

ÚJ ELVEK ÉS MÓDSZEREK BÉKÉS MEGYE KOMPLEX MEZŐGAZDASÁGI VÍZRENDEZÉSÉNEK FEJLESZTÉSÉHEZ*

PETRASOVITS IMRE

a mezőgazdasági tudományok doktora

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A Körösvidéki Vízügyi Igazgatóság megbízta a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszékét Békés megye komplex mezőgazdasági vízgazdálkodási fejlesztési tanulmányának elkészítésével.

A tanulmány fő célját abban jelölték meg, hogy nyújtson közvetlenül alapot az egyes vízgyűjtők műszaki főművei kiviteli tervének elkészítéséhez, az egész mezőgazdasági termelés közvetlen és közvetett biztonságának fokozásához, egyrészt a vízhiány, főként pedig a káros víztöbbletek kiküszöbölésének, illetve csökkentésének lehetősége által.

Fontos célja a tanulmánynak, hogy hozzájáruljon az üzemi, üzemközi és a nagy térségi vízgazdálkodás tervszerű arányos fejlesztéséhez Békés megye területén.

A feladat eredményes megoldása érdekében már a munka megindulása-kor nyilvánvaló volt, hogy több tudományterület számos képviselőjét kell a munkába bevonni. Nem csupán a kutatás területéről, hanem a gyakorlat és a műszaki fejlesztés oldaláról egyaránt.

Ez a csoportmunka négy oldalról szerveződött:

A *Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszék* főként az alábbiakkal foglalkozott:

- az általános, ezen belül — hidrológiai és agronómiai koncepció és koordináció alakítása,
- az elvezetendő vízmennyiség meghatározásának módszere,
- a levezetőhálózat méretezése és sűrűsége,
- a folyamatban levő kiviteli tervkészítés műveletése.

Az *OVH és a Körösvidéki Vízügyi Igazgatóság* a feladatmegformálás és a társadalmi gyakorlat igényének fogalmazásával és újrafogalmazásával, a fejlesztő-kutató munka részeredményeinek menet közbeni kontrolljával nemcsak dinamikus, de magas szintű műszaki fejlesztő-alkotó partner volt számunkra.

Az *OVH Vízügyi és Társulati Főosztályvezető munkatársai és a KÖVIZIG vezetői* voltak, akik bírálták és támogatták munkánkat. A gazdasá-

*A Mezőgazdasági Üzemi Vízgazdálkodási Bizottság és a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Albizottság együttes ülésén elhangzott előadás. Gyula, 1976. április 7.

gossági számítások, amelyekkel a KÖVIZIG Vízgazdálkodás-politikai Osztálya foglalkozott, a gyakorlat számára igen hasznos részét képezik a komplex fejlesztési munkának.

A természeti háttér szakszerű feltárásával nagy segítséget és biztonságot jelent a feladat elfogadható megoldásában az a munka, amelyet a meteorológia területén az OMSz és ELTE munkatársai végeztek.

A tömörségében is átfogó és értékes talajtani tanulmányt az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet munkatársai készítettek.

A belvízrendszerek fizikai modelljeinek képzésével, új számítástechnikai módszerek alkalmazásával a Budapesti Műszaki Egyetem Vízgazdálkodási Intézete foglalkozott.

A kutató-fejlesztő munka egyik jellemzője volt, hogy a tanulmány készítése folyamán, az egyszerűbbtől haladtunk az összetettebb felé. A vázlatos koncepció kialakítását kezdetben egyszerűbb, majd egyre több tényező és kölcsönhatás figyelembevételére kiterjedő módszertani megoldások követték. Példa erre a talajtani szempontok kezdetben háromtényezős, később több tényezős érvényesítése.

A vázolt csoportmunkának nagy szerepe van abban, hogy sikerült kialakítani egy komplex és integrált — minden korábbinál korszerűbb — fejlesztési javaslatot. Komplex és integrált olyan értelemben, hogy szemléletében érvényesíteni igyekszik a tábla- és nagy térségi összefüggéseket, kölcsönhatásban vizsgálja és mutatja be a hidrológiai—műszaki és az agronómiai szempontokat.

Mindezek alapján különböző módszereket alakít ki, azokat összeveti és egymás kontrolljaként alkalmazza, kölcsönösen fejlesztve-javítva egymást.

Elvek és tendenciák a mezőgazdaság és a vízgazdálkodás fejlődésében

A munka megkezdésekor először megfogalmazódtak azok a fontosabb elvek és tendenciák, amelyek a részfeladatok és célok meghatározásánál a mezőgazdaságban — növénytermesztésben és a vízgazdálkodásban feltehetően érvényesülni fognak a tanulmányterv gyakorlati megvalósítása folyamán kb. 1990-ig.

Úgy véljük, hogy a népgazdaság egészének fejlődéséből következő fontosabb *makroökonómiai tendenciákat a mezőgazdaságban* a következők jellemezhetik:

— A művelt terület csökkenése, melynek mértéke Békés megyében az országos átlagnál kisebb lesz.

— A művelt területegységre jutó élő- és holtmunka összmenyiségének növekedése.

— Az élőmunka relatív és abszolút csökkenése, azaz a mezőgazdaságban foglalkoztatott munkaerő számának csökkenése.

— Az iparszerű állattartási módok és telepek számának lényeges növekedése.

