Vízimalmok, szárazmalmok, szélmalmok a 18–19. században

BALÁZS GYÖRGY

18. századi történelmünk legjelentősebb eredménye a másfél évszázados török hódoltság, a felszabadító harcok s a Rákóczi-szabadságharc küzdelmei során szétzilált ország gazdasági regenerálódása, újjászervezése volt. A Habsburgok központi hatalmának kiépülése, a felvilágosult abszolutizmus gazdaságpolitikája és az ezzel szembekerülő rendi törekvések bonyolult, ellentmondásos időszakában végbement az elnéptelenedett területek benépesítése, a termőföld visszahódítása, megművelése. A nagyarányú betelepítések, spontán betelepedések nyomán alakult ki az ország tarka nemzetiségi térképe. A török uralom alól felszabadított területek benépesítése során derül ki a mesteremberek alacsony száma. Az 1723. évi országgyűlésen törvényt hoznak, hogy „... mindennemű kézművesek, tizenöt évre nyerendő minden köztehertől való felszabadítás biztosítása mellett az országba hívassanak."[1] A betelepülő idegen nyelvű, kultúrájú lakosság, a mesteremberek a malomiparra is hatással voltak. Nemkülönben a mérnökök, részben a betelepülők, részben a hazaiak, amint erre később rátérünk.

A 18. század első felében a töröktől felszabadult országrészeken lassan megindult az élet, a földesurak, az uralkodó is elősegítették az elpusztult ország újratelepítését, a mezőgazdasági termelés megindulását. A 18. század eleji gazdasági helyzetről szemléletes képet adnak a – más források híján - becsült települési, népsűrűségi adatok. Ezek szerint míg a 15. században az ország lakossága 4 millió fő volt, addig a 18. század elején csak 4,2 millió, 1720-ra is csak 4,5 millió. Középső területeit délkelet felé fokozatosan csökkenő népsűrűség, s a gazdaság színvonalának erős hanyatlása jellemzi. Az északnyugati peremvidékek (Nyitra, Pozsony, Sopron, Vas megye stb.) népsűrűsége, gazdasági színvonala némileg megközelítette a szomszédos osztrák területekét (Sopron megyében 41 fő/km^2), azonban az alföldi területek (Nagy- és Kiskunság, Csanád stb.) gazdasági színvonala helyenként még a kora Árpád-kori, feudalizmus előtti szintet sem érte el. Ezen területek népsűrűsége 20-30 fő/km^2-ről, nyugatról délkeletre haladva fokozatosan 2-3 főre csökkent, s egyes területeken, pl. Bács-Bodrog megyében még az 1,5 főt sem érte el.[2] Ugyanakkor a Dunántúl egyes vidékein is igen kisszámú népesség élt: Tolna vármegye alispánjának 1710. évi jelentése szerint a megyében 21 lakott helység volt, s a legnagyobban sem maradt több 20 portánál.[3]

Az Alföld nagy részén a vezető termelési ágazat az állattartás, főként szarvasmarhatartás lett. Az Alföldön a volt hódoltsági területeken a kétnyomásos gazdálkodás kivételnek számított. Így a 18. század folyamán a legtöbb helyen még elegendő tér kínálkozott a vízzel nem borított területek benépesítésére, a földművelés számára történő visszahódítására. A gazdasági élet fejlődését kedvezőtlenül befolyásolta a közlekedési lehetőségek lehetetlen volta is. Később, a népesség növekedésének és a szántóföldi növénytermesztés térhódításának hatására szükségessé vált a vízszabályozás, az árvízmentesítés, a lecsapolás az újabb szántóterületek, a legelők, kaszálók biztosítása érdekében, a csatornák, utak építése pedig a termékek értékesítési lehetősé-

geinek javítása végett. A mezőgazdasági termékek kivitele csak a 18. század végén, a századfordulón vált jelentőssé.

A 18. század végétől nagyszabású vízimunkálatok kezdődtek, szem előtt tartva elsősorban a mezőgazdaság igényeit, amelyet abban az időben a feudális kötöttségektől szabaduló nyugati országok lélekszámának gyors növekedése is serkentett, amivel az ottani mezőgazdaság fejlődése nem tudott lépést tartani, így gabonafelvevő piaca lett a kelet-európai térségnek.[4]

A „malomipar" tekintetében igen jelentős a 18-19. század. A fent vázolt történelmi-gazdasági helyzet a 18. század első negyedére jórészt megfogyatkozott népességet, elpusztult vagy leromlott anyagi javakat eredményezett. A megmaradt malmokat fel kellett újítani,[5] az elpusztultakat a fogyasztói igényeknek, s a gazdasági lehetőségeknek megfelelően pótolni kellett.[6] Az állapotokat jól jellemzi a dunamocsi (ma Moča, Szlovákia) malmos gazdák egyezséges levele: „Mi alul meg írtt Mocsi Révben levő Molnár Mesterek adgyuk tudtára mindenkinek az kiknek illik ez írásunk rendében, hogy ennek előtte ugy mint 1709, 1710, 1711, 1712ik Esztendőkben kurutz háborúságnak ideiben midőn Motsi lakossok az helységekbül el szellyedtenek es elbujdostanak es magoknak semmi Malmok sem maradtak ..."[7]

Az 1750-ben betelepült Bács-Bodrog megyei Topolyáról írták a vármegyének 1764-ben: „Egy szóval se hozand semmi Beneficiumunk nincsen: sem Fánk, sem Malmunk, sem vizünk, sem nádunk, mindenektül messze vagyunk. ... Malomba is ha megyünk, majd egy Hétig való Utazásunk esik." 1765-ben felépült az első szárazmalom, majd 1790-ből már 14 lóval működtetett szárazmalomról tesznek említést. 1813-ban a településen 17 szárazmalom működött, szélmalomról ekkor még nem tettek említést.[8]

Vácott 1546-ban 9, 1562-ben 16 malom őrölt, majd a török alóli felszabadulás utáni első, 1698/99. évi összeírásban mindössze 4 malom szerepelt. Számuk 1702-ben kettőre csökken, 1715-ben a város egyetlen malmát említik. A váci hajómalmok száma csak az 1729. évi összeírást követően éri el a tízet.[9]

Bihar vármegye 1692. évi összeírása szerint a vármegyében a török uralom megszűnése idején 10 vízimalom, 13 szárazmalom volt, 3 malom, feltehetőleg vízimalom elpusztult. 1715-ig a vármegyében a malmok száma 31-re, 1720-ig már 136-ra emelkedett![10]

MALOMGEOGRÁFIA

A Kárpát-medence malmainak jelentős része a még a 19. század második felének statisztikái szerint is a vízimalom volt.

A malmi kapacitást tekintve is a hagyományos malmok közül a vízimalom adta a legtöbb lóerőt.[11] Nem lévén tárgya jelen témának, nem kívánok kitérni a vízimalmok különféle típusaira, amelyek pedig koronként és helyenként eltérő szereppel vettek részt a lisztőrlésben. Így például vízimalomként említik a statisztikák a hajómalmokat, amelyeket a 18-19. századi vízrendezés csupán a korszak vége felé érintett, amennyiben a hajózás fellendülése korlátozta telepíthetőségüket, vagy a gátasmalmok, amelyeket a 18-19. század során az alsó szakasz jellegű folyókon elbontottak, mivel áradásokat okoztak a legjobban termő mezőgazdasági területeken. Legutóbbi időkig megmaradtak viszont helyenként a felülcsapós patakmalmok, amelyek kedve-

zőbb terepviszonyokkal, kevesebb ráfordítással települtek, felsőszakasz jellegű patakokon, nem túl intenzív gabonatermesztő vidékeken, ahol kisebb kapacitással is el tudták látni a nem túl sűrű népességet.[12]

Malmokról szóló szakirodalmunk vissza-visszatérő kérdése, vajon a szélmalom, amely egyes nyelvészeti adatok szerint a 16. század elejétől[13], más, konkrétabb adat szerint a 17. század első felétől (1628)[14] ismert a Kárpát-medencében, miért csak a 19. század közepétől terjedt el tömegesen (bár számuk az ezret soha sem érte el), amikor már a gőzmalmok térhódítása kétségessé tette létüket.

