

AZ ESZTERGOMI RENESZÁNSZ VÍZGÉP HISTÓRIÁJÁNAK NYOMÁBAN

Előzmények

Az esztergomi vár északi bástyája alatt, a Duna-parton, hajdan egy fürdőt is tápláló, bővizű karsztforrás tört a felszínre. A XX. század végére¹ ez a szénbányák által kitermelt nagy mennyiségű karsztvíz hatására „elbújt” szemünk elől, kútja kiszáradt. A bányák bezárását követően – a legutóbbi időkben – örvendetes módon újra megjelent a víz.

A középkortól számos történelmi adat szól arról, hogy ennek a forrásnak akkor még malomkerekek hajtására is elég ereje volt. Ez a malom a 15. századig az érsekség gabonáját őrölte. A század vége felé, Mátyás király halála után viszont (1490), Hyppolit d'Este érsek idejében (1486–1497), az érsekségnek a Modenai Levéltárban őrzött Számadáskönyve szerint a malmot hajtó forrást őrző víztoronyban (Veprech torony) rejtélyes építkezésbe kezdtek, amivel egyidejűleg a Garamon, az érsekség tulajdonában lévő vízimalmot felújították, és ettől kezdve az érsek gabonáját ebbe a malomba hordták őrölni. Ez arra enged következtetni, hogy a Veprech-torony vízforrása új funkciót kapott.

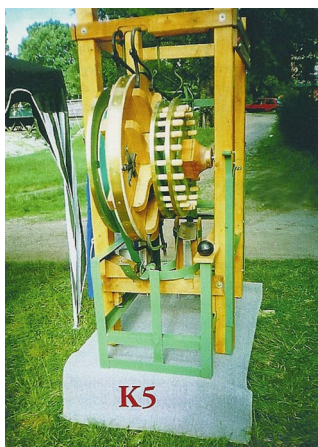
A régészek tudtak róla – a helytörténettel foglalkozó Zolnay László és dr. Horváth István írásaikban megemlítik –, helyét is ismerték, de igazából sem ők, sem mások nem vállalkoztak arra, hogy az Esztergom múltja és jelene szempontjából egyáltalán nem közömbös szerkezet készítettőjének, készítőjének, működési elvének titkát feltárják.

Századunk első évtizedében a lokálpatrióta dr. Kolumbán György felfigyelt a bencés Karácson Imre fordításában elérhető Esztergom ismertetésére, amelyben Evlia Cselebi, 17. századi török utazót egy, a vár alatt működő vízemelőgép ejtette ámulatba. Leírása a gépezet működéséről olyan részletes és színes, hogy Kolumbán úr fáradságot, időt és pénzt nem kímélve kutatta a hajdani írott forrásokat, majd a gépezet rekonstrukciójába kezdett. Evlia Cselebi leírására támaszkodva látványos, szép szerkezetet épített, amely a vízütés elvére támaszkodva volt hivatva elérni azt a nyomást, amely a víznek a Várhegyre való juttatásához szükséges lehetett. Gépe nagy vasgolyókat emelt és ejtett egy vízzel telt csőbe, amelyből szelepeken át a tömör vasgolyók ütésének hatására a víz az azt tovább vivő csőbe szökött. Elképzelését publikálta, majd gépe rekonstrukcióját szabadalmaztatta.

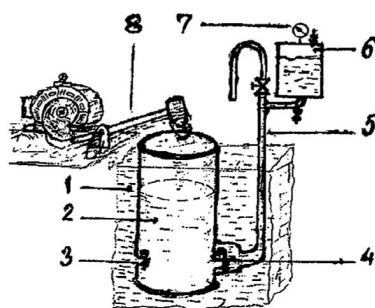
Az ő általa fölvetett probléma megmozgatta az ugyancsak esztergomi mérnök, *Szepesi Zoltán*

¹ A forrás vízhozama már ezt megelőzően lecsökkent. Tudományos adataink azonban arra vonatkozóan, hogy ez a folyamat pontosan hogyan, miért és mikor kezdődött, nincsenek.

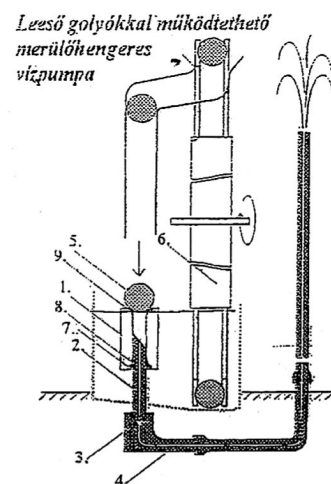
fantáziáját, aki dr. Kolumbán úr nyomdokain elindulva – az ügy iránt nem kevesebb elkötelezettséggel – Kolumbán úr elképzelésétől teljesen eltérő irányban kereste a megoldást, és kidolgozott egy alternatívát, amelynek alapján ugyancsak megépített egy modellt. Ez a szerkezet a hanghullámok lökési energiájával volt hivatva a vizet a 60 m magasban lévő várudvarba juttatni. Időközben a Duna Múzeum szervezésében, a vízemelés technikájának szakemberei részvételével az esztergomi várban egy „Vízgép-konferencia” keretében megvitatták a kérdést. Mindkét feltaláló szóban és modellben bemutatta találmányát. A miskolci és budapesti szakemberek fenntartásukat fejezték ki arra vonatkozóan, hogy a bemutatott találmányok képesek voltak a kívánt teljesítményre. A konferencia, valamint dr. Kolumbán György és Szepesi Zoltán urak publikációi nyomán a szakmai berkekben elhíresült a vízgép-probléma. Megoldására még két feltaláló állt elő elképzelésével.



Kolumbán György vízgépe



Szepesi Zoltán farkas-kalapácsos modellje



Tóth Péter elképzelése

Károlyi András, okleveles gépészmérnök, azt javasolta, hogy „a további kísérleteket, kutatásokat egy térfogat-kiszorításos, pontosabban membrán szivattyú felé irányítsuk... „A folyadékemelő módszerek közül abban a korban a térfogat-kiszorításos elven működő berendezések működhetnek hatásosan. Dugattyús gépnek nyomát sehol nem lelhetjük, azért szerintem ott membrán szivattyúnak kellett lennie” – vélte.

A negyedik koncepciót a székesfehérvári Tóth Péter úr dolgozta ki, elképzelése szerint „leeső golyókkal működtethető merülőhengeres vízpumpát alkalmaztak a víznek a várba való feljuttatásához”.

Így arra vonatkozóan, hogy az Evlia Cselebi által megcsodált gépezet miként működhetett, ötletnek híjával nem voltunk.

Szekeres József, a Rosenberg-Hungaria Rt. ügyvezető igazgatójának szorgalmazására és vezetésével a Duna Múzeumban 2006-ban két alkalommal tanácskoztak a konstruktőrök –

„feltalálók” –, továbbá a Balassa Múzeum és a Duna Múzeum képviselői. Cél: a felmerült problémák tisztázására a teendőket határidőhöz rögzítve megfogalmazni.

Első elvégzendő feladatként a történelmi alapvetést jelölték meg. Ennek keretében a Duna Múzeum technikatörténész munkatársát, Deák Andrást bízták meg, hogy az elérhető szakirodalmi források feltárásával segítse a vízgép rekonstrukciójával foglalkozók munkáját. Derítse ki, léteztek-e a feltalálóink által konstruált vízemelőkhöz hasonlóak a reneszánsz-korban, és hogy melyek azok a szerkezetek, amelyek ebben a korban egy ilyen feladat esetében szóba jöhettek.

Ezzel párhuzamosan, második lépésként a *régészeti feltárást* tartották szükségesnek. Dr. Horváth István, a Balassa Múzeum igazgatója szerint elképzelhető, hogy az 1683. évi várostrom alkalmával elpusztult vízmű fém alkatrészei még megtalálhatók. A feltárást azonban a kérdéses terület beépítettsége, valamint a talajszintnek azóta történt több méteres feltöltése úgyszólván lehetetlenné tette.

Egy kevésbé megbízható történelmi adat olyan reményt is éltetett, hogy Isztambulban, a Topkapi Levéltárban előkeríthető egy Evlia Cselebi által készített *rajz a vízműről*. Ezt azonban még egyetlen magyar kutató sem látta, és azt sem lehet tudni, hogy létezik-e egyáltalán, és ha létezik is, a vízmű működését, szerkezeti elvét eláruló részleteket tartalmaz-e? Mindenesetre megszerzésére a szükséges lépéseket dr. Kolumbán György és Tóth Péter egymástól függetlenül 2006. év végén megtették, de ez irányú kísérletük nem járt eredménnyel. Ezért 2008-ban, a Közlekedési Múzeum megbízásából, a Topkapi Levéltárban, ahol Cselebi kéziratát őrzik, személyesen próbáltunk szerencsét, de kiderült, hogy a keresett rajz nem létezik.

A vízgép létét bizonyító történelmi források

Mivel nyugtalanítottak bennünket a vízgép építésének korára, építetőjére, technikai megoldásaira vonatkozó, egymásnak ellentmondó adatok, a magunk számára fontosnak tartottuk, hogy az összes olyan történelmi adatnak és forrásnak utánajárjunk, amelyek a gépezet létezésére és a hozzá kapcsolódó, említett kérdésekre választ adhatnak.

A források ellentmondásossága, legendába illő leírása még azt a kérdést is fölvetette, hogy egyáltalán létezett-e a szóban forgó szerkezet? Mivel azonban nemcsak egy forrás állítja létét, és a kor technikai színvonalát felülmúló voltát, létezéséhez kétség nem férhetett.

1. Georgius Wernher: „De admirandis Hungariae Aquis HYPOMNEMATION”² (1542–43-ból)

De most visszatérek a melegvízű forrásokhoz, és a Duna partján fekvő Istrogranum-hoz, vagy miként jelenleg hívják, Strigonium-hoz... Itt, a hegy lábánál, amelyre nagyszerű várat építettek, ott, ahol a Dunával érintkezik, toronnyal körülvett melegforrás fakad, amelybe a meredek lejtőn a várból a forrásig nyúló fal védelmében lehet lejutni. Ebből a forrásból olyan bőséggel tör fel a víz, hogy hajdan gabonaőrlő malmot hajtott, most pedig tympanumhoz³ hasonló [similem tympano] vízemelő⁴ gépet hajt, amellyel a vizet a Dunából föld alatti vezetéken az említett toronyba⁵ merítik⁶, majd a várba átömlesztik.”⁷

2. Egy XVII. századi török kézirat a magyarországi török hódoltságról.⁸

Esztergomnak van Szandsák-bégje és kadija. Belső vára a Duna partján, igen magas helyen épülvén, vize nincsen; hanem a legalsó várban, egy bizonyos helyre a Dunából vizet húzván, víztartó van készítve, ezen víztartó fölött van egy tympanum, s a víztartóból a várba menő, vastag és vékonyabb rézcsövek vannak alkalmazva. Midőn a tympanumot forgatják, a víz a reá gyakorolt nyomás következtében a várba foly.”

3. Evlia Cselebi, török utazó leírása (1663)

Lenn a nagy külváros nyugati részének végén, a Kis kapun belül egy vízi gépezet van. Deszka zsindegyel fedett kupolás épület védi. A kupola deszkából készült, hogy felnyitható legyen. A deszkakupolán azonban egy kéménylyukat vágtak. A tudós mester ezzel a nyílással valóban nagy szolgálatot tett. E nyíláson a világító napnak fénye beverődén, a gépház belsejét egészen megvilágítja. Egyenesen e nyílás alatt a Dunából jövő egészséges víz számára kerek vízmedence található. Ebben a medencében különféle hengerkerekek vannak, amelyeknek minden része, úgy a kerék is, erős tölgy-, cser- és égerfából van, és egészen a Dunában állnak.

Eme hengerkerekeknél magasabban, egy tölgyfából készült, kocsikerék nagyságú hengerkerék van⁹, amelyek

² „Calidae ad Strigonium” fejezet. 1551 táján. A latin szöveg: „Hic ad radices montis, cui imposita arx est magnificentissime extracta, qua labitur Danubius, fons est tepidarum inclusus turri, in quam ex arce, ductis eo per praeceps muris, descensus patet. Ex eo tanta manat aquae copia, ut quondam molam frumentariam versarit, nunc machinam haustoriam similem tympano impellat, qua aqua e Danubio, per subterraneum cuniculum, in eam, quam dixi, turrim admissa, hauritur, et in arcem transfunditur. Hoc largior est fons alter haud magno inde intervallo, qui in pisciculam quandam influens, in qua etiam media hieme coaxantes ranas audias, aquae tantum, quantum versandis tribus quatuorve rotis molaribus satis est, fundit.”

³ Tympanum szó jelenthet fél dobot, de lehet a jelentése: tányérkerék, malomkerék (nehéz terhek emelésére), tömör kerék, csigakerék, henger, „dob”, az újkorban: mély, kerek tál.

⁴ Machinam haustoriam – „vizet merítő gép” lenne a szó szerinti fordítása.

⁵ A szöveg különbséget tesz a Verpec-torny és a vár között: A szerkezet a vizet előbb a toronyba meri („in turrim hauritur), majd a várba továbbítja (in arcem transfunditur).

⁶ „hauritur” = merítették. A leírás nyilván laikus, de mivel itt a fordításnál a szinonímák is jelentőséget nyerhetnek, a szó szerinti értelem megadása mellett döntöttünk.

⁷ „...nunc machinam haustoriam similem tympano impellat, qua aqua e Danubio per subterraneum cuniculum in eam, quam dixi, turrim admissa hauritur, et in arcem transfunditur.” In: Bél Mátyás: *Scriptores rerum Hungaricarum veteres ac genuini*. 1746. I. p. 851.

⁸ Századok, 1870. pp. 297–308. török eredetiből fordította. Címe: „Legbiztosabb út a városok és országok megismerésére”. Lelőhelye: Nationalbibliothek, Bécs. Lsz. 1278. (Bálint Sándor által megadott szám. Sem szerzőjét, sem keletkezésének idejét nem ismerjük.)

