

Vízgazdálkodás a középkorban

FERENCZI LÁSZLÓ

Vízgazdálkodás alatt a természet vízháztartásának és a társadalom vízszükségletének összehangolása értendő. Általános tekintetben ide sorolható minden olyan tevékenység, amely a természetes vizeket érinti, és a vízigények hosszú távú kielégítésére szolgál, vagyis a készletekkel való átgondolt gazdálkodást jelent. Szűkebb értelemben a víz mezőgazdasági hasznosítását tekintjük vízgazdálkodásnak; ez elsősorban a falusi gazdálkodás jellemző tevékenysége, de mint ilyen a városok, vagy az egyházi és nemesi uradalmi központok – a várak, és kolostorok – szempontjából sem mellőzhető kérdés, hiszen saját kezelésben lévő majorságaik földjén, vagy az uradalomhoz tartozó falvakban zajló gazdálkodás alakítása révén e központi helyek is egyértelműen kapcsolatba hozhatók ilyen irányú tevékenységgel. A vízgazdálkodás ugyanakkor a városok, várak, kolostorok esetében egyúttal infrastrukturális tevékenységeket is jelentett, ilyen például a víz ipari, vagy katonai célú hasznosítása, a higiénés körülmények biztosítása, az ivóvízellátás, illetve a szennyvízelvezetés. Az alábbiakban a vízrajzi viszonyok rövid bemutatását követően ezeket a tevékenységeket tekintjük át. Terjedelmi okokból nem volt lehetőség a témák részletekbe menő bemutatására, – hiszen egyenként is önálló tanulmányt érdemelnének –, azonban az irodalomjegyzék összeállítása során törekedtünk arra, hogy az egyes kérdésekben való elmélyültebb tájékozódást megkönnyítsük.

Vízrajzi viszonyok

A középkori magyar táj általános arculatára már a korabeli utazók, krónikások leírásai is utalnak. Odo de Deogilo például 1147-ben azt írja, hogy Magyarország vizei – az egyetlen Duna kivételével – mind tavak, mocsarak és források. Az 1300-as évek elején készült ismeretlen szerzőjű *Descriptio Europae Orientalis* kiemeli Magyarország halbőségét, mellyel csak Norvégia vetekedhet. 1433-ban Bertrand de la Brocquière, francia lovag útinaplójában megjegyezte, hogy „a Tisza rendkívül sok halat szolgáltat, egyetlen folyóban sem láttam oly nagy halakat”. Mátyás király és a Jagellók udvarának humanistái, történetírói ugyancsak egyöntetűen dicsérték ezt a fajta természeti gazdagságot, amit még a külföldi

vendégek is megcsodáltak. Galeotto Marzio szerint „a Tiszában több a hal, mint a víz.” Oláh Miklós *Hungaria*-ja megjegyzi, hogy a Balatonban egy húzással hús szekerre való halat lehetett fogni. Bonfini nem csak a gazdag halfogásokat említi, hanem leírja a halfogási módszereket is.

E természeti gazdagság háttérében álló történeti vízrajzi viszonyok tudományos rekonstruálásának problémája különösen a 19. századtól, a vízszabályozási munkálatok megkezdődése nyomán kezdte érdekelni a kutatókat, ám kezdetben – a modern természettudományos vizsgálati lehetőségek hiányában – főképp a történeti forrásokra hagyatkozva kísérelték ezt meg. A középkori oklevelek rendszerezett felgyűjtésére, és a bennük előforduló víznevek lokalizálására, a jelenkori és középkori vízrajzi állapot közti különbségek felvázolására elsőként Pesty Frigyes és Ortvay Tivadar tett kísérletet. Utóbb Györffy György *Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza* kötetei kapcsán végzett átfogó gyűjtést. Készültek regionális szempontú forrásgyűjtések is: Holub József például a Zala, Ványi Ferenc a Körös vidékét dolgozta fel. A vízrajzi változások nyomon követése pusztán a fennmaradt okleveles források alapján persze sokszor problémát jelent. Utalásaik olykor pontatlanok, nem megbízhatóak, vagy nem egyértelműek, és más információk birtokában korrigálni kell őket – ezt például a Fertő, illetve a Rába-Rábca kapcsán Kiss Andrea, illetve Takács Károly tanulmányai is hangsúlyozzák, illetve illusztrálják. A történeti vízrajzi viszonyok pontosabb megértése leginkább a geológiai, régészeti topográfiai, történeti adatokat, és a kartográfiai forrásokat is használó interdiszciplináris kutatásoktól várható.

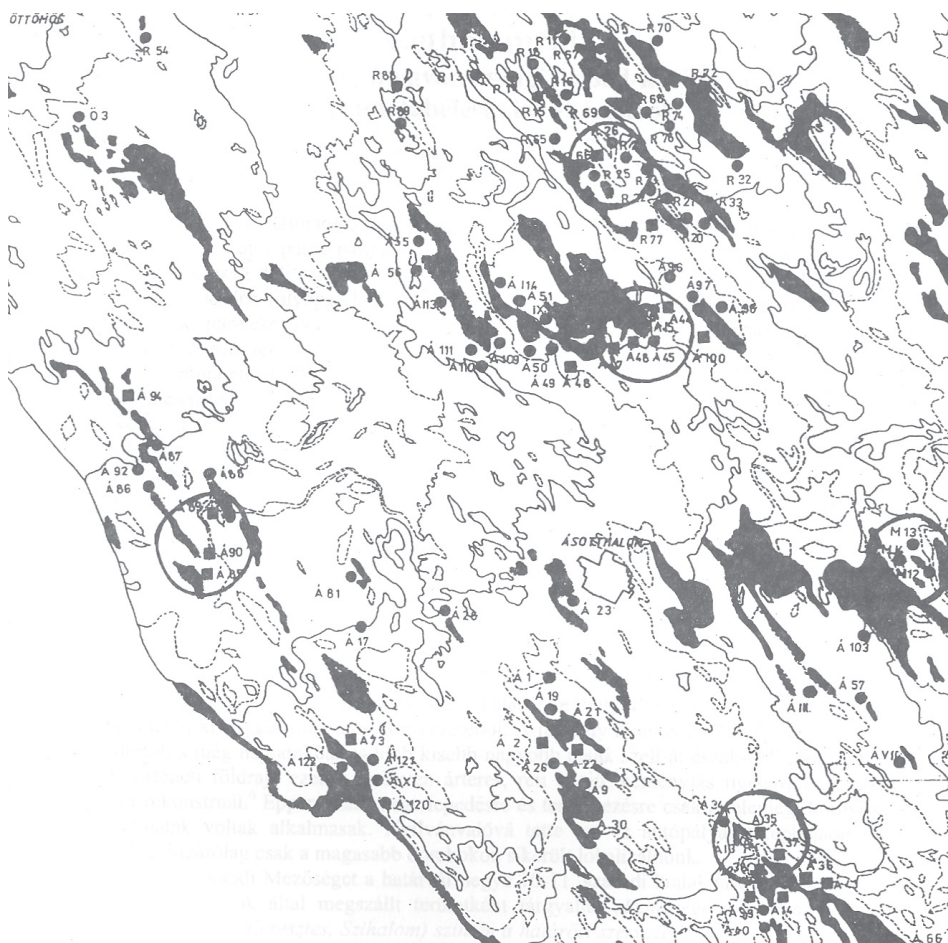
A vízszabályozások előtti 18. századi viszonyokat ábrázoló térképre nézve nyilvánvaló, hogy a földrajzi adottságoknál fogva a folyók és állóvizek meghatározó jelentőségűek voltak a Kárpát-medence gazdasági fejlődésében. A települések fekvését mindig és mindenütt döntően befolyásolta a vízrajz; a hegyvidékeken a patakok közelsége, a síkvidékeken a folyóhátak szárazulatai alapvetők voltak a népesség megtelepedése során.

A vízgazdálkodás lehetőségeit vizsgálva a történeti vízrajz rekonstruálása mellett egyúttal a vízrajz és településrendszer közötti viszony elemzésére is gondolnunk kell. A középkori településtörténetet, településképet a lelőhelyek régészeti-topográfiai módszerekkel történő feltérképezésével lehet a legteljesebben rekonstruálni, hiszen az oklevelek alapján általában csak hiányos, és topográfiailag nehezen értelmezhető képet lehet alkotni. Mindazonáltal a településképet és vízrajz összefüggésének kérdésében a régészeti eredmények hasznosításának lehetősége egyelőre korlátozott, mivel ilyen vizsgálatra csak ott adódik lehetőség, ahol rendelkezésre állnak már az ehhez szükséges átfogó



1. ábra: A Kárpát-medence vízborította területei a 18. század végén, a vízszabályozási munkák megindulása előtt.
(Forrás: Ihrig & al., 1973.)

régészeti topográfiai adatgyűjtések. A középkori településképpel foglalkozó munkák (a számos tanulmány közül kiemelhető például Valter Ilonának a Bodrogtörz, Gláser Lajosnak az Alföld, Makkai Lászlónak a Csallóköz, vagy legutóbb Jankovich B. Dénesnek a Körös kapcsán, a régészeti topográfia előmunkálatait végezve írt alapos tanulmánya) többnyire kitérnek a vízrajzi környezet szempontjára, de nagyon eltérő mértékben hasznosítják a régészeti adatokat. Sokszor csupán a történeti forrásokra, illetve a helynév-tipológiából levonható kronológiai következtetésekre támaszkodnak, illetve a vízrajzi és településképp összefüggéseire csak általánosan utalnak. A vízrajz és településképp



2. ábra: Ásotthalom és környéke (Csongrád m, Dorozsma-majsai homokhát): a rekonstruált vízrajzi állapot és az Árpád-kori településhálózat. (Forrás: Bálint, 2000.)

kapcsolata szempontjából a rendelkezésre álló régészeti-topográfiai adatgyűjtések részletesebb kiértékelésére jó példa a dél-alföldi régió, a Duna-Körös-Maros által közrefogott terület közelebbi vizsgálata, ahol a középkori településképpen tájegységenkénti, vagyis a folyóvölgyi, illetve homokháton-löszháton létrejött településszerkezet között a vízrajzi adottságok által egyértelműen meghatározott különbségekre lehetett felhívni a figyelmet. A Duna-völgyben a településre alkalmas helyeket nyilvánvalóan az árvízszint határozta meg: jellemzőek voltak a magasabban fekvő, a folyók-patakok mindkét oldalára kiterjedő kis- és közepméretű települések. A településszerkezet Árpád-korban kialakult képe a későközépkorban is nagyjából kontinuus maradt. Ezzel szemben a Duna-Tisza közének hátsági területén a településképp jellegét folyóvölgyek híján elsősorban a sótartalmú tavak és vízfolyások befolyásolták, és a lelőhelyek sajátosan ezek köré csoportosulnak. Emellett pedig a településhálózat – valószínűleg a rosszabb vízrajzi adottságokkal magyarázható módon – érzékenyen reagálhatott egy klimatikus változásra, s története dinamikusabban alakult. Egy-egy későközépkori, illetve mai településhatáron belül több korai településnyomot lehetett találni, melyek nagyobb részét a tanyaszerű települések jelentették. A vizsgált terület harmadik tájegységére, a Tisza-Maros-Körös közére ismét a folyóval párhuzamosan haladó lineáris településstruktúra volt jellemző, ugyanakkor a tanyaszerű településnyomok száma a későközépkorban itt is jelentősen lecsökkent. Az ebbe a típusba sorolható lelőhelyeknek a későközépkorra datálható példáira az a jellemző, hogy az Árpád-koriaktól világosan különböző módon inkább a vízjárta területek, mocsaras szigetek menedéket adó közelségében találhatók.

Vízszabályozás és vízmentesítés – gátak, csatornák

A vízrajzi viszonyoknak köszönhetően a vízszabályozásoknak minden korszakban lényeges szerepe volt a Kárpát-medence népeinek gazdálkodásában. A 19. század végétől számos munka – főképp regionális áttekintés – született, melyek a középkori vízügy kérdését is érintik. E kutatások eredményeinek, a néhány esetben helyszíni megfigyeléssel is igazolt szórványos okleveles adatoknak az összegző bemutatására az 1960-as években Károlyi Zsigmond vállalkozott. Károlyival egyidőben Somogyi Sándor a természetes vízrajzi viszonyokkal foglalkozott. (Az antropogén változások tekintetében Somogyi is Károlyi megállapításait használja.) Mivel ilyen szempont szerinti szisztematikus forrásgyűjtés azóta sem készült, Károlyi következtetését sajnos még az eltelt majd öt évtized távlatából is helytállónak tekinthetjük: a kutatási eredmények hézagosak, mivel az oklevelek jelentős része feldolgozatlan.

A vízszabályozások története – hangsúlyozza általános tekintetben Károlyi – szoros kapcsolatban áll a mezőgazdasági művelés jelentőségének növekedésével: „amíg, és ahol az állattenyésztés uralkodott, ármentesítésre nem volt szükség, hiszen a tavaszi áradások a rétek és legelők természetes öntözését jelentették”. Véleménye szerint a legkorábbi vízépítési munkálatokra ott került sor ahol ezt a folyók mederváltozásai, az árvízszint emelkedése, a településhálózat és a vízrajz viszonya indokoltta tette, például a Kisalföldön, a Csallóközben, vagy a Berettyó vidékén. A Duna, a Rába, és a Berettyó szabályozási munkáira már II. András, illetve IV. Béla idején van adat.

Károlyi rávilágított az öntözési gyakorlat társadalmi vonatkozásaira is, amikor az öntözéses kertgazdálkodás kapcsán a betelepülő latin *hospesek* (vendégek) falvainak szerepéről beszélt, vagy amikor a nemzeti szállítás-területek melletti gyepükön, a királyi birtokokon, illetve az ezekből adományt kapó különféle szerzetesrendek birtokain végzett vízszabályozási munkák jelentőségét hangoztatta. Többek között Babos Zoltán, és Gallacz János kutatásai alapján a 14–15. századból hozott adatokat az Alföld különböző részein végzett vízszabályozási munkákra. Ilyen például a debreceni Nagyárok, a hortobágyi Árkuspatak, a Körös-Berettyó vidékének kolostoraihoz (Szentjobb, Kerek, Csoltmonostor, Gyula, Gerla, Gáborján, Szerep) kapcsolódó vízrendezések, a Zsigmond korából fennmaradt első árvízvédelmi szabályozás a dunai töltésekre vonatkozóan, a Dráva mentének 1500-ban említett szabályozása, vagy I. Miksa rendelete a csallóközi Duna-ág régi(!) gátjainak újjáépítésére 1569-ben.

Ritkábbak az olyan adatok, melyek nem csak az árvíz elleni védekezést, hanem a vízrendezések gazdasági funkcióját, a mezőgazdaságilag művelt területek öntözésének szerepét is igazolják. Az utókor már úgy tűnik nagyobb figyelmet szentelt a középkori öntözőcsatornáknak: ezekre, mint természetükénél fogva szembeötlő technikai érdekességekre már a kora-újkor utazók is felfigyeltek. Az újabb vízügy-történeti kutatás ezeket az általában a terepi megfigyelések során jól dokumentálható objektumokat gyakorlatilag az okleveles adatokra tekintettel határozza meg középkorinak. Károlyi a zempléni Liszka-Olaszi, a bihari Várad-Olaszi öntözőcsatornáját, Evlia Cselebi török utazó leírásában szereplő szerémségi öntözőcsatornát, valamint Tata várának Mátyás-féle öntözőrendszerét említi példaként. Az olyan síkvidéki váraknál, mint Tata, vagy Gyula a szabályozható vízelárasztás kialakítását célzó vízrendezések során katonai szempontok is érvényesülhettek, ami a török kori várépítések folyamán nyilván egyre általánosabbá vált.

A szakirodalom hangsúlyozza, hogy a középkor vízrendezési tevékenységek általában helyi léptékűek, és nagyobb szabású műveletekről részben az ehhez szükséges erőforrások hiányában, részben a nagy területen összefüggő vízművek létesítését akadályozó birtokjogi konfliktusok miatt nem lehetett szó. Ezért a 18. századig az öntözés szempontjából a „szórvány öntözések időszakáról” szokás beszélni.

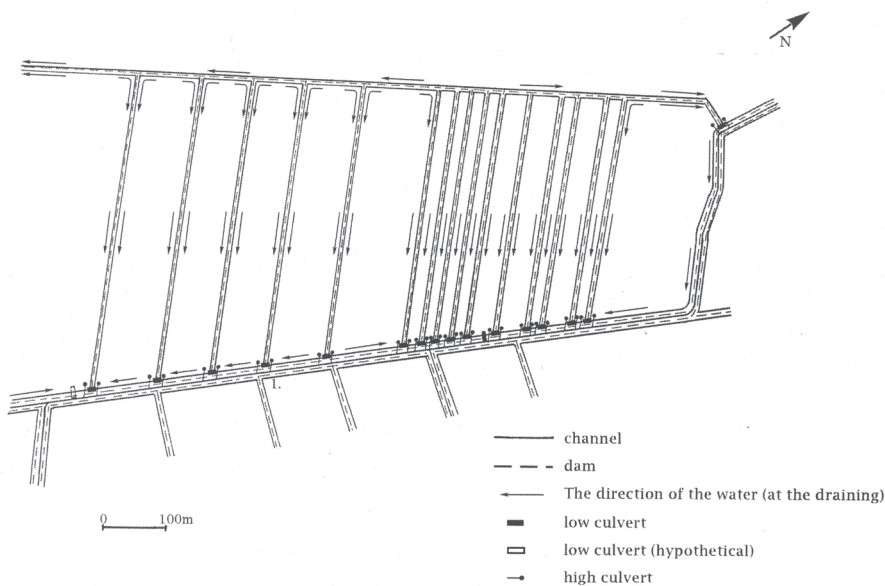
A vízügyi munkálatok technikai részleteinek vizsgálatához az elszóró okleveles adatok etimológiai vonatkozásainak értelmezése sovány támaszt jelent. A vízszabályozások esetében az oklevelek speciális árvédelmi töltéseket, ún. *eszterukat* említenek például a Kisalföldön, a Rába mentén. A Szigetközben a víz sodrától veszélyeztetett partszakaszokat *pősoléssal* védték. A *pős* vesszőből font gát, voltaképpen kavicsal töltött, vízbesüllyesztett rőzseköteg. Amikor az ár kitöltötte őket hordalékkal, a fűzfavessző kihajtott, ami által fokozatosan növekedett a partszegély. A szigetközi Duna-ágakat olykor teljesen elzárhatták sővényfalakkal, hogy hordalék képződjön és feltöltődjön a meder.