A Kárpát-medence természetföldrajzi adottságai eleve inkább vízimalmok építésének kedveztek: a terület nagy része vízfolyásokban gazdag, ez alól csak a Duna-Tisza köze kivétel. Teljesen egyértelmű, hogy a fajlagos lefolyás, vagyis az egy km^2 területről másodpercenként lefolyó vízmennyiség értékei a csapadékban szegény, nyaranta száraz Alföldön a legkisebbek, ahol ez az érték 3 liter/sec/km^2 alatt van, ez jelenti az Alföld vízföldrajzi határvonalát. A Jászberény-Karcag-Békés-Csongrád-Kiskunfélegyháza-Cegléd vonalon belül és a Nyírségben 1-1,5 liter/sec/km^2, míg a legnagyobb értékek a domb- és hegyvidékeken találhatóak (pl. Belső-Somogy, Zala, Vas megyék területén 5-6 liter/sec/km^2, a Bakonyban, Mecsekben, Börzsönyben, Mátrában és a Zempléni-hegységben 4-6 liter/sec/km^2, s csak a bő csapadékú Kőszegi- és Soproni-hegységben, a Magas-Bükkben éri el a 8 liter/sec/km^2 értéket.)[15] Ezek az értékek egyértelműen meghatározzák a malmok típusait: azt, hogy minden arra alkalmas területen használták a vízienergiát, a lassúbb folyású területekre gátas-, cölöpös- vagy hajómalmokat telepítettek, a dombos-hegyes terepen meghatározták a vízikerék típusát is (alul-, derékba- és felülcsapó; a Kárpát-medencén belül - délen a Dráva-Mura vonaláig - horizontális, turbinás vízimalom emléke nem fogható meg).[16]

Állandó tartamú, irányú és erősségű szél - mint amilyen Európa-szerte a tengerparti sík területeken - a medencejelleg miatt nem fúj, a mérsékelt övi Ny-i légáramlások a felszíni domborzat hatására és irányításával módosulnak, az uralkodó szelek a medence magasabb peremei felől az ország belseje felé fújnak. Velük ellentétesek a másodrangú szelek. Általánosságban leggyakoribbak, legerősebbek a Ny-i, ÉNy-i szelek, amelyek európai viszonylatban közepes szélerőt képviselnek (2,5-3,5 m/s).[17]

TAKÁTS Sándor szerint nálunk a szélmalom azért nem terjedt el korábban, mert az ellenkező irányú szelet felhasználni és a malomkerekek forgását mérsékelni nem tudták, így erős szélben a malom kigyulladt.[18] Ezt a tételt, valamint a LAMBRECHT Kálmán által sugallt, Hollandiából való származás tételét[19] azután kritika nélkül minden szélmalommal foglalkozó írás átvette.[20]

Legutóbb egy holland szerzőpáros vizsgálta a magyar szélmalmok eredetét.[21] Elvetik a holland származás elvét, mivel Hollandiába elsősorban Erdélyből mentek tanulni a diákok, akik magukkal hozhatták volna a szélmalom ismeretét, s éppen Erdélyben - geográfiai okok miatt - elvétve találni szélmalmot. Ráadásul a szélmalmok ún. „holland típusa" a 19. század 40-es éveitől kezdett nálunk elterjedni, amikor már a „holland kapcsolat" megszűnt.[22] Kisszántói PETHE Ferenc a szélirányba állítható szélmalom elterjesztését a Nemzeti Gazdában szorgalmazza, „kismássa" (modellje) révén a gyakorlati malomépítők szerezhetnek pontos ismereteket a

szerkezetről[23] - ámbár GÁTHY János még 1832-ben is hazánkban a holland szélmalmokat hiányolja.[24]

Első szélmalmaink minden bizonnyal bakos szélmalmok voltak. A 19. században ezeket az az „alulhajtós szélmalom" kezdte felváltani, amely Hollandiában gyakorlatilag ismeretlen.[25] Még az újabb szerkezetű szélmalmaink is eltérnek a holland szélmalmoktól.[26] Már GYÖRFFY István is felveti az esetleges holland származás mellett, hogy a környező országokban, Lengyelországban, Oroszországban, Romániában és Bulgáriában is ismert volt a szélmalom korábban, mint nálunk, tehát az átvétel több irányból is inkább elképzelhető, mint Hollandiából.[27]

A korán kialakult, s az ország szinte teljes területén elterjedt vízimalmok, a kézimalmok, amelyeket a kora középkorban ugyanúgy lisztőrlésre használtak, s a 14-15. századtól megjelenő szárazmalmok minden valószínűség szerint elegendő kapacitást nyújtottak a megtermelt gabona megőrlésére, a lakosság liszttel való ellátására. Miért lett volna szükség korábban más energiaforrás, jelesen a szélenergia bevezetésére? A meglévő, bevált malmok más típusokkal való lecseréléséhez nagyobb változásra lett volna szükség, akár az addigi energiaforrások alapos megcsappanására, akár a népesség számának, s azzal együtt a megtermelt gabona mennyiségének nagyarányú növekedésére.[28]

Debrecenben, ahol a természetföldrajzi adottságok vízimalmok telepítésére nem kedvezőek, mégis a városnak vízimalmai voltak a Tócón és a Hortobágyon. A legtöbb gabonát a szárazmalmok őrölték, az először 1628-ból említett szélmalmot csak több mint egy évszázad múlva követte a második 1737-ben, majd az 1860-as években kér több tehetős helybéli polgár szélmalom építéséhez engedélyt. Számuk azonban a tizet még „virágzásuk rövid idejében sem haladta meg".[29]

A gyulai és Gyula környéki vízimalmokat 1805-re felsőbb rendeletre mind elrontották, ezért „Magyargyula elöljárói engedelmet kértek a főispántól, hogy a Fekete-Körösön, megfelelő alkalmas helyen egy 2 kőre forgó malmot állíthassanak..." Mivel vízimalmot nem építhettek, az uraságtól szárazmalom építésére kértek engedélyt, amit 1806-ban meg is kaptak. 1807 tavaszára egy két kőre forgó szárazmalmot építettek, majd 1809-re már 15 kővel őrölt 9 szárazmalom, volt még két olajütő is a városban, feltehetőleg szárazmalom meghajtással.[30] 1843-ban az uraság a koleratemető mellett állíttatta fel az első gyulai szélmalmot.[31]

VÍZSZABÁLYOZÁS, MÉRNÖKI TEVÉKENYSÉG MEGJELENÉSE A MALOMIPARBAN

A népi kultúra kutatói a hagyományos malmokat - vízi-, szél-, szárazmalmokat, taposó- és tiprómalmokat - hajlamosak egyöntetűen a népi építészet körébe sorolni. Főként a 18-19. századból származó, malmokat is ábrázoló metszetek, rajzok, tervrajzok láttán felmerül a kérdés, vajon ezek a malmok mennyiben tekinthetők képzetlen parasztácsok munkájának, s mennyiben mérnökök által tervezett objektumoknak.

A középkor vége felé, a reneszánszban malmok tervezése éppen úgy hozzá tartozott a mérnöki munkához, mint az emelőszerkezeteké, hadigépezeteké, váraké stb. Egyes malomtípusok minden kétséget kizáróan mérnöki spekulációk eredményei. A középkor végétől ugyanis a

mérnököket foglalkoztatta az emberi, illetve az állatokkal végzett munka könnyítésének kérdése. A mechanikai hatékonyság mérésére nem volt eszközük, így kénytelenek voltak közelítő becslésekre, a tényleges teljesítmény mérésére, avagy gyakorlati tapasztalatukat használva valamiféle „hatodik érzékre" támaszkodni. A malomépítő mestereket felváltó, geometriában is jártassággal rendelkező gépészeknek volt valami kis elméleti mértani tudásuk is, s azt feltételezték, hogy a matematikai fortély hatékonyabb, mint a hagyományos modell. Ez vezetett oda például, hogy a ferde tiprókerekes malmot, a **tiprómalmot** a 16. század végén a különféle bányagépeknél használt taposókerekek és vízszintes tiprókerekek felváltására megalkották.[32] A tiprómalom nem sokkal később megjelent a Kárpát-medencében is, s főként németek lakta vidékeken terjedt el.[33]