⁹ Lentebb „magas kerék”-nek nevezi a meghajtó kereket, és nem 'magas hengerkeréknek'!. Következőleg – amennyiben helyesnek vesszük a „hengerkerék” fordítást, itt csak a labdás vízemelő hengerkerekeire gondolhatunk, míg lentebb, amikor csak kerékről, azaz „magas kerékről” szól, a malom, illetve vízi kerékre. Abszurdnak tűnik ugyanis, hogy egy közönséges kocsikeret magasnak nevezzen. Feltételezhetően itt is fordítói pontatlanságok köszönnek vissza. Továbbá „hengerkerekek”-ről szól, ami a mellékletben hozott labdás vízemelő meghajtó hengereit idézi. Egyébként ez az egész Cselebi-szöveg nagyon zűrzavaros, összefüggéstelen, ellentmondásos, így biztosra vehető, hogy a fordítás rossz. Nem lehet és nem is szabad szó szerint hagyatkozni rá.

kerete körös-körül a szélén lyukas és így a vizet beeresztő ötven kis láda van rajta¹⁰, ez a hengerkerék azonban nincs a vízben úgy, mint az alsó hengerkerekek. Az említett világosságbebocsátó nyílás alatt a hengerkeréknek tengelye emberi kar vastagságú vastengely¹¹. Lenn, a Dunában levő fahengereknek kerekei és kötelei emberi ágyék vastagságú vaskerekek és kötelek. Némelyik kerék emberi kar vastagságú, s teve nyaka módjára girbegörbe, mesterséges kerék. A kovácmester eme bámulatos kerekéknél annyi ügyességet fejtett ki, hogy az elképzelhetetlen. E vaskerekek széléin ágyúgolyó formájú, negyven-ötven darab kerék vasgolyó van, ezen eszközökkel és kerekekkel



Evliya Cselebi, török utazó és vízgépünk működésének hírmondója

¹⁰ Lentebb a vasgolyók száma is negyven-ötven, ami felveti annak gyanúját, hogy egy és ugyanazon kerékről van szó.

¹¹ Feltehetően a „vas” helyett a „fém” szó lenne helyénvaló, és akkor más lehetett egyik-másik alkatrész, cső, golyó akár bronzból is.

a különféle hengereket a víz erővel mozgásba hozza és a keréken levő golyók¹² a Dunára csapódván a Duna vizét erővel a vas csö[vek]be hajtják, és míg a kerekek forognak ezen golyók folyton egymást követik. A Duna vize ily módon fenn a belső várban levő csorgókút víztartójába ömlik.¹³ Az összes vízcsövek vas muskéta-puska alakú, csatornás csövek, s a meredek sziklák között egyenesen fölfelé futó, néhány csekély értékű vascsőből állanak. Ezek a vasból való, szökőkút gyanánt egyenesen felfelé menő, három minaret magasságú vízvezetékek és a háromszáz rőf magasságában levő csorgókút, bámulatot keltenek. Az említett belső vár sziklájának egészen az alján, a vízi malmokat és kerekeket magába foglaló gépházban, egy sziklából, mintha hétfejű sárkány okádná, meleg forrás vize bugyog ki, és hús rőfnyire alább a Dunába ömlik.¹⁴

E gépházban a kerekek kezelésére csak egy ember van kirendelve. Miután a megszemlélést elvégeztük a molárnak néhány ákcsét adván, így szóltam: „Öregapó! Engedje meg, hogy a kerekek és a hengereknek mozgását és megállását is megtekinthessük.”

„Fiaim! – mondá ő, – ezeknek a kereknek a mennydörgő zakatolását és zúgását ti ki nem bírjátok és a szökőkútnak az égisig való felszökkenését megnézni nem lesz bátorságotok.” Én válaszoltam: „Lelkem apó! Mi világot az és értelmes emberek vagyunk. Vajha! Ezt is megláthatnánk. – Erre mondá: „Tehát ne féljetek fiuk, egy kissé hátrább!”, s először a tetőn említett kéménynyílás födelét felnyitván a gépházban levő magas keréknek¹⁵ vizet befogadó kis ládái vízzel teltek meg, amire a hengerkerekek azonnal forogni kezdtek. Nagy Isten! Olyan zörgés keletkezett, mintha az utolsó ítéletnek hirdetője volna. Némely kerekek jobbra, némelyek balra forogtak s valamennyi kerék, egyik a másikba kapcsolódván, óra módjára mind forogni kezdett. Az öreg molnár apó pedig egyszerre csak azt mondja: „Ne féljetek, ne féljetek fiuk!”, s egy vízvezeteki vascső formájú csövet erősen forgatott s mihelyt megcsavarta, a várba vezető vízcsatornából a víz emberi nyak vastagságban a kéménynyíláson át egyenesen az ég felé kimenvén, három Szulejmáni minaretnél magasabbra emelkedett s zúgva, dörögve úgy ment ki, hogy midőn legmagasabb pontját elérte, szívérványt játszva szökőkútszerűen leesett, és a Duna folyóba ömlött. Félóráig voltunk a szemléletbe csodálkozással elmerülve. Isten látja, a molnár apó is igen kiváló ember s hála Istennek! Áldásával tisztelt meg, és maga a nagyvezír, Köpröli-záde Fázil Ahmed pasa is megnézte e dolgokat, s a tiszteletreméltó öreg molárnak ötven aranyat ajándékozott, és tíz ákcsé fizetésemelést rendel el neki. Ezen külvárosnak harmadik kapuja is e gép malmának ajtója felé nyílik...”¹⁶

Dávid Géza kiegészítő fordítása:¹⁷

De vize nem olyan meleg. Erre a hévforrásra a régi idők mestere a sziklák kiválásával egyfajta csatorna gátat emelt, amelynek a forrása Miháldi László király ideje óta a jelen pillanatig, azaz kétszázhatvan év óta nem ismert.

¹² A vasgolyók tehát nem szabadon röpködnek, hanem a keréken „vannak” – magyarul: lógnak. Ezt a szemléletet erősíti meg a mondat további része: „míg a kerekek forognak, ezen golyók folyton egymást követik.”

¹³ Fordítását ellenőrizni kellene, mert szerintünk nem várat, hanem „tornyot” kellett volna fordítani. Hiszen a rá következő sorok szólnak arról, hogy a csövek a vizet föl, az igazi esztergomi várba viszik. A leírás logikája alapján tehát a szövegrész az alábbi módon értelmezhető: a vasgolyók a Duna szintjéről a vizet felhozzák egy, a Verpec-toronyban lévő ciszternába, innét pedig azt a vascsöveken a „háromszáz rőf magasságban lévő csorgókútba” továbbítják.

¹⁴ Az idézet második aláhúzott mondata egyértelműsíti, hogy a „belső vár” alatt a Verpec-tornyot kell érteni, hiszen ennek a sziklájából fakadt a forrás, amit a régészeti feltárás igazol. Egyben azt is sugallja ez a megfogalmazás – tulajdonképpen expressis verbis kijelenti –, hogy a „kerekeket magába foglaló gépház” ebben a toronyban volt: „Az említett belső vár [Verpec-torony] ... alján, a vízi malmo(ka)t és kerekeket magába foglaló gépházban... meleg forrás vize bugyog ki ...” Ott volt tehát a gépház, ahol a forrás.

¹⁵ A szerkezetet meghajtó kerék tehát „magas”, azaz hatalmas volt. A kocsikerék méretű kerék elképzelésünk szerint a labdás vízemelő kereke lehetett.

¹⁶ Evlia Cselebi török világotutazó Magyarországi Utazások 1660–1664. Ford. Karácson Imre OSB. Régész (1897 – általunk egy kissé magyarítva).

¹⁷ Dr. Kolumbán György úr nyomán.

Szulejmán kán(?) óta ez a vár mohamedán kézen van, de a melegvíz útját nem tisztították meg, és nem ismert tiszta vizének forráshelye, ám még most is áll.

Az egykori mester ezt a hőforrást a gépezet belsejében lévő malomkerékre vezette, ott a víz, mintha¹⁸ hétfejű sárkány szájából folyna, úgy jelent meg. Valamennyi kerekét ez a hévforrás hajtja, majd más úton ömlik a Dunába.

Először a víz zubogása miatt nem sok hiányzott, hogy epénk megpattanjon, s lakhelyünk a sír legyen. Éppen ezen a ponton voltam én szegény.

A Duna folyó vizének bonyolultan, szűk csöveken és különböző kifundált ékszerű kerekkel a mennybolt csúcsával egy magasságban a szikla tetején lévő felsővárba kell jutnia. Míg ennek a kútnak a látványát szemléltük, az öregapó az említett kútnak a vezetékét mesterien elzárta, és a víz a felső cserépvezetéken át a csúcs felé tört.

Ritka és különös művészet, ahogy a Duna medencéjében lévő gömbszerű vasgolyók egymás után a Duna vizét a vasból készült vízcsövekbe lökték.¹⁹

A vízgép építetőjeként számításba jöhető személyekre vonatkozó történeti források

Ennek a területnek a megkutatását azért tartottuk fontosnak, mert ha megtaláljuk a gépezet építetőjét, az kijelöli további kutatásunk irányát és színterét.

Úgy gondoltuk, ha tisztázzuk, ki volt a gépezet megépítése idején az esztergomi vár birtokosa, akkor az további rejtélyek megoldásának kulcsát adhatja kezünkbe: Segítene megállapítani az építés korát, építetőjének, esetleg építőjének személyét, és ezen személyek írásos hagyatéka – ha van ilyen – támpontot adhat a technikai megoldások milyenségét illetően is.

Azon tény alapján, hogy leghosszabb ideig a törökök használták, még az a gyanú is fölmerülhet, ők is építették. Ennek azonban mind a török, mind a magyar források ellene szólnak. A török történetíró ugyanis Esztergom bevételénél mint nagyon fontos momentumot emeli ki a vízmű elfoglalását, mondván, hogy ezzel lehetetlenné tették a várvédők helyzetét, hiszen „a várban nincs víz”.²⁰ Wernher György híradása is kizárja a törökök általi építés lehetőségét, hiszen ő már 1543, tehát a várnak török kézre kerülése előtt leírja a vízgépre vonatkozó, fent idézett mondatait.

A régészek, művészettörténészek és történészek publikációi a török időket megelőző, az esztergomi várat birtokló három érsek – Vitéz János, Hyppolit d'Este (magyarosan Estei Hyppolit) és Bakócz Tamás – közül hol ezt, hol azt valószínűsítik.

A tisztánlátás érdekében átnéztük a három érsek valamennyi, a rendelkezésünkre álló latin és magyar nyelvű élettörténetét. Csaknem teljes volt a kudarac. A latin nyelvű forrásmunkák főként a nagy politikai összefüggésekben dolgozták fel az érsek működését, a vár és a vár körüli építkezéseiket szinte teljesen elhanyagolták. A vízműről pedig hallgatnak, mintha nem is létezett volna.

¹⁸ Ugyancsak azt a feltételezést erősíti, hogy a szerkezet egy helyen, a toronyban volt.

¹⁹ Dr. Kolumbán György szíves közvetítésével.

²⁰ Csorba Csaba: Esztergom hadikrónikája. Bp. 1978. p.

1. Vitéz János (1465–1472)

Rezidenciáját, városát humanista központtá igyekezett fejleszteni – gazdag könyvtárat hozott létre –, építkezései pedig, mint amilyen a legendás hírű függőkertje és pompásnak emlegetett fürdője, a reneszánsz ember életigenléséről tanúskodnak. Bonfini így ír erről: „Volt a várban hideg és meleg vizű fürdőkamra, valamint egy kettős kert, amelyet fedett folyosó díszített, és egy rajta vezető sétány zárt le...”²¹

Vitéz építkezései között egyik történészünk Esztergom várának hadi krónikájában a híres vízművet is megemlíti, bár információjának forrását nem jelöli meg:

Vitéz Jánosnak ... a békés fél évtized elegendő volt ahhoz, hogy Esztergomot humanista központtá tegye. Ide hozta át, s tovább gyarapította Váradon összegyűjtött jelentős könyvtárát. A várban nagy építkezésekre került sor. De nem a védőfalakat erősítették, hanem palotát emeltek, a látogatót bámulatba ejtő függőkerteket létesítettek. A palotába évszázadok múlva is csodálatot kiváltó vízvezetéken jutott fel a víz – írja Csorba Csaba.²²

Vitéz János építkezéseiről más források is elismerően emlékeznek meg:

Pethő Gergely:

„Esztergomi várban egy nagy szép palotát tsináltatott vala, amelyben nagy költséggel a Magyarországi Királyoknak képeit, drága szép festékekkel kiíratta vala, mind Mátyás Királyig...”

Bacsák Zsigmond:

„Ennek a várnak [Esztergom] a birtokosa János érsek volt [...], nagy tudású férfiú, aki az asztrológiának annyira elkötelezte magát, hogy semmihez sem fogott anélkül, hogy a csillagokat meg ne kérdezte volna. Kiváló, szinte minden tudományágban művelt tudósok vették körül.”²³ Ezek között a nagy tudású férfiak között elvileg a műszaki ismeretekben járatosak is előfordulhattak. Potenciálisan tehát elképzelhető, hogy már Vitéz regnálása idején megépült a vízmű.

A „Purpura Pannonica” címet viselő névtelen munkát is áttanulmányoztuk annak reményében, hogy egy ilyen könyv, amely kifejezetten az esztergomi érsek élettörténetére és életművére koncentrál, valamilyen formában érinti a vízmű kérdését. Reményünkben azonban ismét csalatkoznunk kellett. Itt idézem a vízgép-témához legközelebb eső mondatokat annak illusztrálására, hogy hasonló stílusban és léptékben tárgyalja a többi érsek munkásságát is. Gyakorlatilag a korábbi szerzők nyomán, vagyis a nagypolitika összefüggéseiben foglalkozik velük, és egyéb vonatkozásoknak nem

²¹ In Antonius Ganoczy: *Episcopi Magno-Varadinenses*. 1775. Vitézről pp. 337–401.

²² Csorba Csaba: *Esztergom hadikrónikája*. Bp. 1978. p. 39.