Az egykori öntözőrendszerek működése bizonyosan az általánosan ismert technikai megoldáson (ti. felduzzasztott, a környezeténél magasabban fekvő víztároló, valamint a hozzá kapcsolódó csatornák) alapult, de a részletekről az írott források nem beszélnek. A kérdés vizsgálatában nagy szerepe van a terepi megfigyeléseknek, illetve a régészeti kutatásnak. Kiterjedt középkori öntözőrendszerek régészeti kutatására, és működésük rekonstrukciójára már ismerünk nyugat európai példákat, és a Takács Károly által végzett szisztematikus régészeti terepbejárások az Árpád-kori településeink esetében is igazolták létüket. E kutatási eredmények nem csupán a csatornák működési elvét tették rekonstruálhatóvá, hanem új kérdéseket vetettek fel, alapvetően megkérdőjelezve a középkori vízszabályozások szórványosságára vonatkozó, lényegében az írott forrásokra alapozott korábbi elképzelést.

A középkori határjárásokban határjelként funkcionáló árkok (*aruk*, *fossatum*, *munimentum*, *rivulus*) értelmezésének kérdésével a történeti, s néprajzi források alapján már Szabó István, illetve Szabó László foglalkozott. Méri István által az 1960-as években végzett első faluásatások régészetileg is bizonyították különféle árkok, árokrendszerek létét Árpád-kori falvainkban. Takács Károly a legkorábbi oklevelek adatait a Rábaközben, illetve az ország más területein végzett terepbejárásainak eredményeivel vetette össze, megállapítva, hogy az általa a települések határában dokumentálható kiterjedt csatornák rendszerben való elrendeződést mutatnak, és összefüggésbe hozhatók az írott forrásokban gyakran határjelként szereplő objektumokkal. Takács a kettes, illetve hármas

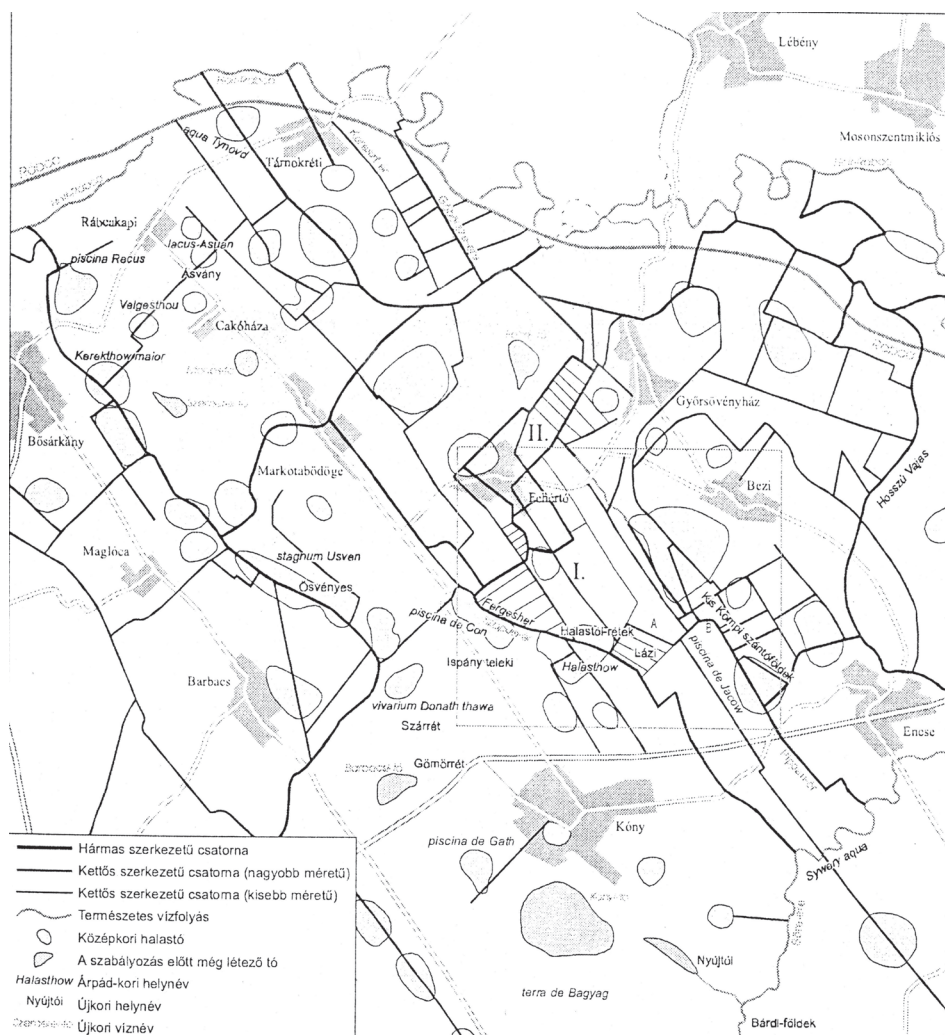
csatornarendszerek funkcióját elsősorban az árasztásos öntözéssel, vízelvezetéssel, vagyis nem kifejezetten az árvízvédelemmel magyarázta. Datálásuk kapcsán a régészeti vizsgálatra, valamint a rekonstruált határjárásokkal való egybeesésre hagyatkozott. A csatornarendszerek eredetét, társadalmi háttérét a kora Árpád-korból ismert közmunkákra, illetve a királyi birtokszervezetre vonatkozó adatokra támaszkodva interpretálta – vagyis az Árpád-kor korai szakaszát határozta meg keletkezésük időpontjaként. Véleménye szerint a pusztulásuk folyamatos lehetett, mivel a társadalmi szerveződés változására, a királyi birtokok eladományozására, és a szolgálonépi valamint ispánsági katonai szervezet bomlására tekintettel a későközépkorban már nem akad példa hasonlóan átfogó munkálatokra. Mindenképpen érdekes azonban, hogy Evlia Cselebi a 17. század közepén a Szerémségben működő öntözőrendszerről ad hírt. Ezek léptéke egyelőre nem ismert, mindenestre nem zárható ki, hogy az ország bizonyos területein öntözőrendszerek a későközépkorban is működtek.

A csatornarendszerek építéséhez szükséges vízépítési ismeretekkel – mint azt a nemzetközi példák is mutatják – a középkorban feltétlenül számolni kell. Az eddigi kutatási eredmények alapján Árpád-kori csatornáink létezéséhez sem férhet kétség. Meglétük tanúskodik a mezőgazdasági művelés és a letelepült



3. ábra: A Fehértó közelében található csatornarendszer részlete, és működési elvének rekonstrukciója. (Forrás: Takács, 2003.)

életmód jelentőségéről, további cáfolatát jelentve a hagyományos történeti felfogásnak, a szigorúan állattartó, nomád társadalmi szerveződésről alkotott korábbi képzeteknek. Mindazonáltal interpretációjuk kapcsán még sok a bizonytalanság: keletkezésük és pusztulásuk idejének pontosabb meghatározása, illetve elterjedésük, és működtetésük további vizsgálata, s a velük kapcsolatos gazdálkodási forma rekonstruálása a jövő feladata.



4. ábra: Árpád-kori csatornarendszer a Rábaközben. (Forrás: Takács, 2000.)

Halászat – halastavak, halászhelyek, a fokok, és a halászati technikák

A halászati tevékenység kutatása hosszú és termékeny múltra tekinthet vissza, ami elsősorban a néprajztudomány kutatóinak (Herman Ottó, Jankó János, Gunda Béla) érdeme. A néprajzi kutatás elsősorban az ősi, máig fennmaradt halászati technikák eredetének megválaszolását problematizálta. A történeti forrásanyag ugyanakkor részben kiaknázatlan maradt például abból a szempontból, hogy a regionális ökológiai viszonyok mennyire határozták meg az egyes tájak halászati tevékenységét, illetve a jelenkori tendenciáknak mennyire van történeti előképük. (Laszlovszky József például a kececsontok használata kapcsán vetette fel, hogy ez az eszköztípus – az ún. keceháló – használata a középkorban is jellemző volt a Tisza középső szakaszának vidékére.) A halászat technikátörténetének a néprajzi anyagból kiinduló rekonstruálása néha problematikus is lehet, mivel a középkori forrásokat nem kezelik kellő kritikával és a néprajzi analógiákat elhamarkodottan vetítik vissza.

A 20. század első felének pozitivistá szemléletű történetírása kevésbé technikátörténeti, vagy gazdaságtörténeti, hanem inkább jogtörténeti szempontból foglalkozott a halászat kérdésével. Degré Alajos szerint a kezdeti szabad használatból az eladományozások révén a vadászattal együtt a halászat is fokozatosan került a földesúri, illetve királyi fennhatóság alá. A vizek használata azonban úgy tűnik nem tekinthető igazi regálénak, mint Európában máshol, mivel a használati jog önálló adományozására nincsen példa; a víz használata inkább a föld tulajdonlásához fűződő jog volt.

Kezdetben a királyi birtokokon a szolgálonépi szervezetnek a kifejezetten halászáttal foglalkozó szolgák is részei voltak, mint azt Heckenast Gusztáv kimutatta. A királyi alapítású kolostorok fennmaradt adományleveleiben is rendszeresen felbukkannak a halászó helyek, illetve a halászáttal foglalkozó szolgálonépek. A királyi birtokok fokozatos eladományozása mellett e társadalmi réteg idővel az egységes jobbágyságba olvadt. A föld birtoklása révén a halászati jog immár a földesúré lett, a jobbágyok a földesúr engedélyével, részben maguknak, részben az uraság számára halásztak. A halászat a paraszti gazdálkodás szerves része volt, de nem vált önálló megélhetést nyújtó tevékenységgé – a források halászokra vonatkozó adatai inkább halászó jobbágyokként értendők. (Ezzel kapcsolatban Degré például egy 16. század eleji adatra hívja fel a figyelmet, amikor Szegeden 3000 „halászt” említene.)

Arendelkezésre álló *írott források* a halászó helyek, halastavak gazdaságtörténeti jelentőségének, gazdasági szerepének vizsgálatához nem túlzottan kedveznek.

Kétségtől a leghasználhatóbbak, legértékesebbek azok a számadások, vagy kiadási-, és jövedelemjegyzékek, melyek halastavak karbantartásának költségeire, illetve a lehalászott halmennyiség értékére vonatkoznak. E részletes – és szerencsés esetben rendszeres – kimutatások azonban inkább csak a 15–16. századtól maradtak fenn. Ilyen jellegű adatokat őriztek meg például a győri káptalan jegyzőkönyvei, illetve egyes oklevelek, de valószínű, hogy e számadások készítésének igénye általában csak a jelentősebb jövedelmet adó halastavakkal kapcsolatban merülhetett fel. Ugyancsak használható adatokkal szolgálhatnak a püspökségek és káptalani testületek jegyzőkönyvei, mivel – bár nem kifejezetten a jövedelmek elszámolásának céljával íródtak –, a különféle javadalmaknak a tagok közötti évről-évre történő újraosztása miatt ezek is tartalmazhatnak többek között a halastavak, malmok és különféle haszonvételekkel kapcsolatos pénzügyi adatokat.

A halastavak gazdasági értéke tekintetében a legtöbb esetben csak az oklevelekben felbukkanó jogi konfliktusokra, a halastavakkal kapcsolatos hatalmaskodások kárbecsléseire le lehet hagyatkozni. Ilyen adatok ugyan esetlegesen, de szép számban fordulnak elő, az összegek általában nagyon változatosak, mégis általánosságban támpontot nyújthatnak. A halastavak viszonylag jól jövedelmeztek, s nem véletlen, hogy egyre általánosabb gyakorlattá vált mesterséges halastavak létesítése a későközépkorban. Egy-egy halastó jogtalan lehalászása során nem ritka a több száz forint értékű halkár. Báthori István birtokán, a Somogy megyei Mesztegnyő mezővároshoz tartozó tavon 1529-ben például több mint 100 forint értékű halat halásztak le. A viszonyítás kedvéért az esztergomi káptalan tulajdonát képező szomszédos Szenyér birtokon és a hozzá tartozó falvakban (Szenyér a 15. század végén már ugyancsak mezőváros), ahol sem az 1524-ből fennmaradt urbárium, sem a káptalani jegyzőkönyvek szerint nem volt halastó 1522-ben összesen csak 200 forint földesúri jövedelme volt az esztergomi káptalannak. Akadnak példák szélsőségesen nagy összegekre is. 1498-ban például a váci püspök kiraboltatta Alag (Pest megye) halastavát, akik ezért perelték a püspököt. A halastavat állítólag 26 éven át készítették, eredetileg 50 000 majdnem mindenféle hallal töltötték meg, lehalászása pedig 15 napig tartott a hatalmaskodóknak, amellyel 1500 forint kárt okoztak a tulajdonosnak.

Halastavak létesítése nem csak a birtok értékét növelő, hanem egyben költségigényes beruházásnak is számított, ezért a kölcsönfelvétel indokolt eseteként tartotta számon. Cillei Borbála például 232 forintot fizetett 1429-ben a véglesi (Zólyom megye, Szlovákia) várnagynak, hogy az ottani vadászkastély alatt tavat ásasson. A győri káptalan 1526-ban szerény 60 forintot fizetett csak

a Pánzsáér melletti Pánzsató készítéséért. A költségek tekintetében nem szabad általánosítanunk, hiszen a különféle természetes körülmények mellett nyilván eltérő idő-, és energia ráfordításával készültek a különféle halastavak.

További költséget jelentett a tavak rendszeres karbantartása. A tómeder, a part, a vízszint, és a vízminőség gondozásáról –, illetve az ezzel kapcsolatos költségekről a források nagyon ritkán tesznek említést. Az építési költség mellett ezek a munkák elenyésző anyagi terhet jelentettek, általában egyes jobbágyságok feladatául rendelték. Cillei Borbála oklevele előírta például a halastó gondozójának, hogy a tavat állandóan őrizze, télen pedig törje fel a jeget. A gyulafehérvári püspökség fennmaradt kiadási jegyzékéből tudjuk, hogy a halastavak gátjain szinte állandóan kellett dolgozni a jobbágyságoknak. A győri püspökség számadásaiból – bár többségében 16-17. századi adatokról van szó – kiderül, hogy a kiadások intézésével egyes esetekben tóimestert bíztak meg, aki a hálók, csónakok, kötelek beszerzéséért felelt, és az ezekkel kapcsolatos költségek levonása után fennmaradó összeget kapta meg a káptalan.

Az okleveles adatok szisztematikus összegyűjtésének igénye mellett a régészeti topográfiai, tájrégészeti kutatások fontosságára is szükséges felhívni a figyelmet. Takács Károly már említett tanulmánya nem csupán az öntözésre szolgáló csatornák, hanem a faluhatárokból lévő, olykor már alig látható, feliszapolódott régi tóhelyek felderítésére is példát szolgáltat. A régészeti topográfiai kutatások jelentősége lemérhető a Magyar Régészeti Topográfia elkészült kötetein is, amelyek ugyancsak számos régi halastógátat, ma már használaton kívüli tóhelyet azonosítottak, vagy a történeti források feldolgozása révén igazolták egyes tóhelyek középkori eredetét. Módszertani szempontból elsősorban C. James Bond, illetve Michael Aston kutatásai érdemelnek figyelmet, hiszen rámutattak arra, hogy a rendszeres terepbejárásokkal végzett régészeti adatgyűjtés lehetőséget nyújt az oklevelekből származó halastó adatok kiegészítésére, s ezen keresztül a valós körülményeket jobban megközelítő, az egyes királyi, egyházi vagy magánföldesúri tulajdonban lévő birtokok gazdálkodásával kapcsolatos regionális szempontú összehasonlításokra is. A magyarországi topográfiai munkálatok elsősorban a kolostorok – lásd például Uzsa, Nagyvázsöny, Tálod, Zirc – környékén lévő halastógátak azonosítása révén jelentősen hozzájárultak a kolostori gazdálkodás mibenlétének megértéséhez. A tájrégészet eredményeinek jelentőségét – úgy is mint a kolostori gazdálkodás interpretációs modelljét – Laszlovsky József tárgyalta. A birtokok lokalizálását és a birtoklástörténeti adatokat kiegészítő tájrégészeti megfigyelések nyilvánvalóvá tették, hogy a különféle rendű egyházi testületek nem csak passzív élvezői voltak birtokaik jövedelmének, hanem annak

egy részét visszaforgatták a birtokok hasznosításába, aktív szerepet vállaltak a gazdaság megszervezésében, alakítói voltak a tájnak, s benne a vízrajzi környezetnek. Elsősorban olyan egyházi rendek esetében, amelyek kifejezett hangsúlyt fektettek a természeti gazdálkodásra, illetve az önellátásra – pl. ciszterciek, pálosok –, a vízforrások tudatos hasznosítása nem egyszerűen higiéniai kérdést, hanem a közösség mindennapi életfeltételeihez kapcsolódó gazdálkodási problémát is jelentett. A pálosok esetében Belényesy Károly munkájának köszönhetően már rendelkezésre álló kutatási eredmények bizonyítják, hogy a rend nagy hangsúlyt fektetett a vízgazdálkodásra. Szerény méretű birtokaik gazdasági lehetőségeivel és a remeterendi életvitellel harmonizálva általában arra törekedtek, hogy a kolostoraik közelében lévő vízforrásokat komplex módon (malom és halastó) használják ki. A pálosok emellett kifejezetten törekedtek a közeli piacos központokban, mezővárosokban található jövedelmező malmok birtoklásának megszerzésére is. Szép példa a Börzsöny hegységben, Kóspallagtól délre található toronyalji pálos kolostor. Itt a terepi adottságokkal számolva két patak összefolyásánál létesítettek völgyzárógátas halastavat, ezalatt pedig egy malmot. A malom a szomszédos mezőváros, Nagymaros határában álló malom mellett állt, ami mellett még egy további – valószínűleg későbbi – gátat és malomhelyet is lehetett a terepbejárás során azonosítani. A kolostor malma a kolostor pusztulásáig működhetett; figyelemreméltó, hogy jelentős energiát és időt szánhattak csatornájának megépítésére, mivel egy szakaszon a sziklába vágva építették meg.

