

# 100 ÉVES A BÁNKI VÍZTURBINA

## DIE BÁNKI-WASSERTURBINE IST 100 JAHRE ALT

*Dr. Dr. h. c. Gáti József, gati@uni-obuda.hu*  
*Dr. habil. Horváth Sándor, horvath.sandor@bgk.uni-obuda.hu*

### INHALT

Es ist rund 100 Jahre her, daß Donát Bánki eine seiner bedeutendsten Erfindungen, die Bánki-Turbine patentieren ließ. Die eigenartige Idee der Nutzung der Energie von Gewässern mit geringem Gefälle ist dermaßen bedeutend, daß modernisierte Ausführungen der Turbine auch heute noch produziert werden.

### 1. BEVEZETŐ

A magyar műszaki és természettudomány a XIX. század végén és a XX. század első évtizedeiben kiemelkedő sikereket, nemzetközileg is nagyra értékelt eredményeket tudott magáénak. A Nature folyóirat XXI. századi első cikkében közölt megállapítás szerint a XX. század természettudománya Budapesten született! Talán túlzónak tűnik ez a megfogalmazás, de több kiemelkedő alkotó személyiség munkája is igazolja ennek jogalapját.

Olyan kimagasló képességű alkotókat és kiváló kutatókat ismerhetett meg korának műszaki érdeklődésű polgára, mint Mechwart András, Bánki Donát, Csonka János, Kandó Kálmán, Bláthy Ottó Titusz, Déri Miksa, Zipernowszky Károly, Hollán Ernő, Teller Ede, Wigner Jenő, Oláh György, hogy csak néhányat emeljünk ki közülük.

E kiválóságok közül is kimagaslik Bánki Donát személye, aki az Óbudai Egyetem egyik jogelőd intézményének, a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolának névadója, és nevét viseli az egyetem Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara.

A példa nélküli hazai fejlődés egyik mozgatórugóját a kor kiváló közép-, és felsőfokú oktatási intézményei jelentették, valamint az a társadalmi-gazdasági környezet, mely a műveltség társadalmi presztízsét erősítette. Ezt igazolja Bánki Donát személye, tevékenysége és egész pályája is. Jól jellemzi a lángelméjű mérnököt, a tudóst és professzort Michelberger Pál akadémikus Bánki születésének 150. évfordulója alkalmából megjelent publikációjában [1]:

*„Bánki Donát az 1867-es kiegyezést követő magyar ipari fellendülés egyik meghatározó, alkotó résztvevője volt, aki tevékenységével hosszú távon is megszabta a magyar ipar és a magyar műszaki felsőoktatás pályáját. Bánki a 19-20. század fordulóján élő polihisztorok egyike volt.*

*Egyszerre volt mérnök, tudós és tanár, és mindhárom területen külön-külön is maradandót alkotott. Mérnöki alkotásait, tudományos tevékenységét, oktató munkáját itthon és külföldön is már életében elismerték. Az életében és halála után írt méltatások egy vaskos kötetet töltenek meg.”*

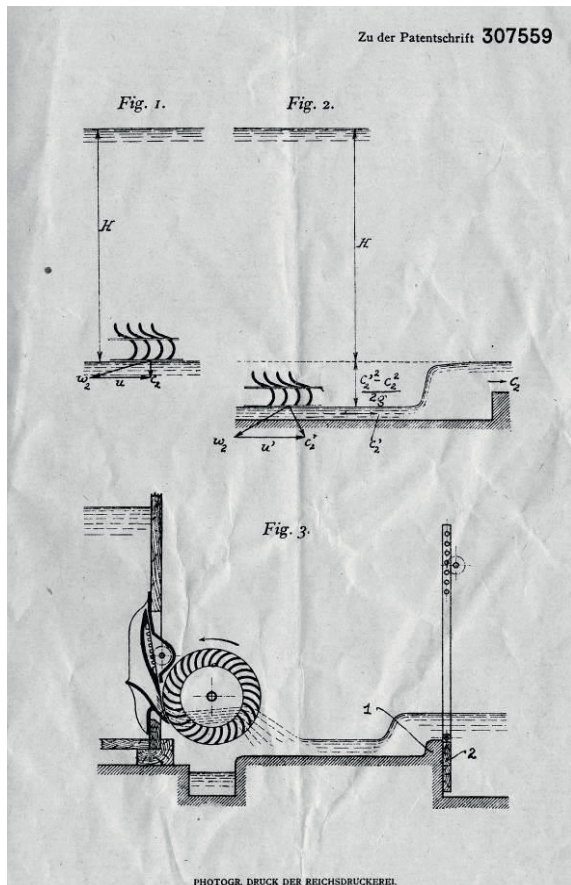
Nagyszámú műszaki alkotásai sorában jelentős helyet foglal el – az áramló folyadékok tanulmányozása, a korábbi hidraulikai tételek felülvizsgálata során szerzett elméleti és kísérleti eredményeket is felhasználó – Bánki-turbina kifejlesztése.