A 18-19. század során mérnökök által tervezett malmok felhasználták mindazokat az újításokat, az őrlemény minőségét befolyásoló technikai innovációkat, amelyek a megelőző századokban születtek. Ezek elterjedése, általánossá válása a vizsgált időszak végére tehető (szita, szitaszekrény, regulátor a szélmalmokban, jelzőcsengő, távkapcsolók a vízimalmoknál a zsilipek szabályozására, stb.)[34] Az elterjedés ütemére vonatkozóan példaként vehetjük a Festetics-uradalom vízimalmait. A malmok haszonbérbe adása alkalmával felvett leltárakból kiderül, hogy az 1827-1877 közötti időszakban 17 vízimalomból csupán 5 malomba szereltek szitakészséget.[35]

A jelzőcsengő bevezetését ENDREI Walter egyenesen az automatizáció kezdetének tartja.[36] Elterjedését elősegíthette, hogy Mária Terézia 1755. évi „malomi rendtartása" 8. pontja rendelkezik a jelzőcsengő használatáról.[37]

A 18. századra a hagyományos malmok széles skálája megjelent a Kárpát-medencében. A kor mérnökeinek feladata immár nem egyszerűen újabb malomtípusok keresése volt, hanem az igényeknek és adottságoknak leginkább megfelelőek megválasztása egy-egy adott vidéken a lisztellátás megoldására.[38]

A Kárpát-medence két nagy folyó, a Duna, a Tisza és mellékfolyóinak vízgyűjtő területe. A Duna mindenkor elsőrendű közlekedési útvonal volt - legalábbis Győrig -, árvizei jelentős területeket öntöttek el. Szabályozása az árvizek elhárítása és a hajózási útvonal biztosítása érdekében történt.

A Kárpát-medencei Duna három, egymástól eltérő jellegű szakaszra osztható (Rajka-Gönyű, Gönyű-Paks, Pakstól délre), amelyek mindegyike kizárólag hajómalmok telepítésére volt alkalmas.

Mellékfolyói, illetve vízvidékei a Rába-Rábca-Marcal, a bal oldali folyók (Vág, Nyitra, Garam, Ipoly), a Zala-Balaton-Sió, valamint a Dráva-Mura. Ezeket a vízvidékeket az árvizek, a folyók évszázadokon át tartó elmocsarasodása jellemezte. Ezért vált szükségessé szabályozásuk az árvizek elhárítása, a mocsarak vizének levezetése érdekében.

A Kárpát-medence síkvidéki, jó gabonatermő területen lévő folyóvizei a 18-19. századra mind senilis állapotba jutottak, vagyis meanderezéseik túlfűződtek, állandó árvízveszélyt jelentettek. Ehhez járult a kisebb folyókon, ahol gátas malmok működtek, a malomgátak okozta feltöltődés, a tavaszi s az őszi árvízveszély. Vízienergiában mindig is gazdag volt tehát a Kárpát-medence, de az energia adott társadalmi szinten és technikai ismeretek melletti hasznosítása - vagyis vízimalmok építése - paradox módon az energiaforrás korlátozását jelentette, a meder fel-

A Kárpát-medence vízborította területei a XVIII. század végén, a magyar vízszabályozási munkák megindítása és tervszerű végrehajtása előtt. Készült a korabeli térképek alapján

töltődésével ugyanis csökken az esés, csökken az energia is. Az árvíztől veszélyeztetett földeket pedig nem használhatták gabonatermesztésre, ami az újabb malmok építését indokolhatta volna. A megoldást a folyószabályozás, vízrendezés jelentette.

TÖRÖK József a Magyar Hírmondó 1780. évi 33. levelében világosan leírja a problémát, s a megoldást hajómalmok építésében látja:

"Mert sok számtalan határoknak, gátos malmai jók, híresek és dítséretesek vagynak: de alig van benne, úgy szólván, a mit őröljenek, ha tsak idegen határokról gabonával nem segíttetnek; mivel ugyan azon jó gátos Malom előre, határjokat, el-vetett vagy néha készen aratva, kévébe, keresztbe és boglyákba lévő életjeket, az Gátak miatt fel-tolúlt víz által el-vette, el-mosta, semmivé tette. De ha ilyen Hajós Malmok minden folyó vizeken építtetnének; tapasztalnák azok bővebben-is hasznát, a kiknek kaszáló rétjeit, szántó-földjeit, legeltető mezeit, erdeit, s esztendőkről esztendőkre haszontalanná teszik, sőt igabeli és egyéb marhájoknak, az ár-víz után meg-maradott tótsákból, mételyet, s az által dögöt okoznak; sem az útak nem romlanának, de a sok hídaknak, gátoknak tsinálására sem vólna olly szorgamlatos és fáradságos munka szükség. A mi pedig legszebb és hasznosabb, ezeknek jól rendelt alkalmatosságával, a kisebb vizeken-is lehetne hajózást, fával és egyébekkel való kereskedést indítani; melly a mezőségen avval szűkölködőknek kaphatóbb óltsóságot szerezne. Mert ha az egész folyáson illy Malmok építtetnének, a malmok mellett a hajótskákat mind szépen, leg-inkább mikor nagyobb a víz, vigyázással le-ereszthetnék; a szegény erdőháti, fáját adná a mezőséginek, élelmére való gabonáért; és több efféle számtalan jókat, hasznokat okozhatna a gátos malmok elhagyása, s az illyeténeknek szorgalmatos fel-állítása: ha ezen új találmány, a mind mondám, az ország gazdáinak bővebben szemek eleibe terjesztetnék."[39]

A vízimalmok, gátasmalmok nagyarányú elszaporodását KÁROLYI Zsigmond a török hódoltság idejére teszi:

"Még azokon a területeken is (elsősorban a peremvidékeken), ahol a pusztulás kisebb volt, s így megmaradt a vízi munkálatok gazdasági szerepe: továbbra is építettek malmokat, halastavakat - az állandó létbizonytalanság e vízhasználatokat is felelőtlen rablógazdálkodássá züllesztette. A vizek felduzzasztásánál, a malomgátak építésénél nem voltak többé tekintettel az értéktelenné vált területek, folyóvölgyek elmocsarasodásának veszélyeire, sőt talán még ezt is a malmok fenntartása szempontjából kívánatos védelemnek tekintették. Hasonló volt a helyzet a hódoltsági területeken is, ahol a török rablógazdálkodás a magyar malomépítés ill. malomipar technikai színvonalát is igyekezett minden eszközzel hasznosítani a maga számára."[40]

TENK Béla a Tolna megyei vízszabályozások történetéről szólván az elmocsarasodás egyik jelentős okát abban látta, hogy a földművelés térhódítását követően megnövekedett a Sárvizen és a Kaposon a vízimalmok, s ezzel a malomgátak száma, a folyóvizek teljes szélességében keresztülfektetett rőzsegátak akadályozták a víz szabad folyását: „...áradás alkalmával, meg amikor a molnárnak őrlővízre, tehát vízszínkülönbségre volt szüksége, a gátak mögött felduzzasztották a folyót. A megrekedt víz hordalékával elzátonyosította és elsekélyesítette medrét, gyakran partjait áttörve, kétoldali környékét árasztotta el." Az elmocsarasodás másik okát a török hódoltság korabeli várvédelmi rendszerben látja. A nehezebb megközelítés miatt vagy eleve mocsártól övezett szigetre építették a várakat, vagy mesterségesen vezették köré a vizet (Simontornya, Székesfehérvár, Agárd, Sárszentlőrinc, Döbrököz, Pincehely, stb).[41]

A korábbi, csupán helyi jelentőséggel bíró vízrendezéseket nem számítva a 18. században kezdődő nagyobb, „céltudatos szabályozások"[42] során rengeteg vízimalom, hajómalom elpusztult. A 18. században meginduló, majd a 19. században megerősödő árvízmentesítési, folyószabályozási munkálatok során szinte minden szabályozás velejárója az árvizek leggyakoribb okozójának, a vízimalmok malomgátjainak elrontása, ezzel a vízimalmok megszüntetése volt.[43]