Ahol a terepbejárási eredmények és írott források párhuzamosan állnak rendelkezésre, ott a kettő összevetése is kínálkozik. A tájrégészeti vizsgálat a halastavak méretének, formájának, elrendezésének megfigyelése révén támpontot nyújthat a formai, illetve funkcionális tipologizáláshoz, persze csak abban az esetben, ha a középkori kultúrtáj elkerülte az utólagos használatba vételt. A típusok egy része nyilvánvaló, hiszen egyes tavakat már a középkori dokumentumok is több kevesebb rendszerességgel más névvel illetnek. A hazai források általában megkülönböztetik a folyómenti morotvákat (*piscina seu morotua*). Angol példák alapján arra is utalhatunk, hogy a *vivarium* elnevezés kifejezetten a haltenyésztésre alkalmas nagyobb tavakat jelölte, míg a *servatoria*-k inkább csak haltárolásra lehettek alkalmasak – ez utóbbi kifejezés használata a hazai okleveles gyakorlatban nem jellemző. Okleveleink legtöbbször csupán a halastavak méretére utalnak. Werbőczynél az értébecslés és osztályozás alapja a tó jövedelme, amit a tó időszakos, illetve állandó volta, valamint nagysága határozott meg.

A terepi megfigyelések mindazonáltal lehetőséget adnak részletesebb formai tipológiai rendszer kidolgozására is. Meg lehet különböztetni például komplex, illetve speciális funkciójú halastavakat. Például már a középkorban is épültek több halastóból álló rendszerek, melyek funkciója a 16–17. századi források szerint a fiatalabb illetve idősebb halállomány elkülönítése, illetve az egyes tómedrek vizének leengedése és időnként szükséges kiszárítása lehetett. Középkori okleveleink általában nem részletezik a tavak funkciót, elrendezését, de hasonló „töblépcsős” halastórendszer nyomát több helyen is megfigyelték. A 15. században az esztergomi érsek Ákospalotája nevű nyaralója alatt völgyzárógátas halastórendszer állt, az Esztergomtól keletre eső Hideglelőskereszt és Számárhegy között az egykori vadaskert tavainak kőgátjai lelhetők fel. A zirci kolostorhoz tartozó szomszédos Olaszfalu nevű birtokon ugyancsak egy töblépcsős völgyzárógát-rendszer figyelhető meg. Egy másik példa a pálos kolostorok mellett létesített kicsiny völgyzárógátas halastavak, melyekkel kapcsolatban felvetődött, hogy alkalmatlan méretüknél fogva funkciójuk nem a halszaporítás, hanem sokkal valószínűbben csupán a víztárolás, víznyerés lehetett, illetve az is elképzelhető, hogy haltárolásra szolgáltak.

Végezetül még a *környezettörténeti kutatásokra* is röviden ki kell térnünk, hiszen a valamikori tóhelyek potenciális vizsgálati lehetőséget kínálnak ilyen szempontból is. Például a Sümegi Pál által vizsgált bátorligeti lápból a talajfúrások során nyert üledék vizsgálata – amellet, hogy vegetációtörténeti és történeti klimatológiai eredményeket hozott – igazolta, hogy a 10. században mesterséges módon kb. 1 hektáros tómedret alakítottak itt ki, amely az előkerült ponty és keszeg pikkelyek alapján többek között halastóként is funkcionálhatott, mígnem a 15. századra megszűnt, feltöltődött. A középkori forrásokból ismert tóhelyek sajnos nem mindig kedveznek hasonló üledéktani vizsgálatnak; tekintettel a későbbi vízszabályozási munkákra, a környezeti állapot antropogén változására a középkorra releváns környezeti információk kinyerésének lehetősége korlátozott.

Az írott források alapján a legértékesebb halastavaknak a folyók mentén lévő természetes eredetű, *piscinák*, morotvák számítottak. Werbőczy szerint a nagyméretűártéri tavakhaszonvételiértéke vetekszik azoknak a folyószakaszoknak (általában sziget melletti folyóágaknak) a hasznával, melyek a vizák fogására voltak alkalmasak, ahol ún. *szégyével* való rekesztést alkalmaztak, vízafogó tanyát alakítottak ki – a komáromi-esztergomi Duna szakasz volt például ilyen híres halászhely.

A kanyargós medrű folyók – pl. Tisza, Száva – különösen alkalmasak lehettek a halászó helyek számára. Kristó Gyula hívta fel a figyelmet arra, hogy egyedül

Csanád megyében a korábban királyi, később különféle egyházi intézményeknek adományozott birtokokon különösen fontos halászhelyek lehettek. Többek között a zalavári, bakonybéli, garamszentbenedeki, tihanyi bencés apátságoknak, a szávaszentdemeteri ortodox kolostornak, a titeli káptalannak, és a váci püspöknek is volt a Tisza Csanád-megyei szakaszán birtoka.

Szilágyi Miklós kutatásai szerint egészen a XIX. századig sokkal inkább a folyók menti tavak – s nem maguk a folyók – jelentették a halászatra kifejezetten alkalmas és kedvelt helyeket. Az ilyen tavak jelentőségére, sűrű, jellemzően folyókhoz közeli földrajzi előfordulására a *-taua* utótagú vízrajzi nevek alapján már Ortway Tivadar felfigyelt, összesen körülbelül 3000–4000 *piscina* adatot gyűjtve. Herman Ottó a *-taua* utótaggal rendelkező helyneveket tévesen tanyaként, halászhelyként magyarázta, figyelmen kívül hagyva, hogy a forrásokban több a *-tho*, *-thow*, *-tou* utótagú helynév.

Andrásfalvy Bertalan a folyók menti tavak használatával kapcsolatos fontos jelenségre, a forrásokban előforduló *meatus*, *fossa*, *fossatum*, *piscina alveus*, illetve magyar nevén *fok* szerepére hívja fel a figyelmet. Andrásfalvy szerint a fok „azt a *mesterséges*, emberkéz alkotta átvágást jelenti, mellyel a folyóvíz mentét közvetlenül kísérő magasabb hátat, természetes gátat megnyitották, hogy a víz kijuthasson a völgy egész árterületére, illetőleg apadáskor ezen keresztül visszafolyhasson a mederbe.” Deák Antal András ezzel szemben azt hangsúlyozza, hogy a fok nemcsak az övzátonyban keletkezett szakadás, vagy torkolat, miként azt Andrásfalvy írja, hanem a folyóból kiágazó meder, vízfolyás, csatorna, ami – bár folyamatosan tisztították, mélyítették – eredetét tekintve nem mesterséges, hanem természetes jelenség. A fokrendszer kérdése kapcsán újabban például kísérlet történt geomorfológiai vizsgálatra is, annak érdekében, hogy mesterséges, és természetes lefűződéseket, csatornákat komplex szempontrendszer alapján lehessen elkülöníteni.

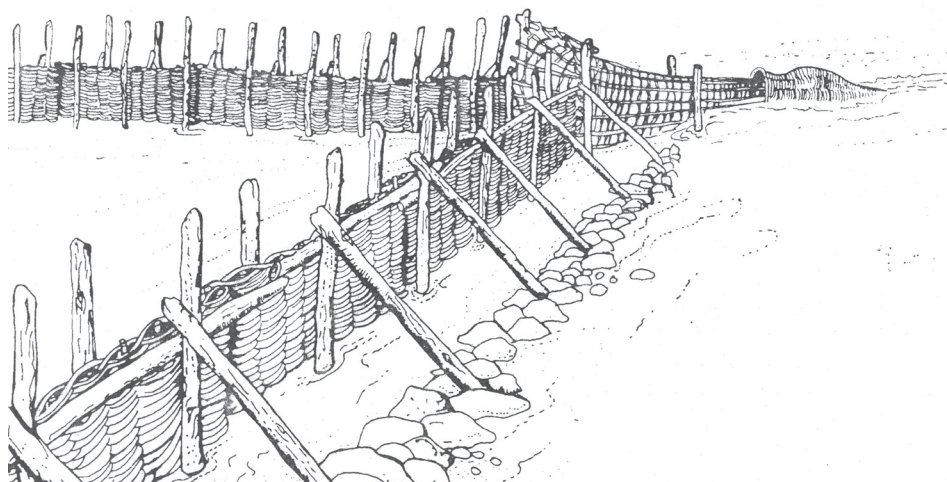
Ami e tavak halban való gazdagságát illeti, az a környezeti adottságok praktikus kihasználásának volt köszönhető. A halak a tavaszi áradással kiúsztak a sekély és melegvizű tavakba, ahol az ívást követően feldúsuló halállomány a folyóknál kedvezőbb halászati lehetőséget kínált. Egyrészt könnyű volt kifogni a kiúszó halakat, másrészt a fokoknál ún. rekeszt, zárható-nyitható gátat építettek, földből és gerendákból, amellyel a halakat ott tartották, és csak idővel, fokozatosan halászták le. Ilyen nyitható-zárható rekesztéket említenek például 1138-ban, a dömösi prépostságnak adományozott *Citei* nevű halastó esetében (*vivarium, quod dicitur Citei* – Tápé, Csongrád m.), melyek ki- és bejárati ágát (*exitus et reditus fauces vivarii*) meghatározott időben nyitni és zárni kellett, amit Tápé

és a szomszédos falvak lakói közösen végeztek. Mivel a halastó jövedelmének harmada a csongrádi várhoz tartozott, a prépostság halászó jobbágyainak együtt kellett működni a csongrádiakkal, ha rekeszteni akartak.

A fokok és halastavak közötti kapcsolat felismerése rávilágít az ártéri gazdálkodás mibenlétének elméleti jelentőségére. Az ártéri gazdálkodás olyan komplex, több lábon álló gazdálkodási rendszer volt, melyben az egyes tevékenységekhez (állattenyésztés, növénytermesztés, a természeti gazdálkodás különféle fajtái) lényegében ugyanazt az egy tevékenységet – a fokok, gátak, rekeszek, árkok rendszerének rendben tartását – volt szükséges elvégezni. Az ártéri gazdálkodás még a természeti feltételek ingadozása mellett is viszonylag biztos megélhetést kínált, hiszen párosult a rablógazdálkodás számára általában kedvező lehetőségekkel. A folyók, patakok, malomgátak, tavak, mocsarak vizei bőséges élelemforrást nyújtottak a mezőgazdasági szempontból kedvezőtlenebb körülmények között is. Az ártéri tavak halászata annak is köszönheti gazdasági jelentőségét, hogy rendben tartásuk nem csak a halászat céljait szolgálhatta, hanem történhetett az öntözés, a malmok működése, árvízmentesítés, sőt a közlekedés érdekében is, hiszen az ártéri mocsarakban létesített halfogók töltései, mint arra Ecsedi István tanulmánya is rávilágított, egyben közlekedési útvonalként szolgálhattak. A közlekedés biztosítása, a töltések rendben tartása, mellyel a mocsaras, vízjárta területek kapcsán az oklevelek rendelkezéseiben sok esetben találkozni, egyben tehát lehetséges halászhelyekre is fényt vethet.

Korábban általában egybehangzó – többek között Károlynál, vagy Andrásfalvynál is megfogalmazódó – vélemény szerint az ártéri-, vagy fokgazdálkodás a középkorban virágzott, de az újkor folyamán romlásnak indult, és csak részlegesen állt helyre. Szilágyi Miklós nem látja kellőképpen igazoltnak ezt a történeti ívet, mivel szerinte az ártéri tavak továbbélő jelentőségét a későbbi korok dokumentumai is alátámasztják. A 16–17. századi urbáriumok például elkülönítetten kezelik, általában a földesúr saját hasznára halásztatták, illetve tilalomban tartották őket. Valószínűleg nem véletlen az sem, hogy a 16–17. századi defterek szerint a *piscinák*, *gyalmostavak* esetében a fogás fele részét, míg egyébként többnyire csak tizedét volt szokás beszolgáltatni.

A *halászati módszerek* között a folyammenti piscinák jelentősége miatt a középkorban elsősorban a rekesztés lehetett a leggyakrabban használt halfogási mód. Herman Ottó osztályozása szerint a rekesztés a hal iránytartó tulajdonságára számító módszer, melynek során egy V alakú terelő falat alkalmaztak, így a halakat egy szűk nyíláshoz vezették, amin át a fogórészbe kerültek. A rekesztés eszközei a vejsze, illetve a varsa. „A mederbe rögzített fogófejes nádfalazat – a



5. ábra: Terelő rekeszték rekonstrukciója. (Forrás: Hoffmann, 2000.)

vész, vagy *vejsze* – az ármentesítések után a vízínövénnnyel borított tavak...az erekből megmaradt tocsogók fogószerkezete volt.” A *varsát* a *vejsze* átereszébe, nyílásába helyezték. A módszer azért is volt praktikus, mivel a ilyen halászhelyek egyben tárolóként is funkcionáltak.

Egy másik fontos halászati módszer a kerítőhalászat, mely a nagyméretű tavi kerítőhálóval, az ún. *gyalommal* történt. A *gyalom*, mint földrajzi név gyakorta fennmaradt, 1381-ben például egy Veresmartonban lévő tavat említenek rekesztékeivel (*captura*) *Gyalmostou*-ként, ahol ezek szerint gyalommal és rekesztékekkel egyaránt halásztak. A kerítőháló a méretei miatt nyilvánvalóan csak nagyobb tavakban volt használható. Werbőczy szerint is a nagyméretű, rekeszes halastavakat nevezik *gyalmostónak*, *morotvának*. A kerítőháló használatához több ember közös munkájára volt szükség, csakúgy mint a rekesztéshez. Heman Ottó szerint a „gyalmos társaság”, vagyis a háló kezeléséhez szükséges csoport gyakran egyben vagyoni közösség is volt: a háló és más munkaeszközök közös tulajdonban állnak. Szervezeti szempontból a 18. századi források megkülönböztették a *hálótartó gazdát*, megbízottját-alkalmazottját, a *halászmestert* és a napszámban halászó *legényeket*. A középkorban valószínűleg jellemzőbbnek tekinthetjük, hogy egyes drága hálófajták a földesúr, vagy a földesúri jogot bérlő gazdag jobbágy tulajdonában voltak. A halászó jobbágyok a hálókat általában házimunka keretében állítottak elő, a földesúr fizette a költségét. Az erre vonatkozó kiadásokat például a győri káptalan jegyzőkönyveiben is feljegyeznék. Kapuváron a nemesek is olyan hálóval halásztak, illetve halásztattak, amit a falu font. A földesúrnak arra is

gondja lehetett, hogy a halak szállításához szükséges szekereket biztosítsák. II. Ulászló 1490-es számadáskönyve említi, hogy a tatai tavon foglalkoztatott három halász számára az udvar 10 aranyért vásárolt halasszekeret.

A drága kerítőháló, mint közös tulajdon, közös befektetés, felveti azt is, hogy a kerítőhálóval történő halászat által biztosított nagy halmennyiséget a háló tulajdonosai (a földesúr vagy a jobbágyok) a piacon értékesítették, hiszen a várható zsákmány meghaladta a fogyasztási igényeket. Gazdaságtörténeti szempontból figyelemreméltó, hogy a halak értékesítése nem csak a belföldi hetipiacokon és vásárokon játszott szerepet. A középkori vámnaplók szerint Magyarország egyik legfontosabb kiviteli cikke lehetett a hal. Károly Róbert 1326-ban támogatta a bécsi halkereskedőket. 1387-ben arra van adat, hogy a Duna medencéből vizát, tokot, csukát szállítottak külföldre, friss és sózott állapotban is. (A halfogyasztási tendenciákra vonatkozó részletes adatok többnyire sajnos csak a 16. századból származnak: csuka, pozsár, compó, tok, viza harcsa, menyhal, kárász pisztráng, csik voltak legtöbbször a halételek alapanyagai.) Belényesy Márta szerint a halkereskedelem fontos szerepet játszott a Duna menti települések fejlődésében, az árutermelésük kezdeti szakaszában ugyanis hallal kereskedhettek. A 14. században már komoly hasznot hozott e tevékenység, főleg a viza halászata, olyannyira, hogy a 14–15. században már jellemzővé válik a bérleti tevékenység is. Knézy Judit szerint dekonjunktúrát majd csak a 16. század közepén bekövetkező éghajlati változás okozott – a lehűlés például kedvezőtlenül befolyásolta a Fertő-tavi halászatot és a bécsi halkereskedelmet. Ugyanakkor az esztergomi érsek Komárom megyei Gút és Naszvad birtokain található vízfogók számadásai szerint a 16. század végén is szállítottak mintegy évi 50–60 vizát a császári udvar számára, de adtak el pozsonyi és somorjai polgároknak is.

A *halászati eszközökre* a gazdag néprajzi gyűjtemények mellett a régészetileg feltárható emléanyagban nem túl gyakran akad példa. Hazánkban egyedül Szabó Kálmán Kecskemét környéki, lakiteleki ásatásainak gazdag anyaga mérhető a jelentősebb külföldi ásatásokéhoz, de újabban is több faluásatás nyomán kerültek elő halászati eszközök – többnyire horgok, hálónehezékek, kececsontok.