²³ *Scriptores Rerum Hungaricarum Sigismundus Bacsák: Strigonium...* Hujus arcis possessor, fuit Joannes Archiepiscopus, de quo superius mentionem fecimus, vir in multis disciplinis, non in postremis habendus, Astrologiaeque adeo deditus, ut Ephemerides secum gestitans, nihil nisi consultis astris ageret. Habebat secum viros excellentes, et in omni fere doctrina exultos. p. 273.

nagy teret szentel:

A püspökségre nagyon alkalmas ember volt, aki a várban egy rendkívül tágas ebédlő termet építtetett: ezen terem elé kinyúló rendkívül pompás, kettős erkélyt emelt vörös márványból. Az ebédlő elejére Szibillák szentélyét rendezte be [...] ahol valamennyi Szibilla ábrázolva volt. Az ebédlőben pedig nemcsak az Árpád-házi uralkodók, hanem a szkíta ősök képeit is megfestette. Ugyanakkor meleg- és hideg fürdőkamrákat és egy kettős kertet létesített, amelyre egy felső sétány tette rá a koronát.²⁴

Török János:

Innét [Pozsonyi egyetemről] – Academia istropolitana – Vitéz János gondjait magára esztergami székhelyére fordítá, s azt, a királlyal versenyezve, nemcsak nagyszerű épületekkel, meleg és hideg növényházakkal, kertekkel és fürdőkkel díszesíté, hanem egyszersmind igen nagy becsű gazdag könyv- és képtárt is állított fel. [...] Az asztronómia iránt mint szakértő nagy előszeretettel viseltetett ... némely szigorú bírái az asztrológia, csillagjósolás iránti hajlamát rótták fel neki bűnül, amely gyarlóságtól egyébiránt, közbevetőleg mondva, nemcsak előtte, hanem utána is még a leghíresebb és legfelvilágosultabb asztronómusok, mint Tycho Brache, Keppler, és maga Mátyás király világhírű budai asztronómusa és Vitéz személyes nagy tisztelője s kegyeltje Regiomontanus, az asztronómia tudományának emelése körül nagyérdemű s német származású Müller János sem tudtak végképpen menekülni, míg végre a nagy Copernicus, a világrendszer megalapítója, az egész asztrológiának halaldőfést adott.²⁵

A fent idézettekén kívül még számos történelmi munkát áttanulmányoztunk, de az érsek életrajzát és munkásságát ismertető művek közül egyik sem említi a vízgépet.²⁶

2. Hyppolit d'Este (1486–1497)

Bár Hyppolit érsek fiatalkorú volt, mégis meglepően sok és nagy építkezésekről számol be egyik, a

²⁴ Vir fuit Archi-Episcopatu vehementer accomodus; quippe qui triclinium in arce amplissimum erexit: prominens vero ante triclinium e rubro marmore ambulacrum cum duplici podio, et superbissimum extruxit. Ad triclinii caput Sybillarum Sacellum, e fornicato opere acuminatum statuit, ubi Sybillas omnes connumerare licet. In triclinio non modo omnes ex ordine Ungariae Reges, sed et progenitores Scythicos cernere erat. Item caldarias, frigidariasque cellas, et hortum duplicem, quem Xistis excoluit, et superiore ambulacro coronavit. Inter utrumque turrim rotundam penes rupem erexit, in varia triclinia, cubaculaque divisam, variis supra specularibus exornatam; neque aedicula carere volluit, hanc ipse fer semper inhabitavit: quia Danubio prominens, jucundum prospectum, et hortorum amoenitatem afferebat. Locus quidem ad philosophandum, et contemplandum nimis idoneus. Divi Albrti Basilicam vitriaria tegula, ne igni foret obnoxia, texit: tectumque fastigiatum ad imbres, nivesque rejiciendas fecit. Bibliothecam quoque utriusque linguae foecundissimam dicavit. Purpura Pannonica. Tyrnav. 1715. fol. Cassov. 1745.8. Claudiop. 1746. 8. p. 397.

²⁵ Magyarország primásai. Pest, 1859. p. 113.

²⁶ Katona István neves történész latinul írt terjedelmes munkájában is hiába kerestük a vízmű nyomát remélvén, hogy egy olyan történész, aki Esztergomban a Vízvárosban lakott és alkotott, csak ír valamit róla, de egy szóval sem említi.

Timon Sámuel a Purpura Pannonica, sive vita, et res gestae S. R. E. Cardinalium... című könyvében ugyancsak arra vállalkozott, hogy az esztergomi érsekeket bemutatja. A vízgépről nem történik benne említés.

Episcopi Magno-Varadinenses Vitéz Jánosról szólva ugyancsak a régi nyomokon halad, és Bonfini idézi (p. 397) Timon Sámuel: Imago antiquae et novae Hungariae Cassoviae, 1734. – Számunkra nem sokat érő. Vitézzel egyáltalán nem foglalkozik. A Magyar Királyság országait tárgyalja röviden: Erdély, Oláhország, Horvátország, Szlavónia, stb.

Sigismundus Henter: Purpura Pannonica sive vitae, et res gestae S. R. E. CARDINALIUM... Antonius Bonfinire és Galeotto Martius-ra hivatkozva ír. Bakócnál sem említi a vízgépet, bár elég hosszasan ismerteti életrajzukat.

Altmann Julianna–Biczó Piroska–Etc.: Medium regni. Középkori magyar királyi székhelyek. Nem említi a vízgépet. Nicolaus Isthvanfy celeberrimus toga sagoque Heros, Historicus Hungariae incomparabilis.

Magyarország régészeti topográfiájában, amelyet a város és a vár történelmét jól ismerő szerzők írnak, Vitézről szólva csak ennyit találunk: „Kibővíti az egykori királyi palotát, a hegyoldalban függőkereteket, fürdőket épít.”

korral foglalkozó írás²⁷ a modenai Számadáskönyvekre alapozva:

Hyppolit a [Vitéz János által] megkezdett munkákat befejezte, s bár ostrom veszélye aligha fenyegetett, két itáliai kőfaragóval ágyúgolyókat készíttetett. A várfalakon is akadhatott munka, mert 1490-ben 47, majd 56 napszamos dolgozott Mihály és Jakab kőfaragó vezetésével rajtuk, Orbán és Miklós ács pedig a fa védőfolyosókat készítette. A Kakas-tornyon Rázsonyi Mihály kőfaragó 1489 októberétől 1490 nyaráig dolgozott segédjeivel és 20–40 palotaőrrel. A feljegyzések szerint két alkalommal is szállítottak téglát a torony építéséhez. Kisebb javításokat az úgynevezett Csonkatornyon is végeztek: a fatornác mennyezetét és a zsindeletet készítő Miklós ács nem kevesebb, mint 63 dukátot kapott munkájáért. A várkapuhoz fölvezető utat is rendezték nagy földmunkával. A kapu hídjához deszkát vásároltak; a híd négy vonókötéllal működött. Az érseki város biztonságát sem hanyagolták el: Jakab kőfaragó, Miklós ács és Orbán ács dolgozott a védőfalakon. Az érsekség drégelyi várán is akadt javítanivaló, azt is elvégezték. A Vízivárosban, az északi részen álló külön vízi erődítményen is dolgoztak, a Verpech-tornyon és a hozzá tartozó védműveken. Innen indult a várba a vízvezeték, itt volt az érseki város kikötője is. A vízi erődítményben épült fel a nagy gabonaőrölő malom és a hatalmas kenyérsütő kemence. Sok emberrel dolgozott itt Vázsonyi Mihály, 5 szekér követ építtetett be. Az épülő kemencék Kaza György kályhámester keze munkáját dícsérték.”²⁸

3. Bakócz Tamás (1497–1521)

Az előbbi érsekeknél idézett latin nyelvű források ugyancsak foglalkoznak Bakócz Tamás életével, de a vízgépről, miként Vitéznél, úgy nála sem történik említés. Az újabb kori publikációkban azonban két helyen is találtunk erre vonatkozó információt:

Horváth Richárd egy gyűjteményes kötetben²⁹ Zolnay Lászlóra hivatkozva az alábbiakat állítja Bakócz Tamásról: „Az országos politikai szerep mellett érseki rezidenciájára is volt gondja: Chimenti Camicia firenzei mesterrel megépíttette az esztergomi várat teljes egészében ellátó vízműrendszert, illetőleg 1499 után a vár és a Szent Adalbert székesegyház védelmére emelteti az erősség legnagyobb bástyáját.”³⁰

Zolnay László:

„Az esztergomi vár új nagy vízművét adataink szerint a XV. század végén – Estei Hippolit vagy Bakócz Tamás érseksége idején (1486–1521 között) – a Budán is dolgozó Chimenti Camicia, nagy firenzei építész alkotta meg.”³¹

A vízgép építője a szekundér forrásokban:

Fentebb három érsekkal foglalkoztunk, és az idézett forrásokban valamilyen összefüggésben

²⁷ Csorba Csaba i. m. pp. 43–44.

²⁸ Fügedi Erik: Az esztergomi érsekség gazdálkodása a XV. század végén. Századok. 1960. pp. 82–122. és pp. 505–555.

²⁹ In Művészettörténeti Tanulmányok. (A Művészettörténeti Dokumentációs Központ évkönyve 1959–1960.) Szerk. Dávid Katalin–Németh Lajos. Budapest 1961. pp. 201–228.

³⁰ Esztergomi érsekek 1001–2003. Bp. 2003.

³¹ Zolnay László: A középkori Esztergom (Gondolat, Budapest, 1983.) p. 222.

mindhármuk neve mellett felbukkant a vízgép, valamennyi esetben azonban tudományos szempontból komolytalan formában: egyik sem jelöli meg, mire alapozza állítását.

Csorba Csaba forrásmegjelölés nélkül jelenti ki, hogy Vitéz János a vízmű építője: „A palotába évszázadok múlva is csodálatot kiváltó vízvezetéken jutott fel a víz.”

Hasonlóan tudománytalan Zolnay László megfogalmazása Hyppolit és Bakócz vonatkozásában:

„Az esztergomi vár új nagy vízművét adataink szerint a XV. század végén – Estei Hippolit vagy Bakócz Tamás érseksége idején építették.” Hol vannak ezek az adatok? És érnek-e bármit is az olyan adatok, amelyek teljesen nyitva hagyják az eldöntendő kérdést?

Még kevésbé tudományos Horváth Richárd állítása, aki Zolnay bizonytalan közlését tovább komolytalanítja azáltal, hogy Hyppolitot, mint lehetséges építetót teljesen kizárja, és egyértelműen Bakóczot teszi meg a vízgép építőjének – ide vonatkozó mondatát megismételjük: „Az országos politikai szerep mellett érseki rezidenciájára is volt gondja: Chimenti Camicia firenzei mesterrel megépítette az esztergomi várat teljes egészében ellátó vízműrendszert...” Az állításnak egyébként az is gyengéje, hogy Bakócz Tamás 1497-ben lett esztergomi érsek, míg Camicia a megbízhatónak látszó forrásunk szerint, 1494-ben már meghalt.³²

A három érsekre vonatkozó következtetések

A műszaki tudás és kultúra oldaláról közelítve meg a kérdést, itáliai mesterre kell gondolnunk, mégpedig elsősorban a Mátyás király építkezésein magát híressé tevő olasz *Clementi (Chimenti) Camiciá-ra*, mivel hozzá hasonló tehetséges építész ez idő tájról nem ismerünk.

Az ő esetében azonban kronológiai problémák merülhetnek fel.

Camicia Magyarországra a történelmi források szerint 1479 táján jött. Vitéz János (érsek: 1465–1472) pedig 1472-ben már meghalt!

Vitéz János, mint építető tehát két feltétellel jöhet számításba:

- Nem Mátyás, hanem az érsek hozta hazánkba Camicia-t.
- Nem Camicia-val, hanem mással – legyen az a zseniális ember magyar vagy olasz – építette a gépezetet.

Hyppolit d'Este-t (1486–1497) elvileg szolgálhatta Camicia, de az ő nevénél azért ingatják kételkedően a történészek a fejüket, mivel kiskorú volt, és kapzsi édesapja – erről a modenai „Számadáskönyvek”³³ közvetve ugyan, de ékesen tanúskodnak –, annyi pénzt igyekezett az

³² Voit Pál: Gyarmati Dénes mester és a régi magyar építőgyakorlat. In: Művészettörténeti Tanulmányok 1956. pp. 46–87.

³³ A Modenai Állami Levéltár Amministrazione dei Principi Arcivescovado di Strigonia Ippolito (card. I-o) di Ercole I^o állagban őrzi ezt az olaszul és latinul írt kódex-együttest. A későbbiekben még többször hivatkozunk rá, és közelebbről is ismertetjük.

egyházmegye jövedelméből Olaszországba kimenteni, amennyit csak lehetett.

Bakócz Tamás, aki 1497–1521 volt esztergomi érsek, csak abban az esetben alkalmazhatta Camicia-t, ha igaz lenne az olasz életrajzi lexikonban szereplő, Camicia halálára vonatkozó bizonytalan adat, amely szerint a mester 1505-ig élt. Erre azonban teljességgel rácsfol egy autentikusnak tűnő forrás³⁴, amely szerint Camicia már 1494-ben meghalt: „... itt is hal meg Esztergomban 1494 március 16-án akkor, midőn egyszer betegen a Dunán fölfelé utazott, hogy a malomhoz (a vízgéphez) rajzot készítsen.”³⁵

Camicia tehát 1494-ben meghalt, Bakócz Tamás pedig 1497-től lett esztergomi érsek. Így Camicia neki már nem dolgozhatott.

Mivel az alábbiakban több közvetett bizonyíték szól az mellett, hogy a vízgépet ő konstruálta, röviden ismertetjük élettörténetét. Sajnos, hiába igyekeztünk Firenzéből olyan információkhoz jutni, amelyek nyomra vezethettek volna bennünket „reneszánsz vízgépünk” működését illetően, csak egy életrajzi lexikonból kimásolt szöveget kaptunk³⁶, közelebbi információt azonban nem. Hasonlóképpen jártunk Duccio Balestraccival, a Sienai Egyetem tanárával is³⁷, aki a reneszánsz vízgépekről és műszaki kultúráról írt publikációival a szakmában nemzetközileg elismert.

Az olaszokat közelebről ugyanis nem érinti az ügy, mivel Camicia nem otthon alkotott. Nálunk pedig elsősorban a 150 éves török megszállás és a szakadatlan harc a „két pogány” – a török és az osztrák hatalom – között, nem kedveztek a kulturális örökségek megmentésének.

Camiciáról az alábbiakat tudjuk:

Firenzében született 1431 táján. Mátyás király szolgálatában 1479-től palotákat, kerteket, szökőkutakat, templomokat épített.³⁸ Formai jegyek alapján a művészettörténészek a visegrádi palota kútjának és vízellátó rendszerének építőjéül is őt nevezik meg. 1491-ben még Magyarországon van: „...che detto Chimenti é in Ungheria” áll a firenzei nyilván tartásban. Majd valamikor rövid időre visszatért Itáliába, de aztán ismét Magyarországon dolgozott. Ez idő tájt építette az egész középkorban működő budai malmot.³⁹

Halálának időpontját illetően, miként már említettük, ellentmondásosak az adatok. Az olasz életrajzi lexikon szerint még az 1505 is szóba jöhet, de ennek a következő mondata nyomban súlyát veszi, mondván: „halálának sem helyét, sem idejét nem ismerjük”.⁴⁰ Az idézett magyar forrás egészen

³⁴ Voit Pál: Gyarmati Dénes mester és a régi magyar építőgyakorlat. In: Művészettörténeti Tanulmányok 1956. pp. 46–87.

³⁵ Voit Pál: Gyarmati Dénes mester és a régi magyar építőgyakorlat. In: Művészettörténeti Tanulmányok 1956. pp. 46–87.

³⁶ Dizionario Biografico degli Italiani. Camicia, Clemente di Leonardo.

³⁷ Duccio Balestracci, professor of History at the University of Siena

³⁸ Dizionario biografico degli Italiani. Roma, 1974. pp. 204 – 205.

³⁹ Giorgio Vasari (1511–1574) Vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri di Giorgio Vasari nell'edizione del 1550.