### 2. AZ „ÚJ VÍZTURBINA”

A XX. század első évtizedeinek látványos fejlődésével együtt járó növekvő energiaigény biztosítása új kihívás elé állította az országot. Hazánkban egy 1895-ös statisztikai felmérés szerint 22.674 vízikerek működött. A fából készült szerkezetek nagy helyet foglaltak el, lassú forgás mellett hatásfokuk alacsony volt, rendszeres karbantartást igényeltek. A malmok és a fűrésztelepek hajtására szolgáló vízikerek előregedtek, több ezer új berendezés üzembe helyezése vált indokolttá. Külön gondot jelentett, hogy a kis és közepes esésű vízfolyások hasznosítására nem állt rendelkezésre megfelelő vízturbina. Felismerve ennek gazdasági jelentőségét – áramlástani kísérletei és az új turbinatípusok tanulmányozása alapján – kezdett hozzá Bánki a kis eséseket energiatermelésre gazdaságosan hasznosító turbinája kifejlesztéséhez.

Bánki a vízturbinát a M. kir. Szabadalmi Hivatalba 1917. augusztus 18-án jelentette be „Vízturbina a kerékdobon szabadon átfolyó vízszugárral” címen. Bánki turbinája ún. határturbina, melynél az áramló folyadék a lapátszátornát anélkül tölti ki, hogy azokban

visszaduzzadás jönne létre. A kerék koszorúján – a kerékdob belsejét átmetszve – a víz kétszer lép át. Ahogyan Bánki Donát műegyetemi tanársegédje, Treer Mór Ferenc fogalmazott: „...Bánki ugyanis a vízikerekeknél mindig alkalmazott és a turbináknál soha elő nem forduló vízvezetést valósította meg turbinájában, tisztán sugárirányú mozgást adva a víznek, úgy hogy minden vízcsepp a tengelyre merőleges síkban halad a keréken át.”



1. ábra. A szabadalmi leírás részlete

A turbina szabadalmi bejelentését kombinációs szabadalomként többek között Angliában, Franciaországban és Németországban is elvégezte, „ami világszabadalommal ért fel, azonban mint kombinációs szabadalom, utáztatokkal megkerülhető volt. A turbinával kapcsolatban szabadalmi viták is keletkeztek, melynek alapját az adta, hogy Ausztráliában Michel mérnök, a hidrodinamikai csapágykenés kiváló tudósa, korábban kétszeres átömlésű turbinát szabadalmaztatott, de ennek kifejlesztésével nem foglalkozott. Szabadalma a turbina szerkezeti kialakítására sem terjedt ki. Mindez

módot adott arra, hogy egy német cég is elkezdje a turbinák gyártását...” – tárja fel a gyártási jog körüli ellentmondásokat Varga József. [2]

Új találmányát, a kettősátömlésű vízturbinát 1917-ben ismertette a német nyelven írt, kéziratként közölt, a bevezetőben már idézett „Neue Wasserturbine” című tanulmányában. A magyar nyelvű kézirat bevezetőjét követően az alábbiakban helyezi el alkotását korának vízienergiát hasznosító berendezései között: „Víturbináknál – kevés kivételtől eltekintve – ma már csak a Pelton- és Francis-fajták vannak szintéren. Szerkezeti kialakulásuk, úgy látszik, a befejezéshez közeledik; új alap gondolatra volna szükség, ami több, alább kifejtendő okból kívánatos további fejlődésüknek új lököerőt adjon”... „A Bánki-turbina lényegileg abban különbözik az eddigiektől, hogy benne a vizet a tengely irányába sem be, sem el nem vezetik, aminek következtében a járókerék átmérőjét a vízmennyiségtől függetlenül lehet megválasztani és utóbbit csak a kerékszélesség megállapításánál kell figyelembe venni.