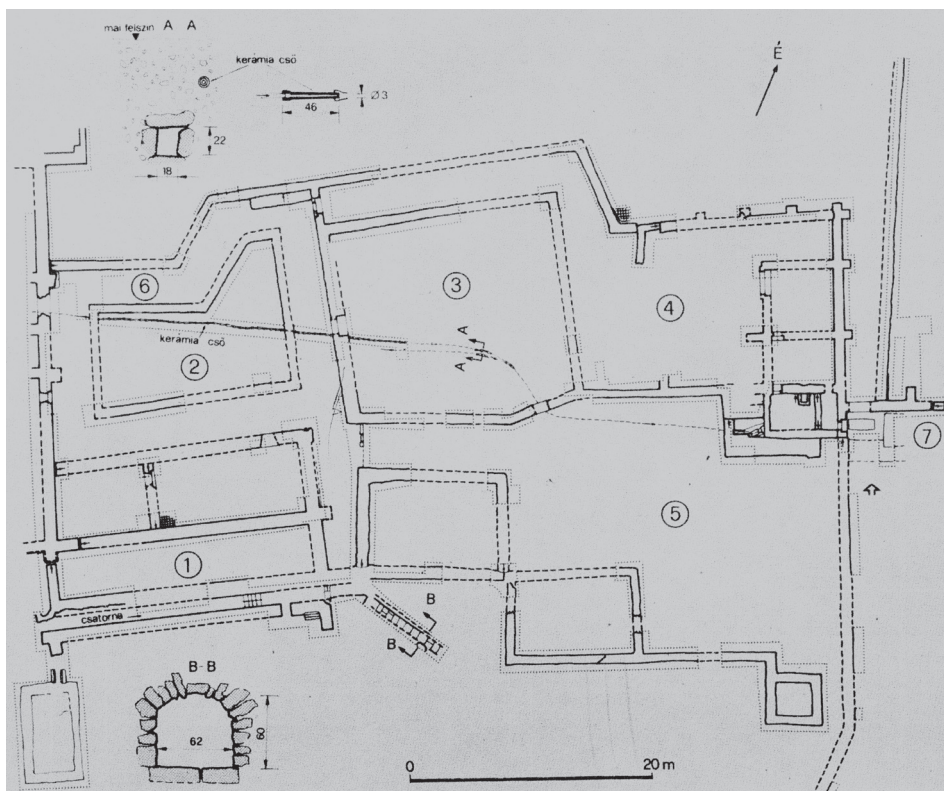
Vízenergia: malmok

A vízimalmok technikátörténeti és gazdaságtörténeti jelentőségét a középkorral foglalkozó kutatás már igen korán felfedezte – a középkor technikai forradalmával foglalkozó szerzők rendszerint felhívják a figyelmet a vízenergia hasznosítására vonatkozó ismeretek fontosságára. Magyarországon a téma iránti érdeklődés

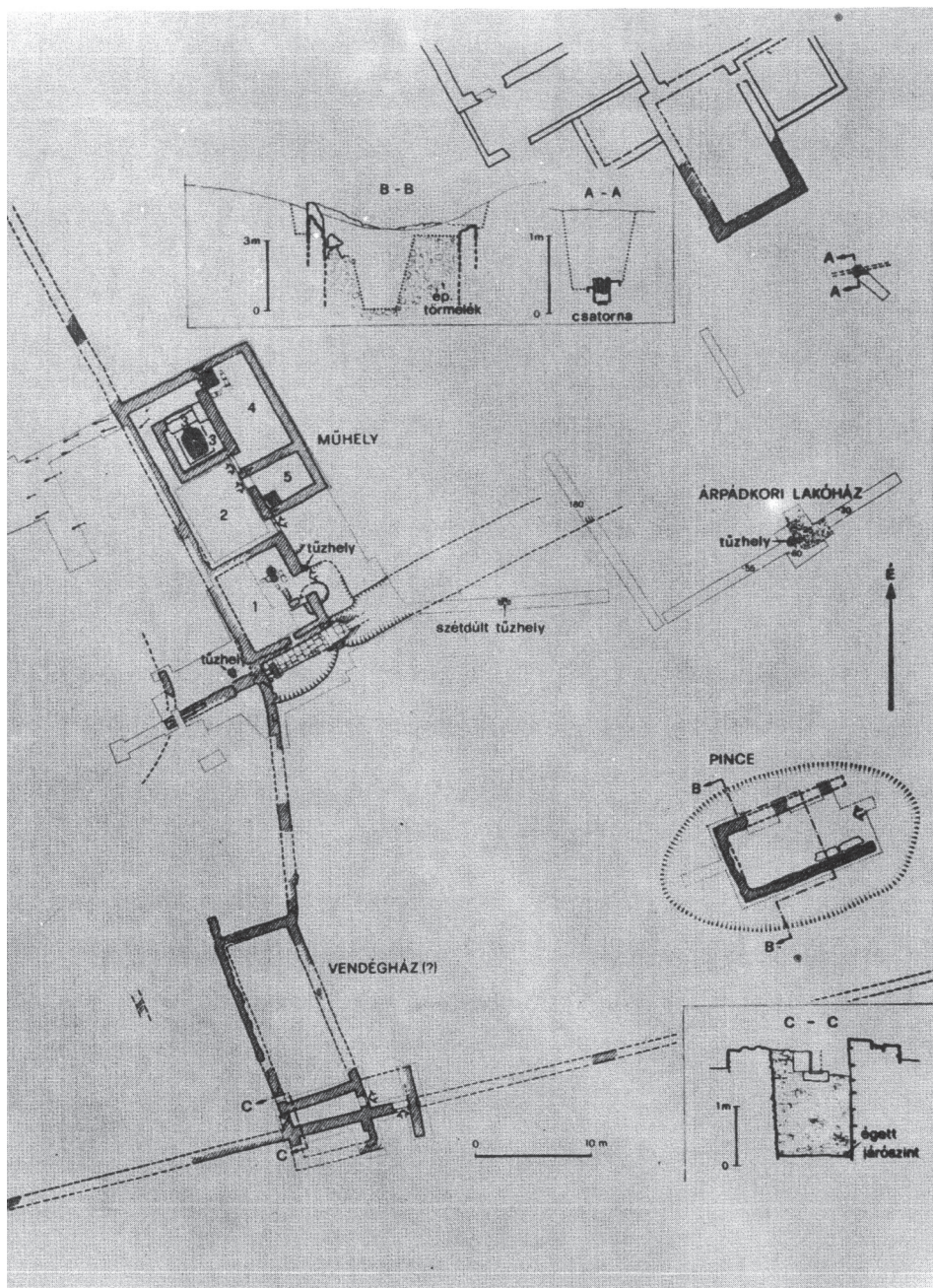
sokáig inkább művelődéstörténeti, néprajzi szempontú volt, gazdaságtörténeti, illetve technikatörténeti összefoglalásra csak utóbb vállalkozott Károlyi Zsigmond, illetve Pongrácz Pál. Heckenast Gusztáv a középkori bányászat és fémfeldolgozás kutatása kapcsán publikálta a vízenergia hasznosítására vonatkozó eredményeit, újabban pedig Endrei Walter, Makkai László, és Vajkai Zsófia foglalta össze a középkori malmokról, malomiparról való ismereteinket.

Technikatörténeti vonatkozásban a régészeti kutatás nem játszott jelentős szerepet hazánkban: a középkori malomépületek feltárására csak egy-két példa akad Gerevich László, Miklós Zuzsa, illetve Valter Ilona kutatásai kapcsán.

A malmok túlnyomórészt fából készült épületrészei csak különösen szerencsés esetben konzerválódnak, s ebben a tekintetben a külföldi kutatás sokkal szerencsésebbnek mondhatja magát. Teljes épségben fennmaradt középkori eredetű épületre nem csak Magyarországon, hanem általában is ritkán van példa, de



6.a. ábra: A pilisi ciszter kolostor kerengője és a feltárt vízvezetékek és csatornák
(Forrás: Gerevich, 1984.)



6.b. ábra: A pilisi ciszter kolostor műhelyépülete és környéke, a vízkerékkel és csatornával (Forrás: Gerevich, 1984.)

mivel a középkori malomhelyeket többnyire folytatólagosan használták egészen a legutóbbi évszázadig, így sok esetben kimutatható, hogy későbbi malomépiletek korábbi előzményekre mennek vissza. A malomhelyek kontinuus használata olykor gazdagon igazolható dokumentumokkal is, természetesen maguk az épületek az idők során átépítésre, vagy teljesen elbontásra kerültek. A malmokkal kapcsolatos technikátörténeti adatokat ezért jobbra inkább nyelvemlékeknek – főleg a 16. századtól meglévő urbáriumoknak, inventáriumoknak, számadásoknak –, illetve néprajzi párhuzamoknak köszönhetjük. Csak egyetlen példát említünk: a győri káptalan számadáskönyveiben található 16. század eleji nyelvtörténeti anyagra Iványi Béla hívta fel a figyelmet.

Írott forrásokban már a kora középkortól kezdve, a vizigót, száli frank, alemann törvénykönyvek szabályozásaiban felbukkannak malmok. Ezek például bírságokat szabnak ki a tulajdonos tudta, engedélye nélkül történő használat esetére, különféle tulajdonlási formákat jegyeznek fel, vagyis világosan utalnak arra, hogy a malmok használata már ebben az időszakban igen széles körben ismert, elterjedt volt. A törvénykönyvek rávilágítanak arra a tényre is, hogy az írott forrásoktól elsősorban tulajdonjogi, kárjogi vonatkozású adatokat várhatunk. A középkori Magyarországon a malomépiletéshez kapcsolódó jogviszonyokkal, szokásjogi normával Tringli István foglalkozott. A konfliktusok általában a földfoglaláshoz (malomgátak építéséhez szükséges területek önkényes kisajátítása), a vízfolyások új mederbe tereléséhez (birtokhatár módosítása miatti viták), legtöbbnyire pedig a kárt okozó malmokhoz (gátmagasítás miatt bekövetkező áradás, vagy a szomszédos malom üzemképtelensége a korlátozott vízmennyiség miatt) kapcsolódnak. Gyakori, hogy az ilyen perekben molnárok is szerepelnek a kivizsgálások során, ami jelzi, hogy a malmokkal kapcsolatos jogi problémák elbírálásához sokszor szükség volt vízépítési szakértelemmel bíró segítőkre is.

A vízikerek elterjedésének története késő antik előzményekre (Vitruviusig) vezethető vissza, de ekkor még a kézi és állati erővel meghajtott malmok használata volt általánosabb. A vízimalmoknak a késő antikvitás, a népvándorlás- és korai középkor folyamán játszott szerepe kevésbé ismert, mivel az írott forrásokban csak a 8. századtól bukkannak fel rendszeresebben. Az ennél korábbi elszórt adatok, valamint régészeti ásatások alapján azonban annyi megállapítható, hogy mindkét típusuk – a vízszintes kerékállású (egytengelyű), illetve függőleges kerékállású (fogaskerék-áttétellel rendelkező, kéttengelyű) malom –használatban volt. A vízszintes kerékállású malomtípus az egyszerűbb, archaikusabb, előfordulása vélhetően már igen korai, régészetileg feltárt példák csak a 7–10. századból állnak

rendelkezésre. Emellett régészeti és néprajzi párhuzamai későbbi korszakból is ismertek, hiszen a függőleges kerékállású malmok elterjedése ellenére bizonyos területeken továbbra is használatban voltak – minimális vízigényük miatt például a mediterráneumban, vagy hegyvidéki területeken. (Makkai László az ásatások eredményei ellenére valószínűleg tévesen vonja kétségbe, hogy az egytengelyű malom széles körben ismert lett volna Európában. Szerinte „a középkori Európa csak a 15. században vett róluk tudomást.”) A függőleges kerékállású vízimalom megjelenését Vitruvius említett leírásához szokás kötni, de leírása inkább elméleti jellegű, s megbízható régészeti bizonyítékokkal csak a 3. századtól rendelkezünk. Későbbi elterjesztésükben a kolostorbirtokok kétségtelenül fontos szerepet játszottak, de ez nem feltétlenül jelenti, hogy e technológiai megjelenését adott esetben szükségszerűen a szerzetesrendek megjelenésével kellene összekötni. (Korábbi vélekedésekkel szemben Írországból például a ciszterci rend megjelenése előtt, már a 7. században is van bizonyíték meglétükre.)

A vízimalmok felbukkanását Magyarországon újabban Vajda Tamás tanulmánya tárgyalta, összefoglalva a probléma kutatástörténetét is. Néhány korai oklevelünk hitelességét kétségbe vonva a malmok megjelenését korábban a 12. századra tették, újabban azonban a 11. század elején történő, egyértelműen a bencés, illetve püspökségi birtokokhoz kötődő megjelenésük mellett foglalnak állást. Károlyi Zsigmond szerint a legkorábbi említések mögött az egyszerűbb szerkezetű, egytengelyű malmokat sejtethetjük, ez az elképzelés azonban nem bizonyítható. A 11. századtól általánossá vált a függőleges kerékállású malmok használata, melyek között általában két típust különböztetünk meg: az alul-, illetve felülsapó malmokat. Ez a terminológiai különbség mindazonáltal csak a 14. századtól jelenik meg okleveleinkben. (1359: „quaor molendinis per manus artificis aqua desuper opprimente currentibus felyulchapo molon dictis” 1369: „unum molendinum in fluvio Veszprém Alolchapo vocatum.”) Mint arra Werbőczy is utal, a két típus közül az alulsapó malmok képviselték a nagyobb értéket, Makkai László ezt időben korábbinak véli az alapján, hogy a legtöbb korai forrásban említett, vagy ebből az időből származó régészetileg feltárt malom ezt a típust képviseli. A felülsapó vízkerekek nem csupán a víz mozgási energiáját, hanem a víz esése révén annak helyzeti energiáját is hasznosították. Alkalmazásuk a csekélyebb vízmennyiséggel rendelkező, szárazabb, gyors lefolyású hegyvidéki régiókban tapasztalható inkább. A vízduzzasztásnak a hegyvidéki patakokon azért is volt jelentősége, mivel a malmokat olykor csak időszakosan tudtak működtetni, és a víztároló biztosította, hogy a megfelelő mennyiségű vízzel huzamosabb ideig dolgozhassanak. A két típus időbeli és földrajzi elterjedésének kérdését tekintve

nem lehet túlzottan általánosítani, hiszen megfigyelték, hogy az erdélyi területeken csak igen későn jelenik meg például a felülcsapó malom. Elképzelhető, hogy Erdélyben, vagy a Felvidéken korábban az egytengelyű típusokat is használták, amelynek néprajzi párhuzamaira Lambrecht Kálmán is utalt már.

Míg Vitruvius leírása alapján azt lehetne gondolni, hogy az általa leírt függőleges kerekű vízimalom kereke közvetlenül a folyó vizébe ért, a *malomépítés* valójában sokkal gyakorlatiasabb technikai megfontolások szerint ment végbe a középkorban. A vízkerekek működtetésének alapelve az volt, hogy a kerék forгатásához szolgáló vízfolyás szintjét a kerék tengelyéhez képest állandósítani tudják, és a víz mennyiségét a kerék mérete, súlya szerint annak forгатásához szükséges nyomatékhoz igazítsák. A vízszint szabályozására több elvi lehetőség kínálkozott. Ki lehetett küszöbölni a problémát például úszó malmok, vagy hajómalmok létesítésével. Ilyenek már a középkorban is működtek, de általában csak a nagyobb, hajózható folyókon, gyakran városok közelében. A patakalmok esetében a malomkerék egy mesterséges csatornából kapta a vizet. Ehhez vagy kettéosztották a folyómedret, s csak egyik ágát használták, vagy egészen új csatornákat ástak. Ez a megoldás áradás esetén is biztosította a szabályozott vízszintet, illetve a csatorna keresztmetszetének szűkítésével a kerékre érkező víz a kívánt energiát biztosította. Az elégtelen vízhozam kiküszöbölése érdekében egy másik megoldás is létezett, amikor mesterséges víztározót hoztak létre, duzzasztással, a keresztgáton pedig párhuzamosan elhelyezett zsilipes csatornákkal. (Itt ugyancsak az egyik csatorna vezetett a kerékhez, a másik segítségével szabályozható volt a vízmennyiség.) A tó előtt terelőcsatorna (ún. sűgő) biztosíthatta a tó áradása elleni védelmet. A különféle gátak és csatornák létrehozására az építkezőnek általában joga volt mindkét part igénybe vételére, amit például II. András rendelkezése is említ 1225-ben. (Úgy tűnik, hogy ez Európában máshol is általánosan bevett joggyakorlat a középkor folyamán.) Az építtetőnek egyúttal azonban felelőssége is volt: a szokásjog szerint az új malom építésénél figyelembe kellett venni azt is, hogy azzal más tulajdonában – földjében, malmában – ne okozzon kárt.

Az oklevelekből kiderül, hogy építőanyagként fára és vasra volt szükség, ami megmagyarázza azt is, hogy a felégetett malmok helyreállítási költsége olykor miért érte el az új malom építésének költségét. A könnyebb faszerkezetű malmok gyakoribbak lehettek, mint a masszívabb kőépületek, s utóbbiakra talán inkább városi malmok esetében, illetve inkább a 14–15. századból lehet példát találni. (Például Óbudán a német polgároknak volt kőmalma.) A gátak építéséhez valószínűleg csak a jelentősebb épületek és gátak esetében használhattak követ, s gyakrabban sövényt, illetve ennek feltöltéséhez földet, agyagot, homokot.

Egy 1504-ben kelt oklevél szerint az ajkai nemesek hozatnak például homokot a szomszédos birtokról malomgát építéséhez. Annak ellenére, hogy az egykori épületek gyakran el is enyésztek, a malomgátakhoz, töltésekhez, csatornákhöz kapcsolódó munkálatok jelentősen átformálták a környezetet, ami jelentősen megkönnyíti az egyes malomhelyek azonosítását.

A vízimalmok energiáját a gabonaörlés mellett *ipari tevékenységekre*, olajütésre, csertörtésre, kásátörésre, kendertörésre, posztó kallózására és ványolására, kovásműhelyeknél fűtatásra, illetve vas- és fafeldolgozó műhelyeknél érczúzásra és fűrészelésre is használták. Kallómalmokra már a 9. században van adat Itáliában, de más komplex funkciók ellátását a 11. századtól megjelenő bütykös tengelyű kerék tette csak lehetővé, amely a körkörös irányú mozgást függőlegessé alakította. Ez a technikai újítás a 12. század folyamán terjedt el, ami elsősorban abból látható, hogy a 12–13. század folyamán már egyre inkább említenek különféle funkciókat ellátó malmokat. Magyarországon a 13. század elején van az első példa kalló- és ványoló malomra; csertörő malmot 1366-ban, olajütő malmot pedig 1379-ben említenek először, de a technológiák megjelenése bizonyára korábbi, mint első írásos említésük. A hámor, vagyis a vasgyártásnál alkalmazott vízenergiával működtetett érczúzó kalapácmű (Hammer) feltalálását Heckenast Gusztáv mások nyomán a 12. század elejére helyezte, és dél-francia, vagy katalóniai ciszterci kolostoroknak tulajdonította. Kutatásai szerint a 13. században már stájer, karintiai, lengyel, majd a 14. század folyamán morvaországi területen, és legkésőbb az 1340-es években Magyarországon is megjelentek. A 12. századi okleveleink szerint már ekkoriban léteztek többkerékű malmok is, és a speciális funkciók nem ritkán egyetlen épületben, külön kerekéhez csatlakozva kaphattak helyet. Ugyancsak fontos, a hatékonyságot növelő újításnak számított az ún. sokszerszamos munkagép, vagyis az a lehetőség, hogy egyetlen tengellyel több szerszámot mozgattak.