⁴⁰ A Dizionario Biografico degli Italiani szerint lehet, hogy ekkor még élt: Un' annotazione del catasto del 1505 relativa

precíz adataival szemben – „itt is hal meg Esztergomban 1494 március 16-án” – az 1505. év nem állja meg a helyét.⁴¹

**A vízgép építtetője: Hyppolit d'Este érsek,
építője: Chimenti [Clemente] Camicia**

Előre bocsátjuk, hogy az itt megfogalmazott mindkét állítás hipotézis, amit számos finom szállal meg tudunk ugyan erősíteni, de ezt egyértelműen alátámasztó dokumentumnak híjával vagyunk.

A gyermek Hyppolit érsek 1487. augusztus közepén érkezett Esztergomba. Ezt követően három évig „az esztergomi építkezések [...] csupán a friss szükségletek kielégítését célozták. A maradandó becsű alkotások emelését gátolta az idegenek kapzsisága, de ugyanakkor a meglevő, fényűző palota fölöslegessé is tette azt.”⁴² Így például a drégelyi váron, amely szintén érseki birtok volt, csupán kis javítási munkálatokat végeztek az olaszok.

Ugyanezt olvashatjuk Fügedi Erik „Az esztergomi érsekség gazdálkodása a XV. század végén” című tanulmányában: „Magában az esztergomi várban ekkor nagyobb építkezés nem folyt, csupán egy istálló építéséről és kisebb javításokról van tudomásunk. Nagyobb építkezés költségeit számolták el a verpéci (Esztergom mellett) várkastéllyal kapcsolatban.”⁴³

A körülményeket ismerve azt gondolhatnánk, hogy a Verpec-torony körüli munkálatokra csak 1490 után, Beatrix királynénak az esztergomi várba költözése után került sor. Mátyás király halála után (1490) ugyanis a királyné elhagyta Buda várát, és várunkban telepedett le. Az esztergomi várnak kettős vonzereje volt számára: Hyppolit nemcsak, hogy olasz volt, de rokon is, másrészt pedig a fejedelmi pompát igénylő királynőnek szinte minden igényét kielégítették az épületek. Callimachust idézzük, jóllehet az általa megfogalmazott gondolattal már másnál és más változatban találkoztunk:

Vitéz az esztergomi várban új erődítményeket építtetett. A palota egyik szárnyán két emeleten végig vörösmárvány loggiát emeltetett. A nagy ebédlő falait magyar vezérek és királyok képeivel festette ki, egy nagy toronyban étkezőhelyiségek szobái voltak „tükrös falakkal”. A várhegy oldalain és alatt kerteket épített fedett folyosókkal, nyitott oszlopcsarnokkal, egy kisebb kerti házban – ahonnan szép kilátás nyílt – maga lakott.⁴⁴

Azt gondolhatnánk, hogy a vízművet Beatrix királyné szorgalmazására építették. Úgy tűnik, hogy a munkálatokat a Verpec-toronyban már 1490 előtt elkezdték. A modenai Számadáskönyvben az figyelhető meg, hogy meglepően sokat foglalkoztak a várhegy lábánál fakadó forrás védelmével és a körülötte lévő létesítményekkel:

alla cas del C. sembra confermare che a quella data egli era ancora vivo. S'ignorano luogo e data della sua mort.

⁴¹ Lásd: 29. láb.

⁴² Voit Pál: Gyarmati Dénes mester és a régi magyar építőgyakorlat. In: Művészettörténeti Tanulmányok 1956. pp. 46–87.

⁴³ Századok, 1960. Fügedi Erik: Az esztergomi érsekség gazdálkodása a XV. század végén. pp. 82–122. és pp. 505–555. (p. 509).

⁴⁴ Közölte Horváth János: Az irodalmi műveltség megoszlása. Bp. 1935. p. 49.

Igyekeztek az esztergomi Várhegy lábánál álló Verpecs – vagy verpeci vizvár – karbantartását figyelemmel kísérni. A verpeci várnak ugyanis – hadászati hívatásán túlmenően – e békés időkben is igen fontos szerepe volt. Ez volt a középkori Esztergom kikötője: ide futottak be az érseki birtokok természetbeni adóit, közöttük a gabonaneműeket szállító dunai hajók. Itt építették tehát föl a nagy gabonaórló malmot és ugyanitt a hatalmas kenyérsütő kemencét⁴⁵, amelyek az érseki udvartartás számára dolgoztak. Később a vízbástyában helyezték el a vár vízművét, amely egy XVI. századi török utazó szerint csodás találmány volt. A bástyába vezetett víztömeg egy forgó dobba zuhogott, amely önműködően sajtolta föl a vizet a várba, s közben olyan zajt vert és olyan látványt nyújtott, hogy „örüllté tette az embert. A verpeci vizivár kapuin és falain Rázsonyi Mihály nagy segédlettel dolgozott, s a hatalmas köveket tartalmazó ötven szekérnyi kőszállítmány kifizetésénél Tamás mester nevével is találkozunk.”⁴⁶

Ebben az idézett szövegben egy új nagy malomról történik említés. Már kifejezzük kételkedésünket az állítás helyt állóságát illetően. Joggal merül fel ugyanis a kérdés: Miért áldoztak sok pénzt és napszámot a kövesdi malom felújítására 1498-ban, ha itt, a vár tövében egy új, nagy malmot építettek? Fügedi Eriknél az alábbiakat olvashatjuk:

1498-ban az érsekség megjavíttatta a kövesdi malmot, és a munkánál igen sok napszámot alkalmazott. Saját vigyázóinak 5 dénár napszámért fizetett, az »idegeneknek« pedig 6 dénárt. Július 20-án és 25-én azonban ezek mellett kakati és kövesdi jobbágyok is szerepelnek a munkások között; napszámuk 6 dénár volt, azaz ugyanannyi, amennyit az idegeneknek fizettek, akik alatt nyilván a nem érseki jobbágyok értendők. ... A kövesdi malom felújítási munkálatai kiemelkedő helyet foglalnak el.⁴⁷

Fügedi Erik azon kitétele, hogy „*Itt [a Verpec-toronyban] építették tehát föl a nagy gabonaórló malmot*” szerintünk félreértésen alapul. Nem gabonaórló malmot, hanem csak egyszerűen „malmot” építhettek ide, a „gabona”-val már ő alkotott jelzős szerkezetet. Úgy gondoljuk, hogy a vízmű „malomszerkezetét” kell az olasz „molino” szó alatt érteni. Mindezzel természetesen csak kételyünket kívántuk megalapozni, de a kérdést csak a Számadáskönyv és a levéltárak dokumentumaival való szembesítés során lehet megnyugtatóan eldönteni.

Mindenesetre mi a „molino di Verpez” alatt a verpeci vízművet értjük, amely értelmezésre az jogosít fel bennünket, hogy Wernher György szerint a vízművet megelőző időkben volt a toronyban

⁴⁵ Ezen állítást kételkedve fogadjuk. Nehéz ugyanis elképzelni, hogy a verpeci toronyban a vízmű, a malom és a nagy sütőkemence egy fedél alatt megfértek volna. Kételkedésünkben megerősít Wernher, aki szerint csak a vízmű előtti időkben volt malom a toronyban, de aztán a vízműnek adta át a helyét: „hajdan gabonaórló malmot hajtott, most pedig tympanumhoz hasonló vízemelő gépet”.

⁴⁶ Libro Generale. 79–83. o. 1487. „per milj lateribus per coprire una Careta del forno in verpezo, duc. 1”. – „per uno legno per la rotta del molino di verpezo, din. 16.”. – „per el maistro che laboratto a ditta molino”. – Libro B. 19., 20. o. 1489: „23 feraro ditto per contadi a maistro Dionisio: ha levoratto zorni 43 in verpezo computato per lui e per li famij per resto fina ditto zorno: duc: Zinque duc. 5. – Febr. 28-án: „ditto per opere 197 di manovali quali in piu zorni portono terra al molino di verpezo a ragione ... duc. 9. din 85.”

Márc. 3-án: „per contadi a Maistro Dionisio marangone per opere 32 con li famij: che hano lavorato al molino di verpezo duc. 3, din. 60. – „ditto per laboratorii picoli al fonte di verpezo (sic!) duc. 1. din. 21 1/2” – „ditto per spesa feze petro palere per condurle ditto per 500 quadrelli: per el forno de Verpezo.”

„Márc. 15-én: „per contadi a maistro Giacomo per lavoratore a molino di verpezo duc. 2” –

„Memoriale 120, 122, 1491 „per tegole 300 per el forno de Verpezo per el Castello...”

„... a reparari el muro et la torre di Verpezo ducati undezi ...”, ...

Ducati quatro a moistro Thomaso Isai: per Cara 50 di petre grosse per riformar Verpezo...”

⁴⁷ Századok, 1960. Fügedi Erik: Az esztergomi érsekség gazdálkodása a XV. század végén. pp. 82–122. és pp. 505–555. (p. 98.).

malom, de azt követően már nem. Fontosságánál fogva megismételjük az idézetet: a forrás „hajdan gabonaórló malmot hajtott, most pedig tympanum-szerű vízemelőt működtet”.

Arra vonatkozóan pedig, hogy Hyppolit idejében már megvolt a vízgép, perdöntőnek tekintjük a Számadáskönyv azon adatát, amely szerint „Tamás úrnak 25 dénárt fizettek, hogy csináltasson egy labdát a szökőkút számára.” (A Thomaso signore Anbulario denari venti cinque per fare fare una palla al larco di l'aqua.)⁴⁸

A munkálatok során Rázsonyi Mihály neve mellett a kódexekben egy másik magyar építőmester neve is felbukkan, Gyarmati Dénesé, aki az esztergomi műhely céhmestere volt. Vállalkozó mesterember ő, aki önálló számadáskönyvet vezetett.

Pál mester – Paulo marangone – ugyancsak legényeivel dolgozott Verpec körül. Egyik helyen 70 dukátot meghaladó munkabért számolt el.⁴⁹

Ha elfogadjuk a fenti megállapítást, hogy a Verpez toronyban ezekben az években, nem „molino”-t, hanem a malomszerkezetet idéző vízművet építették⁵⁰, akkor az alábbi adatok valószínűsítik, hogy a vízművet Hyppolit érsek idejében építették:

A verpeci malom egyik kereke számára fa – 16 dénár.” (per uno legno per la rotta del molino di verpezo, din. 16”); „Azon mesternek, aki az említett malmon dolgozott.” (per el maistro che laboratto a ditta molino); „Dénes mesternek, aki céhbeli legényeivel a szóban forgó napig 43 napot dolgozott a Verpec-toronyban 1489. február 23-án kifizettünk 5 dukátot” (1489. 23 febraio ditto per contadi a maistro Dionisio: ha levoratto giorni 43 in verpezo computato per lui e per li famii per resto fina ditto giorno: duc. Zinque duc. 5.)⁵¹; (Febr. 28-án: „A fent említett 197 napszámoknak, akik több napon át földet hordtak a verpeci malomhoz...” (ditto per opere 197 di manovali quali in piu giorni portono terra al molino di verpezo) ... duc 9. din 85); Márc. 3-án: „Dénes mesternek, aki legényeivel a verpeci malmon dolgozott...” (per contadi a Maistro Dionisio marangone per opere 32 con li famii: che hano lavorato al molino di verpezo duc. 3. din. 60); „A fent említettnek a verpeci forrásnál végzett kisebb munkákért ...” (ditto per laboratorii piccoli al fonte di verpezo).

Arra vonatkozóan pedig, hogy Hyppolit idejében már megvolt a vízgép, perdöntőnek tekintjük a Számadáskönyv már idézett adatát, amely szerint „Tamás úrnak 25 dénárt fizettek, hogy csináltasson egy labdát a szökőkút számára.” (A Thomaso signore Anbulario denari venti cinque per fare fare una palla al larco di l'aqua.)⁵²

⁴⁸ Spesa di Fabriche 1495–1497. pp. 130–141.; 1496. júl. 20. (In: Archivo di Stato, Modena, Amministrazione dei Principi, Arcivescovado di Strigonia; Ippolito di Ercole I-o.)

⁴⁹ Libro generale. 85. o. 1487. nov. 16. és 88. o. dec. 24.-én, valamint 87. o. Dec. 19-én „ditto per maistro Chlemente mensatori per de finestre fatte in salvarobe”. – Libro B. Fabrica di marotti 16. o. 1489. „) ottobrio per contadi a maistro Zohane mensatore duc. Sei per man del provisoro per parte di lavorare di solari ditte casa” és uo. Okt. 28. és nov. 11-én, valamint uo. 17. o. Nov 30-án „per contadi a maistro Giacomo e suo compagno mensatori ... qualle hanno lavorato nela stufa nova per fina questo di antescritto duc. 3” Ugyanő a verpeci vizivár malmán és másutt is dolgozik: Libro B. 20 o. 1489. márc. 15. és 23. o. Május 15. – Végül Pál mester elszámolása uo. 31. o. dec. 31-én „ditto per contadi a maistro paulo marangone duc. Setanta e denari trenta e zinque per mano: i quelli danari gi funo dati in piu fiate si como salariotto ma non e perche e spesa di fabrica: el qualle famii lavoro in marot et in altri lochi: come in questo a c/135 duc. Din. 35”.

⁵⁰ A XVII. század elején még a német nyelvben is talákoztunk azzal a jelenséggel, hogy a vízkerékkel hajtott vízemelőt „Mühle”-nek, azaz malomnak nevezték.

⁵¹ Libro B. 19., 20. o.

⁵² Spesa di Fabriche 1495–1497. pp. 130–141.; 1496. júl. 20. (In: Archivo di Stato, Modena, Amministrazione dei

Mielőtt tovább lépnénk, a „Verpec”-torony nevééről kell röviden szólnunk.

Ezt az erősséget a forrás, illetve a vízmű védelmére építették. A vár közvetlen közelében, a Duna partján, a Víziváros északi csücskénél alapjai még mindig megtekinthetők. Külön parancsnoka volt, ami jelzi a vár élete és védelme szempontjából való jelentőségét. A modenai kódexekben sokat foglalkoznak ezzel a „Verpez”-nek nevezett erősséggel.⁵³ Ebben „a vízi erődítményben épült fel a nagy gabonaórló malom és a hatalmas kenyérsütő kemence” – állítja Csorba Csaba⁵⁴ – bár megint csak elmulasztja megjelölni, hogy mire alapozza állítását. Szerintünk ugyanis a malom, a kemence, és a vízgép ebben a toronyban együtt nem fért el, arról nem is szólva, hogy a víz a malom és a vízgép együttes működtetésére elégtelen lett volna. Ugyanakkor Wernher Györgynek fent idézett szövege is kizárja a malom jelenlétét, amikor azt mondja, hogy „hajdan gabonaórló malmot hajtott, most pedig tympanum⁵⁵ szerű vízemelő⁵⁶ gépet működtet.