A szabályozás a vízmennyiség változtatásával történik, úgy mint más turbinafajtáknál”.

Addigi gyakorlatától eltérően magyarul nem a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében, hanem a Molnárok Lapja 1918-ban kiadott 15. számában mutatta be alkotását, ezzel is felhívva az egyik legnagyobb felhasználói réteg figyelmét. Még az évben közzétette a Lipcsében megjelenő „Die Mühle” című folyóiratban is. Az első bemutatkozásokat követően Bánki számos külföldi szaklapban ismertette az alacsonyeseű vizek energiájának hasznosítására szolgáló parciális határturbinát.

Bánki vizsgálataihoz két, egy 135 és egy 500 mm kerékátmérőjű kísérleti turbinát épített, melyeket a Műegyetem hidrogép laboratóriumában próbáltak ki. A turbinához a vizet a laboratórium vízkazánjából biztosították. „A turbina kifejtett munkát Prony-fékkal, a felhasznált vizet két végén zsilippel elzárható csatornában, köbözéssel mértük... A 6. és 7. ábrán közölt kísérleti adatok szerint 89 % fékezett munkára vonatkoztatott hatásfokot értünk el” – közli Bánki az „Új vízturbinák” című összeállításában.

A turbina gyártását a „Gazdaságberendező és Motoreke Rt. Budapest” kezdte meg, értékesítésére a „Bánki-

féle Víz turbinát Értékesítő Rt.” néven részvénytársaság jött létre. A Gazdaságberendező és Motoreke Rt. kiadásában 1923-ban „A Bánki-turbina” címmel megjelent kiadvány a következőkről számol be: „Az elmúlt 6 év alatt nyolc külföldi gyár vette fel a Bánki-turbinák gyártását és százával készültek el a Bánki-turbinák, melyek a feltaláló örök érdemű eszméjét a modern gépgyártás segítségével világhírűvé tették.”

Az összeállítás egy, a gyártóhoz címzett levelet idéz: „Az 1921. év augusztus 24-én Önök által szállított Bánki-turbina már több, mint egy hónap óta üzemben van. Rendkívül jól dolgozik, úgy hogy a víz erejének kihasználása által a legkisebbtől a legnagyobb töltésig minden más turbinarendszert felülmúl. Az a nagy előnye is megvan, hogy a beépítése rendkívül egyszerű és minden része könnyen kezelhető. Minden vízerő tulajdonosnak, aki vízikerekét turbinával akarja felcserélni, azt ajánlom, hogy csak Bánki-turbinát használja, mert én bizonyíthatom, hogy az én Bánki-turbinám kitűnően és teljes megelégedéssel dolgozik.” Az Rt. kiadványában több beépítési példát közöl, és végezetül egy egész oldalas hirdetésben foglalja össze a turbina előnyeit.

A Bánki-féle Víz turbinát Értékesítő Rt. a vízturbina gyártási adatairól Dr. Sasvári Géza műegyetemi tanár részére 1928. november 6-án kelt levélben ad megbízható információkat. 1929-ben a budapesti Ganz és Társa Vasöntő- és Gépgyár Rt. – ahol Bánki korábban 16 éven át dolgozott – megvásárolta a Bánki-turbina szabadalmát és típusorozatot alakított ki a költséghatékony gyártás érdekében. A Turbina-Osztály Budapesten kiadott katalógusa „Miért jobb a turbina a vízikerekénél?” címmel közöl összeállítást. Az 1930-ban kiadott, részletes teljesítményadatokat, beépítési vázlatokat, fotókat, útmutatókat tartalmazó kiadvány szerint az 1,4...90 méter közötti vízesésekre tipizált sorozat 34 tagból és azzal egyező számú ikergépet tartalmazott.

