeként térképen lehatárolhatók a fejlesztést igénylő területek.

7. lépés: A prioritások meghatározása.

A fentiek alapján javaslat tehető az egyes részterületek fejlesztésének, valamint a belvív levezetésének időbeli sorrendjére.

A módszer gyakorlati alkalmazása

A vizsgálat tárgyát képező belvívrendszerek - 74. Mezőberényi és a 69.

Kettős-Körös jobb parti - kiválasztását a következők indokolták:

- Természeti adottságainál fogva Békés megye fokozottan belvívveszélynek kitett terület, a Lökösháza - Szarvas vonaltól É-ra eső körösi mélyárterek fokozottan belvívérzékenyek.
- A Pálfai-féle veszélyeztetettségi mutató szerint a Mezőberényi (74.) belvívrendszer a 2. - közepesen veszélyeztetett - kategóriába tartozik, de az itt található sok kisgazdaság miatt belvív-érzékenysége jelentősen megnőtt az utóbbi években. A Kettős-Körös jobb parti rendszer a 3. - erősen veszélyeztetett - kategóriába tartozik.
- A belvívrendszerek talajai termőképességének jellemzésére használt termőhelyi értékszám és AK-értékek hasonló értékei is azt igazolják, hogy a két rendszer összehasonlításra alkalmas.
- A Kettős-Körös jobb parti belvívrendszer kiépítettsége magas (csatornasűrűsége: 1,70 km/km²), melioráltsági foka is magas, területének kb. 90 %-a meliorált.
- A Mezőberényi belvívrendszer kiépítettsége alacsony (csatornasűrűsége: 0,6 km/km²), a meliorált területek aránya is alacsony, fejlesztési igénymutatója a KÖVIZIG területén lévő belvívrendszerek közül a legmagasabb.

A fentiek alapján az egyik a relatív átlaghoz képest pillanatnyilag magas, míg a másik alacsony kiépítettségű. E két belvívrendszer a bevezetésben megfogalmazott igényeknek megfelel.

A vizsgált területek jellemzése

A **Mezőberényi belvívrendszer** területe 470 km², a Köröstől délre, a Kettős-Köröstől nyugatra fekszik, melyet Békés, Kondoros, Gyoma községek határolják.

A **Kettős-Körös jobb parti rendszer** 287 km² nagyságú, a Sebes-Köröstől délre a Kettős-Körös jobb partján terül el, a Fekete-Körös torkolatáig húzódik. Tengerszint feletti magasságuk: 83-92 mBf.

A két belvízrendszer helyszínrajzi elhelyezkedését a 2. ábrán mutatjuk be.

Talajtani ismertetés

Vizsgált területeink a Marosi ill. Körösi hordalékkúpok peremi zónáján található, mely a **Dél-Tiszántúli löszhát** - 74. sz. belvízrendszer - ill. a **Körös-vidék** - 69. sz. belvízrendszer - tájegységbe tartozik (Stefanovits P. 1963).

A **Mezőberényi** belvízrendszer területén 326,2 km² csernozjom, 24,3 km² szikes és 119,5 km² réti talaj, a **Kettős-Körös jobb parti** területén pedig 25,4 km² szikes és 258,6 km² réti főtípusú talaj fordul elő.

A területek meteorológiai jellemzése

A területek meteorológiai jellemzéséhez a legközelebb lévő Szeghalmi- és Békéscsabai Meteorológiai Állomás adatait 1973-tól 1997-ig, ill. Békés megye 30 éves (1951-80) átlagait használtuk fel (Varga -Haszonits Z., 1987).

A vizsgált belvízrendszerek a Nagyalföld I/c éghajlati körzetébe tartoznak (Bacsó N., 1966.), amelyre a meleg, száraz nyár és a kevés csapadék jellemző.

A napfényes órák évi összege megközelítőleg 2000. A 30 éves átlagok szerint a nyári félévben 1424 órát, a téli félévben 560 órán keresztül süt a nap.

A csapadék éves összegének 1951-80-as évekre vonatkozó átlagértéke 578 mm. Az utóbbi 25 év adatait megvizsgálva azt tapasztaltuk, hogy sorozatosan alatta maradt ennek az értéknek..