A malmok *hatékonysága, teljesítőképessége* elsősorban a gabonaörléssel kapcsolatban kapott figyelmet. Makkai László a 11. századi angliai és magyarországi adatokra támaszkodó becslése szerint a magyar malmok teljesítménye (Makkai átlagosan 15 kg/órát kalkulált) nem tért el az európai átlagtól, s egy malom mintegy 250 fő, vagyis 30–40 család ellátását tudta fedezni. Mindazonáltal az egyes malmok teljesítményére vonatkozó számításokat – amennyiben rendelkezésre áll egyáltalán az éves őrlött gabonamennyiségre vonatkozó adat – általában megnehezíti, hogy a források ritkán szólnak más befolyásoló tényezőkről, például a kerekék, és malomkövek számáról, vagy a gabona fajtájáról.

További kérdés a *malmok jövedelme*. A különféle számadásokban, oklevelekben feljegyzett éves jövedelemadatokat nem lehet túlzottan általánosítani, tekintve,

hogy nem csak a malmok teljesítménye lehetett különböző, de nyilván az évi termésmennyiség is befolyásolta az értéket. Fügedi Erik az esztergomi érsekség 15. századi számadásai alapján átlag 10 forint éves jövedelmet mutatott ki malmonként; ez összesen évi 140–170 forintot jelentett, ami az érsekség több mint 10 ezer forintos évi jövedelméhez képest igen szerény. Ugyanakkor a szerzetesrendek kolostorai esetében, ahol ennél lényegesen kisebb éves jövedelemmel számolhatunk, a malmokból származó bevétel aránya akár nagyobb is lehetett. A pilisi apátnak mindenesetre 1356-ban 700 forint jövedelméből csupán 40 forint folyt be a bortized és a malmok után. Hozzá kell fűzni, hogy az egyes kolostorbirtokok nagysága, jövedelme, illetve a malmok száma és jövedelme egy-egy renden belül nagyon is heterogén volt – erre alább még visszatérünk. Holub József mindenesetre a veszprémi káptalan 1524-es urbáriumát olvasva arra következtetett, hogy a malmok nem igazán termeltek tiszta jövedelmet a káptalannak, mivel egyrészt csak az uradalom számára dolgoztak, másrészt jövedelmükkel a tisztartókat fizették. Emellett – akárcsak a halastavak esetében – a malom jövedelmének egy részét a költségek emésztették fel: költeni kellett az elhasználódó malomkövekre, vasalásokra, szerszámok cseréjére, ácsolatokra, a gátak javítására.

A 16. század végére jelentősen megváltoztak a malmok üzemeltetéséhez fűződő gazdasági lehetőségek. A mezőgazdasági konjunktúra, és a 15 éves háború következtében a gabonaárak megnöttek. A 15. században a búza esetében általában 3–4 köböl (vagy mérő) tett ki 1 forintot, ugyanakkor a kolozsvári számadáskönyv adatai szerint az 1580-as években már 1–2 forintért adtak 1 köböl búzát, ami az 1590-es évek végére 2, majd a századfordulóra 3 forintra emelkedett. Valószínű, hogy elsősorban a nagyobb teljesítményű városi malmok profitálhattak e helyzetből. 1587–1589-ben például az esztergomi érsek körmöcbányai malmának jövedelme igen magas, 1476 forint volt, a molnár éves bére 78 forint, a kezelési költség 72 forint, a tiszta jövedelem pedig mintegy 1000 forint.

A középkori malmok számát a 18. századból már rendelkezésre álló statisztikák alapján visszakövetkeztetve Károlyi Zsigmond 5–6 ezerre becsülte. Ez a valószínűleg a 15–16. századra érvényesnek gondolt adat történeti szempontból nehezen értékelhető, hiszen nem vethető össze országos léptékben korábbi adatokkal, Árpád-kori okleveleinkből pedig nyilvánvalóan csak részleges képet kaphatunk a malmok valós számára vonatkozólag. Érdekesebb kérdés lehet, hogy a 15–16. században mennyire figyelhetők meg például regionális szintű, illetve különféle birtoktestek közötti különbségek – ezen időszak gazdálkodását ugyanis, többek között az urbáriumok általánossá válásának köszönhetően, már

jobban ismerjük az írott forrásokból. Egy ilyen *történeti topográfiai vizsgálatnak* egyértelműen gazdaságtörténeti jelentősége van, hiszen a malmok építése – mint teljesítménynövelő, és jövedelemnövelő beruházás – egy-egy település, birtok, illetve régió gazdasági fejlődését reprezentálja egy adott időszakban. Persze hosszú távon nézve a malmok számának növekedése a középkori Európában mindenütt általánosan jellemző, melyet a gazdasági konjunktúrával magyaráznak, a kérdés viszont az, hogy e konjunktúrában milyen időbeli és területi dinamizmus mutatkozik. (A kérdésben módszertani szempontból irányadónak tekinthetők John Langdon, vagy Richard Holt munkái.)

Makkai László a nyugat-európai adatokra támaszkodva a 11–12. századra kialakuló egyházi nagybirtok szerepére hívta fel a figyelmet, és a malmok számának növekedését a területileg jelentősen növekvő egyházi uradalmak igényeinek kielégítéséhez kötötte. A malmok számának növelése szerinte a „korai feudális uradalom legjelentősebb szerepe” volt. Legújabban azonban egy az észak-franciaországi régió 11–13. századi gazdaságtörténetével foglalkozó alapos tanulmány arra hívta fel a figyelmet, hogy a gazdasági expanzió jeleként értékelhető beruházások inkább a helyi kisbirtokosok közötti versenyhelyzetnek köszönhetők– 13. századi forrásaink nálunk is tanúskodnak ehhez hasonló tendenciáról: IV. Béla 1247-es oklevele például a Rábaközben, a nemesi birtokokon elszaporodó malmokat említ. A magyarországi fejlődést tekintve a különféle birtoktípusok közötti különbségekkel kapcsolatban állást foglalni egyelőre nehéz, annak ellenére ugyanis, hogy egy pár kisebb földrajzi területről készültek forrásgyűjtések, általában elmarad a levéltári források, és a topográfiai adatok szisztematikus számbavétele, valamint a hosszú távú történeti tendenciák kiértékelése. A kiadott 16–17. századi urbáriumok által reprezentált időszakot leszámítva az egyes régiók, birtokok összehasonlítását megkísérlő, vagy országos léptékű történeti interpretációra tehát nemigen van még lehetőség, Kérdés például, hogy mennyire általánosítható a korábbi állapotokra, vagy az ország más területeire a Körös vidéke kapcsán tett megfigyelés, tudni illik, hogy a 16. század közepén szinte minden folyóparti településnek legalább egy malma lehetett. Az Árpád-kor vizsgálata további problémákat vet fel, hiszen a teljesség igényével készülő birtokösszeírásokkal, inventáriumokkal csak a 15–16. századtól rendelkezünk. Kérdés, hogy az a tény, miszerint a 13. század folyamán egyre több vármegyéből van adat malmokra valóban értelmezhető-e úgy, hogy használatuk ekkor terjedt el országosan is széles körben, hiszen a hiteleshelyi oklevéladás kezdete is egyben erre az időszakra tehető, vagyis látszólagos megjelenésüket elvileg az oklevéladás gyakorlatának intenzívebbé válása is indokolhatja.

Bizonyos, hogy az *egyházi nagybirtokok* jól ismert dunántúli példáin (a pannonhalmi, a tihanyi bencés apátság, a veszprémi püspökség) a malmok megléte már igen korán, a 11–12. századtól törvényszerűnek tekinthető, hiszen a különféle adományozó, vagy megerősítő oklevelekben rendszeresen felbukkannak. Az egyes szerzetesrendek, és káptalanok gazdasági lehetőségeihez, illetve gazdálkodási sajátosságaihoz mérten a birtokon található malmok helye és száma változatos lehetett. A káptalani birtokok közül például az esztergomi és veszprémi káptalan esetében a 15. századi adatok alapján csupán mintegy 4–5 malommal lehet számolni, melyek a káptalan székhelyén, mezővárosokban, illetve uradalmi központok mellett álltak. A bencés, és különösen a ciszterci kolostorok mellett is rendszerint mindig álltak malmok. A malmok száma a ciszter kolostorok esetében még a nagyobb kiterjedésű birtokokkal rendelkező királyi alapítások esetében sem haladta meg általában a tizet. A bencés kolostorok között Pannonhalma mintegy húsz-harminc malma nyilván példa nélkülinek számított. A premontrei kolostorok között hasonlóan kiemelkedő jelentőségű csornai prépostságnak ugyancsak szokatlanul sok, 15–17 malma volt, és tudjuk, hogy hajón szállított gabonát például Bécsbe. A pálos kolostorok kicsiny birtokain rendszerint a kolostorok mellett halastavak és malmok álltak – saját használatra –, illetve „jól kiválasztott” helyen, a közeli mezővárosokban is voltak malmaik, melyeket általában bérletbe adtak. Utóbbiak nyilván jelentős bevételi források voltak, ahol a lakosságszám által támasztott igény egyúttal a földesúri jövedelmek ilyenén való növelésének lehetőségével párosult.

A *világi nagybirtokokon* elsősorban a 16. századtól rendelkezésre álló urbáriumoknak köszönhetően ismert a malmok szerepe. Maksay Ferenc a 16–17. századi urbáriumok alapján azt a következtetést vonta le, hogy ez a gazdálkodási ág a fejlődő földesúri majorságok fontos, fellendülést mutató eleme volt. A Zimányi Vera által vizsgált Rohonc-Szalónaki uradalom 40 települése közül 20–25 esetében álltak malmok. Ezek száma a 16. század második felében valóban növekedést mutat, később – valószínűleg a háborúk következményeként – a malmok száma visszaesett, de teljesítményük a kerékszámokból ítélve feltehetőleg nem csökkent. Kiss Anikó a gyulai uradalom malmait ismertette. Itt a gyulai vár mintegy 20 kilométeres körzetében az 1520-as években már mintegy 12–14 malom működött, későbbi fejlődés itt is megfigyelhető, bár – vélhetően a török közelségének köszönhetően – az előbbinél kevésbé látványos módon. A számbeli fejlődés nem mindig köthető az uradalmi majorság piaci érdekelttségéhez, hiszen a malmoknak csak egy része tartozott az urasági kezelés alá, a többit jobbágyok bérlették. A gabonaárak mellett a malombérleti díjak is inflálódtak, hiszen míg egy

malom szokványos évi bérleti díja a 14–15. században évi 1 forint volt, a 16–17. században már többnyire 3, 6, 8 forintot is elkérhettek, s persze mindig akadtak kimagaslóan nagy összegű bérlemények is.

A várbirtokok esetében olyannyira „kötelező” tartozék volt a malom, hogy nem csak az uradalomhoz tartozó birtokokon, hanem közvetlenül a vár közelében is megtalálni őket – a metszetekről, kéziratok térképekről általában jól ismerjük épületeiket. Ezek szolgálták ki a vár szükségleteit. Impozáns példa a tatai vár, és a szomszédságában álló Öreg tó, ahol Bonfini szerint összesen kilenc malom működött. Az 1412–24 között készült vízmű valószínűleg felhasználta a tatai bencés apátság halastavát és a már meglévő malmokat. A vár árokrendszere is innen kapott vizet, és itt tartották a Dunáról a királyi udvar számára idehozott vizákat, melyeket Mátyás állítólag szívesen mutogatott vendégeinek. A 16. századtól a váruradalmak esetében a malmoknak további szerep is jutott, hiszen tekintettel a várak stratégiai szerepének megnövekedésére már nem csupán élelmezési, hanem jellemzően más funkciót is ellátnak. Gyulán például a korábbi szárazmalmokat felváltva 1560 körül egy löpormalom épült. Pápán a vár alatt ugyancsak egy 10 kerékkel működő löpormalom állt a 16. század végén.

A városok fejlődésének ugyancsak szerves része volt a malmok létesítése. Az Árpád-korban elsősorban a királyi és egyházi központok mellett, majd a 14–15. század folyamán a mezővárosok megjelenésével már azok esetében is rendszeresen találunk malmokra vonatkozó említéseket. A 16. század elején már nem volt ritka, hogy egyes helyeken – a kedvező hévizeket kihasználva – jelentős számú malom működött. A budai környék (elsősorban Alhévíz, Felhévíz, illetve Óbuda) vízrajzi viszonyait például számos egyházi testület, többek között az óbudai ispotályosrendi keresztes konvent, az óbudai ferences apácák, a pilisi ciszter apát, a margitszigeti premonstreiek, illetve természetesen a városi polgárok is kamatoztatták. A szintén hévizes Tapolca-folyó mentén, Pápán és a környező falvakban a 15–16. században már összesen 15–20 malom működött. Komáromban 1540 körül 12 malmot írtak össze, a csallóközi Bodokon 1574-ben 18 malom működött.

Míg a nyugat európai városfejlődés egyes példái – elsősorban a gazdag, territoriális hatalommal is rendelkező kereskedővárosok – esetében a városi önkormányzatok már a 13. századtól törekedtek a vízhasználati jognak a kiváltására (ami ott királyi előjognak, regálénak számított), illetve a malmok felvásárlására, addig Magyarországon a városi tanácsok hasonlóan erőteljes territoriális befolyása nem volt jellemző. A városkörnyéki malmok általában különféle tulajdonosok birtokában voltak; ugyanakkor a püspöki székvárosok esetében, illetve káptalani

központokban jellemző volt, hogy az egyházi birtokosok igyekeztek egyre több malmot szerezni, illetve bérbe adni őket.

Vízellátás: kutak, csatornák, vízművek

A vízellátás a települések elhelyezkedése szempontjából mindig alapvető, de nem egyformán fontos kérdés volt. Míg a falvak helyválasztását a mezőgazdasági igényekhez igazodva elsősorban a vízrajzi környezet befolyásolta, addig a feudális, szakrális, kereskedelmi, vagy ipari központok, tehát a várak, piacos- és vásáros helyek, városok esetében a földrajzi elhelyezkedésre nyilvánvalóan más funkciók, a védhetőség, a centrális szerep, illetve az ehhez kapcsolódó tényezők – utak, nyersanyagforrások stb. – is befolyással voltak. Emellett a forrásadottság és a kutatástörténet tekintetében is alapvető különbség érzékelhető, hiszen a vízellátás vizsgálatára kezdetben egyedül a különféle levéltári források – oklevelek, kéziratok térképek, metszetek – nyújtottak lehetőséget, ezért egyrészt a városok jobb forrásadottságai miatt, másrészt mivel eredendően infrastrukturális problémáról volt szó, elsősorban a városi vízellátás kutatása volt meghatározó. Az elpusztult városi kutak, csatornák helyét jól lehetett vizsgálni, nem beszélve a kontinuus műemléki környezetben sértetlenül megőrződött példáikról.

A régészeti kutatások eredményeit újabban Nagy Ágnes foglalta össze. Az 1945 után meginduló műemléki helyreállítások révén meginduló régészeti vizsgálatokban továbbra is a városok és várak vizsgálata játszotta a fő szerepet – Zolnay László például a budai vár feltárása kapcsán foglalkozott több helyen is e kérdéssel –, míg a falvak vízellátásának régészeti kutatására egészen az utóbbi évtized autópályás beruházásaihoz kapcsolódó, nagy felületen zajló megelőző feltárásaiig kevés lehetőség volt. Ezek során azonban összesen körülbelül háromszáz, különféle korszakokhoz tartozó kút feltárására kerülhetett sor. A városok és falvak régészeti vizsgálata minden szempontból jelentős újdonságokat hozott. A régészet választ tudott adni például a víznyerés-vízvezetés technikátörténeti kérdéseire, másrészt a városi – különösen a budai – kutak leletanyaga révén (lásd pl. Dísz tér 8, 10, Szent György tér 2, 4) jelentős mértékben gazdagodtak a hétköznapi életre, a korabeli anyagi kultúrára vonatkozó ismereteink. Ez különös tekintettel a fa, bőr, és textil anyagú tárgyakra igaz, melyek konzerválódása számára kedveztek a nedves körülmények – a budai kutak anyaga kapcsán Melis Katalin a cipőviselet rekonstrukciójával, Holl Imre és G.Sándor Mária a fatárgyak tipológiájával és készítési technikájával foglalkozott. Az évtizedekig tartó régészeti kutatásnak, és a bőséges okleveles

anyagnak köszönhetően alaposan ismert főváros esetében a vízellátás kérdése a településtopográfia, településfejlődés számára is interpretációs keretet kínálhatott. Zolnay László feltételezte, hogy a legkorábbi királyi rezidencia a várhegy jobb vízellátottsággal bíró, északi részén állt, illetve a későbbi palota azért is létesült a hegy déli platóján, mivel a kevésbé kedvező vízellátottsága miatt ez eredetileg nem volt annyira beépülve.