A német Deutsches Museum felismerve a Bánki turbina technikatörténeti jelentőségét, levélben fordult a Ganz Gyárhoz egy turbina átadása érdekében. „Víz erő osztályunkban kiállítjuk több történelmi nevezetességű víznyerő gép első példányait, így pl. az első Zuppinger-féle vízikereket, a Fourneyron-turbina első példányát, az első forgólappal szabályozású Francis-turbinát, a Pelton-kerek egyik első példányát.

Ennek a csoportnak fontos kiegészítése végett szeretnők a nagyon érdekes Bánki-turbinát is kiállítani. Kérjük ehhez szíves segítségét. Különösen a budapesti Műegyetemen lévő első eredeti példányát, amelyen Bánki első kísérleteit végezte, szeretnők megkapni a múzeum számára.

Ha ezt a példányt nem tudnók megkapni, kérjük a még meglévő legrégebb példány átengedését. Hogy a turbina nagyon érdekes működését is bemutathassuk, kérünk egy könnyen áttekinthető vázlatos rajzot a víz útjáról a turbinán át, a laikusok számára érthető, magyarázó szöveggel. Szeretnők a turbinát működésben is bemutatni egy üveglappal ellátott modellen...”

Amikor a Deutsches Museum megkapta az üveglappal ellátott modellt, a levélben mondott köszönetet Bánki Donát fiának, Bánki Elemérnek a modell átadásáért: „Közöljük, hogy megkaptuk az üzemképes Bánki-turbina modelljét és az illető osztályban felállítottuk azt. Ezen történelmi nevezetességű modellel Víznyerő gép osztályunk nagy mértékben gazdagodott, amit hálásan köszönünk.”

A Magyar Tudományos Akadémia 1927. évi Nagyjutalmával Bánki vízturbináját díjazta. A „Jelentés az 1927. évi Nagyjutalomról és a Marczibányi-mellékjutalomról” az alábbiak szerint méltatja a találmányt:

„Az 1918-tól 1926-ig terjedő időszak magyar nyelvű matematikai és tudományos technikai művei közül kétségtelenül Akadémiánk 1922-ben oly korán elköltözött tagjának, Bánki Donát műegyetemi tanárnak, a világhírű gépészmérnöknek Új vízturbina című tudományos technikai értekezése, melyben új vízturbináját ismerteti, viszi el a pálmát. Az eddigi vízturbináktól eltérően az ő szerkezetében a víz sugar a járó kereken áthaladva, kétszer szeli át a lapátkoszorút. Az első átszelésnél energiájának kétharmadát, a másodiknál egyharmadát adja át...”

Bánki turbinája az eddigi rendszerekkel szemben lényeges haladást mutat. A turbina víznyelő képességét ugyanis nagymértékben függetleníti az átmérőtől. Nagyobb vízeknél az átmérő helyett a kerék sebességét növeli. Ezáltal a turbina fordulatszáma nagyobb, ami kis eséseknél igen fontos. A vízmennyiség változásához való alkalmazkodóképessége és egyszerűsége következtében a Bánki-turbina gyorsan terjed el. Németországban mintegy 200, Franciaországban mintegy 100 és



házánkban vagy félszáz Bánki-turbinával felszerelt vízierőtelep termel elektromos energiát, és tart üzemben különféle gyárat. Bánkinak erről az alkotásáról hírneves külföldi kapacitások a legnagyobb elismeréssel nyilatkoznak.

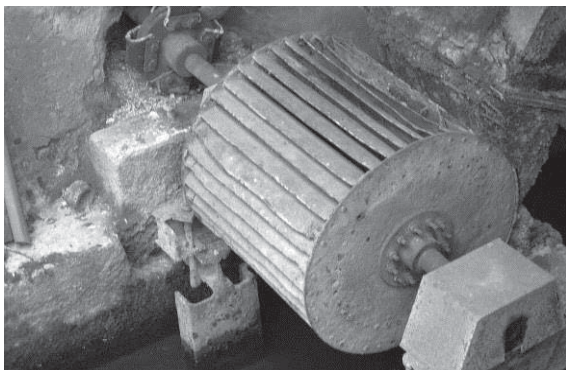
Camerer ezt írja neki: „Csodálom a bátorságát, amellyel Ön egy különben csak a gőzturbináknál alkalmazott alapelvet átvitt a vízturbinákra, és elbámultam a nagy határfokon, amelyet vele ért. Csodálatos, hogy mindig újabb szempontok merülnek fel, miután már az ember azt hitte, hogy minden lehetséges ki van merítve.”