A megvizsgált adatokból kitűnik, hogy területünkön, mivel az ország egyik legnaposabb, legmelegebb, leghosszabb tenyészidejű körzetében található, sugárzási, hőmérsékleti problémák nem voltak. A vizsgált időszak túlnyomó részében a legnagyobb problémát - a növénytermesztés szempontjából - a csapadék hosszabb-rövidebb ideig tartó hiánya ill. a belvíz jelentette.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A fejlesztést igénylő területek meghatározása

A fent ismertetett rétegeket egymásra helyezve határoztam meg a fejlesztést igénylő területeket a vizsgált belvízrendszerekre. A homogén ökológiai területtípusok és a vízforgalmi talajkategóriák megfeleltetése alapján a térképen lehatároltam a kiváló, jó, közepes, gyenge és rossz kategóriába tartozó területeket. Ezek közül a jó, közepes és gyenge kategóriába eső területekre javasolok fejlesztést, melyeknél a kihasználtság értéke $50\% < K < 75\%$.

A **kiváló** kategóriába tartozó területek **nem igényelnek** fejlesztést, míg a **rossz** kategóriába tartozó területeket – a kedvezőtlen adottságok ill. ebből következően a nagy anyagi ráfordításigény miatt – **nem érdemes fejleszteni**.

A „Fejlesztési térkép” -et a 3. ábrán mutatom be.

3.2. A prioritások kijelölése

Az elmúlt évtized során a földhasználatban és a gazdálkodás struktúrájában - a tulajdonviszonyok megváltozása miatt - bekövetkezett változások lényegesen módosították az érintett térségek lefolyási és összegyülekezési folyamatait. A vízrendezési elemek ezért nem képesek maradéktalanul ellátni a jelenleg felmerülő feladatokat. A megváltozott tulajdonszerkezet miatt megnőtt a mezőgazdaság vízkár-érzékenysége, ami a fejlesztés és a vízelvezetés időbeli prioritására hívja fel a figyelmet.

Az elvégzett vizsgálatok eredményeként kijelölhetők a fejlesztési és levezetési prioritások.

A **fejlesztési prioritások** kijelölésénél a fejlesztést igénylő területek közül először az ökológiai területtípusok - vízforgalmi talajkategóriák megfeleltetése során meghatározott legjobb adottságú és a legmagasabb kihasználtsági kategóriába tartozó területek fejlesztését célszerű először elvégezni, majd haladni a gyengébb adottságú területek felé. (4. ábra)

A **levezetési prioritások** kijelölésénél cél, hogy a legjobb adottságú területeket (amelyeken feltételezhetően a legértékesebb növényeket termesztik) mentesítsük a leghamarabb a káros vizek okozta kedvezőtlen hatásoktól. (5. ábra)

A belvízlevezető rendszerek fejlesztésével összhangban kell megvalósítani a csapadékvizek jobb hasznosítását tározók építésével, amelyek vizét vízhiányos időszakokban lehet felhasználni. E cél megvalósítására a legrosszabb adottságú területek használhatók (5. ábra 4-es jelű területei).

3.3. Új tudományos eredmények

1. A **Földrajzi Információs Rendszer** alkalmazásával meghatározható, mely területeken van szükség a **belvízrendszerek fejlesztésére**, mivel lehetőséget nyújt a vizsgálandó területek sokoldalú értékelésére.

A kialakított rendszer további adatokkal, térképrétegekkel bővíthető, mely újabb szempontok figyelembe vételét teszi lehetővé.

E szakterületen a FIR-t korábban még nem alkalmazták.

2. A **korábbi** - Oroszlány I. empirikus hidrológiai elveken, Ravasz T. agronómiai alapokon nyugvó, Petrasovits I. - Szalai Gy. agroökológiai potenciál elméletét alkalmazó - **kutatások eredményeinek integrált alkalmazásával** illetve **továbbfejlesztésével új módszert dolgoztam ki** a belvízrendszerek fejlesztésének mezőgazdasági megalapozása céljából.

3. A kiválasztott területeken a vizsgált időszak csapadékadatainak elemzése során a következőket állapítottam meg:

- azokban az években, amikor a XI-II. hónap csapadéka megközelítette, illetve meghaladta a 30 éves átlagot, **mindig volt belvíz**,
- **legnagyobb elöntéseket** akkor tapasztalták, amikor a XI-II. hónap csapadéka megközelítette, illetve meghaladta a 30 éves (sokévi) átlagot, és ugyanakkor a III-IV. hónap csapadékösszegei is meghaladták a 30 éves (sokévi) átlagot,

4. Módszerem **igazolta az elvárásokat**, az átlagosnál magasabb kiépítettségű, a meliorált rendszer esetében nincs - ill. csak minimális területen van- fejlesztési igény, míg az átlag alatti kiépítettségű belvízrendszerrel a terület 51 %-án van szükség fejlesztésre.