A folyószabályozás minden esetben kanyarok levágását, a folyó hosszának radikális csökkentését jelentette, s ez együtt járt a malomhelyek felszámolásával is. Így például a Körös folyóhossza Békés és a tiszai torkolat közötti 265 km-ről - az 1861-tól kezdődő, majd 1870-79 között befejeződő szabályozást követően 162 km-rel –, 103 km-re rövidült.[44] Az 1855-1865 között szabályozott Berettyó folyóhossza 224 km-ről 86 km-re(!) csökkent.[45]

Bár elméletileg a rövidebb folyó nagyobb esése révén nő az energia is, ez a vízimalmok tekintetében nem jelentette azt, hogy összértékben a kapacitásuk megmaradt volna - korábban több vízimalom, kevesebb energiával, szabályozás után kevesebb malom, több energiával -, hiszen minden nagyobb, illetve közepes folyón, amelyet hajózással, tutajozással, egyéb termények szállításával (pl. a Tiszán sótutajozás, vagyis faértékesítés, gyümölcsszállítás, Maroson só, Begán a Ruszka-havasok erdeiből ismét faanyag úsztatása stb.) hasznosítani lehetett, a hajómalmokat is felszámolták, a gátasmalmokat elbontották, s azok már nem épültek újjá.[46]

A vízrendezési munkálatok során sok helyütt malomcsatornákat ástak, mégis az elrontott vízimalmok helyett nem épült ugyanannyi számú s teljesítményű vízimalom.[47]

A folyóvíz szabályozásánál ellentétes érdekek ütköztek. A szabályozás a hajózás, tutajozás (tehát közlekedés, teherszállítás) érdekében, az árvízveszély - lakott települések, szántóföldek elöntése - elhárítására, de a birtokos, malomjoggal rendelkező nemesség érdekei ellen történt.[48] A szabályozás együttjárt a vízi életmód - halászat, pákászat, csíkászat stb. - megszűnésével is (ANDRÁSFALVY B.).[49]

Nagyobb folyóvizeinkre természetszerűleg nem építettek gátasmalmokat, ezeken hajómalmok, cölöpösmalmok működtek, feltehetően a 13. századtól.[50] A kisebb folyókat rekesztették el többnyire rőzsegáttal, ami a vizet a malom kerekére vezette.[51]

A Duna és vízgyűjtőjének szabályozása

A **Duna** felső szakaszának szabályozási munkálatai viszonylag későn, 1832-ben kezdődtek meg. A Dunán, mint a terület többi nagy folyóján, sem épülhettek természetesen gátas malmok, a szabályozásra itt a dunai hajózás érdekében volt szükség. A Dunán mindamellett igen sok hajómalom működött: az 1715. évi összeírás szerint a Győr környéki Duna szakaszokon Dunaremete-Gönyű-Győrzámoly között 87 hajómalom őrölt.[52] Vácott a 18. század során a malmok száma 10-15, 1802-ben 28, 1836-ban, 1842-ben 34, 1862-ben 40.[53] A Soroksári-Dunaágban elzárása előtt (1871) 120 hajómalom működött.[54] A Duna szabályozása tehát nem volt nagy hatással a dunai hajómalmokra, a győri molnárok is csak a szabályozást követően megindult Pest-Bécs közötti gőzhajók okozta károkért panaszkodtak.[55]

A **Rába** völgye a szabályozások előtt évente rendszeresen kétszer is víz alá került, egyrészt a meder elhanyagolt, feltöltődött állapota, másrészt a malmok rőzsegátjai miatt. Bővizű lévén, a

malmok egymást érték a folyó mentén és mellékvizein (Csákánydoroszló, Körmend, Püspökmolnári, Ikervár, Sárvár, Ostffyasszonyfa, Csönge, Rábakecskéd, Pápoc stb.). Már a 17. század során törvények, rendeletek sora foglalkozott a Rábával: az 1622. évi XLII. tc-ben elrendelték a Rába medrének tisztítását, mert a folyó árvizei a győri várat is veszélyeztették. 1630 körül végeztek is bizonyos szabályozási munkálatokat, de a malomtulajdonosokkal nem bírtak.[56]

1635-ben II. Ferdinánd II. decretuma a Rába egész medrének kitakarításáról intézkedett. 1699-ben bizottság járta be a Rába-völgyet és jelentésében ismét a malmokat találta az árvizek okozóinak. A 18. század során 58 olyan vízimalom volt a Rábán, amelyekre a vizet rőzsegátakkal vezették.[57]

Igen fontos gát volt a Kis-Rába-toroki gát, amely Nicknél a Rába vizének egy részét a Kis-Rába malmaira terelte. A gát Vas és Sopron vármegyék határán feküdt, s a két vármegye 1801-ben egyezséget kötött egy olyan sarkantyú építésére, amely a Rába vizének 1/3-át a Kis-Rábába, 2/3 részét pedig az öreg Rábába vezette. Mi sem bizonyítja jobban a vízimalmok fontosságát, mint hogy az építési költségeket a két érintett vármegye a malomkerekek számának arányában osztotta meg.[58]

A Rába szabályozása a 19. század eleji próbálkozások után a század 60-as, 70-es éveiben indult meg. 1872-ig elbontották a sárvári, körmendi, csákánydoroszlói és ikervári malmok túlságosan magas rőzsegátjait, valamint több más, engedély nélküli gátat is megszüntettek. 1866-ban 23 malom tulajdonosával állapodtak meg a malmok megváltásában.[59] 1873-ban megalakították a Rábaszabályozási Társulatot Ujházi János terveinek kivitelezésére. 1877-ben elbontottak 16 malomgátat (később bontották el a kecskédit), csak a 18.-at hagyták meg Nicknél, a Rábca táplálására. A malmok megváltása azonban meghaladta a társulat anyagi erejét, néhány malomtulajdonossal perben állt, s a munkálatok abbamaradtak. A Rába medrét 1886-1891 között végül is 80 átmetszéssel 48 km-rel rövidítették meg (131 km-ről 83 km-re), aminek következtében a folyó esése 15,26 m-rel nőtt meg.[60] Rábakecskéden az elbontott vízimalom pótlására a múlt század végén szárazmalmot építettek.[61]

A Rába legnagyobb mellékfolyója, a **Marcal** szabályozása a 19. század elején kezdődött: gróf Amadé Antal ásatta a vízimalmok gátjaival elmocsarasított völgyben az első két lecsapoló csatornát. Ezt megelőzően a török által elpusztított karakói malom újjáépítéséről szól egy 1698. évi adat.[62] 1895-99 között épült két csatorna a völgy szélein, amelyekre három vízimalom is települt. A szabályozásokat követően pusztult el az egyházashetyei malom, valamint a bobai: a bobaiak még 1855-ben is malomépítési engedélyt, s kártérítést kértek a Marcalvölgyi Vízitársulattól.[63]

A Marcal mellékvizeinek szabályozása e században készült el, így e vízimalmok még az 1940-50-es években is működtek.[64]

A **Rábcán** a szabályozás előtt Bősárkánynál, Kapinál (ma Rábcakapi), Rétinél és Börcsnél volt vízimalom. A szabályozási munkálatok során - amelyet a Rábáéval együtt végeztek - ezek is eltűntek.[65]

A **Garamon** lévő malmok már a 16. század végén sok baj forrásai voltak. Rudolf 1596. évi decretuma (VII). 52. cikkelye a következőképpen rendelkezik: „A Garam folyón levő malmokat vagy lerontsák, vagy pedig akképpen alkalmazzák, hogy azon le és föl mindenféle vízijárműveket és tutajokat, veszedelem nélkül vontathassanak.

Minthogy pedig a Garam-folyón igen sok malom van, a melyek az Esztergom városba jutást akadályozzák ... az ilyen malmokat tartozékaikkal együtt, ugy alkalmazzák, hogy a mész, tölgy és másféle fa, élelmi szerek és minden egyéb szükséges dolgok szállítására használt vízi járművek és tutajok, fel és le, Esztergomba veszedelem nélkül vontathatók legyenek.