Escher zürichi professzor szerint az új vízturbina „hatásfok tekintetében az emberileg lehetővé teszi”.

Ihering szerint Bánki tudományos megokolása "egyenesen klasszikus tisztaságú, és a turbinák terén a legújabb időszak legjobb munkái közé tartozik". Stodola gratulál neki, hogy képes volt ezen a teljesen letaroltnak látszó területen új és igen eredeti gondolatokat produkálni.”

Az 1940-es évek elején a Ganz Gyár megszüntette a Bánki-turbina gyártását. Az előállított turbinák nagy része hazai vízimalmokba került, de szállítottak belőlük az európai országokon kívül Afrikába, Dél-Amerikába is.

A hazai vízimalmok bezárását követően egyetlen (dr. Gáti József által 2010-ben felkutatott) példánya (2. ábra) a mai Veszprém megyei Öskü község határában szolgált, a Séd patak vízhozamát hasznosítva egy fűrészüzem hajtására. (A turbina az évek során tönkrement, a megmentésére tett kísérlet nem járt eredménnyel).



2. ábra. Az Öskü határában fellelt Bánki-turbina

### 3. A BÁNKI-TURBINA RENE-SZÁNSZA

Bánki Donát zseniális találmányát az elmúlt évszázad technikai fejlődése sem tette elavulttá, az ezredfordulót megelőzően egy ENSZ-tanulmány a Bánki-turbinát ajánlja a fejlődő országok energiaigényének gyors kielégítésére [4]. Napjaink alternatív energiaforrásait előtérbe helyező időszakában újra gyártják a Bánki-turbinát. A torinói székhelyű IREM SpA cég gyártási palettájában TBS és TBA típusmegjelölésekkel 7-90 kW-ig hatféle teljesítménnyel szerepeltet Bánki-turbinát.

A cég által kiadott katalógus ekképpen jellemzi a XXI. századi modellt:

„Ezek az eszközök 5-60 méter esésű, 10-1000 liter/másodperc hozamú folyamokra készülnek. Olyan kiváló megoldást jelentenek, amelyekben minőség, teljesítmény és ár összhangban van. A turbinalapátok és a mozgó alkatrészek rozsdamentes acélból készülnek. A turbinalapátok és a generátor közötti összeköttetés egy bordázott (fogazott) szíjon keresztül valósul meg, amely egyszerre biztosítja a rendszer szükséges rugalmasságát és teszi az átvitelt hatékonyá. Az átáramló mennyiségét egy kapu szabályozza, amely 0 és 100 százalék között állítható. Ez történhet kézi úton vagy egy elektromos motor segítségével automatikusan is. A folyam esése és vízhozama alapvető fontosságú az Ecowatt Hydro Micro-Hydroelectric erőmű leadott teljesítményének kalkulálásához”. [5]

A Bánki-turbina a mai kor felhasználói elvárásaihoz igazodva generátorral egybeépítve, kompakt egységként kerül forgalomba.

### IRODALOM

- [1] Michelberger P.: Bánki Donát emlékezete és öröksége, Gép 60: (3) pp. 3-8. (2009)
- [2] Gáti J., Némethy K.: 100 éves a Bánki-vízturbina. Korszakalkotó lapátkoszorú, Élet és Tudomány 72:(27) pp.850-852. (2017)
- [3] Treer M.: A Bánki-turbina lapátjainak szilárdsági viselkedése, A Magyar Mérnök- és Építész Egylet közlönye, 25-26. szám LX. kötet, Budapest (1926)
- [4] Terplán Z.: Bánki Donát, Magyar Tudóslexikon, Better-MTESZ-OMIKK Budapest, pp. 146-147. (1997)
- [5] Gáti J.: Bánki Donát A mérnök géniusza, Óbudai Egyetem, Budapest (2012)