5. A módszer alapján **javaslat tehető a fejlesztési és a levezetési prioritásokra**.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

1. A belvíz okozta károk **megelőzése**, csökkentése **egyszerűbb feladat**, mint az okozott károk helyreállítása. Hangsúlyozom a **preventív védekezés** fontosságát (mint erre az 1998/99 évi tavasz is rámutatott). Igaz, hogy haszna a hosszán (több évig) tartó száraz periódus alatt „nem látszik igazán”, míg a belvízvédelmi művek fenntartási-felújítási feladatai és költségei változatlanul jelentkeznek.

2. A belvízrendszerek fejlesztésének súlypontjának az **alsóvezérlés** - a tábla felől történő vezérlés - irányába kell elmozdulnia, mert csak így lehet biztosítani a táblán - a mezőgazdasági termőhely legkisebb művelési egységén - a vízháztartás, a belvizek jelentkezésének és tartózkodásának szabályozását.

3. A mezőgazdaság érzékenysége szempontjából a **március-áprilisi esők okozta lefolyás a kritikus**.

4. A tényleges **belvízkárok** megalapozott **becslése** érdekében a védekezési időszakban meg kellene határozni a nyíltvízi elöntések, a túlnedvesedett területek és a belvízkárral érintett területek nagyságát. Az elöntött területek pontosítására javaslom a **légi- és űrfelvételek** felhasználását.

5. Javaslom továbbá a **meglévő hálózatok állapotának, teljesítőképességének felmérését, mivel** a megváltozott **tulajdonviszonyok** miatt megnőtt a **belvízi érzékenység**, és különbözővé vált egy öblözetben belül is.

6. A **74. sz. belvízrendszer** vizsgálata alapján területének

- **16 %-án nem javasolok fejlesztést.** - Adottságai kedvezőtlenek, **nem érdemes fejleszteni.** Más, pl. legelő hasznosítás célszerű.

- **33 %-án nem javasolok fejlesztést.** - Adottságai nagyon jók, kiépítettsége is, **nincs szükség fejlesztésre**, szántóföldi művelésre kiválóan alkalmas.

- **51%-án fejlesztést javasolok.** - A meglévő adottságok a csatornasűrűség növelésével javíthatók.

A **tapasztalatok** - Kettős-Körös jobb parti rendszer vizsgálatai - **alapján**, a Mezőberényi belvízrendszer területére **1,7 km/km²** csatornasűrűségi szintre történő fejlesztést javaslom. Ez kedvező hatással lenne a talajra,

talajművelésre, talajerőgazdálkodásra, melynek következményeként nagyobb mennyiségű és jobb minőségű termés érhető el.

7. A **69. sz. belvízrendszer** területén mintegy 900 ha-on javasolok fejlesztést, amely a belvízrendszer területének mindössze 3 %-a. Összességében a 69. sz. belvízrendszer **kiépítettsége megfelelő**.

8. Módszeremet a későbbiekben célszerű lenne az ország belvízrendszereinek értékelése és fejlesztése során alkalmazni.

9. Javasolom egy olyan **térinformatikai adatbank létrehozását**, amely tartalmazná az összes belvízrendszerrel kapcsolatos adatokat - így a talaj, meteorológiai-, termésadatok, a belvízrendszerek kiépítettsége, a csatornák-műtárgyak állapota stb. - és térképeket, amelyek alapot biztosítanak a belvízrendszerekkel kapcsolatos tervezési-, fejlesztési-, döntés-előkészítési munkákhoz. (Az idén elnyert OTKA-pályázatból egy VIZIG területére kidolgozás alatt áll.)

5. A SZERZŐNEK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓI

A melioráció talajtani hatása.

Hidrológiai Tájékoztató. 1992. okt. 22-24.

A meliorációs beavatkozások hatása a talajok vízgazdálkodására és sóforgalmára.

Hidrológiai Közlöny. 1996/2 (84-88.)

A meliorációs beavatkozások talajtani hatásainak vizsgálata.

Doktori értekezés. Gödöllő, 1993.