— A mezőgazdasági üzemek tovább koncentrálódnak, átlagos területük növekszik, de egyben fokozódik a különbség a jó és kedvezőtlen természeti feltételek között gazdálkodó üzemek termelési színvonala és eredménye között.

— A növénytermesztési folyamatok egyre szorosabban épülnek be az üzemi végtermék termelési folyamatába, hagyományos ágazati önállósága csökken. Ez a tendencia a kertészeti ágazatban lassúbbnak látszik.

— Ezen általános mezőgazdasági tendenciák következtében a növénytermesztésben várható változások közvetlenül vagy közvetve hatással lesznek a vízháztartási helyzetre, és új mennyiségi és minőségi követelményeket támasztanak a vízgazdálkodási beavatkozásokkal szemben is. Ez azt is jelenti, hogy a korábbi időszakban végzett vízgazdálkodási beavatkozások is lényegesen módosult növénytermesztési — termőhelyi — feltételeket képviselnek. Tehát állaguk és tervezett kapacitásuk teljes megőrzése esetén is elavulhatnak és a növénytermesztés igényeinek kielégítésére nem lesznek alkalmasak.

Melyek azok a tendenciák, amelyek a tanulmány elkészítésének szakaszában és azt követően általánossá válnak Békés megye növénytermesztésében?

— Az élelmiszertermelés nyersanyagbázisa a napenergia megkötésének általános módja és a mezőgazdasági üzemek elsődleges termelőtevékenysége a növénytermesztés marad.

— Új növényfajták köztermesztésbe vonása, amelyeket a jelenlegi fajtáknál nagyobb termőképesség, intenzívebb víz- és tápanyagigény jellemez. Mindezek a fokozottabb rezisztencia, gépesíthetőség és a javuló beltartalmi érték igényével is egybekapcsolódnak.

A talajművelésben nagyobb (150—300 LE) teljesítményű erőgépek alkalmazása, komplex géprendszerekkel a betakarítás, szállítás, szárítás, tárolás teljes gépesítésével.

— A felhasznált kémiai anyagok mennyiségének emelkedése és összetételének lényeges módosulása. Ezen belül a makroelem (N, P K) műtrágyák jelenlegi mintegy 200 kg/ha (hatóanyagban) mennyiségének aránya összterületre vonatkoztatva kb. 300 kg/ha-ra való növekedése a szántóföldi termesztésben olykor 600 kg/ha. Új igényként fog jelentkezni főként az öntözött és intenzív növénykultúrák esetében a mikroelem-műtrágyák széles körű alkalmazása.

A növényvédelem kémiai anyagigénye tovább növekszik.

Mindezek használata egyes helyeken már szennyezési veszéllyel jelentkezhet, bizonyos kémiai anyagok felhalmozódása egyes felszíni vízbefogadók-

ban, felszín alatti vízáadó rétegekben. A hálózati ivóvíz és állattitatósi vízfóráások védelmére ilyen vonatkozásokban is célszerű gondolni.

— Az öntözési kapacitás a megye területén a jelenlegi kb. 20 000 ha területről kb. 100 000 ha területre növekedhet. Ennek következtében a vízkárveszély elsősorban az öntözött és a vele szomszédos területeken lényegesen növekedni fog.

— A termés hozamok 1970. évi szintjének 50 — 100%-kal való meg-növekedése várható.

— Nemcsak a kukorica, hanem más növényfajoknál is szélesebb körben fogják alkalmazni az ún. növénytermesztési rendszerek technológiai fegyelmét.

— A növénytermesztésben várható fejlődés és fejlesztési munka lényegesen hozzájárul majd a természeti anomáliák — főként a vízháztartási szélső helyzetek — által potenciálisan veszélyeztetett érték növekedéséhez. A vízgazdálkodás és a növénytermesztés fejlesztése egyre szorosabb összefüggésbe kerül. A napenergia megkötésének és tárolásának folyamatában e két beavatkozás közötti kölcsönhatás szorosabbá válik.

A mezőgazdaságban és a növénytermesztésben körvonalazott fejlődési tendenciák kölcsönhatással vannak a megye területének vízgazdálkodási fejlődésére is.

A szántóföldi növénytermesztésben a legnagyobb figyelmet érdemlő természeti tényező, nagy térségi volta és helyi szabályozhatósága miatt; a víz. A termelést legáltalánosabban (térben és időben) limitálni képes nyersanyag, és feltétel-szerepe integráló.

A víz integráló szerepének objektív alapja:

- hol káros többlete, hol hiánya a gátja vagy fékezője a szántóföldi növénytermesztésnek,
- a természetes csapadék időpontja és mennyisége ma még emberileg nem szabályozható, az egyes termelő helyek szempontjából pedig általában véletlenszerű,
- a természetes csapadék keletkezése, vagy hiánya nagy térségi jelenség és így a termelés jellegét, módját tájszerűen is befolyásolja,
- A természetes csapadék szélső értékeinek a növénytermesztés számára pusztító hatását az egyes termőhelyeken emberi beavatkozásokkal kiküszöbölni vagy mérsékelni lehet,
- Szezonális és ciklusossága szabályozóan hat a termelés szervezésére, a növénytermesztési munka szervezésének menetére.
- A növénytermesztés lényege, hogy a munkának tárgyai és eszközei is jórészt (talaj, növény) biológiai szervezetek. Ezek sem szervezetükből, sem környezetükből egy pillanatra sem nélkülözhetik a víznek bizonyos értékhatárok közötti mennyiségben való jelenlétét.