A hagyományos értelemben vett „malom” építésének szerintünk ellentmond az a tény is, hogy a kövesdi malom felújításába éppen ez idő tájt sok munkát és pénzt öltek.⁵⁷ Ezek után még az is elképzelhető, hogy az új malomra vonatkozó utalások az új vízműre vonatkoznak, amely vízkerék-meghajtásával a „molino”-t, a malmot idézte.

A vár tövében egy malomnak a létét az is megkérdőjelezi, hogy a gabonát őrleni a Kövesdi malomba vitték. A Számadáskönyvben ugyanis több adatot találunk arra, hogy 1497-et megelőző két évben – egyelőre csak ezeket a köteteket állt módunkban áttanulmányozni –, fuvarosoknak fizettek a gabonának a Duna túloldalára, a kövesdi malomba való szállításáért.⁵⁸

A kemencére vonatkozó adatokat Modenában mi magunk is találtunk, miként a „Verpez” toronyra⁵⁹ és a malomra vonatkozó adatokat is. Ha helyesen értelmezzük a Számadáskönyv bejegyzését, a kemence építési vállalkozója a kövesdi molnár volt.⁶⁰ Szerintünk ez a tény is az irányba mutat, hogy – miként a malmot –, úgy a kemencét sem a toronyban építették meg.

Ami pedig a torony nevét illeti, a „Verpec” elnevezést tartjuk autentikusnak. Az igaz ugyan, hogy a

Pricipi, Arcivescovado di Strigonia; Ippolito di Ercole I-o.)

⁵³ Nyári Albert: A modenai Hyppolit-codexek. Századok. 1870. 278–281.

⁵⁴ Csorba Csaba: Esztergom hadi krónikája. Budapest, 1978.

⁵⁵ Tympanum szó jelenthet fél dobot, de lehet a jelentése: tányérkerék, malomkerék (nehéz terhek emelésére), tömör kerék, csigakerék, henger. A vízimalmok világában: malomkerék.

⁵⁶ Machinam haustorium – „vizet merítő gép” lenne a szó szerinti fordítása.

⁵⁷ Modenai codexek számos adata igazolja ezt. Lásd: Voit Pál: Gyarmati Dénes mester és a régi magyar építőgyakorlat. In: Művészettörténeti Tanulmányok 1956. pp. 46–87.

⁵⁸ Die 5 novembre 1497. Per Sigismondo farbiferraio donavi nove per mandare grano al molino de Kevisd.; *Zsigmond lakatosnak négy [dénárt] adtam, hogy küldjön gabonát a kövesdi malomba.* Die 20 novembre 1497. A Sigismondo farbifero donavi nove per mandare grano al molino de Kevisd.

⁵⁹ 1497. Exito. Die 20. octobre 1497. p. 2. hátoldalán: Castellano de Verpez donavi vinticinque per comprare [...] per coprire la tore de Verpez. – S 25. Ezek szerint Verpez-nek nevezték a tornyot ez idő tájt. A szöveg ugyanis magyarul: *A Verpez parancsnokának adtam huszonötöt [dénárt], hogy vásároljon [...] a Verpez torony befedésére.* A torony „Verpech” változata pedig ebből a németes ejtés folytán keletkezhetett, midőn a „g”-t ch-nak ejtették. Továbbá megjegyezzük, hogy a fent idézett bejegyzés egyik mondatában kétszer említi nevén a tornyot, ahol ugyancsak Verpez-nek írják a torony nevét.

⁶⁰ 1496. július 12. Al molinaro de Koved denari Cinquanta per faret faret uno forno di novo per dicto molino. *A kövesdi molnárnak 50 dénárt [adtam] az új kemence felépítésére a szóban forgó malom számára.*

szóban forgó Számadáskönyv „Verpez”-nek mondja – teszi ezt számos helyen –, de ez magyarázható azzal a ténnyel, hogy az olaszok számára még ez állt a legközelebb a „Verpec” ejtéshez. Ha ugyanis az olasz „c”-t ír a név végére, akkor azt az olasz nyelv ejtési szabályai szerint „k”-nak kellett volna ejteniük. Azt pedig, hogy miként lett a „Verpec”-ből „Verpech”, arra a várban a török időköt követően a német anyanyelvű katonák jelenléte ad magyarázatot. A „Verpec” írásmódot és ejtést sugallja Kanizsay János érsek 1391. évi adományozó levele is, amelyben „Verpeczi”-nek nevezik a itt fakadó forrás által hajtott malmot.⁶¹ Ezek szerint tehát sem a „Veprez”, sem pedig „Verpech” elnevezés nem az igazi.

A vízmű, amely a vár vízellátását biztosította, védelmi szempontból a török veszedelem közeledtével nagyon fontossá vált. Ezért 1542–43-ban két olasz hadmérnök, *Alessandro Vitelli*⁶² és *Filippo Tornielli* a jórészt ma is fennálló ó-olasz típusú „Malom bástyát” építtette.⁶³ – Zárójelben jegyezzük meg, hogy egy olasz forrás szerint⁶⁴ gróf *Filippo Tornielli di Novara* 1542-ben jött Magyarországra a törökök ellen harcolni, *Alessandro Vitellit* követvén Buda ostromához.⁶⁵ 1543-ban részt vett Esztergom védelmében, majd Székesfehérvárra ment, ahol 1543 szeptemberében elesett.

Ez az 1543-as év Esztergom várának a sorsát is megpecsételte. Esztergom vára a török fenyegetéssel fontos végvárrá vált. A másfél-kétezer fős várvédők vízellátásáról a szóban forgó vízmű gondoskodott. Ez a létesítmény jelentőségénél fogva egyben sebezhető pontja is volt a várnak. A vízművet őrző torony elfoglalása ugyanis a friss víz-utánpótlástól is megfosztotta a védőket.⁶⁶ Egy korabeli török forrás hasonlóképpen vélekedik: „A hadsereg oda érkezvén, körülfogta Uszturgunt...⁶⁷ Végre elfoglalták a víztornyot, s mivel így a gyaurok nem kaphattak vizet, tehetetlenekké váltak, és kényszerűségből kegyelmet kértek az iszlám padisahjától.”⁶⁸

A vár további sorsáról dr. Horváth Istvánt idézzük:

Szulejmán győzelmétől, 1543-tól Esztergom a török birodalom fontos végvára, – török részről a felvidéki bányavárosok, Ny-, és ÉNy-Magyarország (ill. Bécs) elleni támadások egyik kiinduló pontja, – a keresztények részéről a Buda elleni támadások egyik fő kulcspontja lett. Mint fontos stratégiai pont és erődítmény, – mindig jelentős számú és erejű katonaság állomásozott benne. Birtoklásáért pusztító ostromokat vívtak, amelyek közül kiemelkedőek: az 1594. évi sikertelen és az 1595. évi ostromok. Utóbbi után tíz évre felszabadult az esztergomi vár, amelyet az 1604. évi (sikertelen) kísérlet után 1605-ben sikerült a töröknek ismét ostrommal elfoglalni. Ettől kezdve

⁶¹ Lelőhelye: Esztergomi Érseki Levéltár. Dr. Kolumbán György közlése alapján.

⁶² Életét lásd: Francesco Quicciardini: *Storia d'Italia*.

⁶³ MRT V. Bp. 1979. 119.

⁶⁴ Note biografiche di Capitani di Guerra e di Condottieri di Ventura operanti in Italia nel 1330–1550.

⁶⁵ 1543-ban részt vett Esztergom védelmében, majd Székesfehérvárra ment, ahol őt is lemészárolták a törökök. Az a tény, hogy 1543-ban volt a várostrom, és hogy ő már 1542-ben Magyarországon volt, a rondellának egy évvel korábbi építését valószínűsíti.

⁶⁶ Vízellátásra lásd Kaposy János: *Művészettörténeti regeszták a királyi határozatokból és rendeletekből. Művészettörténeti Értesítő* 1956. 47. o.

⁶⁷ 1543. évi ostrom.

⁶⁸ Thury József (fordításában) *Török történetírók*. MTA II. köt. Bp. 1896. 33. o.

1683-ig török kézen van, amikor Sobieski János és Lotharingai Károly seregei foglalják vissza. Utolsó török ostromára 1685-ben került sor, – ez az ostrom azonban a törökök vereségével végződött.

Esztergomnak tehát két török korszaka volt egy XVI. századi 1543–1595-ig, és egy XVII. századi: 1605–1683-ig, összességében kerekén 130 évig. – A török megszállás két időszakában – és a köztük eltelt 10 évben egyrészt óriási pusztulás következett be Esztergom város és a vár épületállományában, másrészt az erődítmények jelentős korszerűsítésére került sor...

Esztergom eleste után az erősen sérült vár újjáépítését még Szulejmán elrendelte. Ezen építkezések – a szultán fő építőmesterének, Sinán mesternek (1488–1589) irányításával indultak meg és nemcsak hadi építkezésre terjedtek ki.⁶⁹ – Feltehetően vonatkozott ez a vízműre is, hiszen a 17. század Evlia Cselebije is még működésében figyelhette meg a szerkezetet. A vízműre nagyobb szükség volt, mint valaha. A várban ugyanis 4700 főnyi török katonaság állomásozott.⁷⁰ Visszafoglalni tíz évre sikerült 1595-ben, hogy aztán 1605-ben ismét török kézre kerüljön. Az 1606-ban megkötött Zsitva toroki béke közel hat évtizedre török fennhatóság alatti „békét” hozott Esztergomra.

Vízgépünk szerkezetének nyomában

Azzal a szándékkal faggattuk a levéltárakat és a vízemeléssel foglalkozó szakkönyveket, hátha találunk bennük nyomot az esztergomi vízgép szerkezetét és működését illetően, vagy pedig analógiákat akár az „ágyúgolyós” megoldásra, akár pedig a hanghullámokkal való működtetésre. Dr. Kolombán György, Szepesi Zoltán és Tóth Péter találmánya mögött sok-sok tisztességes munka és szellemi erőfeszítés húzódik meg, fontos tehát, hogy tisztázzuk, van-e az általuk elképzelt megoldásoknak történelmi előzménye. Vízgépünkről korrekt műszaki leírást nem várhattunk, de azt igen, hogy a levéltárakban legalább néhány morzsányi információt fellelünk, amelyek alapján a helyes – tehát a technikátörténetileg is elfogadható – megoldást megsejthetjük.

1. Azt reméltük, hogy a bécsi Staatsarchiv „Alte Feldkarten” állagában valamilyen használható nyomra bukkanunk, de nem jártunk eredménnyel. Ezt követően konzultáltunk dr. Czigány Istvánnal, a török kori hadi események szakértőjével, aki kizártnak tartja, hogy legyenek nyomai a vízgépnek a Kriegsarchivban, mondván, várátadások során készült felvételeknél csak a fegyverekről, foglyokról, tehát közvetlenül a háború és ostrom körébe tartozó dolgokról készítettek leltárt.

Még a technikai kuriózumokra fogékony, mindent feljegyző Luigi Ferdinando Marsigli sem

⁶⁹ Horváth István: Török emlékek Esztergomban. Krónika II. Tata, 1974.

⁷⁰ Csorba Csaba: Esztergom hadi krónikája. Budapest, 1978.

említi a vár állapotáról 1685-ben készített jelentésében.⁷¹

2. Felkerestük Bécsben a Technisches Museumot is. Ők előzetes érdeklődésünkre közölték, hogy sajnos a témával foglalkozó szakembernek híjával vannak, de könyvtárukban kutathatunk, munkánkban segítségünkre lesznek. Így is történt. Kikértük a katalógusukban talált valamennyi olyan könyvet, amelyben a vízemelőkről valami információt remélhettünk. A legjelentősebbek: *Theatri machinarum Hydraulicarum*; Schauplatz der Wasser-Künste – Leipzig, 1724. (TMW – Bibl. 17.603/8.

Ákos Paulinyi, Ulrich Troitzsch: *Mechanisierung und Maschinisierung 1600–1840*. Propyläen Verlag Berlin, 1840. TMW – Bibl. 17.214/3.

Vitruvius, Marcus Pollio: *Baukunst (Aus der römischen Urschrift übersetzt von August Rode)*, Leipzig, 1796.

Stephan Hopferwieser: *Führer im Gebiete des Wasserleitungwesens oder Praktischer Ratgeber zur Verfertigung und Behandlung der bewährtesten Arten von Wasserhebemitteln als Stosshebemaschinen, Druckwerke, Wasserleitungen mittelst Radbetriebes, Saug- und holzernen Pumpen*. Amstetten, 1876. TMW – Bibl. 6.297/11.

Ez a jelentéktelen külsejű kis könyv számunkra érdekesnek tűnt, ezért le is másoltuk.

Egyébként nagy, összegző, számtalan vízemelő-variánst képekben is bemutató mű egyikében sem találtunk feltalálónk elképzelésére rímelő megoldást.

3. Firenzében, Camicia szülővárosában az Istituto e Museo di Storia della Scienza munkatársai sem a reneszánsz-kori vízemelőkről, sem Camicia-ról közelebbit nem tudtak. A már említett életrajzi lexikonból, a „Dizionario Biografico degli Italiani”-ből készségesen kimásolták azt az oldalt, amely Camicia-val foglalkozik.

4. Modenában felkerestük az Állami Levéltárat, az Archivio di Stato-t, ahol Hyppolit d' Este Számadáskönyveit őrzik. Három kötetet néztünk át, mégpedig a Számadáskönyvek utolsó három kötetét abban bízva, hogy ha Vitéz János idejében építették, eddigre már javításra szorult, és előfordulnak benne alkatrészcserekre kiadott tételek. Várakozásunkban nem csalatkoztunk. „A vízgép építetójének nyomában... c. fejezetben fentebb hoztunk erre vonatkozó példákat.

5. Albrecht Hoffman, Duccio Balestracci, Albert Baur: *Die Wasserversorgung der Renaissance-Zeit*. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein. 2000.

A könyv első fejezete, amelyet Albrecht Hoffmann írt, vízmerítő szerkezetekkel és városokat ellátó vízvezetékekkel foglalkozik – mindezt a fent tárgyalt Belidorhoz mérten meglehetősen

⁷¹ Biblioteca Universitaria, Bologna Vol 53. Manuscritti diversi Tom. III. p. 43. Lettera del Conte Marsili al Marchione di Baden per la fortificazione di Strigonia e Visegrád., 1685. május 12.

laikus stílusban és szűkszavúan –, a 30. oldalon az antik mérnökök szakmai ismeretének áthagyományozásával foglalkozik. Itt megemlíti Marcus Vitruvius Polliot (meghalt Kr. u. 10 táján), és Sextus Julius Frontinust (meghalt Kr. u. 103-ban). Az utóbbi könyvét 1480-ban kiadták, és a nagy érdeklődésre való tekintettel rövidesen újra és újra megjelentették. Ez az adat számunkra az által bírhat jelentőséggel, hogy az esztergomi vízművet építő Camicia is ismerhette.