1. § Máskülönben az ilyen malmokat és gátakat, az alispánok, vagy ezek vonakodása, avagy erőtlensége esetén a főkapitány azonnal és tettleg széthányassák."[66]

Az **Ipoly** szabályozására már a 17-18. században voltak törekvések, hogy a 17 malom gátjai által okozott mocsarasodást megszüntessék. A BESZÉDES József által 1843-ban elkészített terv átmetszésekkel és a malomgátak megszüntetésével akarta szabályozni a folyót. A Nógrád megyei malomtulajdonosok ellenállása azonban meghiúsította a terv végrehajtását, csupán egyes szakaszokat sikerült szabályozni, s néhány malomgátat megszüntetni.[67]

A **Sió** völgye 1750-1800 között összefüggő mocsár volt, a Sió szabályozása is a malomgátak - elsősorban a kiliti malomé - miatt vált szükségessé. A Balaton vízállása a veszprémi káptalan siófoki vízimalmától függött. Mária Terézia rendeletére 1773-ban néhány malmot el is bontottak, de több megmaradt. 1776-1784 között elkészült BÖHM Ferenc terve alapján a Sió rendezése, amiről az érdekeltek úgy nyilatkoztak, hogy a csatorna nem sok hasznot hajtott, viszont a malmok hiánya érzékenyen érintette őket, mivel a gabonát messzebb kellett szállítani.[68]

A **Sárvízen** 1722-ben még 13, 1746-ban már csak 9 vízimalom állott (a nyéki, decsi, őcsényi, mözsi, szekszárdi, kölesdi, kajdacsi, szentlőrinci és dorogi vízimalmok). A szekszárdiak rétjeik elöntését az őcsényi malomgátnak tulajdonították. A malomgátak miatt elmocsarasodott Sárvíz szabályozásával szintén BÖHM Ferencet bízták meg. Az 1773-ban megkezdett munkák nyomán a megye elrendelte a malomgátak késedelem nélküli elbontását, de a rendeletet 1774-ben a helytartótanácsnak meg kell ismételni. A megye válasza szerint a fennmaradt malmok elrontása, lévén hogy azok jobbágyok birtokában vannak, nagy kárukkal járna.[69]

A királyi biztos 1772-ben a megyék képviselőivel, valamint a két érintett mérnökkel (BÖHM és KRIEGER) bejárta Simontornyától Siófokig a Siót és a Kapost, elsősorban a malomgátak hibás elhelyezéséből eredő bajokat tanulmányozva. „Kitűnt, hogy a két folyót még a Sárvíznél is sűrűbben szelik keresztül a gátak, melyeken csak nagyon szűk résen törhet át a víz. A Sió torkolatát a természet 15 öl 4 láb (kb. 28,5 m) szélesnek alkotta, a veszprémi káptalan közelben elhelyezett két malma azonban csak 5 öl és 2 lábnyi (kb. 9,5 m) résen biztosította a víz szabad folyását."[70]

A **Kapos** mintegy 100 km hosszú medrét a 18. században 25 000 hold mocsaras ártér szegélyezte. A szabályozással megbízott KRIEGER mérnök az elmocsarasodás okát a földrétegekből feltörő talajvizekben, a feltöltött mederben és legfőképpen a 18 malomgátban látta, mely utóbbiak „... nemcsak medréből duzzasztják ki a folyót, hanem az egész völgyet elrekesztve, szinte lépcsőzetes medencékre bontják az árteret."[71]

BÖHM Ferenc véleménye szerint a malmok megmaradhattak eredeti helyükön, csupán káros hatásukat kell kiküszöbölni: „E végből a malomgátak építésekor szem előtt kell tartani azt, hogy a folyó vizének maradéktalan levezetése biztosítva legyen, a csatornát pedig úgy kell elhelyezni, hogy a vízszín legalább egy lábbal alacsonyabban legyen a legmélyebb partnál. Ha

így az ember hatalmába kényszeríti a vizet, hajtja a malmot, öntözi a száraz réteket, saját erejével tisztogatja csatornáit, tehát rengeteg haszna van."[72]

Mindamellett 1781-ben a megyei felülvizsgálat során a tanúk Simontornyán kijelentették, hogy a mocsarak és ingoványok ugyanolyan állapotban vannak, mint annak előtte, s a költséges munkálatoknak semmi gyakorlati haszna nem mutatkozik. Az egyik tanú Pálfán elismeri, hogy a malomgátak átvágása óta az áradás hamar elvonul, a kaszáló rétek terjedelme gyarapodott, de ez nem ér fel azzal a kárral, hogy a közeli malmok (szentlőrinci, kölesdi) elrombolása miatt távoli helyre kell vinni gabonájukat őrletni, ami egyéb munkájukban zavarja őket.

A Dél-Dunántúl vízimalmai is megfogyatkoztak a 18. századra: a **Kerkán** a 14. században 90, 1777-ben 26 vízimalom állott, az **Egregyen** 20 helyett 15, a **Murán** viszont a II. József-féle katonai felmérés térképlapjai szerint egy 35 km-es szakaszon 52 hajómalom sorakozott. Az „Őrségi Tartományban" 1818-ban a Kerkán 5, a Kis-Kerkán 2, míg a Zala őrségi szakaszán egy vízimalom sem volt: „A Zalamentiek kevés termésüket a Rába malmaiban őrölték."[73]

A Zselic vizei - Almás, Gyöngyös, Zselic, Berki patak – a 19. század első felében 52 vízimalmot hajtottak. A vizek rendezési tervét Török Ferenc vármegyei földmérő készítette el. A századfordulón még 45 malom működött.[74]

A Tisza és vízgyűjtőjének szabályozása

A **Tisza** felső, hegy- és dombvidéki szakasza nagyesésű, majd Tiszabecsnél a síkságra érve esése néhány centiméter kilométerenként (a teljes vízgyűjtő reliefenergiája 2000 m). A szabályozás előtti Tisza lefolyási viszonyai igen kedvezőtlenek voltak: ősi ártere 1,9 millió ha-ra tehető.[75] Hatalmas területek állandóan víz alatt állottak, mocsarasak voltak (Nagy-Sárrét: 46.000 ha, Ecsedi-láp: 40.000 ha, Bodrogköz, Rétköz, Kis-Sárrét, Tisza-Körös-zug, Tisza-Marosszög egyenként mintegy 30-35.000 ha). A mocsarak létrejötte, fennmaradása a természetföldrajzi okok mellett az emberi beavatkozásnak (kezdetben hadászati, védekezési célból, később vízhasználatok: malmok, tógazdaságok létesítésének) is köszönhetők.[76]

A **Kraszna** és az Ecsedi-láp szabályozás előtti állapotát Suchodolszky mérnökkari százados 1775. évi jelentése jellemzi: „A sok malomgát Nagymajténytól egészen Olcsváig az áradásokat nagyon elősegíti. A folyásában akadályozott Kraszna medre évről évre jobban eliszaposodik... A szabályozás előtti időkben csak házi- és kézműipar, valamint malomipar volt. Csaknem minden községben volt szárazmalom és nagy volt a vízimalmok száma is."[77]

A **Bodrog**, **Ung**, **Latorca** és **Laborc** szabályozására 1774-ben kiküldött királyi biztos, báró Orczy Lőrincz tábornagy 1782. évi lemondó levelében beszámol addig végzett munkájáról: „... teljes hosszában szabályozta az Ung, a Latorca és a Laborc folyókat, töltéseiket kijavíttatta, medrüket kitisztíttatta, a víz lefolyását akadályozó malomgátakat és malmokat leromboltatta, s a szükséges helyeken új malomcsatornákat ásatott."[78]

A hajózást nemcsak a gátasmalmok akadályozták. Felfelé a hajókat vontatni kellett, s mivel a hajóvontató utak a folyópartokon voltak, a parthoz közel kikötött hajómalmok is akadályt jelentettek. Az első tiszai hajózási térképen, 1773-ban külön jelzik a hajózás akadályait, a csoportos hajómalmokat (Szegeden 13, Röszkénél 10, stb.).[79]

Szatmár megye 1771. évi jelentése szerint a **Szamos** Szatmár megyei szakaszán több mint 60 vízimalmot említenek.[80] A Szamos 1775-beli térképén Farkas Aszód és Olcsva között 50 hajómalom helye szerepel.[81] Mária Terézia 1774-ben elrendeli, hogy a gátasmalmokat el kell bontani: „Ha a tulajdonos ellenkezik katonai erővel kell széthordani ... a szegény községeket elrontott malmaik fejében kártalanítani kell. Az eddigi gátasmalmok helyett őrhajókra szerelt malmokat kell emelni."[82]