A mezőgazdasági (erdő) területeken kezelt vizek (elvezetett káros víz, odavezetett öntözővíz stb.) elvezetése és odavezetése egyre nagyobb anyagi

ráfördítást igényel. Várható, hogy ezeknek növekvő hányadát fogják a területileg érintett és gazdasági előnyt élvező mezőgazdasági üzemekre fokozatosan áthárítani.

— Az egyes gazdaságok és termőhelyek termelési színvonala közötti különbségek fokozódása következtében számítani lehet a vízgazdálkodási színvonalnak a jelenleginél nagyobb viszonylagos differenciálódásával, az egyes vízgyűjtők vagy azok egyes részei között.

A vízgazdálkodás fejlesztésének tervezése nem jelentheti egyszerűen egy-egy üzem mezőgazdasági-növénytermesztési igényeinek mechanikus kielégítését. E munka során, a vízgazdálkodás és növénytermesztés közötti hatásoknak olyan oda-vissza egyeztetésére van szükség, amelynek során a növénytermesztési igények, ill. korábbi célok módosulása is bekövetkezhet. A mezőgazdasági üzemek belső vízszükséglete a növekvő létszámú és koncentrált állattartó telepek fejlődésével gyors ütemben fog növekedni.

Részben ezzel függ össze, hogy a mezőgazdasági üzemekben jelentős mennyiségű szennyvíz és hígtrágya termelődik. Ezeknek a tisztítása, elvezetése és lehető hasznosítása vízgazdálkodási szempontból is újszerű feladatokat jelent. A növénytermesztési rendszerek is eredményezhetnek — pl. a túlzott kemizálás révén — mind a felszíni vízfolyások, mind a talajvíz közvetítésével szennyezett vízforrásokat.

A vízgazdálkodási feladatok megoldásában — mind az üzemelésben, mind a beruházásoknál — számottevően az élőmunka-takarékos megoldások kerülnek (pl. automatizálás) előtérbe. A csatorna-karbantartás jelentősége nőni fog és teljes gépesítése elkerülhetetlen.

A belterületi vízrendezés kapcsolódásának kérdései külön vizsgálatot igényelnek.

A tervszerű arányos fejlesztés elvének alkalmazása nemcsak a növénytermesztés (mezőgazdasági termelés) és a vízgazdálkodás között, de az utóbbin belül is fontos alap mind a különböző vízgazdálkodási ágazatok (önt. belvíz stb.) és beavatkozások (mélyművelés, talajcsövezés stb.) között, mind pedig a tábla, üzem, üzemközi és nagy térségi dimenziók között.

A tanulmányban a fentebb körvonalazott kiindulási elvek és tendenciák általában kifejezésre jutnak. Nem sikerült azonban azokat egyenletes mértékben és a munka minden szakaszában érvényesíteni.

Több esetben azok számszerűsített hatásának a felmérése nem történt meg. A problémák megközelítése és a kapott eredmények azonban igazolják, hogy a fejlesztő-kutatók szemléletét a saját szaktudományuk érthetően sajátos nézőpontjából áthatja a mezőgazdaság—növénytermesztés—vízgazdálkodás általános fejlődési távlataihoz való kapcsolódás. Ezt akkor is fontos eredménynek tekintjük, ha ez a törekvés ebben a tanulmányban még nem mindig vált a műszaki tervező által közvetlenül felhasználható mennyiségi paraméterekké, vagy adaptálható tervezési módszerré.

A vízrendezés-fejlesztési koncepció alapjai

Előzőleg bemutattuk a fejlesztési tanulmány kiindulásaként megfogalmazódott elveket és tendenciákat, amelyek a vízrendezés természeti és társadalmi környezetében a következő évtizedekben feltehetően hatni fognak. Jeleztük, hogy ezeknek azonban csak egy részét sikerült konkrétan figyelembe venni, más részeknek szemléletformáló szerepe volt.

Békés megye belvízöblözeteiben a mezőgazdaság-földhasználat várható fejlődésének jellemzésekor az ÖKI és az Élelmiszer Gazdasági Kutatóintézet közös tanulmányából, adataiból indultunk ki. Miután ezek az adatok a tanulmányban közigazgatási beosztás szerintiek, azok transzponálása a vízgyűjtőkre — mint természeti egységre — bizonyos korrekciót kívánnak.

A vízrendezés szerves része és feltétele Békés megye területén is a vízgazdálkodás. A fejlesztési tanulmány a vízgazdálkodáson belül a mezőgazdaság tényezői közül főleg az öntözést, a fejlődő gépesítést, az agronómiai körülményeket és a termelési szerkezetet veszi számszerűsíthetően figyelembe.

Korábban a vízrendezések társadalmi célja és műszaki feladata a káros víztöbbletek minél gyorsabb levezetése volt. Jelen tanulmányban már ennél korszerűbb igényből indultunk ki. Nem elég a csapadékból vagy idegen vizekből eredő káros víztöbblet minél gyorsabb és teljes levezetése. A mezőgazdaságilag hasznosított területeken ezzel azonos jelentőséggel hangsúlyozzuk a csapadék maximális helybentartásának fontosságát. Így szolgálhatja egy-egy adott táj mezőgazdasági, termelési potenciálja közvetlen növelését. Csökkentve a lehetséges károkat és ráfordításokat, vagy növelve a hozamokat. Ennek a szélesebben értelmezett helyben tartásnak is egyik eszköze lehet az ideiglenes üzemi-üzemközi víztározók rendszere, továbbá az övgátolt gyepterületek.