6. Az itthoni könyvtárak szakkönyveit is áttanulmányoztuk. Ezek között a legalaposabb munka:

M. Belidor: *Architectura Hydraulica oder Die Kunst das Gewässer zu denen verschiedentlichen Nothwendigkeiten des menschlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen, und vortheilhaftig anzuwenden*. Augspurg, 1743.

A hatalmas kötetek – a könyv számos kiadást ért meg –, Múzeumunk gyűjteményében megtalálhatók. Számos változatát írja le az emberi erővel, szél erejével vagy vízi kerékkel történő vízemelésnek, de sem a golyók általi vízütés, sem harangok vagy légüst „bombázása” által keltett hanghullám-lökés elve nem fordul elő.⁷²

A „Wasserversorgung...” kötet másik szerzője, a Sienai Egyetem professzora, Duccio Balestracci, a városi vízellátásra, kutakra és a szökőkutakra fektette a hangsúlyt (*Die Entwicklung der Städtischen Wasserversorgung in Italien vom 12. bis 15. Jahrhundert*). Azokkal a problémákkal, amelyeket az esztergomi gépezet tervezőjének meg kellett oldania, nem foglalkozik.

A harmadik szerzőtárs, Albert Baur a „Wasser für Schlösser und Gärten” c. fejezet írója, a várakba, kastélyokba való gravitációs úton történt vízvezetést tárgyalja. A víztoronyba való felpumpálásra közel száz évvel későbből (1565) hoz példát; Ludwig herceg ugyanitt a Nesen patak által hajtott vízpumpa (Pumpwerk) segítségével egy víztoronyba nyomatta fel a vizet (1579).

A vízgép feltételezett működési elve

Három könyvnek ide vonatkozó leírását hozzuk. Vitruvius egy ókori alexandriai feltaláló nyomán írja le a dugattyús vízpumpa működési mechanizmusát, Heinrich Schickhardt a XVII. század elején konstruktőrként, míg a XIX. századi szerző, Hopferwieser, szakíró – mint elterjedt gyakorlatot –, rajzon is illusztrálja, hogyan kell megépíteni azt.

⁷² A vízikerek és különböző fogaskerekes áttételek rekonstruálásánál jó szolgálatot tehetnek a kötetek, mivel a lényeges megoldásokat rajzon szemlélteti.



Kteszibiosz vízemelőjének rekonstrukciós rajza

1. Vitruvius, Marcus Pollio: Kteszibiosz két dugattyús vízemelője⁷³

Vitruvius az építészet elméletének és történetének egyik legnagyobb hatású alakja volt. A „Tíz könyv az építészetről” c. műve 5 fejezetben (9–14-ig) foglalkozik vízemelő szerkezetekkel. Benne összefoglalja az ókor görög-latin építőtevékenységének minden fogását, és pontos leírást ad a legjelentősebb művekről. Ezek között szerepel az a vízemelő szerkezet is, amelyet mi a feltárt források alapján Esztergomban működni vélünk.

Még Kteszibiosz⁷⁴ gépéről kell szólnom – mondja Vitruvius -, amely a vizet nagyon magasra képes szállítani.

Bronzból készítik, és két szivattyúhengerből (köpű?) vagyis két, egymástól nem messze lévő hengerperselyből⁷⁵ áll, és ezeknek két, villa alakú dobcsöve vagyis torokcsöve⁷⁶ van, amelyek egymással kapcsolatban állnak, amennyiben mindkettő egy légüst közepébe fut be.

A légüstben a dobcsövek vagyis a torokcsövek felső nyílásaira⁷⁷ finom menet⁷⁸ – segítségével csapószelepeket⁷⁹ erősítenek; ezek lezárják a torokcsövek száját, és nem engedik ismét kiszökni azt, amit a levegő⁸⁰ segítségével a

⁷³ Fordította: Deák Antal András

⁷⁴ Kteszibiosz alexandriai feltaláló, Kr. e. III. század első felében élt.

⁷⁵ modioli gemelli

⁷⁶ fistulae furcillae figura

⁷⁷ nares

⁷⁸ coagmentatione subtili

⁷⁹ axes

⁸⁰ spiritus

légüstbe hajtottunk. Felül a légüstöt egy, a fordított tölcsérré emlékeztető fedéllel⁸¹ látjuk el, amelyet jól rögzítünk és egy csapszeg⁸² segítségével, egy szegeccsel⁸³ a légüsthöz erősítünk, nehogy a levegő vagy a víz nyomása ledobhassa: és közepén, ebből a fedőből indul a beforrasztott, úgynevezett felvezetőcső⁸⁴.

A szivattyúhengereken a torokcsövek torkolata alatt, a szívócsövek nyílásán, lent a talajon, csapószelep van. A szivattyúhengerek felső nyílásán át erős dugattyúkat⁸⁵ – nyomunk át, amelyeket az esztergapadon lecsiszolunk és beolajozunk, de amelyeket a dugattyúrudak⁸⁶ – segítségével az emeltyűhöz rögzítettünk. Ezeket föl-le mozgatjuk. Ha már most a felhúzott dugattyú a szelepen át levegőt és vizet szív be akkor, amikor azt ismét lefele nyomjuk, mind a levegőt, mind a vizet összenyomja, mert a lezárt szelepen át nem tud visszafolyni, és így a vizet a levegő tágulási erejével a torokcsövön át a légüstbe nyomja. Itt ezáltal a levegőt a fedélhez szorítjuk; de a nyomás után újra kitér, és a vízre akkora hatást fejt ki, hogy az a felvezető csőbe szökik.⁸⁷ Vagyis ily módon a vizet egy mélyen fekvő tartályból egy magasban fekvő szökőkútba juttathatjuk.⁸⁸

2. Winfried Müller: A Heidenheim melletti hellensteini kastély vízműve

1606. június 16-án a Brenz melletti Heidenheimben egy nagyszerű szerkezetet helyeztek üzembe, amely a kortársak körében nagy feltűnést keltett. Egyedülálló és egyedi konstrukció volt, és az akkori viszonyokhoz képest rendkívüli magasra nyomta a vizet. Ugyanebből az időből származik a víznyomó szerkezetnek Heinrich Schickhart által készített és már többször publikált rajza a «heidenheimi vízműről»⁸⁹.

3. Schickhardt a vízművet «hasznos szerkezetnek nevezi, amelyből ez idő tájt Olaszországban, Franciaországban és Németországban csak kevés vagy talán egy sem létezik». Merian-nál Heidenheim alatt ezt olvashatjuk róla⁹⁰:

Egyébként egy nagyszerű malom [Mühlwerk] is létezik itt. És a vizet egy nagy kerékkel egy bővizű forrásból a várba, úgy tizenyolcezer láb magasra nyomják fel, amelyből három vastartályt töltenek meg; és a várhegy bővizű forrásából a városkába a tavacsán át [durch Teichel] elég jó ivóvizet vezetnek, és ezzel négy tartályt [Röhrkästen] töltenek meg.

Amikor 1643-ban a Topographia Suevia megjelent, a vízmű már nem működött. Biztosra vehető, hogy a 30 éves háborúban a Kördlingeni csata után (1634) tönkretették.

⁸¹ penula

⁸² fibula

⁸³ cuneus

⁸⁴ tuba

⁸⁵ embolus masculus

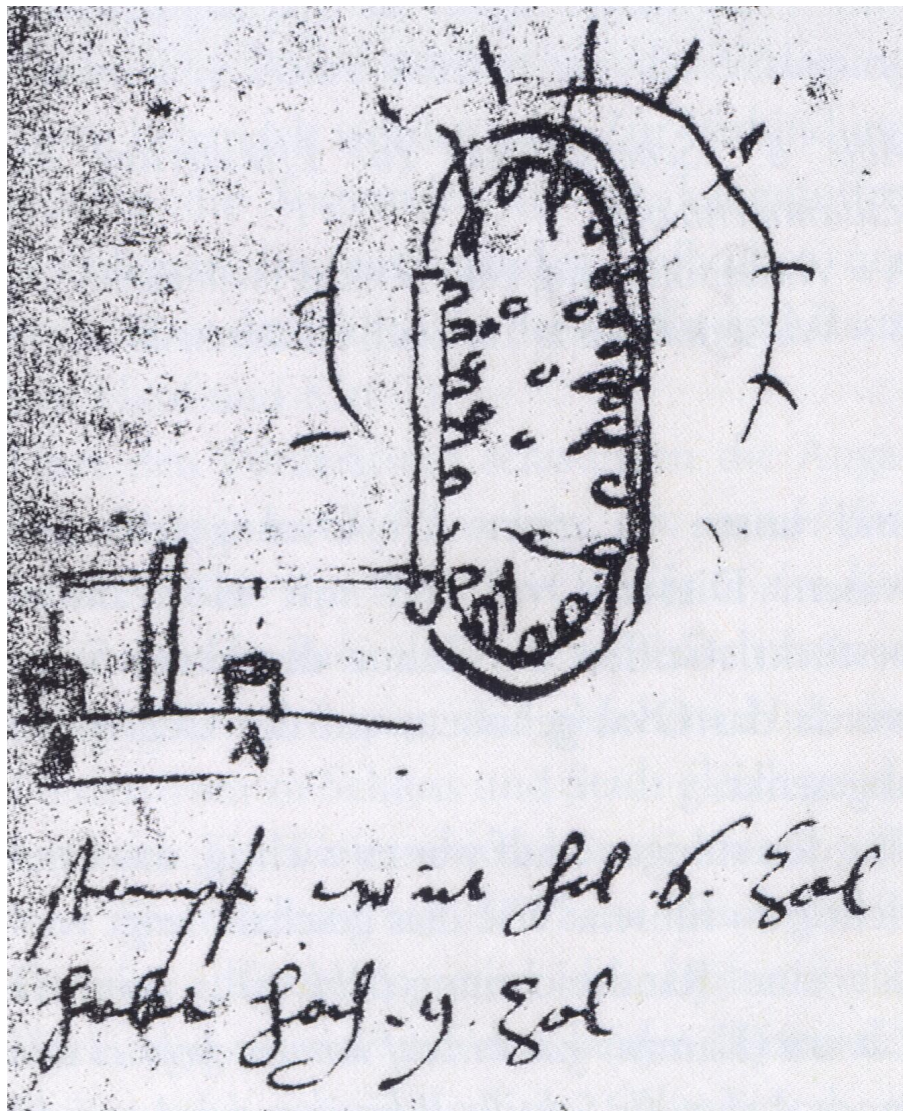
⁸⁶ regula

⁸⁷ Az ide tartozó magyarázatokat és ábrákat lásd: D. Eberhard:: Beyträge zur Mathes. Applic. In Gehlers phys. Wörterbuche: und in Leupolds Theatr. Mach. Hydr. T. 1. C. 12. C. 10.

⁸⁸ Megjelent magyarul: Tíz könyv az építészetéről címmel, Gulyás Dénes fordításában is. Bp. 1988.

⁸⁹ Hauptstaatsarchiv Stuttgart, Sign.: N 220/T 149.

⁹⁰ Merian, M., 1643: Topographia Sueviae. Frankfurt a. M.



Heinrich Schickhardt (1558–1635) lapszéli rajza az erőátvitelről azzal a megjegyzéssel, hogy a pumpák az "A"-nál a kastélyba, a „B”-nél pedig a városba nyomják a vizet.

Jelen írásunkban megkíséreljük feltárni, miként működött a vízmű, és hogy ki volt annak a szellemi atyja.

A Stuttgarti Állami Levéltárban található a Schickhardt-hagyaték. A rajzokkal és lapszéli vázlatokkal ellátott aktákat sajnos csak részben szignálták és datálták. Az íráskép, a stílus és a helyesírás arra engednek következtetni, hogy azok nem egy személytől származnak. Ezen források alapján néhány, de nem valamennyi kérdés megválaszolható.

A kastély és a város vízellátása 1606-ból

Már 1606 előtt létezett egy vízmű, amely a várost vízzel ellátta, legalább az új mű üzembe helyezéséig. Június 16-án «csak a fele vízmennyiség ment a kerékre, amelyet ugyanazon víz

segített, mint amely a régi vízművet hajtotta, de így is működött»⁹¹. Ezt követően a régi víznyomó mű elveszítette jelentőségét, és bizonyára leállították. 1606-tól mind a kastélyt, mind pedig a várost az új vízmű látta el vízzel. Ez a «Schepffwerckh», azaz vízemelő szerkezet volt az egyetlen vízellátó berendezés és az egyetlen vízemelőszerkezet. Ez az egyik lapszéli rajzból egyértelműen kitűnik.

Az új vízmű tehát kettős funkciót látott el. Így a kastély és a város vízellátását az alábbi ábra szerint lehet elképzelni. A két kis házikó (166 láb, illetve 1800 láb távolságra a vízműtől) a Schickhardt-i metszetrajzon (1. ábrán, lent) nem víznyomók voltak. Egy másik vázlaton, valószínűleg Kretzmaierén, a felső pont (Hochpunkt) és a kastély között egy víztartályt (Eimerhith) jelöltek. Az alsó ház mellett, 60 lábnyira a forrásfoglalás (Bronnhaus) felett, ez áll: „Kessel so inn die Statt laufft», azaz tartály, amelyből a víz a városba folyik. Mindkét házikóban tehát tartályok voltak, illetve csöbrök, azaz kicsi, közbülső tartályok a dugattyús vízemelő nyomáskiegyenlítésére és a nyomáslökések felfogására. A kastély víztartály-házikójának falmaradványai még megvannak. Kiásták és megvédték őket. A 3,2x3,0 m belső terű építmény falai kb. 0,5 m vastagok voltak és mészkőből rakták őket. Egy ajtón lehetett bejutni. Vízhatlan belső vakolatot nem találtak, így nyilvánvalóan vizet át nem eresztő tartályt állítottak fel benne. Ez egy rézlemezzel bélelt láda lehetett.⁹² Erre Schickhardt 1627. évi grafeneck-i vízművének költségkimutatásából lehet következtetni: «für den Kupfer in Casten darein sei das wasser oben im Schloss auslehrt...»⁷.

Az egykori forrás hajtotta malomnál a forrás kifolyóját, amelyet Schickhardt eredetnek nevez, befoglalták vagy újra befoglalták, hiszen július 16-án «ist nur der halb brunen eingefasst gewesen» [a forrásfoglalás csak félig készült el]. A víz egyidejűleg szolgálta a meghajtást és a vízellátást: 4 ½ láb = 1,3 m (egy másik forrás szerint 3 ½ láb) magasról folyt a vízműben elhelyezett, kb. 5,7 m átmérőjű vízkerékre. A hozzávetőlegesen 60 cm vastag fa tengely közvetlenül vitte át az erőt a négy pumpa-párra. A vízmű különlegessége a tengely forgásának a dugattyúk meghajtására való átvitele volt. A tengely köré négy fogaskereket helyeztek el 9 vagy 12 csappal, azaz köracéllal [Rundeisen]. Mindegyik kerék két egymással szemben lévő fogasléc között futott, amelyek fent és lent ovális keretbe voltak zárva. Ezt az ovális keretet fa fogazattal látták el. Amikor a fogak az egyik oldalba kapaszkodtak, az ovális keretet megemelték, ha a másik oldalba, akkor azt lenyomták.