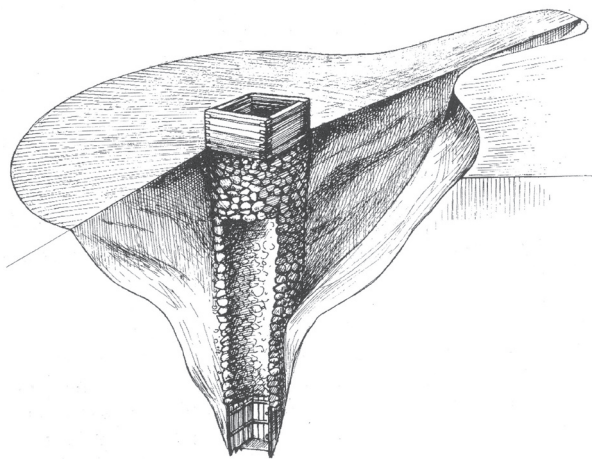
A kutak környezetrégészeti kutatásának jelentőségére Pálóczi Horváth András Szentkirályon, illetve a visegrádi palotakertben végzett feltárásai kapcsán hívhatjuk fel a figyelmet. Pálóczi hangsúlyozza, hogy újabban már elég sok régészeti ismeretanyag áll rendelkezésre, azonban nagyobb részük még nem publikált. A szerves maradványok archaeobotanikai, és archaeozoológiai feldolgozása, – mint azt a visegrádi palota Anjou-kori és Zsigmond-kori kútjainak, vagy a szermonostori kútnak a már elkészült feldolgozása szemlélteti –, különösen fontos eredményeket hozhat a korabeli környezet rekonstrukciója szempontjából.

A vízellátás legegyszerűbb megoldása a *vízfordás*. A közeli patakok használata mind a falusi, mind a városi lakosok számára kézenfekvő volt a középkorban, de a városok koncentrált népességének ellátása inkább már rendszeresített tevékenységet igényelt, mely célra külön testületek is létrejöttek. A legnépesebbnek számító – a későközépkorban már 7–8 ezer fős – Budán a 13. századból már vannak írott források vízfordókra. Más városokban is működhetett ilyen intézmény – Egerben például egy 16. századi feljegyzés tanúskodik róluk. A budai vízfordók adómentességet élveztek, ők feleltek a tüzek eloltásáért, a kutak gondozásáért, ők töltötték fel a budai vásártéren lévő ciszternát, és ők intézték a vízkimérést. Egy 1522-es árjegyzék szerint húsvétól Szent Mihály napjáig olcsóbban mérték a vizet, mint ősszel, vagy télen. Mesterségük jelentőségét nem kisebbítette, hogy az egyházi intézményeknél, illetve egyes magánházaknál saját ciszternák és kutak álltak, illetve a 15. század elejétől kezdve már közhasznú vízvezetékek is épültek, hiszen a felszín alatti vizek mennyisége, és fertőzöttsége ekkoriban egyre inkább problémát jelenthetett, a vízvezetékek által szállított víz pedig korlátozott hozamú, és költséges volt.

Kutakra már a 11. századtól találunk adatokat, de nagyobb számban csak a 14–15. században, részben helynevekben fordulnak elő az oklevelekben. Szabó István Werbőczy *Hármaskönyvére* hivatkozva mutatott rá, hogy a falvakban általában volt egy kút, amely legtöbbször a falu közepén közkútként funkcionálhatott. Werbőczy megkülönböztette az ún. csörgőkutakat (*puteus effluens*), amelyek gyakorlatilag felszíni források lehettek, melyek köré valamiféle kútházat,

tárolót építhettek, illetve az ásott ún. mélykutakat (*puteus profundus*). A kutak mélysége a talajvízszinttől függött – egyes kutak a talajvizet, mások a rétegvizet hasznosították. Ásott kutakra általában a vízben szegényebb vidékeken lehetett csak szükség. A későközépkorban a településeken már nem csak közkutak, hanem a telkeken, a háztartások önálló használatára szánt kutak is készültek – ez a gazdagabb jobbágyporták, vagy a kismanesi kúriák esetében általános lehetett. A 15. századi Csanád megyei adólajstrom szerint például 62 településen összesen 144 kút volt, ami azt jelentette, hogy körülbelül 8–10 háztartásra jutott egy, s egy részük nyilvánvalóan magántelken állt. A településképp illetén fejlődésére a régészeti feltárások is fényt vetnek. Az Árpád-kori falvak esetében bár olykor több kutat is feltártak (pl. Lébény-Bille domb, Kiskunfélegyháza-Halesz), ezek kronológiája és a közösségi használat kérdése (vagyis a településszerkezethez való viszonya) azonban nem tisztázott. A későközépkori Szentkirály, illetve Muhi ásatása során feltárt kutak között ugyanakkor valóban akad olyan, amely a házakhoz tartozó kerített telken állt.

A *kútépítés technikája* a középkorban általában igen változatos volt, amit elsősorban a rendelkezésre álló építőanyag határozott meg. Voltak például bélelt – vesszőfonatos, ácsolt faszerkezetes, fatönkből kivájt, hordókból épített, téglával, vagy kővel falazott –, és egyszerű béleletlen kutak is. A régészeti vizsgálatok jelentőségét azért is kell hangsúlyozni, mivel az ásatási megfigyelések alapján a néprajzi párhuzamoktól eltérő korabeli módszerek rekonstruálására is lehetőség volt. A legszemléletesebb példákat Lébény, Muhi, Szentkirály, és Kiskunfélegyháza-Halesz kútjainak feltárásai jelentik. Muhin a feltárt kilenc kútból nyolc esetben egymásbacsapolt, karókkal rögzített körülbelül 1x1 méteres gerendaszerkezetet, körülötte pedig 4 méter átmérőjű munkagödrt figyeltek meg.



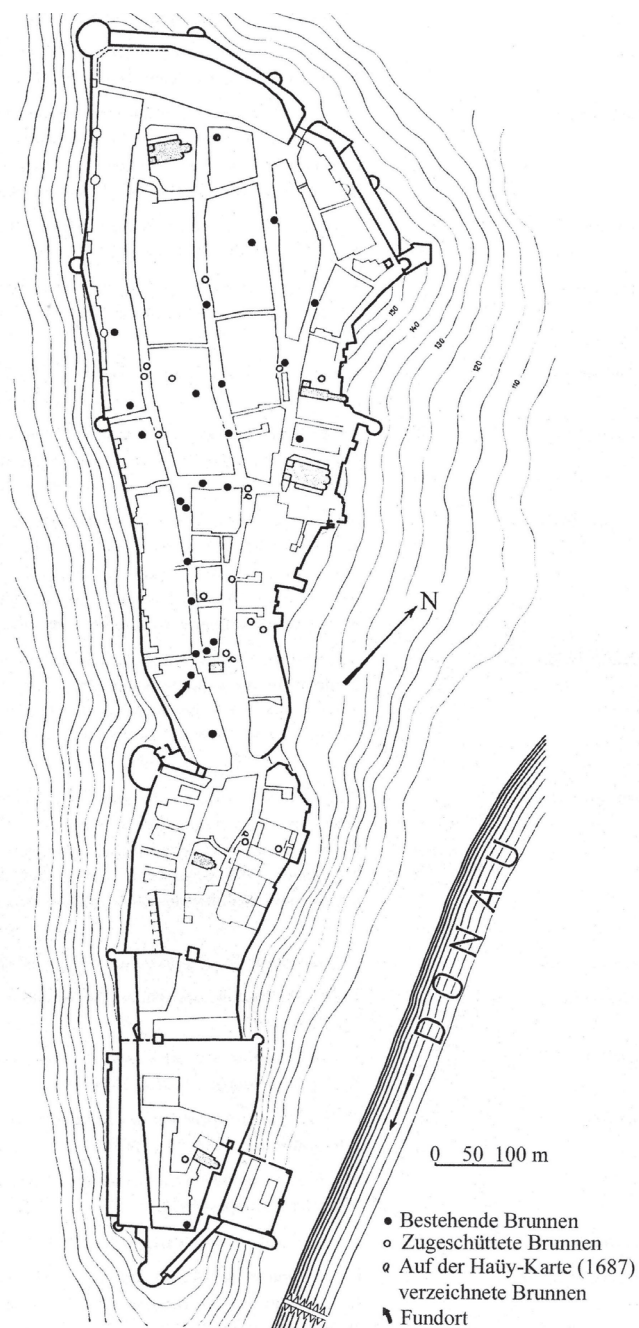
7. ábra:
Kút és munkagödre.
(Forrás: Biermann, 2005.)

A Kiskunfélegyháza határában feltárható négy kút – egy vesszőfonatos, egy bélés nélküli, valamint két faszerkezetes – a különféle építési technikák egyidejű jelenlétét is mutatja. Itt a technikai részletek aprólékos megfigyelésére is lehetőség volt. A kutak köré tölcseres gödröt ástak és az egymáshoz csapolt kútdeszkákat kövekkel támasztották meg. A kútdeszkák mögé vízszűrés céljából nádszövettel bélést készítettek. A kutakat gondozták – erre utal leletmentességük. A 14–15. században már falazott kutak is készülhettek, melyek korábban inkább csak kolostorokban, vagy városokban épültek.

A városi kutakat legjobban Buda példáján lehet bemutatni. Buda régészeti topográfiai térképén eddig több mint negyven kút helyét dokumentálták. Egykor jelentősen több működhetett egyszerre, melyek közül számos a hegy északi része alatt húzódó várbarlang vizét hasznosította – ilyen volt például a Zolnay László által az Országház utca 8. sz. alatti pincében nyíló barlangüreg kútja, melyhez a ház pincéjéből nyíló boltozott lépcsősoron lehetett lejutni. Az ilyen magánkutak legtöbbször a telkek hátsó részén, vagy a házak pincéjében álltak.

Budán viszonylag könnyű volt kutakat ásni, mivel a víztartó réteg eléréséig csupán a várhegy tetejét fedő 3–8 méter vastag mészköréteget követően – általában 10 méter körüli mélységben – már elérték a vizet. A víznyerés a legtöbb hegyi vár esetében nem volt ilyen kézenfekvő lehetőség. Az esztergomi várhegyen, az érseki palota előtt az 1930-as években felfedezett Árpád-kori kút megépítésekor a vastag lösz- és homokkötakarót mintegy 50–60 méter mélyen kellett átásni. A lazább talajban lévő felső részét kváderkövekkel falazták körbe, lejjebb haladva már falazás nélkül folytatódott, természetes homokkőben; négyzet alaprajzú falában láthatók az ácsolat számára készült bevésések is. Még ennél is impozánsabb volt az a sziklába vágott kútakna, amelyet Thurzó Ferenc nyitrai püspök a 16. század közepe táján készíttetett Árva várában, amely 86 méter mélységből, egyenesen az Árva-folyó szintje alól szolgáltatott vizet. Az olyan magas fekvésű várak esetében mint például a németországi Marburg, Stolpen, Heidenheim, arra is van példa, hogy 100–150 méter mély kútaknákat készítettek. A víz kiemelése ebben az esetben komoly teljesítmény volt, melyhez általában fogaskerekes taposókereket, vagy pumpás szivattyút alkalmaztak (pl. Kufstein). Emellett természetesen a vízhordás hagyományos, szamaras módja évszázadokon keresztül használatban volt.

Ha a víznyerést nem lehetett ással kúttal megoldani, a csapadékvíz tárolására *ciszternákat* építhettek. Bár kolostorokban – pl. a toronyalji pálos kolostor, szekszárdi és somogyvári bencés apátság, illetve a budai Szent János ferences kolostor –, illetve nemesi, és polgári lakóházakban is tártak fel ciszternákat,



8. ábra: A budai vár kútjainak topográfiája: még álló, illetve a betöltődött, elpusztult, valamint Haüy 17. századi térképén ábrázolt középkori kutak térképe. (Forrás: Nagy, 2003.)

ezeknek főleg a várak esetében volt jelentősége, mivel nem csak a csapadék gyors lefolyása, hanem a várostrom lehetősége, vagyis a hosszabb időre elegendő vízkészlet biztosításának igénye is e megoldás mellett szólt. A ciszternák általában a várak legvédehetőbb helyén álltak, sokszor a felsővárban, az öregtornyok vagy palotaépületek közvetlen közelében, mint például Buják, Csókakő, Hollókő, **Salgó**, Somló, Sümeg, vagy a visegrádi Fellegvár. A ciszternáknak stratégiai funkciója is volt, hiszen az ostromlók a vízforrások elzárása révén ellehetetlenítették a védelmet – így került sor Nándorfehérvár 1521-es feladására, vagy Esztergom 1545-ös, s valószínűleg 1595-ös elfoglalására is.

Nagy Ágnes tanulmányának megjelenése óta újabban a füzéri és a szigligeti vár ciszternáját is feltárták. Az általa említett példák mellett továbbiakra lelhetünk egyrészt nagyobb határon túli váraink (pl. Árva, Déva, Léka, Szepesvár, Sztrecse, Trencsén, Ó-Zólyom), illetve számos kisvár (Borostyánkő, Dédestapolcsány, Hölgykő, Somoskő, Szandavár, Szarvaskő) esetében, de ezek régészeti feltárása nem minden esetben történt meg. A ciszternák formai kiképzése változatos lehetett: készülhettek kváderkőből (pl. Hölgykő, Sümeg), vagy egyszerűen a sziklába vájva (pl. Márévár). A sziklába vájt aknákat ha a szükség úgy kívánta további felfalazással magasították. Formai hasonlóság miatt olykor nem dönthető el egyértelműen, hogy kútról, vagy kútakna szerű ciszternáról van szó – például ez a helyzet *a veszprémi Gizella-kápolna mellett található középkori kút-ciszterna esetében, melynek nem sikerült elérni az alját. A kúthoz hasonlóan a ciszternákat is rendszeresen tisztítani kellett, feneküket általában kavicssal bélelték annak érdekében, hogy a vízben lévő kosz leülepedhessen. Aszályos időben a ciszternákat nem csapadékvízzel, hanem vízfordással tölthették fel, erre a munkára a földesúr kötelezhette a várbirtokon élőket. Egyes ciszternákhoz csurgórendszer is csatlakozott, ami az épületek tetejéről is gyűjtötte a csapadékvizet – ez lehetett a megoldás például Szepesváron, ahol a ciszterna közepén oszlop állt, ami arra utal, hogy be volt boltozva.*

A legimpozánsabb ciszterna építkezések kétségkívül a király, illetve egyházi és világi főurak reprezentációs igényeivel függtek össze. A budai királyi palotában a ciszternák szerepe különösen fontos volt, hiszen a palota területén nem volt lehetőség ásott kutakból vizet nyerni. Már Zolnay László feltételezte, hogy a palota kútjai gyakorlatilag ciszternákból kapták a vizet, a ciszterna helyével kapcsolatban azonban csak találgatott; úgy vélte, hogy a díszudvaron álló ún. csatornáskút alatt állt, melyet Bonfini leírása szerint Athéné istennő szobra díszített. Az először 1434-ben említett ciszterna helye Feuerné Tóth Rózsa szerint inkább az István torony környékére tehető, építési ideje pedig Anjou-

kori. Szerinte ennél későbbi az a „cisterna regia”, amely az Albrecht pincében épült, részben a sziklába vájva, s melynek építését kapcsolatba hozza egy hozzá csatlakozó, és 15. század második felére keltezett vezetékcsővel, illetve azokkal az 1482–1484-ben kiadott oklevelekkel, melyek nagyobb mennyiségű önt rendelnek Kassáról e csővezetékek számára. Budán kívül az esztergomi érseki palota mellett is jelentősebb ciszternaépítkezések folytak, bár pontos építési idejük nem ismert, nagy valószínűséggel középkoriak. Az egyik a mai bazilika délnyugati sarka mellett került elő, falát hatalmas homokkő kváderkövekből rakták, a másik a királyi várkápolna melletti boltozott terem alatt található, s épségben megmaradt.

A vízgyűjtő és egyúttal vízelvezető funkciót is ellátó *csatornarendszereknek, csatorna-alagutaknak* főleg a sűrűn beépült városi környezetben volt jelentőségük, hiszen mind a felszíni csatornák, mind a kutak könnyen szennyeződtek. A 13–14. század folyamán olasz és német földön (pl. Bazel, Siena) már épültek ilyen vízgyűjtő és vízvezető rendszerek, azonban a középkor folyamán leginkább kuriózumnak számítottak. A sienai ún. *bottino*-kat 1535-ben V. Károly is felkereste, epésen megjegyezve, hogy a város sokkal érdekesebb a föld alól, mint a felszínen. Hasonló csatornarendszerek példáit ismerjük Salzburg, Hohenstein, Wartburg, Güssenberg esetében. Ezek méreteiknél fogva egyúttal menekülési útvonalként is szolgálhattak. Magyarországon Vágbesztercén lehetett ilyen, illetve Budán valószínűleg Zsigmond alatt kísérleteztek hasonló alagutas csatornavezetési megoldással, ami végül nem sikerült. A már említett budai várbarlangok gyakorlatilag ugyancsak egyfajta földalatti víznyerőként-vízgyűjtőként funkcionáltak.

A *vízvezetékes vízművek* építése technikai szempontból római előzményekre nyúlik vissza. A római vezetékek folytatólagos használata ugyanakkor csak kevés esetben figyelhető meg; az egykori vízvezetékrendszerek darabjait inkább széthordták a középkorban, építőanyagként kerültek felhasználásra, új vezetékeket pedig csak a 12. századtól kezdenek építeni a nyugat-európai városokban. A legkorábbi városi vízvezetékek (Exeter – 12. század közepe, Bazel – 13. század vége) megépülése még inkább az épített egyházi intézmények kényelmével, reprezentációs igényével, s kevésbé kommunális okokkal magyarázható, azonban később az effajta infrastrukturális újjáéledést már gazdasági, népesedési okokkal szokás magyarázni. A városi vízellátás színvonalának megújulása kézzelfogható indikátora a városok gazdasági fejlődésének.

Magyarországon a 15. századtól kezdve épülnek vízvezetékek városokban, várakban. Zolnay László a budai vár ásatása kapcsán összegyűjtött adatok alapján

három típusukat ismertette: (1) a gravitáció elvén működő, (2) a közlekedőedények elvén működő, valamint (3) a nyomószivattyús vízműveket. Zolnay elképzeléseit utóbb Kubinyi András vette kritikusabban szemügyre, illetve további adatokat ismertetett Buda, Esztergom és Sopron esetében. Vízvezetékekkel rendelkező városra Buda a legkorábbi megbízható példa, majd a 15. század folyamán főleg észak-magyarországi városokban épülnek vezetékek. Az egyszerűbb fajtát az 1. és 2. típusú vezetékek jelentették. Budán Mátyás király alatt épült egy közlekedőedények elvén működő vezeték, amely valószínűleg a Szabadság-hegyről vezette le a vizet, körülbelül 100 méteres szintkülönbséget használva ki. A Béla király úti *Városkút* nevű forrásának kútfejét és gótikus folyosóját 1937-ben Garády Sándor tárta fel. E forrás mellett még az ugyancsak a Béla király úti *Béla kút*, valamint az Orbán tér fölötti *Sváb kút* látta el a vezetéket vízzel. Zolnay szerint a vízvezeték várhegyi vízgyűjtője, csorgókútja a Szentháromság tér délnyugati sarkán állt.