1775-ben indult meg a folyó szabályozása, a kamarai sószállítás érdekeit szem előtt tartva, gróf KÁROLYI Antal, majd MEZEŐ Cirill, később Szatmár vármegye mérnöke vezetésével. Itt is a medertisztítás, a növényzet eltávolítása mellett a malomgátak elrontása volt a legfontosabb feladat (lassúbb folyókon a hajómalmokhoz ferdén épített rőzsegátak vezetik a vizet a vízikerékre). 1777-ben 42 malomgátat rontottak szét, majd kihirdették: „.... mind a nemesi szabadsággal élőknek, mind parasztoknak, hogy senki a Szamost meggátolni vagy gátra új malmot építeni ... ne merészeljen.[83]

A meder fenntartását azonban elhanyagolták, a 19. század elején a folyó ismét hajózhatatlanná vált a bedőlt fák, az újjáépített gátasmalmok miatt: mintegy 125 gátasmalom akadályozta a hajózást, a vizek szabad lefolyását.[84]

Igen tanulságos a **Körös-Berettyó-vízrendszer** szabályozásának története. A török hódoltság előtt 1400 községet számláló Békés megyében a 18. század végén - majd' 100 évvel Gyula várának visszafoglalása után - 25 önálló település volt. A szabályozatlan **Körösök** hatalmas területeket árasztottak el, amelyek nagy része az árvizek lefutása után sem volt alkalmas művelésre. A Körös-vidék lápjaiból, mocsaraiból „kiszakadó erek olyan bővizűek voltak, hogy Vésztő, Szeghalom és Csökmő határában számos malmot hajtottak. De magán a **Sebes-** és **Kis-Körösön** is több malom volt, amelyek segítői voltak a vizek elvadulásának."[85]

A Körös-vidék szabályozását 1802-ben báró VAY Miklós királyi biztos kezdte el. Elsőként megtiltotta új vízimalmok építését, a károsak leromboltatását, átalakítását rendelte el. 1818-ban rendelték mellé HUSZÁR Mátyás kamarai mérnököt, aki 1823-ra készítette el a Körös-Berettyó-völgy egységes térképét. Az 1834-ben végetért munkálatok inkább csak mederfenntartó jellegűek voltak, a végleges szabályozást a Tisza-szabályozással együtt, illetve azt követően lehetett elvégezni. A végleges rendezési tervet 1853-ban fogadták el a következő - tárgyunkat leginkább érintő - tartalommal:

1. A szabad lefolyás érdekében minden fenékgát, malom, folyást akadályozó híd, eltávolítandó.
2. A folyót völgyének legrövidebb irányában kell vezetni, ily módon
3. a medrét bővíti, kiöntéseinek időtartama megrövidül és egyes helyeken esetleg a töltésépítés is feleslegessé válik,.." etc.[86]

A **Berettyó** szabályozását követően a meder hossza 224 km-ről 86 km-re csökkent, a szabályozás során (1855-65 között) Szalárd községtől lefelé minden malmot és malomgátat elbontottak.

A **Sebes-Körös** szabályozása során is elbontották a Kis-Sárrét kifolyó vizét hasznosító vésztői, csökmői és komádi malmokat. A szabályozást követően a folyó hossza Nagyváradtól a folyótorkolatig 174 km-ről 97 km-re csökkent.

A **Fehér-Körösön** Gyulánál 1722-ben három malom is működött, amelyekhez zsilipekkel duzzasztották fel a vizet. Bár van egy szárazmalom is a városban, ez a malomtípus csak a 19. században válik általánossá Gyulán.[87] Békésnél tombácos hajómalmot említ PETIK A. 1784-ből: „.... hajóforma kivágott nagy Vastag fákra épült egykövű malmok, kiknek szorultságban nem kevés hasznokat veszik."[88] Ezenkívül említi még Doboz, Vésztő, Szeghalom malmait.

A 18. század végén egyre sürgetőbb a szabályozás, sok panasz hangzik el a vízimalmokra, de a helyi földesurak, a Harruckernek ellentállnak. Végül a helytartótanács döntését követően a munkálatok tervezésére, kivitelezésére VERTICH József geometrát fogadják meg. A megoldást az 1799. évi gyulai árvíz, majd az 1801. évi tűzvész sürgeti, utóbbiban elégnek a malmok is. A régihez való ragaszkodás, a tőke hiánya itt is hosszú huzavonát eredményez: a gyulai uradalom a megégett malmokat akarja helyreállítani, mivel gátjaik megmaradtak. A tűz előtt 14 pár kő őrölt, maradt 3, ami a lakosság ellátására (12.000 fő) igen kevés. 1803-ban az uraság vállalná a szabályoknak megfelelő vízimalom építését, a csatornákra építené azokat, de a királyi biztos elutasítja a javaslatot, a malmokat, gátjaikat le kell bontani. Carbon, a gyulai uradalom adminisztrátora azt kéri, úgy határozzák meg a malmok elrontásának időpontját, hogy időközben szárazmalmokat lehessen felépíteni. 1804 végén egyetlen vízimalom sem volt már a városban, az utolsó malomgátat 1829-34 között számolták fel. A gyulai öregek, bár több szárazmalom is épült a városban, mégis a **Nádor-csatornán** épült péli malomba jártak őröltetni az első világháború végéig.[89]

A **Fekete-Körösön** a szabályozással megszüntettek 13 malmot.[90]

A folyószabályozás legkevésbé a hajómalmokat érintette. Szegeden a 18-19. század során a hajómalmok mellett szárazmalmok őrölték a gabonát. A szegedi malomépítő ipar és a hajómalmok fénykora az 1850-es évekre esik, s azután hamarosan, már a század 60-as éveitől folyamatosan csökkent a számuk: 1876-ban 76, 1895-ben pedig már csak 14 hajómalom őrölt a szegedi Tiszán.[91]

A Nyírséget - mint fentebb említettük - geográfiai viszonyai nem tették alkalmassá vízimalmok telepítésére. A helyben élő lakosság kenyérliszttel való ellátására mesterséges csatornákra telepített malmokat építettek. A lefolyástalan területek vizét már a 18. század végén csatornákkal vezették le a „vármegye árkába", a lónyai csatornába, amelyet Kállay Miklós létesített. A Nyírség csatornahálózata 7 fővölgyön épült ki, ebből 4-et esésviszonyai malmok hajtására alkalmassá tették:

1. Berkeszi csatorna - 1802-ben Sexty András vármegyei mérnök térképén 6 malom volt rajta.
2. Demecseri - Máriapócstól Demecserig 13 malom,
3. Kemecsei - Mihálydi és Kemecse között 8 malom,
4. Kótaji - Bökönyi és Kótaj között 4 malom.

A vízrendezések hatása a malomiparra

A kiesett malomipari kapacitást többféle módon, részben alternatív energiák felhasználásával próbálták pótolni:

1. A malomcsatornákra épített *vízimalmokkal*. Példa erre többek között a Sárvíz és mocsárvidékének rendezése, amelyet több kisebb helyi értékű kísérlet után 1821-26 között BESZÉDES Józsefnek sikerült megoldania, s ahol az elbontott vízimalmokat a Sárvízzel párhuzamos övcsatornára, malomcsatornára telepítették: 6 malom épült meg 27 vízikerékkel.[92]
2. Vízimalmok helyett épített *szárazmalmokkal*, egyéb élőerővel hajtott malmokkal, így például Gyulán, ahol 1803-ban a vízimalmok elrontását szárazmalmok építéséhez kötik.[93] A kieső malmi kapacitás pótlására tervezhette GAßNER T. L. - aki maga is folyószabályozással foglalkozó mérnöke volt Bihar megyének - a váradolaszi szárazmalmot[94], valamint azt az ún. „szárnyas vízi malmot," amit a part mellett kellett felállítani, s a vízszint ingadozásához lehetett kerekét szabályozni.[95] Hajdúböszörményben, az Alföld közepén a lisztelő malmok három típusa működött a 18. század során: a város 1737-ből említett, a Hortobágy folyón lévő vízimalma mellett 1715-ben 5, 1720-ban 6, 1725-ben már 8 szárazmalom őrölt a városban (részben magán gazdáké, részben a városé magáé). 1782-ben a malmok száma 27, (ebből 3 a városé), majd 1842-ben 51 szárazmalom működött Böszörményben (még 1910-ben is 34 volt a szárazmalmok száma).[96]