Módszertani elképzelések a belvízrendszerek fejlesztéséről mezőgazdasági szempontból

MHT. XVII. Országos Vándorgyűlés. Miskolc 1999. július 7-8.
I. kötet 318-323.

Methodology for the Agricultural Foundation of Surface Drainage System Development with Geographical Information System

II. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok
II. International Scientific Days of Land Management in the Great Hungarian Plain . Mezőtúr, 1999. okt. 7-8. I.kötet 84-89.

A belvízrendszerek fejlesztésének mezőgazdasági megalapozása földrajzi információs rendszerrel

Hidrológiai Közlöny , 2000/3 179-184

A belvízkár elhárító rendszerek fejlesztésének megalapozása földrajzi információs rendszerekkel.

Poszter. (Társszerzők: Szalai Gy.- Szabó G.)
AGRI-UNIV '97. 1997. augusztus 29-31. Gödöllő.

A belvízrendszerek fejlesztésének mezőgazdasági megalapozása térinformatikai módszerrel

Poszter (Társszerző: Dr. Szalai György) AGRI - UNIV '99 1999. júl. 1-4.

Methodology for the Agricultural Foundation of Surface Drainage System Development with Geographical Information System

II. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok
Mezőtúr, 1999. okt. 7-8
Poszter

AutoCAD Map a belvíz elleni védekezéshez

(társszerzők: Köles Péter, Cservenák Róbert)
Geomatika, 2000/4 21-24.

Gis Methodology for the Agricultural Foundation of Excess Water Development

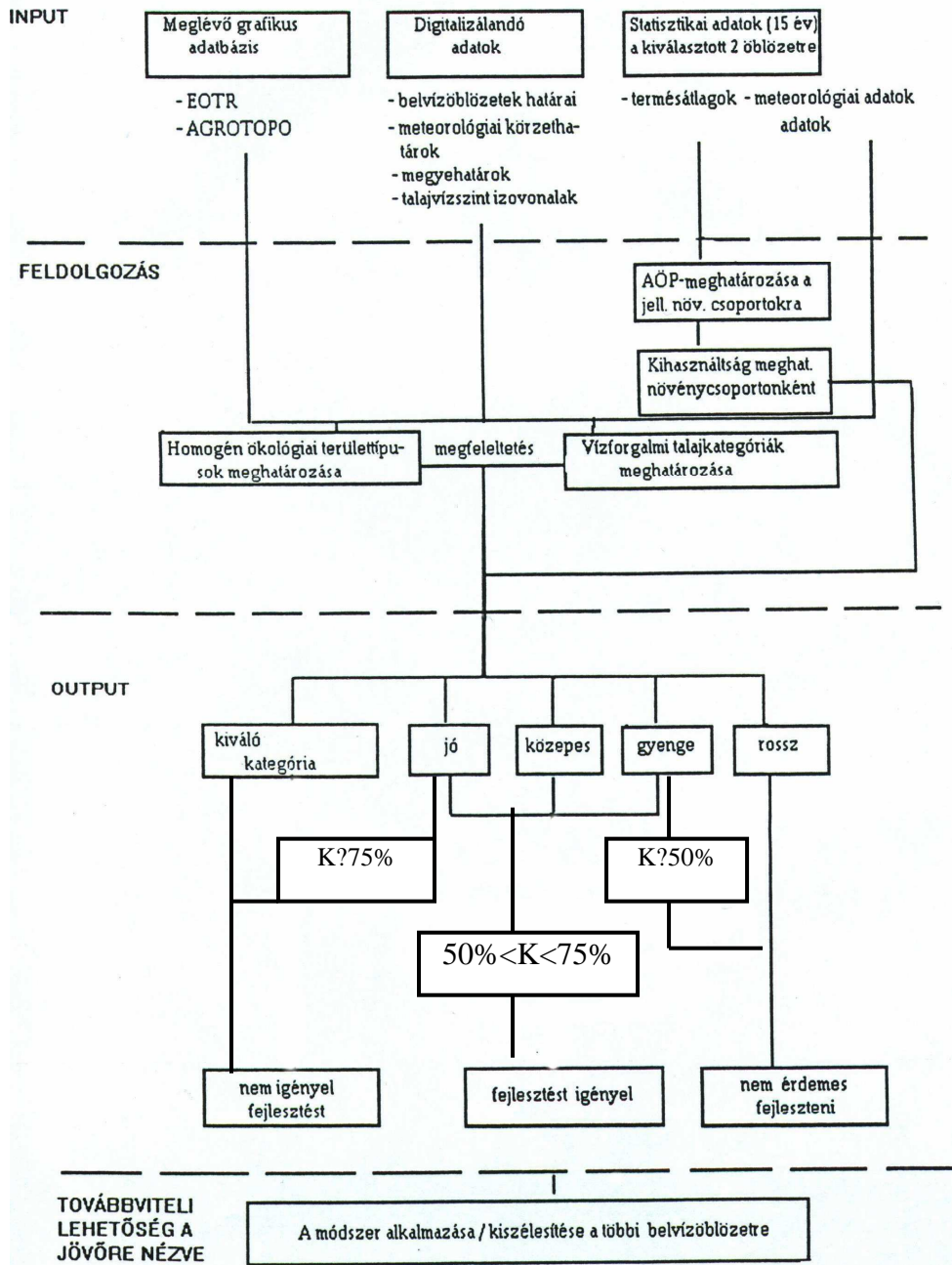
(társszerző: Köles Péter)
CERECO 2000
The 3rd International Conference on Carpathian Euroregion Ecology,
Miskolc, May, 21-24, 2000. Poszter.