A vízvezetékek csövei – mint azt a budai, óbudai, egri és esztergomi ásatásokon talált darabok is mutatják – cserépből, fából (általában vörösfenyő), illetve bronzból, ónból, ólomból készültek. A fémvezetékeket rendszerint kisebb habarcsba rögzített kövezett, vagy téglából épült csatornába helyezték. A cserépcsövek rendszerint bordázott felületűek, kúposak, egymásba csúsztathatók, és csapok és hüvelyek segítségével illeszkedtek. Belül gyakran mázzal vonták be őket. A gyakran bélyeges cserépcsövek korát olykor nehéz megállapítani, mivel nagyon hasonlóak a rómaiakhoz. A facsöveket lehetőleg minél hosszabb, kifűrható darabokból készítették, a fémcsöveket forrasztották. A 15–16. században a városi vezetékek karbantartására általában szakembert (Röhrenmeister) alkalmaztak. A javítási feladatok elősegítése végett e mesterek térképeket is készítettek a vezetékekről – ilyenek néhány nagyváros esetében (Nürnberg, Bazel, Freiburg, München) maradtak fenn. Hasonló térképek hiányában a vízvezetékek hosszabb-rövidebb szakaszait csak régészeti ásatásokból rekonstruálhatjuk. Bár számos ásatáson kerültek elő vízvezetékek, csak ritkán van alkalom arra, hogy mint épületekhez, helyiségekhez kötődő rendszert komplexebben megfigyelhessük őket. A vízvezetékek rendszerint kutakhoz, ciszternákhoz, ülepítő medencékhez kapcsolódhattak, zárható csapokkal, szűrő berendezésekkel rendelkeztek, ezek fennmaradt példái tanúsítják a vízvezetéssel kapcsolatos technikai ismeretek magas színvonalát.

Bár a vízvezetékek egyszerűbb, és gyakoribb fajtája a gravitációs, és a közlekedőedények elvén működő vezeték volt, az okleveleinkből ismert legkorábbi adat *nyomószivattyús vízvezeték*re vonatkozik. 1416-ban Zsigmond

király Hartmann nürnbergi rézművesnek ezer rajnai aranyat juttatott, hogy Budán magas helyre felvezesse a vizet. Zolnay szerint ennek a szivattyús vízműnek a vezetéke a palota déli kerítőfalában vonult, és a Duna melletti kerek toronyban (az Ybl Miklós téri Vízibástyában) végződött. A 15. század végén Budán újabb nyomószivattyús vízmű épült, hiszen Bonfini írja, hogy már két darab vízemelő gép működött a Dunán. Az utóbb épült a polgár város igényeit szolgálhatta ki, szivattyúháza a mai Fő utca 3–5. ház helyén működött, csorgója a Szent János ferences kolostor közelében adott vizet.

A vízvezetékcsövek és vízgépek általában olyan vízépítő mesterek segítségével épültek, akiket szakmai tudásuk miatt tekintélyes összeggel honoráltak, vagyis a vízemelés bonyolult tudományát nagyon megbecsülték. A szerkezeteket híres mesterek tervezték, de a kivitelezéshez többféle mesterember (fazekas, ác, kovács, lakatos) munkájára volt szükség. Zsigmond idejében valószínűleg több vízmester is dolgozott az udvarnak, Buda mellett (ahol Hartmann mester vezetéken kívül valószínűleg a várkert halastavához is épült egy vezeték) Pozsony, Győr, Komárom, Esztergom, Visegrád várainál is sejthető a munkájuk.

A szivattyúk működési elvére általában közvetlen adat nincs, valószínűleg taposómalommal működtek (ún. járgányos vízmű). Épségben megmaradt hasonló szerkezet tekinthető meg például Kufstein várában, és Georgius Agricola bányászatról szóló 16. századi könyvéből (*De re metallica*) tudjuk, hogy ipari célra, bányavízmentesítésre is használtak ilyeneket. A 15. század folyamán Brémában, Danzigban, Prágában is van példa szivattyús-pumpás vízemelők építésére. Prágában például a 16. század elejéig öt ilyen vízmű épült a város különböző pontjain, az első az 1430-as években készült az óvárosban, vagyis a budai vezetékek közeli párhuzama.

Részletesebben is említést érdemel az 1470-es években épült *esztergomi vízemelő szerkezet*, amely a maga korában valódi technikai látványosságnak számíthatott. A szerkezet építtetője Bakócz Tamás, vagy Estei Hyppolit lehetett, mérnöke pedig a Firenzéből érkező tehetséges reneszánsz mester, Chimenti Leonardo di Camicia volt. A vízmű nem csak az érseki várat látta el ivóvízzel a Szent Adalbert templommal szemben álló csorgókút révén, hanem az érseki palotában lévő fürdőkamrák termálvízellátását is biztosította. Mivel a gép csak Esztergom 1683-as visszafoglalása során sérült meg és fejezte be működését, a 16–17. századból még részletes feljegyzéseink vannak róla Werner Györgynek (1551), Ibrahim Pecsevinek (1595), és Evlia Cselebinek (1664) köszönhetően. A dokumentumok egybehangzó állítása szerint a gép a malmokat is hajtó melegvizet forrás vizével működött, és megállás nélkül képes volt dolgozni. Bár a gép

berendezései teljesen eltűntek, a fellegvári ciszternának, a karsztforrás helyének, a gépházat védő falaknak, a domborzati viszonyoknak, illetve a gépről fennmaradt leírásoknak az ismeretében a vízmű rekonstrukciójára Kolumbán György tett a közelmúltban kísérletet. A géphez kapcsolódó vízvezeték a fellegvár északi körbástyájáról indult, a Dunáig haladó oldalbástyák mentén mintegy 60 métert ereszkedve haladt a Duna partján lévő alsó bástyáig – Víztorony, vagy Veprech toronyig –, ahol a hőforrás fakadt. A leírások szerint a forrás természetes száját egy terméskő ciszternafalazattal vették körbe, a karsztvíz ezt a „silót” töltötte meg, majd a felső túlfolyón kicsordulva folyt el. A vízgyűjtőnek nem csak az volt a célja, hogy a magasról kizúduló víztömeg mozgási energiát nyerjen, és lehetővé tegye egy felülcsapó vízkerék alkalmazását, hanem higiéniai szerepe is volt, ugyanis a forrás szájának tengerszint feletti magassága a Duna árvízszintje alatt feküdt, vagyis a védőfal nélkül az árvizek könnyen elszennyezték volna a vizet.

Szennyvízelvezetés

A szennyvíz elvezetésének problémája a vízellátás technikai megoldásaihoz, illetve szervezettségéhez másodrendűnek mutatkozik. Bár a középkorban tisztában voltak a higiénés problémákkal, melyek elsősorban a népesebb városok esetében merültek fel, közismert, hogy megoldásukra általában nem fordítottak kellő hangsúlyt. Egyes szakmák, illetve intézmények higiénés okokból olykor praktikusan a városfalon kívül, vagy az elővárosban kaphattak helyet – lásd például a mészárosok, illetve ispotályok – azonban a háztartási hulladék és a fekália kezelése mindenütt, de főleg a belvárosokban állandó problémát jelentett.

A szennyvízelvezetés kérdését Buda és Sopron példáján Kubinyi András foglalta össze. A legfontosabb források a városi hatóságok szabályozásai: köszönhetően Sopron fennmaradt városi jogkönyveinek, illetve a Holl Imre által végzett ásatásoknak Sopront ismerjük ebből a szempontból a legjobban. Bár, rögtön hozzá kell tenni, hogy a város példája nem általánosítható, mivel a vízellátás és szennyvízelvezetés úgy tűnik itt nagyobb problémát jelentett a kor hasonló jelentőségű városainál egyébként tapasztalhatónál. Holl Imre szerint a város szennyvízelvezetésében kulcsszerepet játszó városárok, melyet a városkapukhoz vezető bejáratok két szakaszra osztottak, egy csatornán keresztül kapta a vizet a közeli Bánfalvi-patakából. A vízszint és a víz körforgása zsilipekkel volt biztosítva, majd a felesleges víz egy földalatti csatornán át visszafolyt a patakba – a városfalon kívüli szakasza már nem ismert. A belvárosból szintén

csatornák vezették a vizet. Ezek mibenlétére, szerkezetére nincsen biztos adat, valószínű, hogy a telektömbök közötti keskeny közökön húzódtak, s egy részük összefüggő rendszert képezett a városárokkal. A szennyvíz azon a ponton folyt bele az árokba, ahol a körbefolyó víz az árok végpontjához ért. A soproni csatornarendszer valószínűleg a város kiváltság elnyerését követően, az első nagy építkezésekkel egyidejűleg, tervszerűen készülhetett el. A legfőbb problémája az volt, hogy a belváros házainak nagyobb része nem volt becsatornázva. A város ivóvize nagyon rossz minőségű és egyre fertőzöttebb lehetett, mivel a kutak vize a városárokból szivárgott át. Sopron városi tanácsa 1513-ban úgy határoz, hogy a kutakat ki kell tisztítani, hogy a szegények, akiknek vizet muszáj inniuk – lévén borra nincs pénzük –, ne betegedjenek meg. Az utcákra folyó szennyvíz és az utcai szemét miatt a városi közgyűlés már 1455-ben úgy határozott, hogy a szemetet a városból mindenkinek ki kell hordania egy megjelölt helyre. Hasonló határozatokra később is sor került, 1523-ban részletesebben előírták a teendőket: az utcákat és csatornákat tisztán kellett tartani, tilos napközben, vagy éjjel kiönteni az utcára a szennyvizet, szombatonként minden polgárnak a saját háza előtt össze kell szednie a sarat, és össze kell söpörnie a szemetet, legalább havonta pedig ki kell azt hordani.

Sopronban valószínűleg hosszú időn keresztül patakok és halastavak szolgáltatták a háztartások számára a vizet, de a 15. századtól kútmestert (Brunnenmeister) is említenek. A vízzennyezés miatt a kutak jelentősége kisebb volt, mint Budán. A városban csak kevés kút volt, főleg magánházaknál. A ferences kolostor, a Szent György templom, és a külvárosi ispotály ugyancsak saját kúttal rendelkezett. Az első nyilvános közkút a város főterén csak 1524-ben készül el.

A vízzennyezés a beépítettség növekedésével idővel Budán is egyre nagyobb problémát jelentett. A fekáliagödrökből szivárgó szennyeződés a kutak, illetve a barlangi víznyerők készleteit is ihatatlanná tehetette. Egyes kutakat a régészetileg feltárt anyagból ítélve a 15. században már nem használtak, feltöltődtek. Valószínűleg részben a higiénés viszonyok magyarázzák az ekkoriban kiépülő vízvezetékek, illetve a vízfordás intézményének jelentőségét.

A szennyvízelvezetés és vízellátás alaposan átgondolt tervezésére leginkább a higiéniai feltételeket jobban szem előtt tartó egyházi intézmények, káptalanok, kolostorok épületkomplexumai esetében vannak példák. A vízvezeték- és csatornarendszer kialakításakor általában az épületek tradicionális elrendezési sémájára lehetett hagyatkozni. Magas fokú tervezési ismeretekről, és rendezettségéről árulkodnak elsősorban a ciszterci kolostorok. A víz energiáját

sokoldalúan hasznosították, illetve földalatti csatornákkal oldották meg az általában a kolostor déli szárnyán elhelyezkedő vízigényes helyiségek (lavatorium, konyha, refektorium, árnyékszékek), szennyvízének elvezetését. Az ivóvíz ellátását rendszerint a közeli forrásokból a kolostorig vezetett külön csővezeték biztosította. A pilisi kolostor vízrendszerét (halastó, vízkerék, vízvezetékcsövek, ülepítő, csatornák) Gerevich László ásatásának köszönhetően részletesebben is ismerjük. A pálosrend központja, a budaszentlőrinci pálos kolostor vízelvezető rendszere hasonlóan komplex lehetett, ennek azonban csak töredékét, a földalatti csatornarendszernek a szentély és vélhetően a kerengő északi fala mentén húzódó, nagyjából embernyi magas, téglá és kőboltozású szakaszát lehetett feltárni.

A középkori vízgazdálkodás szerteágazó jelentőségű, ugyanakkor kevés figyelmet kapó, illetve nem elég alaposan kutatott területe a magyar középnek. A korábbi kutatások fentiekben összefoglalt eredményei egyértelművé teszik, hogy olyan kérdések vizsgálata, mint például az öntözés, a foki halászat, vagy a malmok szerepe a korábbinál rendszeresebb, interdiszciplináris, többféle forráscsoportra kiterjedő és földrajzilag is kiterjedtebb forrásgyűjtést, feldolgozást kíván, annak érdekében, hogy gazdaságtörténeti jelentőségüket jobban meg lehessen világítani. A mezőgazdasági öntözés és vízszabályozás alkalmazása valószínűleg elterjedtebb volt, mint azt az eddig jobbra az írott források alapján gondolták, s a jövőben elsősorban a rendszeres terepbejárásoktól várhatunk újabb eredményeket. A halászati tevékenység általános jelentőségére az ártéri gazdálkodás kapcsán számtalan helyen felhívták a figyelmet, azonban az egyes birtokok jövedelme szempontjából mégis nehéz általános következtetést levonni a halgazdaságok jövedelmezőségével kapcsolatban. Az ártéri területeken a halgazdálkodás egyúttal életforma volt, míg egy-egy mezőgazdaságilag is jobb adottságú birtok esetében inkább jó értéknövelő beruházásnak számított, ahogyan a malmok létesítése is – a kettő sokszor együtt járt, tekintettel a malomtavak sok esetben többcélú hasznosítására. A malmok gazdasági szerepe, hasznosítása sokféle lehetett. Ez nem csak a létesítmény kapacitásától függött, de attól is, hogy a birtokos csupán bérletbe adta, vagy maga üzemeltette őket – ebből a szempontból ezért itt ismét nehéz lenne állást foglalni. Mindenesre, az egykori halastavakra, illetve malmokra vonatkozó okleveles anyag szisztematikusabb feltárása fényt vethet a különféle birtokok strukturális szerveződésére, elterjedési mintájuk adott esetben a jelentősebb népességgel, vagy gazdasági szereppel bíró központok mutatója lehet. A vízellátás kérdésében elsősorban további régészeti kutatásoktól várhatunk újabb eredményeket.

Irodalom

Vízrajzi viszonyok

- Bálint Marianna: Környezetrekonstruktív kísérletek a Duna-Tisza köz déli részén. Az Árpád-kori településhálózat jellegzetességei a Dorozsma-Majsai-homokhát területén. *A Wosinszky Mór Múzeum Évkönyve* 23 (2001) 343–357.
- Béres Mária: Die Rolle der natürlichen Gewässer in den mittelalterlichen Dörfern der südlichen Tiefebene (in Ungarn). In: *Water management in medieval rural economy (Ruralia V)*. Szerk.: Jan Klápště. Prága, 2005. 251–255.
- Gláser Lajos: Az Alföld régi vízrajza és a települések. *Földrajzi Közlemények* 67 (1939) 297–307.
- Györffy György: Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza I–IV. Budapest, 1963–1998.
- Holub József: Zala megye középkori vízrajza. Zalaegerszeg, 1963.
- Jankovich B. Dénes: Adatok a Körösvidék középkori vízrajzához és a vizek hasznosításához. *Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 16 (1996) 305–349.
- Kiss Andrea: Vízfolyások a hazai nagy tavak medencéiben: Balaton és Fertő folyók? In: *A táj változásai a Kárpát-medencében*. (tudományos konferencia, 2004) Szerk.: Fülek György. Gödöllő, 2004.
- Magyarország régészeti topográfája 10. (Békés és Békéscsaba környéke)* Szerk. Jankovich. B. Dénes, Budapest, 1998.
- Makkai László: A Csallóköz településtörténeti vázlata. *Századok* 81 (1947) 108–135.
- Ortvay Tivadar: Magyarország középkori vízrajza. Magyarország régi vízrajza a 13. század végéig. I–II. Budapest. 1882.
- Pesty Frigyes: Magyarország vízhálózata a régi korban. *Századok* 1 (1867) 68–78.
- Takács Károly: Néhány észrevétel Györffy György Árpád-kori történeti földrajzának legújabb kötetéhez. *Aetas* 14 (1999/1) 123–131;
- Valter Ilona: Régészeti adatok a Bodroghöz honfoglaláskori településtörténetéhez. *Herman Ottó Múzeum Évkönyve* 4 (1964) 131–139
- Ványi Ferenc: A Hármaskörös vízvidékére vonatkozó oklevéltári adatok az Árpád-házi királyok idejében. Kolozsvár, 1909.