A nyugodt járás szempontjából fontos volt, hogy az ovális keretet helyes ütemben mozgassák. Hogy ez miként történt, ismét egy lapszéli rajz mutatja:

«wan ein Camen [Kamm] gar hinauf komen, hebt es dan grade A iber die Scheibe B hiniber das A auf der seiten C geht» [amikor az egyik fogasléc felmegy, az „A”-t emeli fel, majd a „B” tárcsa közvetítésével átmegy a „C” oldalra.

Azt, hogy miféle mechanika mozgatta a vezérlő fát, és hogy vajon mindkét oldalra vezérlő tárcsákat rendeltek-e, nem lehet tudni. Az ovális fent egy rudazatba csatlakozott. Ez vitte át a mozgást egy mérleggerendára vagy balancier-re. Az erőátvitelnek ez az elve ekkor tájt nem volt ismeretlen. Ráadásul kedvező volt az erőátvitelnek ez a módja. A konstrukcióra hatással lehettek a korabeli tűzoltófecskendők is⁹³. A Schickhardt-i rajzon a fenti rudazat egyértelműen erre utal. Ez indította Bittelt annak feltételezésére, hogy itt egy rudazatos szivattyúról van szó. Sokkal valószínűbb azonban, hogy vezérlő elemre kell gondolnunk, ahol a vezérlést a 4 ½ lábnyit (1,3 m) föl-lemozgó vékony rúd végezte.

A mérleggerenda további különlegessége volt a vízműnek. Erről az alábbiakat olvashatjuk: «[hat] oben 4 eise

⁹¹ „...ist nur halb wasser uff das radt gegangen das mit dem selben wasser gehept worden, (wie) die alt kunst, unnd ist gar gemach gangen.

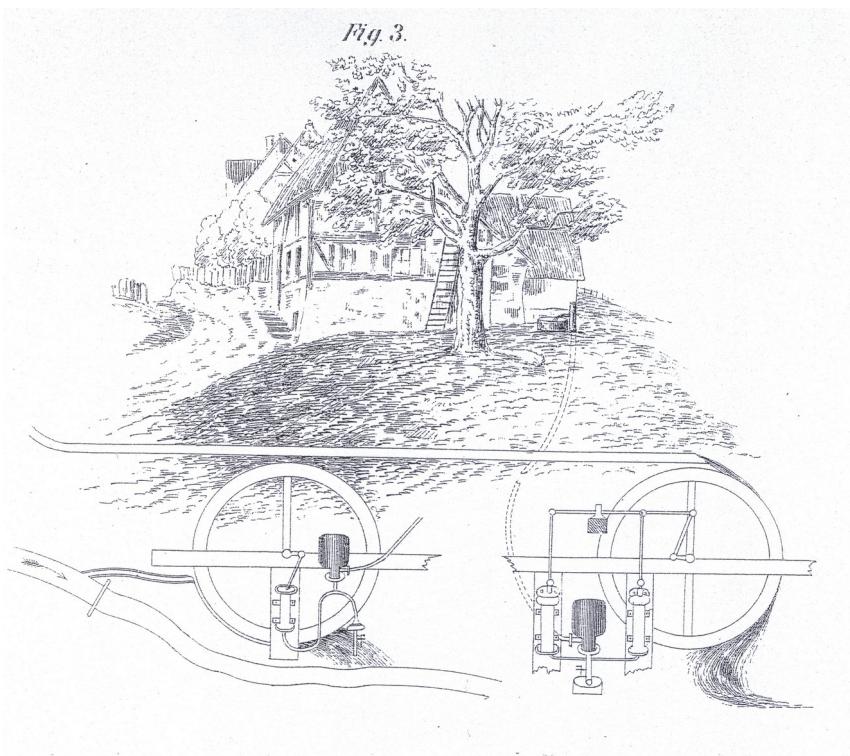
⁹² P. Heinzelmann úr szóbeli közlése, Museum Heidenheim; az 1978. évi régészeti feltárásról szóló jelentés, amit még nem publikáltak.

⁹³ Zeising, H., 1612: Theatri machinarum, Leipzig.

stangen jede lang 15 schuh, wigt eine 3 Center» [fent 4 vasrúd van, mind a négy 15 láb hosszú, súlyuk pedig 3 mázsa]. A nehéz vasrudakat kiegyensúlyozás végett alkalmazták. A város, illetve a kastély számára szolgáló pumpák hasonlóképpen nagyok voltak (a dugattyúk belső mérete = 9”), a vízemelés magasságának aránya 1:5,8. Mivel a karokat a város számára való vízszállításakor is emelték, a vízemelésnél a kastély számára viszont súlyuk segítettek a nyomásban, ez az arány kb. 1:1,4-re csökkent. A négy ovális egymástól eltolva emelkedett és süllyedt, így mind az erőáfordítás, mind pedig a vízszállítás mindkét irányba relatíve kiegyensúlyozott volt. A mérleggerendáktól a dugattyúkra ható erőt ismét karok vitték át, viszonylag hosszú karok (20 láb hosszú rúd), hogy a dugattyúk kis mértékű szögeltérését megtarthassák, és így a tömítések elhasználódását csökkentsék.

Úgy tűnik, hogy ez sikerült is, hiszen büszkén jelentik: «negyedévente csak egyszer kell tömíteni», azaz a bőrtömítéseket újakra cserélni. Magáról a nyomószervezetről nem sokat tudunk, Schickhardt azt mondja: «hat 8 mersel, 6 zol hol, hebt 9 zol», Kretzmayernál (?) ez áll: stempf weit hol 6 zol, hebt hoch 9 zol, vagyis tulajdonképpen ugyanazt mondja. Egyszerű hengerek lehettek tárcsás dugattyúkkal, és mindegyik egy-egy szívó és nyomó szeleppel. Úgy tűnik, hogy öntésük annak idején nem volt egyszerű.⁹⁴

A tanulmány a későbbiekben a felmerült működési zavarokról szól: a fogaskerék fogai rendre kitértek, ezért az egész szerkezetet átalakították, amelynek során a városi vízellátást lekapcsolták az új vízműről (azt a korábbi szerkezettel láttatták el), és az újat forgattyús tengelyes vízpumpává alakították át. A vizet ólomcsöveken vezették. Ezek belső átmérője 30–35 mm, falvastagsága 5–7 mm volt. A vízmű a jó 100 m magasban lévő kastélyba – becslések szerint – 0,3 l/s vizet szállított.]



A Vízemelés vízikerekkel c. fejezethez rendelt szemléltető ábra
Hopperwieser könyvéből:

⁹⁴ Winfried Müller: Die Wasserkunst des Schlosses Hellenstein bei Heidenheim. (Die Wasserversorgung in der Renaissancezeit. Verlag Philipp von Zabern. Mainz am Rhein. 2000. Geschichte der Wasserversorgung Band 5; Herausgeber: Frontinus-Gesellschaft e. V. Anhang , p. 260.)

Vízemelés kerékmeghajtással

A tapasztalat azt mutatja, hogy nem mindenütt lehet ugyanazon szerkezetű vízművet használni, és legelőbb a felszíni adottságok azok, amelyek irányadók arra vonatkozóan, hogy mely konstrukciót kell választanunk.

Azokon a vidékeken, ahol nincs a talajnak természetes esése, mesterséges esés létrehozása pedig leküzdhetetlen nehézségekkel és költségekkel járna, ugyanakkor egy vízvezeték kiépítéséhez elegendő víz áll rendelkezésre, vízlökéses vízgépet nem alkalmazhatunk, ilyen esetekben vízikerék meghajtású szerkezet az ajánlatos.

Nyilvánvaló, hogy az ilyen fajta vízmű is megkíván bizonyos esést, de ez elhanyagolhatóan kicsi, amit az alábbi példák egyértelműen igazolnak.

Ha az az objektum, amelyhez a vizet fel akarjuk juttatni, 60 méterrel magasabban fekszik, mint a kiszolgáló forrás, és ez olyan nagy, hogy 15 cm mélységben és 30 cm szélességben áramlik, akkor 1 ¼ m esés szükséges, és akkor 24 óra alatt 80–100 hektoliter vizet lehet nyerni.

Ha az ellátó forrás feleannyi, ugyanazon feltételek mellett nagyobb esésre van szükség: tehát 7 cm mélység és 15 cm szélesség mellett 2 ½ m esés szükségeltetik ahhoz, hogy a fenti mennyiségű vizet nyerjük.

A vízikerék meghajtású vízvezetékhez vízfogó gátra van szükség; az elégtelen ellátó víz esetében a szükséges hajtóerő érdekében meg is lehet hosszabbítani a rávezetést, és 1 méteren kb. 3 mm esést kell biztosítani. A rávezető csatorna készülhet kőből vagy téglából, vagy ha a felszín egyenetlen, akkor fa vagy öntöttvas csöveket lehet alkalmazni.

A rávezetés elején záró zsilipet kell beiktatni, amelynek az a feladata, hogy a vizet a kerékre egyenletesen juttassa rá, és ugyanilyen szabályozót kell a vízvezeték végére is beépíteni, mégpedig a lehető legközelebb a vízkerékhez, hogy által a kereket kedvünk szerint működtethessük, vagy leállíthassuk.

Az ilyen rávezetéseket, amelyeket a szakemberek „felvezetésnek” neveznek, a lökessel működő vízműveknél is alkalmazhatunk, sőt melegen ajánljuk, mivel általuk a vízvezeték számára szükséges esést kevesebb fáradsággal és kisebb költségen lehet elérni.

A vízikerekek

Vízikerekeket leghamarább és legolcsóbban fából készíthetünk. Ezek magassága és szélessége mindig annak a hegynek a magasságától függ, amelyre a vizet fel akarjuk juttatni, továbbá a rendelkezésre álló ellátó víz mennyiségétől, a vízigény nagyságától, és végezetül a rendelkezésre álló eséstől.

gy 60 méter magas hegynél, továbbá 15–30 cm átmérőjű, 1 ¼ m lejtéssel áramló víz esetében 4 m átmérőjű és ½ m széles vízi kereket kell alkalmazni.

Az olyan esetekben, amikor a vizet különösen magasra kell vezetni, minden 5 m többletmagassághoz 25 cm-rel meg kell növelni a kerék átmérőjét. Egy 35–40 m magas hegy, 1 ¼ esés és egy nem különösen nagy vízigénynél elég egy 3 m átmérőjű vízikerék.

Nyomóművek

Nyomás alapján működő vízemelógép

Egy vízikerék segítségével történő vízemelés esetében nem mindegy, hogy pumpáló vagy nyomó szerkezetünk van, hanem a rendszernek megfelelő konstrukcióval kell rendelkezniünk, ugyanakkor arról is kell gondoskodnunk, hogy kellően tartós is legyen. A 3. ábrán olyan nyomó rendszerű vízemelőt mutatunk, amelyet praktikus építési módja és

egyszerű belső szerkezete miatt, mint a legcélravezetőbbet merjük ajánlani.

Öntöttvasból készül, és oly módon van megalkotva, hogy azon a helyen, ahol a ventiláció található, mind gyorsan, mind pedig könnyen szét lehet szerelni. A dugattyút, amelynek segítségével a vizet emeljük, mivel állandó súrlódásnak van kitéve, gondosan leesztergályozott és megcsiszolt fémből készítjük, és tömítését a tömítőszelence segítségével érjük el, amelybe a tömítőanyag gyanánt jól megtisztított, olvasztott faggyúval átítatott „Hauf”-ot (kóc?) helyezünk. Erre a tömítőszelencére egy jól illeszkedő fedelet teszünk, amelyet csavarokkal erősen rászorítunk.

A dugattyú tömítésének ez a módja egyszerűségénél és tartósságánál, nem kevésbé olcsóságánál fogva messze felülmúlja a bőrből készült tömítést, mivel annak a gyakori cseréje sok fáradságot igényel.

A nyomással működő vízemelő gépeknek fontos alkatrésze, amit eddig csak éppen megemlítettünk, a légtartály (Luftspeiser). Ez a szívócsövön, kb. 5 cm-re a víztükör felett található, amelynek nemcsak az a rendeltetése, hogy a víz nyomása által a légüstbe szorított, és így a működéshez szükséges, de elfogyott levegőt pótolja, hanem a légtartály az, amely a víz áramlását szabályozza, amennyiben általa a vízszugár állandóan egyenlő erősségű marad.

Ilyen nyomásalapú vízműveket mind különböző méretben, mind pedig egyes vagy kettős kivitelben készíthetünk, és hatékonyságuk szempontjából előnyösségüket jól mutatja, ha azt vesszük számításba, hogy segítségével 24 óra alatt 500–1000 hektoliter vizet lehet felemelni.

Kísérlet a vízgép rekonstrukciójára

A verpeci forrás a Duna átlagszintje felett 1,5–2 m-re tört a felszínre

Dr. Horváth István régészeti kutatásai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a forrás vizét a tornyon belül egy ciszternában kb. 4 m-re felduzzasztották, és egy túlfolyón engedték rá azt a vízikerekre. A vízikerek a tornyon kívül, Malombástya védelmében működött.⁹⁵

A régészeti feltárások valóban erről tanúskodnak. Kérdés azonban, hogy vajon ezek a nyomok nem egy korábbi vagy későbbi malomnak a tartófalai-e, és a mi szerkezetünk esetleg teljes egészében a torony védelmét élvezte. Ez azonban, mivel Hopferwiesernek a tapasztalatra épített szakvéleménye szerint legkevesebb 5 m átmérőjű kerékre volt szükség, az első megközelítésre kétségesnek látszik.

A vízemelés két fázisban történt

Állításunk alátámasztására két, egymástól teljesen eltérő, egy magyar és egy török leírás tudunk idézni. Fent már mindkettő előfordult, most megismételjük azokat:

a. Wernher: „... A vizet a Dunából föld alatti vezetéken az említett toronyba merítik, majd a várba átömlesztik.”

b. A XVII. századi török kézirat: „... Egy bizonyos helyre a Dunából vizet húzván, víztartó van készítve, ezen víztartó fölött van egy korong (tympandum), s a víztartóból a várba menő, vastag és vékonyabb rézcsövek vannak alkalmazva. Midőn a korongot⁹⁶ forgatják, a víz a reá gyakorolt

⁹⁵ Ez a megállapítás 1543 utánra érvényes, mivel Alessandro Vitelli irányításával – erről fentebb már szó volt –, ekkor építették a Malombástyát.