Amint a megye csapadékadataiból kitűnik, az intenzív növénytermesztés szempontjából fölös csapadék nincs, mert az állományok evapotranszpirációja általában több mint a csapadék évi összege. Öntözésre csak korlátolt mértékben van lehetőség és ott is általában egyre növekvő ráfordításokkal. A csapadék helyszíni tárolására viszont legalábbis az eddigieknél nagyobb mértékben csaknem mindenütt szükség van. Sok helyen azonban mindez elvi lehetőség, ha nem alkalmaznak csapadékbevételt fokozó meliorációs eljárásokat és speciális agrotechnikát.

Fontos kérdés, hogy vízrendezettség szempontjából csak a felületen maradó vagy a művelt talajrétegben elhelyezkedő, de a felületen nem látható víztöbbletet is károsnak tekintsük-e. Csak az összefüggő vagy foltszerű túlnedvesedés is vízrendezési probléma?

A fejlesztési tanulmányunkban mind a négy alapeset alakulását a mezőgazdasági termelés szempontjából — a szántóföldi növénytermesztésben — károsnak tartjuk és ezért megelőzése, illetve hatásának csökkentése vízrende-

zési feladat. A káros hatást nemcsak a talajtermékenység és a növényi víztűrés oldaláról, hanem a modern gépi technika alkalmazhatósága (hatékony-sága és energiaigénye) szempontjából is vizsgálni kell.

A termesztési rendszerek igényeinek olyan vízrendezettségre felel meg, amely műszakilag biztosítja az önálló vízforgalmi táblák kialakulását, tehát minden „idegen víz”-től (ráfolyás, talajvíz) való védelmét is, továbbá a táblán a csapadékból eredő káros víztöbbletek elvezetésének lehetőségét. Előfordulhatnak olyan sajátos esetek, például Békés megye déli részén, ahol az ilyen önálló vízforgalmi táblák kialakítása „az idegen vizek” elleni védhetetlenség miatt csak korlátozott mértékben lehetséges. A vízrendezésnek azonban ez esetben már nemcsak a vertikális (csapadék) vizek, hanem a védhetetlen horizontális mozgásirányú vizek által is okozott káros víztöbbletek — táblánkénti levezetésének műszaki lehetőségét is biztosítani kell. A magasabb fekvésű területeken (pl. Orosháza) jelenleg még nem számítható a román vízgyűjtő területről — az Arad-Csanádi löszhátról a talajvíz árammal érkező — a fakadó vizekben szerepet játszó — idegen vízbevitel nagysága. A Körösök térségében a fakadó vizek hatását, mint lefolyás-növelő tényezőt, becült empirikus normával javasoljuk figyelembe venni a felszíni csatornahálózat tervezésénél.

A káros víztöbblet kialakulásának helye a tábla, amely a használat és a vízgazdálkodás területi alapegysége. A káros víztöbbletek kialakulása kritikus idejének, a műszaki berendezések méretezése szempontjából általában mértékadó időszaknak a téli időszakot tekintjük. A téli időszakban az éghajlati víztöbblet, azaz a lehullott csapadék és a párolgás különbsége többszöröse a nyárinak. Az esetleges hirtelen olvadások agronómiailag kritikusan nagy és tartós vízterhelést okozhatnak. Ezt nem egyenlítheti ki a talaj, az alacsony hőmérséklet miatti, kisebb víznyelőképessége. A vegetáció hiányában a földfelszín vízvisszatartó szerepe is kisebb, mint a melegebb nyári félévben.

A táblák, mint kistérségi területi elemek, alkotják a belvízrendszert — mint nagytérségi területi egységet. A belvízrendszerből kifolyó káros víztöbblet értékét a tábláról történő lefolyásából is szükségesnek tartottuk kiszámítani.

A Békés megyei kondorosvölgyi belvízgyűjtő mintaterület egészére sokéves megfigyelési és mérési adattal rendelkezünk. Indokolt volt ezeknek olyan feldolgozása, elemzése, hogy a kapott összefüggéseket a hidrológiai hasonlóság alapján Békés megye más vízgyűjtőire is adaptálhassuk. Ennek a módszerét is ki kellett dolgozni.

A táblán keletkező káros víztöbblet elvezetésével kapcsolatos üzemelés során a levezető elemek-csatornák hálózatának sűrűségében elsősorban a mezőgazdaság, a hidrotechnika pedig ezeknek a kapacitásában érintett.

A növénytermesztés intenzív fejlődése következtében a levezetendő káros víztöbblet mennyisége általában csökkenni fog, a biztonsági igény viszont fokozódik, mert növekedni fog az a közvetlen és közvetett érték, amit a víz-

károk ellen védeni kell. Ezért a vízvezető hálózat sűrűsége és kapacitása is növekedhet, de csökkenni fog a belvízrendszerek kapacitáskihasználtsága. Ez egyrészt előnyös, mert a lehullott csapadékból több hasznosul a helyszínen, mert kevesebb az elvezetett víz mennyisége, másrészt hátrányos, mivel csökken a belvízi beruházások kapacitáskihasználtsága. Ez a sajátos összefüggés rámutat a vízrendezési beruházások gazdaságossági számításának bonyolult módszertanára is.