Gis Methodology for the Agricultural Foundation of Excess Water Development

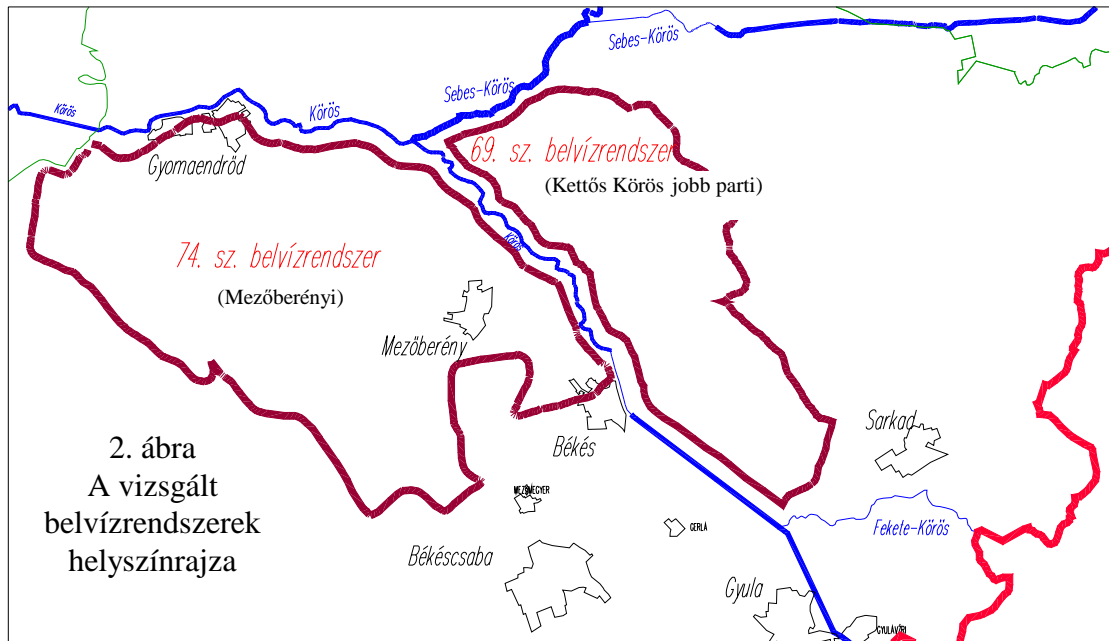
(társszerző: Köles Péter)
CERECO 2000
The 3rd International Conference on Carpathian Euroregion Ecology,
Miskolc, May, 21-24, 2000. Abstract.

***Térinformatikai módszer alkalmazása a belvízrendszerek fejlesztésének
mezőgazdasági megalapozására***
(Társszerző: Köles Péter)
Növénytermelés, 2000/1-2. 153-163.

MÓDSZER A BELVÍZRENDSZEREK FEJLESZTÉSÉNEK MEZŐGAZDASÁGI MEGALAPOZÁSÁRA FÖLDRAJZI INFORMÁCIÓS RENDSZERREL



1. ábra



2. ábra
A vizsgált
belvízrendszerek
helyszínrajza