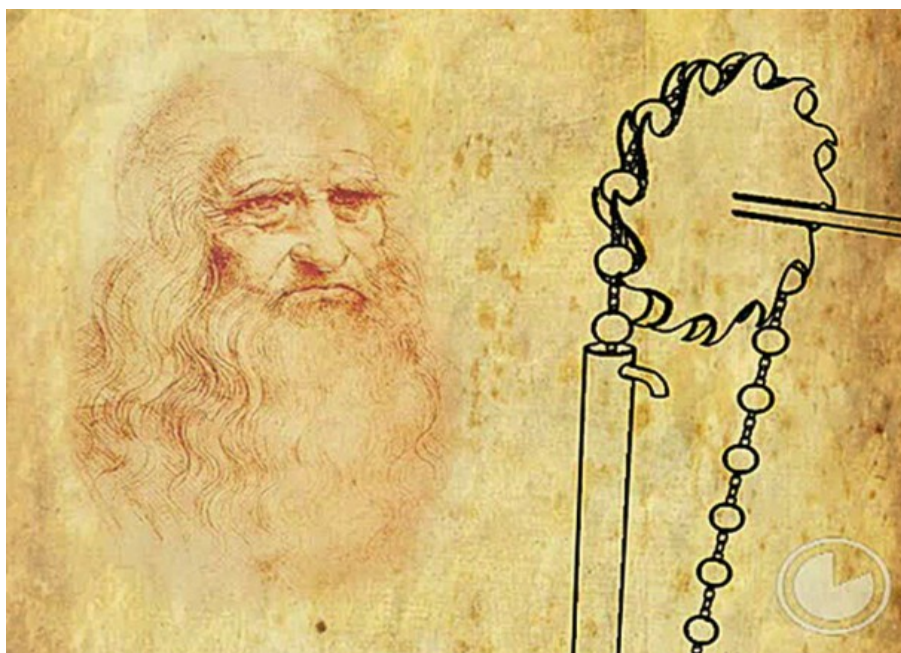
⁹⁶ Vitruvius Kteszibiosz gépe működésének leírása alapján mi ezt a korongot egyértelműen cízikereknek, malomkeréknek gondoljuk.

nyomás következtében a várba foly.”

A leírásokat természetesen nem mint precíz műszaki ismertetések kell tekinteni, értelmezni kell őket. Mi az alábbi módon tesszük ezt:

- a. A Duna vizét – vagy a forrásét – a Verpec-torony belsejébe emelték a külön erre a célra épített ciszternába. Ide tehát nem gravitációs úton, hanem „merítve”, beléje „vizet húzván” jutott a víz. Ezt a munkát a forrás vize által hajtott vízikerék végezte el. – A vízmű munkájának az első fázisa.
- b. A tornyon belül, a Duna szintje fölött 6–7 méterre lévő, fent megjelölt ciszternából továbbították a vizet a várba. Ezen ciszterna fölé-belé szerelték azt a szerkezetet, amely a víz továbbítását (nyomását) elvégezte. Ez volt a vízmű munkájának a második fázisa.

A vízemelés első fázisát labdás vízemelő végezte



Leonardo da Vinci labdás vízemelője

Elképzelésünket ugyancsak két mozaik-információ támogatja.

- a. Evlia Cselebi azt mondja, hogy „a Duna medencéjében lévő gömbszerű vasgolyók egymás után a Duna vizét a vasból készült vízcsőbe⁹⁷ lökték”.

Dr. Kolombán György és Szepesi Zoltán elképzelése szerint ezek a vasgolyók felülről csapódtak a csőbe, illetve a vízbe. A fent idézett mondat azonban inkább valószínűsíti azt, hogy mindez

⁹⁷ A szó többszámban szerepel Karácson fordításában, de nyilvánvalóan helytelenül, hiszen akár azt a csövet vesszük, amelybe az ágyúgolyók „csapódtak”, akár a várba vivő vezetékét, mindkét esetben az egyszám a helyes.

fordítva történt: alulról terelték a golyók a vizet a csőbe. Ezt a szemléletet támogatja az a kitétel, hogy ezek a golyók a legalul lévő Duna-vizet „lökték” illetve „merítették” a csőbe. Így értelmezve a leírtakat kézenfekvő, hogy egy *labdás vízemelőre* kell itt gondolni. A malomkerék hajtott tehát egy olyan kereket, amelyen „tevenyakhöz hasonló” karok nyúltak a lánccal vagy kötéllel fűzött vasgolyók alá, és ily módon „pater noster”-szerűen továbbították egyiket a másik után – természetesen nagy csörgés-zörgés kíséretében, amit a bástya vagy a torony zárt és kis légtere még fel is erősített. A „labdák”, „ágyúgolyók” által a csőbe terelt vízoszlop dugattyúként folyamatosan szívta maga után lentről azt a vizet, amelyet aztán abba a ciszternába vezettek, amelyben a vár vízellátását biztosító dugattyú vagy dugattyúk működtek.

Elképzelésünk összhangban van nemcsak Evlia Cselebi leírásával, hanem a többi idézett forrással is.

- b. A modenai Számadáskönyvből fentebb már ugyancsak idéztük: Tamás úrnak 25 dénárt fizettek, hogy csináltasson egy labdát a szökőkút számára (una palla per l'arco dell' aqua).

Mivel a várban nem hogy szökőkút, de víz sem volt, itt csak a mi vízművünk jöhet számításba. Ha pedig labda kellett, az nyilván a labdás vízemelő számára szükségeltetett.

A vízemelés második fázisát dugattyús szerkezet végezte

Ennek az állításnak az alátámasztására idézzük a már ismert szövegrészeket:

- a. Wernher: „most pedig tympanumhoz hasonló vízemelő gépet hajt”.
- b. Török kézirat: „ezen víztartó fölött van egy tympanum, s a víztartóból a várba menő, vastag és vékonyabb rézcsövek vannak alkalmazva. Midőn a tympanumot forgatják, a víz a reá gyakorolt nyomás következtében a várba foly.”

Azt tapasztaltuk, hogy valamennyi, a vízgépről hírt adó szövegben előfordul a „**tympanum**” görög eredetű szó, amelynek az értelmezésével és fordításával szüntelenül meggyűlik a bajunk. A szó szinonimái ugyanis tág teret adnak az értelmezésnek. A technika világában és nyelvezetében járatlan ember „dob” vagy „henger”, esetleg „malomkerék” szavakkal fordítja. A legkevésbé tudtuk elképzelni mi magunk is, hogy ezeknél a szövegeknél „korong”-ot is jelenthet. Hogyan hajthatja ugyanis a vizet föl, 60 m magasra egy korong? Csak miután a Kteszibiosz-féle dugattyús víznyomó rendszerrel találkoztunk, vált számunkra nyilvánvalóvá, hogy a tympanum-ot korongnak kell fordítani. Ehhez a malomkerék által áttételek útján forgatott koronghoz rögzítették a dugattyú szárát, ami alternáló mozgást biztosított, és valahogy hasonlóképpen mozoghatott, miként a régi gőzmozdonyok hajtórúdjai.

A „tympanum” kulcsszóvá vált a történetben – hiszen valamennyi feltaláló fantáziáját megvezette. A Vitruvius könyvének német nyelvű fordítása, amely szakszerűségével megalapozottan bizalmat

érdemel, a tympanum szót egyértelműen malomkeréknek fordítja.

Viszont Finály Henrik szótára a tympanum címszó alatt számos jelentést sorol fel, köztük első helyen a „féldob”-ot hozza.

A vízgéppel foglalkozó feltalálókink közül az egyikük fantáziáját a „malomkerék” jelentés ragadta meg (dr. Kolumbán György), a másikukét a „féldob” jelentés (Szepesi Zoltán).

Mi Vitruvius és Hopferwieser nyomán arra a következtetésre jutottunk, hogy az esztergomi vízgépre vonatkozó leírásokban a „tympanum” szó helyes fordítása: malomkerék.⁹⁸

Az esztergomi vízgép korát megelőző, unikális szerkezet

1. Aki betoppant a Malombástyába vagy a Verpec-toronyba, amikor a vízgép éppen működött, minden oka megvolt arra, hogy ámulatba essen: a szűk térben víz csobogott, fogaskerék-áttételek zakatoltak, közvetlen, a falon kívül egy malomkerék olyan kereket hajtott, amelyből tevenyakszerű villás karok álltak ki, ezek vas láncra fűzött vas labdákat pörgettek, melyek alulról egy fém csőbe a vizet lökték – éppen azt, ami pár másodperccel előbb még a malomkerékre futott rá –, fent pedig vaslabdacskok által a csőben fölhajtott víz egy nyíláson át ismét a víztoronyba folyt egy medencébe, ahol fogaskerék áttételek segítségével a falon kívül forgó malomkerék dugattyút hajtott. Minden együtt volt, hogy a technika csodáját átélje az oda betévedt idegen.
2. „Csodálatos” volt a gépezet azért is, mert itt a forrás vizének egy részét önmaga emelte fel a 60 méter magas várba.
3. Páratlan volt az esztergomi vízgép a tervezés szempontjából is, mivel a gépezetet egy olyan forrás vize hajtotta, amelynek hozama nem vetekedhetett egy patakéval, így a malomkerék meghajtására szolgáló vízből kellett visszanyernie a várba továbbítandót. A problémát csak két zseniális találmány ötvözésével lehetett megoldani:

Chimenti Camicia, híres kortársa, Leonardo da Vinci labdás vízemelőjével, amely a kerékről lefolyt víz egy részét vissza vitte a víztoronyban lévő tartályba.

A másik találmány a Kr. e. a 3. században élt Kteszibiosz, alexandriai görög feltalálóé volt, amely a labdás vízemelővel a víztoronyba emelt vizet dugattyús vízemelővel a várba továbbította.

A víztoronyban lévő kis ciszternára a dugattyúk számára azért is szükség volt, hogy a javítások – tömítés cseréje, szelepek becsiszolása – elvégzésének idejére a vizet leeresztvén, a javítási munkákat szárazon végezhesék el.

4. Végezetül fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy vízgépünk működésének itt felvázolt elvét

⁹⁸ Vitruvius könyvének német nyelvű kiadásában, Zehntes Buch, zehntes Kapitel: A „Wassermühle” leírásában a tympanum malomkerékkel szerepel. Szó esik még a tympanum dentatum-ról, melynek jelentését a német fordító fogazott kerékkel (Bezahntes Rad) adja meg, valamint a „Schöpfrad”-ról, ahol a tympanum-ot deszkából összeállított kerékkel (aus Brettern zusammenschlagenes Rad- dal) fordítja.

információ-morzskákból állítottuk össze. A rendelkezésre álló történeti források szűkössége miatt úgyszólván ismét fel kellett találni. Mintegy logikai imperatívuszok vezettek bennünket lépésről lépésre – , míg nem a bevezetőben említett „találmányok” által sugallt téves képzetektől megszabadultunk, és a kor műszaki találmányai után néztünk. A sikerben segítségünkre volt, hogy tudtuk, Chimenti Camicia kortársa volt, sőt egyazon város lakója (Firenze), a labdás vízemelőt feltaláló Leonardo da Vinci, és ugyanebben az időben vált ismertté a svájci kolostorban feltalált Vitruvius mű, amely részletesen leírja Kteszibiosz gépének működési módját. Bizonyos megilletődéssel ismertük fel, hogy Evlia Celebi leírása Leonardo labdás vízemelőjére üt, míg a török források által említett (puska)csőszerű vas csöveken való víztovábbításban – sőt az egyik forrásban még tolumbia – azaz dugattyú(?) is szerepel – Kteszibiosz gépezetére ismertünk.⁹⁹

A rekonstruált vízgép

2008. szeptember 22-én, a Közlekedési Múzeumban kiállítás nyílt, amely a reneszánsz technikai érdekességeit mutatta be. A rendezők kiemelt figyelmet fordítottak a magyarországi találmányokra. Ekkorra már ismertté vált az esztergomi reneszánsz vízgép nyomában végzett kutatásaim eredmény, így a Közlekedési Múzeum igazgatóhelyettese, Kaján Imre, felkért, hogy készítsem el a tympanyszerkezet animációs filmjét. Az országos pályázatokon díjat nyert, Glázer Ádámot kértem fel a film megalkotására. Ő a gépészmérnök édesapja közreműködésével és elvi irányítással el is készítette a látványos kisfilmet, amelyet a Közlekedési Múzeum kiállításában nagy érdeklődés mellett be is mutattak.

Időközben a Rosenberg-Hungaria Rt. ügyvezető igazgatójának, Szekeres Józsefnek köszönhetően, nagy anyagi és szellemi ráfordítással elkészült a török időket idéző dzsámi és környezetének a rekonstrukciója. A dzsámiban az időszakos kiállítások látogatói a vízgépről készült kisfilmünket is megtekinthették. Amint aztán a terület rekonstrukciójának keretében felépült a víztorony is, Szekeres úr megbízta Borosházi Tamás építész a víztoronyt betöltő vízgép-szerkezetnek a megtervezésével. Ezzel párhuzamosan a Laskai Antikvárium szervezésével a Szent Adalbert Központban tudományos ülés keretében Szekeres József úr ismertette a vár alatti építkezéseinek történetét, Deák András pedig a reneszánsz vízgép ugyancsak Szekeres úr támogatásával végzett kutatásának kalandos történetéről tartott előadást.

Fenti tanulmányunk és az animációs film alapján, a víztoronyban elkészült szerkezetet 2019. március 22-én ünnepélyes megnyitót követően a résztvevők működés közben tekinthették meg. Az Evlia Celebi által megcsodált, esztergomi reneszánsz vízgép életre kelt: Leonardo da Vincinek a

⁹⁹ A tanulmányban fölhasznált latin, olasz és német nyelvű történelmi forrásmunkák idézett szövegeit a szerző fordította magyarra.

malomkerék által hajtott labdás vízemelője a vizet egy emelettel fentebbi ciszternába szállítja, ahol ugyanez a malomkerék áttételek erdején át dugattyúkat mozgatva a vizet a torony legfelsőbb emeletén lévő csorgókútba nyomja.

A dzsámi, a víztorony és benne a „bámulatos” reneszánsz vízgép Esztergom városának dicső és egyben sok pusztító vihart megélt történelmét keltette életre. A vízgépünk rekonstrukciója pedig látványosan igazolta, hogy Cimenti Camicia, a hely adottságaihoz igazodva, két zseniális találmány ötvözésével az esztergomi vár alatt a várnak ivóvízzel való ellátására egy korát megelőző, és minden szempontból unikális gépezetet alkotott, amely a 15. század végétől a vár 1683. évi visszavételéig a vizet a Duna szintjéről a 60 m magasra, a vár udvarán lévő csorgókútba nyomta.