A 18. század végén a vízimalmok elégtelen volta miatt az egriek „apró malmokat" tartottak: „Még a Tavallyi Conferentiális Végzés szerént Parantsolatban ki-adattatott nékem, hogy a száraz Malmokat ne engedgyem az Egrieknek tartani. Az holott eszve vettem ugy mint egy Kenyér Sütő Grigornénál, Kilián Györgynél a Károly Várossán és a' Victoria Bábánál a Városban a Vár alatt eltiltottam. Az első ugyan el-bontotta s nem használlya, de a két utólsó most=is tartya és tartani s használni is akarja, azt emlegetvén, hogy a Vízi Malmok nagyon szűkek, és kivált Télen miatta nagy szorultságban vóltak, annyival inkább, hogy a' Magazinumi életnek őrlése=is nagyon hátráltattya az őrlést: és így a' Kintelenség és a' Szükség miatt ha tsak magok Búzáját őrölhetik-is nem másét, kintelenek az olly magok fárasztásával járó apró malmokat tartani."[97]

Cegléden a 18. század végén, s a 19. század első felében egyetlen szélmalom sem volt a városban, „viszont a Gerje vízfolyásán 2 uradalmi, 2 városi tulajdonban lévő vízimalom őrölt, de a lakosok közül is többnek volt vízimalma."[98] Ugyancsak Ceglédről ismerünk egy 1891-ben megjelent rajzot a város „szárazmalom-utcájáról", amikor vízimalomról már szó sincs.[99]

A Bodrogközi járásban is - ahol pedig minden malomgeográfiai adottság a vízimalmok telepítése mellett szól -, a 19. század elején 43 szárazmalmot írtak össze, folyóparti településeken is.[100]

3. A 18. századtól jelentek meg nagyobb arányban a *szélmalmok*, majd a 19. század során terjedtek el. Nem járhatunk messze az igazságtól, ha ennek egyik okát a vízimalmok számának - a vízrendezések befejező munkálatait követő - megfogyatkozásában keressük. Mindenesetre a szélmalmok számának gyors felfutását nem szabad összetéveszteni tényleges jelentősé-

gükkel: statisztikai adatok szerint 1884-ben a vízimalmokban a megőrölt összes gabona 32,4%-át, az éppen „fénykorukat" élő szélmalmokban 0,9%-át, s a rohamosan csökkenő szárazmalmokban még mindig 2,5%-át őrölték. Érdemes összevetni egy évtized adatait:

Különféle malomtípusok részesedése a napi őrlőkapacitásból, %-ban

malmok	1884 napi	1894 napi	1894 évi
gőz	64,2%	55%	91,5%
vízi	32,4%	38%	8,47%
szél	0,9%	3,46%	0,03%
száraz	2,5%	3,45%	-

A vízszabályozás, mint fentebb láthattuk, egy összefüggő problémakör megoldását jelentette:

1. Az árvizek megszüntetésével mezőgazdasági termőterület nyerését (árvízvédelem),
2. amely - a megnövekedett gabona mennyiség miatt - növekvő malmi kapacitást igényel.
3. A folyók alföldi szakaszának csekély esése miatt a vízimalmok gátak építésével nyertek nagyobb energiát[101] (gátas- és kisebb folyókon lévő hajómalmok egyaránt). A kis esés és a gátak együttesen okozták az árvizeket. A malomgátak elbontása, a túlfűződött kanyarok átvágása az esés növekedését, a folyók hosszának csökkenését eredményezték (folyószabályozás), aminek következtében
4. a vízimalmok száma, kapacitása egyes területeken - elsősorban sík-, jó gabonatermő vidékek folyóin - jelentősen csökkent, így más, alternatív megoldást kellett találni. Időben ez a szárazmalmok számának növekedésével, a szélmalmok elterjedésével, majd a gőzmalmok térhódításával esett egybe.
5. A vízrendezések során tehát
   a) termőterületeket nyertek a gabonatermesztés (s persze egyéb szántóföldi növények termesztése) számára
   b) közvetve ösztönözték más malomtípusok, végül - a 19. század második felétől - termelékenyebb malmok térhódítását
   c) mindehhez a vízrendezések adta lehetőségeket kihasználva a közlekedési viszonyok javulása - szállítás - is nagyban hozzájárult (út-, vasútépítések).

Ehhez még hozzá kell vennünk a tárgyalt két évszázad során végbement változásokat követő népességszaporodást, amelyet a népsűrűség alakulása jól mutat: a 18. század közepén 10-12 fő/km^2, 1890 körül 40-50 fő/km^2 volt a népsűrűség. A növekvő lakosságnak mind több és több szántóföldre volt szüksége, ami ismét csak nagyobb malmi kapacitást követelt meg.

A vízrendezés, folyószabályozás eredményei csak lassan, fokozatosan érvényesültek, véglegesen a 19. század végére érték el hatásukat. KÁROLYI Zsigmond ennek okát a következőkben látja: „A kisebb folyókon sürgetett szabályozási munkálatok végrehajtását a malomérdekeltségek ellenállása akadályozta. Az egész 18. század folyamán állandó gondot okoztak a Rába, a Sárvíz, a Sió és a Kapos stb. áradásai. Bár a szakvélemények szerint a folyómeder elfajulásának és az áradásoknak okai a malmok voltak, s olykor malomcsatornák, árapasztó csatornák építésével igyekeztek is a bajokat csökkenteni az ellentétes érdekek összeütközéséből ere-

dő huzavona megakadályozott minden jelentősebb előrehaladást a folyók szabályozásában és az árvédelmi töltések építésében."[102]

Hátráltatta még emellett a tervszerű szabályozási, árvízmentesítési munkálatokat a Habsburg-birodalom magyarországi politikája is: nagyobb vízszabályozási munkákat mindig csak a birodalom érdekeinek szem előtt tartásával végeztettek, pl. a határőrvidék új telepítései érdekében, vízi út fejlesztésre, folyószabályozásra a kincstári erdők fakitermelésének szolgálatáért, a sószállítás lehetőségeinek fokozásáért. A gabonaszállítás előtérbe kerülésével jöhetett szóba az új telepítésű Bánát, Bácska. A nagyobb folyók végleges szabályozására is csak a múlt század második felében, a nagyobb mérvű gabonakivitel miatt került sor.[103] Az eredmény - egyéb tényezők hatása mellett - „a vizek szabályozása, a mocsarak lecsapolása ... a mezőgazdaság és állattenyésztésben bekövetkezett változás. A szántóterületek állaga pl. a Bodrogközben hatalmasan megnövekedett, főleg a vizes, mocsaras területekből és kisebb részben a rétek, legelők és erdők rovására." [104]

A bodrogközi Tisza-szabályozás eredményeit CLAIR Vilmos értékelte 1896-ban. Eszerint „1845-ben még csak 5307 ház volt a Bodrogközben, ma több van mint 8000. A lakosság száma volt a negyvenes években 20.000, ma 43.796. Termőföld volt az ötvenes években 99.254 hold, ma van 146.296 hold, a mi 46% szaporodásnak felel meg."[105]

Az útépítés hazánkban 1825 után vett nagyobb lendületet, amikor az országgyűlés az utak építését és fenntartását a megyék jogkörébe utalta. A közlekedési viszonyok mostoha volta miatt a hajózás a teherszállításban igen nagy szerepet kapott. Az Alföldön sárhajókon közlekedtek, szállítottak. 1851 után a főbb útvonalakat állami kezelésbe vették, a kisebbekről a megyék, községek tartoztak gondoskodni. A tengelyen való szállítás mindamellett költséges és körülményes is volt.