A káros víztöbblet „helyi” megőrzésének sajátos formája az arra alkalmas területeken üzemi (vagy üzemközi) tájvíz-rendezési elemként ideiglenes tározók létesítése.

A Békés megyére számított éghajlati vízhiány empirikus eloszlásgörbéi azt mutatták, hogy éves bontásban éghajlati víztöbbletre csak 1—2%-ban lehet számítani. Ha ezen belül a téli félévet vizsgáljuk, akkor viszont az esetek 75%-ában jelentkezik éghajlati víztöbblet.

Hogy ebből az éghajlati víztöbblet-lehetőségből mikor, hol és milyen mértékben lesz „belvíz” — tehát agronómiaiilag káros víztöbblet — az elsősorban a talajtulajdonságoktól függ. Ezért tartottuk nélkülözhetetlennek, hogy a fejlesztési tanulmány a megye területének vázlatos talajtani bemutatását is tartalmazza. A vízrendezés annak a lehetőségnek a megteremtését jelenti, hogy a csapadékvíz maximális mértékű helybentartása a káros víztöbbletek gyors elvezetésének műszaki lehetőségével együtt valósuljon meg. Mindezeket a talaj oldaláról első között a talaj vízelnyelőképessége, összes és hasznos víztartóképesége szabja meg.

Talajtani szempontból a legáltalánosabb lehetősége a káros víztöbbletek felszíni levezetésének van. A drénezés létjogosultsága Békés megyében éppen a talajadottságok miatt eléggé korlátozott. Ahol ugyanis a drénezésre a talajtani feltételek kedvezőek lennének (Dél-tiszántúli löszhát), ott megfelelő földhasználat és természetstechnológia esetén arra csak ritkán lenne szükség. Ahol viszont a művelt talajszint vízzel való telítettsége miatt, vagy a magas talajvízállás szabályozása szempontjából lenne szükség, ott a talajszelvény gyenge vízáteresztő és erős víztartóképesége miatt a drénezés kis hatékonyságú. Kisebb területeken például a tábla vízforgalmi homogenitásának biztosítása érdekében egyes foltok vízrendezésére a drénezés lehetőséget már a közeljövőben számításba lehet venni, ennek azonban a konkrét részleteit a kutatómunkának még tisztázni kell.

A gyakorlati megfigyelések felhívták a figyelmünket a fakadó vizes foltokra Békés megyében a már említett Arad-Csanádi löszhátal talajvíz kapcsolatban álló részein. Ezért tartottuk indokoltnak egy problémafelvető tanulmány összeállítását Békés megye drénezési lehetőségeink hidrogeológiai vizsgálatáról.

Új módszerek és alkalmazásuk a tervezésben

A komplex vízrendezés ökológiai — hidrológiai — és műszaki jelenségeinek egyszerűsített modelljét a következőkben foglaltuk össze.

A táblákon keletkező felszíni káros víztöbbletek *lefolynak* (levezetik) a vízforgalmilag egymástól elhatárolt táblák szívóárkába. Az egyes tábla szívóárokából a víz *összegyülekezik* az üzemi és üzemközi levezető csatornába, ahonnan a belvízrendszer főcsatornáján a vízgyűjtő területről *kifolyik*.

Kistérségi-agronómiai módszer

A fejlesztési tanulmány alapvető kérdésnek tekintette a tábláról lefolyó vízmennyiségek különböző gyakorisággal várható nagysága megállapításához használható módszer kidolgozását.

A tábláról lefolyó vízmennyiség számítási módszerének egyik kiinduló tétele, hogy a táblákat vízforgalmi szempontból önálló, műveleti és vízháztartási egységnek kell tekinteni.

A tábla mint vízháztartási térbeli egység a lefolyó vízmennyiség nagyságára hatással van:

- a talaj tulajdonságai,
- az agronómiai használat módja,
- a tábla mérete, alakja és domborzata által.

A tábláról lefolyó vizek mennyiségének számítási módszerét és annak alapozó koncepcióját ezzel az ún. „táblacentrikus” szemlélettel a tanulmány egységén belül *Ravasz Tibor* dolgozta ki.

A módszer feltételez, illetve igényel olyan táblán belüli meliorációs beavatkozásokat, amelyek, ha szükséges, elősegítik, hogy a káros víztöbblet a tábláról lefolyjon. A táblacentrikus módszer az üzemi vízrendezés tervezéséhez nyújt az eddigieknél megalapozottabb és biztosabb eszközt a műszaki tervező számára is. Üzemen belüli, az agronómiai használatra épülő vízrendezési, műszaki tervezési módszer ez ideig nem volt. Ez a módszer a táblától — mint kis térségi területi egységtől — jut el a vízgyűjtőhöz, mint a nagy térségi területi egységhez. A lefolyástól a kifolyásig.

A táblacentrikus agronómiai módszer lényegét példaszerűen az alábbiakban mutatjuk be.

A lefolyási értékek (vízmennyiség és idő) meghatározásánál a téli félév csapadékösszegéből indul ki, 10%-os valószínűségi szinten. Ez az érték (70 év átlaga alapján) a megye északi részére vonatkozóan 372 mm. Ebből a teljes csapadékmennyiségből a téli félévben 100 mm párolgást számol. Az éghajlati víztöbblet tehát $(C - P) = 225 \text{ mm}$.