Vízszabályozás és vízmentesítés – gátak, csatornák

- Babos Zoltán – Mayer László: Az ármentesítések, belvízrendezések és lecsapolások fejlődése Magyarországon. *Vízügyi Közlemények* 21 (1939)/1–2. 32–91, 227–287.
- Brown, Graham: Irrigation of Water Meadows in England. In: Water management in medieval rural economy (Ruralia V). Szerk.: Jan Klápště. Prága, 2005. 93–112.
- Fekete Zsigmond: Adatok a magyar Kis-Alföld gazdasági és vízrajzi múltjából I–IV. *Gazdasági Mérnök* 9 (1885) 431–436, 437–438, 473, 485–486.
- Gallacz János: Monográfia a Körös-Berettyó völgy ármentesítéséről I–II. Nagyvárad, 1896.
- Glick, Thomas F. – Kirchner, Helena: Hydraulic Systems and Technologies of Islamic Spain: History and Archaeology. In: Working with Water in Medieval Europe. Technology and Resource-Use. Szerk.: Paolo Squatriti.
- Kaán Károly: Alföldi kérdések. Budapest, 1939.
- Kaján Imre: Az Árpád-kor vízügyi rendszere. Mi végre szolgálhatott? *Élet és Tudomány* 2001/18.
- Károlyi Zsigmond: A magyar halászat-tógazdálkodás a késői középkorban. A „mesterséges halastavak”: a tatái Öreg-tó – és néhány más ismertebb halastó és malomtó a XIV–XV. Századból. *Halászat*, 1982. (75/1) 8–11. R. Várkonyi Ágnes: Környezet és végvár. In: Végvárak és régiók a XVI–XVII. században. Szerk.: Petercsák Tivadar. Eger, 1993. 7–28. (Studia Agriensia 14)
- Károlyi Zsigmond: A vízhasznosítás, vízépítés, és vízgazdálkodás története Magyarországon. Budapest, 1960. Ihrig Dénes – Károlyi Zsigmond – Károlyi Zoltán – Vázsonyi Árpád: A magyar vízszabályozás története. Budapest, 1973.
- Lászlóffy Waldemár: Magyarország vízborította és vízjárta területei az ármentesítő és lecsapolási munkálatok megkezdése előtt. Budapest, 1938.
- Méri István: Az árkok szerepe Árpád-kori falvainkban. *Archaeológiai Értesítő* 89 (1962). 211–218.
- Penyigey Dénes: Az öntözés története különös tekintettel Magyarország mezőgazdaságára. Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények. Budapest, 1948.
- Somogyi Sándor: A magyar honfoglalás földrajzi környezete és annak átalakulása. *Földrajzi Közlemények* 120 (1996) 111–118.
- Somogyi Sándor: Hazánk folyóhálózatának fejlődéstörténeti vázlata. *Földrajzi Közlemények* 85 (1961) 77–84.

- Somogyi Sándor: Hazánk vízrajza a Honfoglalás idején és változásainak tájrajzi vonatkozásai. In: A táj és változásai a Honfoglalás óta a Kárpát-medencében. (tudományos konferencia, 1996) Szerk. Fülek György. Gödöllő, 1997.
- Somogyi Sándor: Magyarország természetes vízrajzának változása a Honfoglalásig. *Építés-Építészettudomány* 3 (1971)/3–4. 303–326.
- Szabó István: A középkori magyar falu Budapest, 1969.
- Szabó László: Néprajzi párhuzam Árpád-kori falvaink árkaiknak rendeltetéséhez. *Archaeológiai Értesítő* 102 (1975) 84–87.
- Takács Károly: Medieval hydraulic systems in Hungary. In: People and Nature. (CEU Naturalia) Szerk.: Laszlovszky József – Szabó Péter. Budapest, 2003. 289–311.
- Takács Károly: Árpád-kori csatornarendszerek kutatása a Rábaközben és a Kárpát-medence egyéb területein. *Korall* 1 (2000) 27–61.
- Takács Károly: Árpád-kori csatornarendszerek kutatása a Rábaközben és a Kárpát-medence egyéb területein II. *Korall* 3–4 (2001) 297–314.
- Takács Károly: Árpád-kori csatornarendszerek kutatásáról. In: Táj és történelem. Szerk.: R. Várkonyi Ágnes. Budapest, 2000. 73–107.
- Takács Károly: Az Árpád-kor vízügyi rendszere. *Élet és Tudomány* 2000/51–52, 2001/43
- Timaffy László: Szigetköz vízrajza. Magyaróvár, 1939.

Halászat – halastavak, halászhelyek, a fokok, és a halászati technikák

- Andrásfalvy Bertalan: A Sárköz és a környező Duna-menti területek ősi ártéri gazdálkodása és vízhasználata a vízszabályozás előtt. Budapest, 1973.
- Aston, Michael: Aspects of fishpond construction and maintenance in the 16th and 17th centuries. In: Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England. *B.A.R. British Series* 182 (1988) Szerk. ASTON, Michael. 187–202.
- Bárdosi János: A magyar Fertő halászata. Sopron, 1984; KNÉZY Judit: Környezetváltozások hatása a halászatra és a halfogyasztásra a Dunántúlon. *Mezőgazdasági Múzeum Évkönyve* 1998–2000. 5–26.
- Bedy Vince: A győri székeskáptalan története. Győr, 1938.
- Belényesy Károly: Pálos kolostorok az Abaúji-hegységen. Miskolc, 2004.
- Belényesy Márta: A halászat a 14. században. *Ethnográfia* 64 (1953) 148–162.
- Bond, C. James – Chambers, Richard A.: Oxfordshire fishponds. In: Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England. *B.A.R. British Series* 182 (1988) Szerk. Michael Aston. 353–370.

- Bond, C. James: *Monastic Landscapes*. Stroud, 2004.
- Deák Antal András – Fejér László: Az ártéri gazdálkodás és a fokok. 2004. (<http://bite.baja.hu/fok>)
- Degré Alajos: Magyar halászati jog a középkorban. Budapest, 1939. NÉMETHY Béla: Vízjogi előzmények a magyar Corpus Iurisban. *Vízjogi Közlemények* 13/1 (1931) 126–148
- Ecsedi István: Népies halászat a Közép-Tiszán és a tiszántúli kisvizeken. *Debreceni Múzeum Évkönyve* 1934. 123–308.
- Fodor Zoltán: Fokok térképi emlékei és nyomai Tiszaalpáron. FÖK, 2004.
- Heckenast Gusztáv: Fejedelmi (királyi) szolgálónépek a korai Árpád-korban (Értekezések a történeti tudományok köréből 53). Budapest, 1970.
- Hoffmann, Richard C.: Medieval Fishing. In: *Working with Water in Medieval Europe*. Szerk.: Paolo Squatriti. Leiden, 2000. 331–393.
- Hoffmann, Richard C.: Medieval Fishing. In: *Working with Water in Medieval Europe*. Szerk.: Paolo Squatriti. Leiden, 2000. 331–393.
- Horváth László András – Simon Katalin: Történeti és régészeti adatok egy középföldi falu feudális kori történetéhez. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve* 2 (1996) 403–554.
- Kristó Gyula: Magyarország története. Budapest, 1998.
- Laszlovsky József: “Dedi eciam terram, que adiacent circa aquam, que vocatur Tiza” Adatok az 1075-ös garamszentbenedeki oklevél helyneveinek lokalizálásához. *Zounok*, 1 (1987): 9–24.
- Laszlovsky József: Középkori kolostorok a tájban, középkori kolostortájak. In: *Tanulmányok Kubinyi András hetvenedik születésnapjára*. Szerk. Kovács Gyöngyi. Budapest, 2004. 337–350.
- Laszlovsky József: Népi mesterségek középkori előzményei a Tiszazugban. In: *Kunszentmárton és a Tiszazug kisipara*. Szerk.: Bereczki Ibolya–Szabó László. Szolnok, 1982. 24–33.
- Lóczy Dénes – Nagy Attila: A fokrendszer geomorfológiai nyomainak vizsgálata Gemencen. In: *A táj változásai a Kárpát-medencében. Víz a tájban*. Szerk.: Füleky György. Gödöllő, 2004. 227–232.
- Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England. *B.A.R. British Series* 182 (1988) Szerk. Aston, Michael.
- Miklós Zsuzsa: Falvak, várak, kolostorok a Dél-Börzsönyben. *Váci könyvek* 8 (1997) 7–154.
- Rácz Miklós – Laszlovsky József: Monostorsáp, egy Tisza menti középkori falu (Dissertationes Panonicae Ser.3.Vol.7) Budapest, 2005.

- Reső Ensel Sándor: A vizahalászatról a 16. században. Győri történeti és régészeti füzetek I. Szerk.: Rómer Flóris. Győr, 1861. 351–356.
- Solymos Ede: A halászat technikai feltételei. In: Magyar Néprajz II. Szerk.: Paládi-Kovács Attila. Budapest, 2001. 147–191
- Steane, John M. – Foreman, Michael: Medieval fishing tackle. In: Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England. *B.A.R. British Series 182* (1988) Szerk. Michael Aston. 137–186.
- Sümei Pál – Daniel Péter – Kovács-Pálffy Péter – Juhász Imola – Deli Tamás – Szántó Zsuzsa: A bátorligeti láp fejlődéstörténete. *Tájökológiai Lapok* 1 (2003) 97–114.
- Sümei Pál – Gulyás Sándor: The Geohistory of Bátorliget Marshland. Budapest, 2004.
- Sümei Pál: A bátorligeti láp – egy magyarországi példa a régészeti geológiai és környezettörténeti feldolgozásra és modellezésre. In: *Ibid.*: A régészeti geológia és a történeti ökológia alapjai. Szeged, 2004. 151–183.
- Szabó Kálmán: Ősi halászat nyomai Kecskemét környékén. *Ethnográfia* XXIX (1918) 115–128;
- Szilágyi Miklós: Halászat. In: Magyar Néprajz II. Szerk.: Paládi-Kovács Attila. Budapest, 2001. 104–146.
- Takáts Sándor: A komáromi vizahalászat a XVI. században. *Magyar Gazdaságtörténelmi Szemle* 4 (1897) 425–445, 485–509.
- Zolnay László: Kincses Magyarország. Budapest, 1979.

Vízenergia: malmok

- Anderson, J.E.: The Advent and Triumph of the Watermill. In: Land and work in Medieval Europe. Szerk. Bloch, Marc. London, 1967. 143–146. BLOCH, Marc: Avenement et conquets du moulin a eau. *Annales d'histoire en économique et sociale* 7 (1935) 531–535. ENDREI Walter: A középkor technikai forradalma. Budapest, 1978.
- Enzsöl István – Lövei Pál: A magyaróvári volt uradalmi malom és sörgyár építéstörténete. *Arrabona* 20 (1994) 139–164.
- Fügedi Erik: Az esztergomi érsekség gazdálkodása a 15. század végén. *Századok* 94 (1960)/1. 82–124. (1960)/4. 505–556.
- Gerevich László: A pilisi ciszterci apátság. Szentendre, 1984.
- Györffy György: Pest-Buda kialakulása. Budapest, 1997;

- Heckenast Gusztáv: A vashámorok elterjedése Magyarországon (XIV.–XV. század) *Történelmi Szemle* 23 (1980) 1–29.
- Holt, Richard: *The Mills of Medieval England*. Oxford, 1988.
- Holub József: Egy dunántúli nagybirtok élete a középkor végén. Pécs, 1943.
- Holub József: Zala megye középkori vízrajza. Zalaegerszeg, 1963.
- Horváth Zoltán: A soproni és sopronbánfalvi molnárcsaládok és malmaik (1767–1950). Sopron, 1993.
- Iványi Béla: A győri székeskáptalan régi számadáskönyvei. Budapest, 1918.
- Károlyi Zsigmond: A vízhasznosítás, vízépítés, és vízgazdálkodás története Magyarországon. Budapest, 1960.
- Kiss Anikó: A gyulai várbirtok malmainak története. *Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 5 (1978) 269–291.
- Kubinyi András: A középkori Pápa. In: *Tanulmányok Pápa város történetéből*. Szerk.: Kubinyi András. Pápa, 1994. 75–105.
- Kubinyi András: Budafelhévíz topográfiája és gazdasági fejlődése. *Tanulmányok Budapest Múltjából* 16 (1964) 85–180.
- Lambrecht Kálmán: A magyar malmok könyve. Budapest, 1915.
- Lambrecht Kálmán: A magyar szélmalom. Budapest, 1911.
- Langdon, John: Water-mills and windmills in the West Midlands, 1086–1500. *Economic History Review* 44 (1991) 424–444.
- Makkai László: Östliches Erbe und westliche Leihe in der ungarischen Landwirtschaft der frühfeudalen Zeit. *Agrártörténeti Szemle* 17 (1974); Ibid.: A malom mint a középkori Európa erő- és munkagépe. In: *Műszaki innovációk sorsa Magyarországon. (malomipar-vaskohászat-textilipar)* Szerk. Endrei Walter. Budapest 1995. 29–35.
- Maksay Ferenc: Urbáriumok XVI–XII. század. Budapest, 1959.
- Miklós Zsuzsa: Falvak, várak, kolostorok a Dél-Börzsönyben. *Váci könyvek* 8 (1997) 7–154.
- Miklós Zsuzsa: Középkori épület és kőbánya a nagymarosi Malom-völgyben. *Studia Comitatus* 17 1985. 497–498.
- Pongrácz Pál: A mezőgazdasági jellegű ipari építészet műemlékei. A malmok. Budapest, 1957.
- Pongrácz Pál: Régi malomépítészet. Budapest, 1967. Ibid.: Kallómalmok. *Technikatörténeti Szemle* 2 (1963) 38–39.
- Rahtz, Philip A. – MEESON, Robert: An Anglo-Saxon Watermill at Tamworth (C.B.A.R. 83) London, 1992.

- Sabján Tibor: Ship mills in historical Hungary. In: Water management in medieval rural economy (Ruralia V). Szerk.: Jan Klápště. Prága, 2005. 242–250.
- Takáts Sándor: A magyar malom. Századok 1907, 143–236.
- Tringli István: Amagarszokásjog a malomépítésről. In.: Tanulmányok a középkorról szerk. (Analecta Mediaevalia I.) Szerk.: Neumann Tibor. Budapest-Piliscsaba, 2001.
- Vajda Tamás: Okleveles adatok Árpád-kori vízimalmainkról. In: Medievisztikai tanulmányok. Szerk.: Marton Szabolcs – Teiszler Éva. Szeged, 2005. 193–220.
- Vajkai Zsófia: Vízimalmaink a 11–13. században. In: Műszaki innovációk sorsa Magyarországon. (Malomipar – vaskohászat – textilipar.) Szerk. Endrei Walter. Budapest 1995. 36–47.
- Van der Beek, Karine: Political fragmentation and technology adoption: watermill construction in feudal France. Conference paper. Second conference on 'Economic history of the Low Countries before 1850'. University of Antwerp. 20–21. April, 2006. Lásd: http://pluto.huji.ac.il/~mskarine/jmp_KvdBeek.pdf
- Wikander, Örjan: Mill-channels, weirs and ponds. The environment of ancient water-mills. *Opuscula Romana* 15 (1985)/13 149–154.
- Wöller István: A Tapolca-vízimalmi Pápán és környékén (Fejezetek Pápa város történetéből 1) Pápa, 1994; Szikszai Mihály: Adatok a Jász-Nagykun-Szolnok megyei vízi-, és hajómalmok történetéhez. *Zoulnok (Levéltári Évkönyv)* 17. (2002) 9–37.
- Zimányi Vera: A Rohonc-Szalónaki uradalom és jobbágysága a XVI–XVII. században. Budapest, 1968.

Vízellátás: kutak, csatornák, vízművek

- Biermann, Felix: Brunnen im mittelalterlichen ländlichen Siedlungen Deutschlands: ein Überblick. In: Water management in medieval rural economy (Ruralia V). Szerk.: Jan Klápště. Prága, 2005. 152–173.
- Feuerné Tóth Rózsa: A budai vár függőkertje és a Cisterna Regia. In: Magyarországi reneszánsz és barokk. Művészettörténeti tanulmányok. Szerk. Galavics Géza. Budapest, 1975. 11–54.
- Grynaeus András: Középkori településeink kútjai a Muhi középkori mezőváros területén feltárt kutak vizsgálatának tükrében. In: Tanulmányok Kubinyi András hetvenedik születésnapjára. Szerk. Kovács Gyöngyi. Budapest, 2004. 187–194.
- Holl Imre: Mittelalterliche Funde aus einem Brunnen von Buda. Budapest, 1966.

- Kolumbán György: Az esztergomi érseki reneszánsz vízgép kutatása, helyreállítása. *Gép* 54 (2003/10–11) 74–78; Kolumbán György: Az esztergomi érseki reneszánsz vízgép kutatás-helyreállítási munkáinak állása 2004-ben. *Gép* 55 (2004/10–11) 76–81.
- Kubinyi András: Städtische Wasserversorgungsprobleme im Mittelalterlichen Ungarn. In: Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte. (Stadt in der Geschichte. Bd. 8.) Szerk.: Jürgen Sydow. Sigmaringen, 1980. 180–181.
- Kubinyi András: Városi vízellátási problémák a középkori Magyarországon. *Történelmi Szemle* XX (1984/3) 636–643.
- Melis Katalin: A budavári Dísz tér 8. számú telken feltárt kút leletei. Budapest Régiségei 23 (1973) 195–210; B. Nyékhelyi Dorottya: Középkori kútletet a budavári Szent György téren. Budapest, 2003;
- Nagy Ágnes: Brunnen und Zisterzen im mittelalterlichen Ungarn. *Antaeus* 26 (2003) 343–411.
- Pálóczi-Horváth András: Puits des villages médiévaux en Hongrie. In: Water management in medieval rural economy (Ruralia V). Szerk.: Jan Klápště. Prága, 2005. 233–241.
- Szebeni Andrea: Ein mittelalterlicher Brunnen auf dem Budaer Szent György tér. *Antaeus* 26 (2003) 321–342.
- Zolnay László: Az elátkozott Buda – Buda aranykora. Budapest, 1982.
- Zolnay László: Buda középkori vízművei. *Történelmi Szemle* IV (1961/1) 16–55.
- Zolnay László: Kincses Magyarország. Budapest, 1979;
- Zolnay László: L’approvisionnement en eau des villes et châteaux-forts. *Acta Technica Acad. Scient. Hung.* 76 (1964) 340–347.
- Zolnay László: Vízművek a magyar középkorban. *MTA Műszaki Tud. Oszt. Közl.* 1958/1–3.

Szennyvízelvezetés

- Holl Imre: Sopron (Ödenburg) im Mittelalter. *Acta Archeologica Acad. Sci. Hung* 31 (1979) 105–145.
- Kubinyi András: Városi vízellátási problémák a középkori Magyarországon. *Történelmi Szemle* XX (1984/3) 636–643.
- Nagy Emese: Kutatások a budaszentlőrinci pálos kolostor területén. *Budapest Régiségei* 19 (1959) 313–322.
- Gerevich László: A pilisi apátság története. Szentendre, 1984.