VÁZSONYI Ádám a szabályozás előtti és utáni állapotot számadatokkal érzékelteti:[106]

Művelési ág	Szabályozás		Változás
	előtt %	után %	%
Szántó, kert. szőlő	14.6	53.2	+38.6
Rét, legelő	30,5	24,3	- 6,2
Erdő	7.2	5,4	- 1,8
Víz, mocsár, használhatatlan	47.7	17.1	-30,5

Mérnöki tevékenység - malomtervek

Külön kell szólnunk arról a mérnökgenerációról, amely a fent vázolt hatalmas munkálatokat tervezte, irányította. A 18. századtól indul meg a mérnökképzés Magyarországon. Hadmérnökök, vízi- és bányamérnökök stb. kerülnek ki a Nagyszombati Akadémia, a Georgikon, a Collegium Oeconomicum (Szempc, majd Tata 1763-1780), a Selmeci Bányászati Akadémia, az Institutum Geometrico-Hydrotechnicum (alapítva 1782-ben) falai közül. Folytathattak mérnöki tanulmányokat a bécsi, 1717-ben alapított, ill. a gumpensdorfi hadmérnöki akadémián (pl. Kiss József) és a nemesifjak gazdasági-mérnöki képzését szolgáló Theresianumban (Bécs) is.

Mérnökgenerációk nevelődtek ki, sokan vízmérnöki munkákkal foglalkoztak kamarai, vármegyei vagy éppen uradalmi mérnökként. Legtöbbjük - jártas lévén a mérnöki munkák minden területén - malmokat is tervezett. A teljesség igénye nélkül elég itt KISS József, Joseph JUNG, Theofil Laurentius GAßNER, FELLNER Jakab nevét[107] említenünk, akiknek malomtervei – vízi- vagy éppen élőerővel hajtott malmok – különböző levéltárakban fennmaradtak.[108] De említhetjük BESZÉDES József (1786-1852) tevékenységét, aki a Sárvíz, a baja-bátai Duna-szakasz szabályozása „mellett számos kisebb vízrendezést is végzett és (1842-ig) több malomcsatornát épített szerte az országban, összesen 42 malommal, 24 zúgóval ...."[109]

A vízrendezési, lecsapolási munkák a reformkorban Széchenyi István tevékenysége nyomán kaptak újabb lendületet. Széchenyi felismerte, hogy az ország gazdasági és kulturális elmaradottságának okai között a közlekedés, a kereskedelem fejletlensége nagy szerepet játszik, hogy a vízépítés, vízgazdálkodás, lecsapolások, ármentesítések a vízi- és szárazföldi utak megteremtésének elengedhetetlen feltételei. Ezért is szervezte, támogatta az Alduna szabályozását, amelynek irányítását királyi biztosként reá bízták, Vásárhelyi Pál műszaki vezetése mellett, akivel azután a Tisza és vízgyűjtőjének szabályozását is szervezte; szorgalmazta állandó hidak építését; vezető szerepet vállalt az első dunai gőzhajózási vállalat megszervezésében, stb. A „Duna és egyéb folyamatok szabályozására kiküldött bizottság" jelentésében új vízügyi politika alapelveit fektette le, a vízszabályozás közérdekű munkálatait központi pénzalapból, a magánbirtokosok érdekeit elősegítő munkákat magánpénzből javasolta végeztetni. Az 1843. évi X. tc. törvénybe foglalta a gátasmalmok elbontását, kimondva: „... a vizek természetes lefolyását és lefolyhatását, más kárával bármely módon és alakban gátolni tiltatik." Az 1843/44. évi országgyűlés közmunkákat szabályozó intézkedése pedig az ingyen közmunkák vízszabályozási célra való igénybevételét tette lehetővé.[110]

Összevetve az eddigieket megállapíthatjuk, hogy a 18-19. században a Kárpát-medencében a török hódoltság és a felszabadító, majd függetlenségi háborúk utáni népességbeli, anyagi javakbeli romlást követő gazdasági megerősödés során a terület malomipari helyzetének jelentős átalakulása ment végbe. A 18-19. század alatt az árvízmentesítés, a hajózás megindítása miatti folyószabályozás során elsősorban az Alföldön, de kisebb mértékben másutt is az ország területén a vízimalmok, patakmalmok jelentős része a vízrendezéseket követően elpusztult, helyettük kisebb számban épültek újak. Az eltérést a későbbiekben a különféle malomtípusok gyakoriságát tekintve az okozta, hogy a kiesett malmi kapacitást milyen típusú energiahordozóval, milyen típusú malommal tudták pótolni. A Dunántúlon elsősorban a természetföldrajzi lehetőségekből fakadóan újra csak a vízimalmokat részesítették előnyben, míg az Alföldön, ugyancsak a környezet adta lehetőségeket kihasználva, egy korábban már megjelent, de az idáig elterjedni nem tudott típust, a szélmalmot építették egyre nagyobb számban. Elsősorban a 18. század folyamán, s a 19. század közepéig az állati, illetve részben emberi erőt hasznosító malmok is jelentősen teret nyertek. Ahol a folyóvizek szabályozását a 19. század második felére, végére nem sikerült megoldani - s ebben a már említett malomtulajdonosokkal, földbirtokosokkal való ellentéteken túl a 19. századi történelmi események, a szabadságharc, egy-egy szárazabb, aszályos év, pl. az 1860-as évek elejei, majd éppen az 1876, 1878, 1879, 1881. évi árvizek is jelentős hátráltatást okoztak -, ott a később kieső malmi kapacitást már egyértelműen a gőzmalmok pótolták.

A reformkor mérnökei a kor technikai-műszaki színvonalán álló malmok tervezésével megoldották az egyre növekvő népesség kenyérlisztel való ellátását, miközben vízrendezéseket, folyószabályozásokat terveztek, irányítottak. A nagyarányú vízrendezések során felszámolt vízimalmok helyett tervezett vízi-, szél- és szárazmalmokkal az egyre növekvő igényeket ki tudták elégíteni, s a magyar malomipar fejlődése nem tört meg. A vízierő mind jobb kihasználására törekedtek, s az addig általános 1-2 kerekes vízimalmok helyett többkerekű, szitaszerkezettel felszerelt malmokat terveztek. Egyre inkább elterjedtek az egy meghajtószerkezettel több funkciót ellátó malmok (őrlő, hántoló, kendertörő, olajütő stb).

Itt kell megemlítenünk a bányászat 18. századi fellendülésének eredményeként elszaporodó meghajtószerkezeteket: a vízemelés, terményfelhozatal és ércfeldolgozás például Selmecen csaknem kizárólag állati és emberi erővel történt. Bár korábban vízierőt is alkalmaztak,[111] az emberi és állati munkát nem tudták kiküszöbölni, „mert sohasem állt kellő mennyiségű víz rendelkezésükre, nem szólva a nyári szárazságról, amikor hónapszámra szünetelt a vízikerekek munkája".[112] A bányákban használt élőerővel hajtott felvonó- és vízemelő szerkezetekről képet alkothatunk MARSIGLI Aloysio F. a szélaknai (Windschacht) felsőbibertói bányászatot 1695-ben ábrázoló metszetéről, ahol szinte kizárólag lovakkal hajtott szárazmalom-szerkezetekkel szolgálták ki az aknákat.[113] A metszeten alul- és felülhajtós szárazmalmokat egyaránt láthatunk. A bányabeli munkák nagyságrendjéről képet kaphatunk a következő adatokból: „1695-ben 800 munkás és 8 rudas lójárgány dolgozott folyamatos üzemben a vízhúzásnál, ami - tekintve, hogy minden járgánynál műszakonként 12 pár ló volt befogva - magában véve is (tehát a szénfelhúzást nem számítva - BGY) 288 lovat jelentett megfelelő számú hajtóval. A vízemelés költsége ily módon már heti 5000 Ft-ra rúgott..."[114]

A reformkori mérnökök tevékenysége nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a gabonatermesztés volumene állandóan nőhetett, ami azután indukálta a 19. század közepén a gőzmalmok, majd a század második felében a hengermalmok elterjedését.

A 19. század első felére tehát a malmok széles skálája alakult ki s termelt egymás mellett. A vízimalmok számának, jelentőségének csökkenése nyitott utat egyéb, már meglévő típusok térnyerésének. Bár a malomstatisztikák a 19. század során a vízimalmok számának lassú csökkenését mutatják, a fent vázolt folyamat eredményeként a vízimalmok osztályán belül feltétlenül számolnunk kell a nagyobb teljesítményű vízimalmok számának erőteljesebb csökkenésével, s arányeltolódásra a patakmalmok felé. Ebből a folyamatból csak a hajómalmok maradhattak ki a 19. század végéig, amikor is a gőzmalmok versenye szorította ki őket a folyókról.