A térség talajait tízéves gyakorisággal, tehát 225 mm felületi csapadékvíz terheli, és vagy a talaj befogadja, vagy felületi víztöbbletként a táblán marad, illetve onnan lefolyik.

A talajban történő víztározódás lehetőségét kissé egyszerűsítve a

$$V_{\text{téli}} = W_s \cdot m \cdot T_s$$

összegeből számította, ahol:

$V_{\text{téli}}$ = a téli tározótér,

W_s = hasznos víztartalom súlyszázalékban,

m = a gyökérszóna mélysége,

T_s = a talaj térfogatsúlya.

A talajokat víztároló tulajdonságaik alapján 5 vízforgalmi kategóriába sorolja. Az első kategória a téli félév csapadékösszegét teljes mértékben képes befogadni és levezetési igénye nincs, az ötödik kategória olyan mély fekvésű terület, ahonnan levezetésre sem szükség, sem lehetőség nincs. A többi három ezek között foglal helyet. A legnagyobb lefolyási értékre a negyedik vízforgalmú talajkategóriánál kell számítani.

A talajkategóriák szerepét azonban a tábla lefolyási érték meghatározásánál lényegesen módosíthatja az agronómiai használat módja. Az agronómiai használat súlyozó hatását a talajkategóriákra a következőképpen fejezi ki:

Őszi mélyszántás: súlyozó hatását kifejező agronómiai szorzó minden talajon: 0.

Őszi vetés: agronómiai szorzó, vízforgalmi kategóriánként a következőképpen változik:

I. vízforgalmi kategóriánál	0
II. vízforgalmi kategóriánál	0,4
III. vízforgalmi kategóriánál	0,6
IV. vízforgalmi kategóriánál	0,8

Évelők tarlója: agronómiai szorzó 1, a terület nagy víztűrőképessége miatt azonban a levezetési időt 2-es szorzóval növeli.

A gyepnél: az agronómiai szorzó 1, de a gyepok víztűrőképességét figyelembe véve a levezetési idő elnyúlhat és ezért 2,5–3 időszorzót iktat be.

Az öntözésokoza vízerzékenység-növekedést azáltal veszi figyelembe, hogy a nem öntözött állapothoz képest eggyel kedvezőtlenebb talajvízforgalmi kategóriába sorol.

Mindezek figyelembevételével — a táblalefolyási-értékek megállapítására szolgáló segédszámítások eredményét mutatja be az I. táblázat.

Ismert vagy tervezett földhasználat vetésterületi arányai alapján a vázolt módszerrel összegezhető az üzem, illetve vízgyűjtő mezőgazdasági területének összes lefolyása. Üzemi vízrendezés esetén meg kell azonban

I. táblázat

Összesítő táblázat a téli csapadék lefolyási értékének l/sec/ha kiszámításához a kategória és az agronómiai használat függvényében

Kategória és haszn.	Lefolyási alap ért., mm	Agr. szorzó	Alapidő 2 hét/sec	Idő-szorzó	Lefolyás l/sec/ha
II. _{1.}	90	0	1,209,600	1	
II. _{2.}	90	0,4	1,209,600	1	0,297
II. _{3.}	90	1	1,209,600	1,5	0,496
II. _{4.}	90	1	1,209,600	2	0,372
II. _{5.}	90	1	1,209,600	2,5	0,297
III. _{1.}	130	0	1,209,600	1	
III. _{2.}	130	0,6	1,209,600	1	0,644
III. _{3.}	130	1	1,209,600	1,5	0,716
III. _{4.}	130	1	1,209,600	2	0,537
III. _{5.}	130	1	1,209,600	2,5	0,429
IV. _{1.}	160	0	1,209,600	1	
IV. _{2.}	160	0,8	1,209,600	1	1,058
IV. _{3.}	160	1	1,209,600	1,5	0,882
IV. _{4.}	160	1	1,209,600	2	0,861
IV. _{5.}	160	1	1,209,600	3	0,441
V. _{5.}	160	1	1,209,600	3	0,441

Megjegyzés: A római számok a talajkategória jelzői, befogadó terük szerint. I = 170 cm, II. = 90 cm, III. = 50 cm IV. = 30 cm. V. = vízáll. Az arab számok az agronómiai állapot jelzői:

1. = őszi mélyszántott állapot,
2. = őszi vetés,
3. = évelők tarlója,
4. = szántatlan tarló,
5. = gyep.

határozni azokat a módokat és eljárásokat is, amelyek esetleg szükségesek a számított vízmennyiségek (és lefolyási idők) tábláról való levezetéséhez is. E tekintetben e fejlesztési tanulmány elveket közöl és módszereket érint.

Az egész rendszer kifolyási értékének meghatározásánál a nem mezőgazdasági területek lefolyása, illetve egyéb vízbevételekét külön kell figyelembe venni. Az ismertetett módszer csak a csapadékbevételt veszi alapul, ha tehát más, idegen vízterhelések is fokozzák az éghajlati víztöbbletet, akkor azzal külön kell számolni.

Hidrológiai módszer

A fejlesztési tanulmánymunka kezdetekor első hidrológiai feladatként jelentkezett a várható felszíni vizek előfordulási valószínűségtől függő mennyiségi értékeinek és e felszíni vizek tartóssági görbéjének megállapítása.

A jelenlegi síkvidéki vízrendezési létesítményeink tervezése általában ún. nagy térségi szemlélettel történt. Ennek lényege, hogy egy adott nagy vízgyűjtő, vagy belvízrendszer egésze képezte a tervezés tárgyát, a vízgyűjtő területen gazdálkodó mezőgazdasági üzemek földhasználatának, agronómiai tevékenységének — ezek várható változásának — elemzése nélkül. Ennek objektív oka a mezőgazdasági termelés viszonylag alacsonyabb szintje, az üzemi vízrendezési igények meghatározatlansága volt. A műszaki feladatot nem táblára vagy üzemre, hanem rendszerre úgy fogalmazták meg, hogy mekkora kapacitású belvíz-főcsatornára vagy átemelő szivattyú-kapacitásra van szükség, hogy a valamilyen valószínűségű csapadékmennyiség esetén keletkező belvizet az egész belvízrendszerből x -nap alatt levezesse. Természetesen ez a szemlélet és módszer is igyekezett bizonyos mezőgazdasági szempontokat figyelembe venni, főleg a növényi víztűrések mértékét. A különböző víztűrőképességű növények térbeli elhelyezése a rendszerben szétszórt és így a pontszerű vízérzékenységet csak átlagoltan lehetett szinkronba hozni egy vonal menti kapacitással.

Ezt a nagy térségi szemléletet és a hozzá tartozó módszert a Békés megyei fejlesztési tanulmány készítése folyamán *Oroszlány István* koncepciója és kutatómunkája alapján, elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt azzal fejlesztette tovább, hogy a nagy térségi hálózatok befolyási tételeit, a közvetve számítottak helyett, az üzemben keletkező és közvetlenül mért belvízmennyiségekkel kívánja megadni. Ezzel az üzemi vízrendezési tervek készítésénél is alkalmazható eredményre jutott.

A belső hidrológiai törvényszerűségek első feltárását *Hartyányi Lászlónak*, a kb. 2000 ha kiterjedésű Kondorosvölgyi mintaöblözetre vonatkozó mintegy 15 éves adatsor feldolgozása adta. Értékes adatokat jelentettek *Sági Károlynak* az öntözött területeken végzett lefolyás-vizsgálatai is.

Először a Kondorosvölgyben keletkezett havi belvízmennyiségeket elemezte. Az összefüggések tisztázásához a vízgyűjtő területére hullott átlagos csapadék jellemzésére több mérési hely adataiból képzett középértékekre volt szükség. Feltételezhetőnek látszott, majd igazolódott, hogy ha a havi közép léghőmérséklet -2 C° alatt volt, a csapadék hó alakjában halmozódik fel és csak a következő melegebb hónap csapadékával együtt szivároghat a talajba, illetve folyhat le a felszínről. Az olvadás jellemzésére tehát az a hónap választható, amelyik a -2 C° alatti középhőmérsékletű hónapot követi, az olvadási időszak tehát naptárilag nem azonos az agronómiai módszerrel alkalmazott téli időszakkal.

A lefolyási, illetve a főcsatorna kifolyási értékeit összevetették a közép léghőmérsékleti adatokon kívül a csapadék és a talajvízmélység-adatokkal is. A grafikus feldolgozással kapott tendenciákat és határértékeket Oroszlány „kulcs”-ban foglalta össze, amely jelenleg további kutatás alatt áll.

A lefolyást adó téli hónap esetében, ha a megelőző „fagyos” hónap hőmérséklete -2 C° — -3 C° volt, a talajvíz-mélységtől függetlenül 50 mm-nél nagyobb csapadékösszeg esetén

$$\alpha = 0,1\%$$

Ha a fagyos hónap középhőmérséklete -3 C° alatt volt 50 mm-nél nagyobb csapadékösszeg esetén és ha a talajvíz

	$<-3,6$	$<-2,8$	$<-1,8\text{ m}$
$\alpha =$	0,5	2,0	5,0%

Tavaszi hónapokban ($-2 \pm 13\text{ C}^\circ$):

	$<-3,3$	$<-2,3$	$<-1,9\text{ m}$
ha a talajvíz és a csapadék	50	30	12 mm
$\alpha =$	0,5	1,0	1,5%

Nyári hónapokban ($+13\text{ C}^\circ$ -nál magasabb léghőmérséklet):

		3,8	m
ha a talajvíz és a csapadék	>60	>90	$>120\text{ mm}$
$\alpha =$		0,1	0,15%

öntözés esetén

$\alpha =$	0,6	1,0	1,2%
------------	-----	-----	------

		$<-4,8$	m
ha pedig a talajvíz és a csapadék	>60	>90	$>120\text{ mm}$
$\alpha =$		0,05	0,1%

öntözés esetén

$\alpha =$	0,2	0,5	0,8%
------------	-----	-----	------

Őszi hónapokban ($-2 \pm 13\text{ C}^\circ$):

		$<-4,2\text{ m}$	
ha a talajvíz és a csapadék		>90	$>120\text{ mm}$
$\alpha =$	0,05		0,2%

A kutatók ennek a „kulcs”-nak a Békés megyére való általánosítása előtt a nagyködmönösi belvízöblözetre (3000 ha, Szentés—Dévaványa térsége)

a hidrológiai hasonlóság ellenőrzésére kapcsolatvizsgálatokat végeztek. A korrelációs tényező csapadéokra 0,78; léghőmérsékletre 0,98; a talajvízre 0,70 volt. A regressziós egyenletek felhasználásával (a csapadéokra és a talajvízre vonatkozóan), öblözetenkénti átszámolással, a „kulcs” használhatónak bizonyult. Az annak alapján számolt belvízmennyiségek előfordulási valószínűségeinek alsó határértékei az alábbiak voltak:

	5	10	25%-os
	előfordulási valószínűségénél		
olvadás hónapja	44	34	14 mm/hó
tavaszi evaporáció időszaka			
alatt	7,7	5,3	3,4 mm/hó
vegetációs időszakban	8,4	5,4	1,0 mm/hó
őszi evaporáció időszaka alatt	0,8	0,3	0,0 mm/hó

A hidrológiai és az agronómiai módszerrel kapott eredmények összevetése során kitűnt, hogy a nagy térségi kulcs összeállításánál alkalmazott havi belvízmennyiségek tartóssági görbéi az üzemi vízrendezési kiviteli tervek készítéséhez nem elegendőek, mert a lefolyási idő nem lehet rövidebb, mint a felszíni víz keletkezésének ideje, s így vízhozamot, előírt lefolyási idővel számolva, irreális eredményeket adna. Ezért a vizsgálatokat kiterjesztették a napi adatok tanulmányozására, elsősorban a kondorosvölgyi öblözetre, de a mirhógyolcsi minta belvízöblözet adatsorainak feldolgozásával is. A vizsgálatok megállapították, hogy a Szolnok megye területén levő mirhógyolcsi adatok felhasználhatók Békés megyében is, a hidrológiai hasonlóság igazolt.

Ezek a hidrológiai vizsgálatok átnyúltak olyan agronómiai jellegű-célú összefüggések keresésére is, hogyan megy végbe a vízzel telített talaj szikkadási folyamata. Ennek előrejelzése, illetve a talajnedvesség fokozatok gyakorisági értékeinek meghatározása módot ad a géphasználat és a traktormunka energiaigény-változás mértékének számítására különböző talajnedvesség esetén.

A Békés megyei főművi tervezésnél a méretezés kontrolljaként ezt a „hidrológiai módszert” alkalmazták.

Összefoglalás

A fejlesztési tanulmány kezdettől fogva főként a természettudományi-agronómiai-műszaki problémák feltárására és részbeni megoldására törekedett. Azt tartotta legfontosabbnak, hogy a műszaki tervezés és az agronómia-fejlesztés számára konvertálható elméleti összefüggéseket és alapokat fogalmazzon meg és közvetlenül felhasználható módszereket dolgozzon ki.

Azt tartottuk, hogy csakis az alapvető összefüggések és módszerek ismeretében lehet a műszaki-agronómiai tervmegoldásokra alternatívákat ki-munkálni.

Az ipari gazdasági döntésekhez ugyancsak műszaki megoldási alternatívákat kellene bemutatni. Sajnos a hazai vízgazdálkodási-mezőgazdasági fejlesztési döntések ritkán épülnek ilyen alternatívákra. Rendszerint egyetlen megoldásra adnak úgynevezett gazdaságossági igazolást.

Ennek több oka van. Jelen esetben úgy véljük, hogy nem a műszaki-agronómiai-természettudományi alapok hiánya, hanem sokkal inkább szemléleti, másrészt pedig a vízgyűjtő rendezés ökonómiai elméleti és módszertani kutatásainak háttérbe szorulása. Ezért tartottuk igen figyelemre méltónak mind módszertani szempontból, mind a kapott számszerű eredményei miatt azt a munkát, amelyet Kovács Lajos főmérnök a KÖVIZIG munkatársa végzett.

Korábbi tanulmányrészletekből is megállapítható volt, hogy az üzemen belüli vízrendezés gyorsabb ütemű fejlesztést igényel, mint a főművi. Ezt tükrözi az említett tanulmány. E szerint a teljes megvalósítás esetén a főművi beruházások 661 millió, az üzemi beruházások pedig kb. 1 milliárd 103 millió Ft-ot tesznek ki.

Ezt a beruházási volument azonban vízgyűjtőnként koncentrálni szükséges, üzemi, üzemközi és főművi arányosítással.

A közel négyestendős kutató-fejlesztő munkának az elmondottakon kívül tudomáspolitikai, tudományszervezési szempontból is van még hasznos tapasztalata és eredménye.

A Békés megyei komplex vízrendezési tanulmány készítése során tapasztalhattuk, hogy mosódik el a korábban merev határ a kutatás, a fejlesztés és a műszaki tervezés között. Úgy véljük, hogy a mezőgazdaság-vízgazdálkodás határterületen szerzett ilyen vonatkozású tapasztalataink figyelemreméltó eredmények és sikeres próbálkozásnak tekinthetők, mind az interdiszciplináris kutató-fejlesztő munka szervezésében, mind általában a kutatási eredmények gyorsabb gyakorlati alkalmazását szolgáló hatékonyabb tudomáspolitikai és tudományszervezési útkeresésben.

Ezért indokolt és hasznos, hogy az MTA két bizottsága együttes kibővített ülése keretében számolhatunk be egy széles kollektíva munkájáról. Lehetségesnek tartjuk, több vonatkozásban, az elmondottaknak a fejlesztési tanulmány kereteit és a megye határait meghaladó, általánosító megfogalmazását is. Erre a vitaülés alatt és után minden bizonnyal sor is kerül.