

Bögreszemek szerepe a kályhák hőleadásában

The Role of Pot-Shaped Tiles in the Heat Emission of Stoves

NÁDASI-ANTAL Zsuzsanna¹

¹ Épületgépész, építészmérnök, Óbudai Egyetem, Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Építészmérnöki Intézet, Épített Környezet Tanszék, 1146 Budapest, Thököly út 74., E-mail, atolzseig@gmail.com

Abstract

The pot-tile stove (bögrés szemeskályha), a characteristic heating device of Hungarian folk architecture, survived in nearly unchanged form among poorer social classes from the 15th to the 20th century. This persistence stands in sharp contrast to the continuous formal and functional evolution of aristocratic stoves. The present study investigates the structural and thermal features of the pot-tile stove using historical-typological analysis combined with computational fluid dynamics (CFD) simulation. The results indicate that the longevity of this stove type is largely due to its complex and efficient thermal performance, the two-part structure – a thicker-walled lower prism with pot-shaped tiles for heat storage, and a thinner-walled upper cylinder of bowl-shaped tiles for rapid heat release – enabled an optimal heat-up time. The ceramic pots not only increased the heat-emitting surface but also fulfilled secondary functions.

Keywords, pot-tile stove, traditional tile stove, ceramics in architecture, folk architecture, CFD thermal simulation

Kivonat

A magyar népi építészet egyik jellegzetes fűtőberendezése, a bögrés szemeskályha a 15. századtól egészen a 20. századig szinte változatlan formában maradt fenn a szegényebb rétegek körében. Ez a tartós jelenlét éles ellentétben áll a főúri kályhák folyamatos formai és funkcionális fejlődésével. Jelen tanulmány célja a bögrés szemeskályha szerkezeti és hőtechnikai sajátosságainak vizsgálata, annak érdekében, hogy magyarázatot találjunk ezen kályhatípus közel ötszáz éves fennmaradására. A kutatás a történeti és tipológiai elemzést számítógépes áramlástani (CFD) szimulációkkal ötvözi. Az eredmények rávilágítanak, hogy a kályha hosszú élet-tartama jelentős mértékben összetett és hatékony hőtechnikai működésének köszönhető. A kétrészes felépítés – alul vastagabb falú, bögrés szemekkel ellátott hasáb a hőtárolásért, felül vékonyabb falú, tál alakú szemekből álló henger a gyors hőleadásért – optimális felfűtési időt tett lehetővé. A kerámia szemek („bögrék”) nemcsak a hőleadó felületet növelték, hanem másodlagos funkciókat is elláttak.

Kulcsszavak, bögrés szemeskályha, banyakemence, cserépkályha, edényboltozat, kerámia az építészetben, népi építészet, CFD hőtechnikai szimuláció

1. BEVEZETÉS

Európában a kályhák kialakítása jelentős változásokon ment keresztül a kora középkortól kezdve. A magasabb társadalmi osztályok kályhái formai és funkcionális fejlődése szorosan összekapcsolódott az építészeti, művészeti stíluskorszakok változásaival. [2] Ezzel szemben a magyar népi bögrés szemeskályha a 15.–20. század között szinte változatlan formában volt jelen, ahogy azt a régészeti ásatások és falukutatók során feltárt középkori eredetű bögreszemek folyamatos jelenléte igazolja. Szabó Kálmán ásatásai szerint a gótikus kályhacsempék 15. századbeli megjelenése egyértelműen datálja a középmagyar háztípus kialakulását és a magyar szoba mint önálló fűtött lakástér megszületését. [9]

Felmerül a kérdés, mi miatt lehettek közel ötszáz évig változatlanok az ilyen típusú népi cserépkályhák, míg a főúri kályhák folyamatosan változtak a korízléssel és a korszellemmel párhuzamosan, elhagyva azokat a formajegyeket, amelyek a bögrés szemeskályha esetében fennmaradtak. Arra keressük a választ, hogy a hagyományokhoz való ragaszkodáson és a gazdasági korlátokon túl létezett-e olyan műszaki jellemzője ezeknek a kályháknak, amely ilyen hosszú ideig indokolta létjogosultságukat.

A bögrés szemeskályhák témakörét eddig elsősorban néprajzi és régészeti szempontból vizsgálták a kutatók, jelentős eredményeket elérve. Jelen tanulmányunkban építészettörténeti és épületgépészeti

megközelítést alkalmazunk, ez az új perspektíva hozzájárulhat a téma árnyaltabb és más szemszögű megismeréséhez.

2. KUTATÁSTÖRTÉNET ÉS TERMINOLÓGIA

2.1. Irodalmi áttekintés

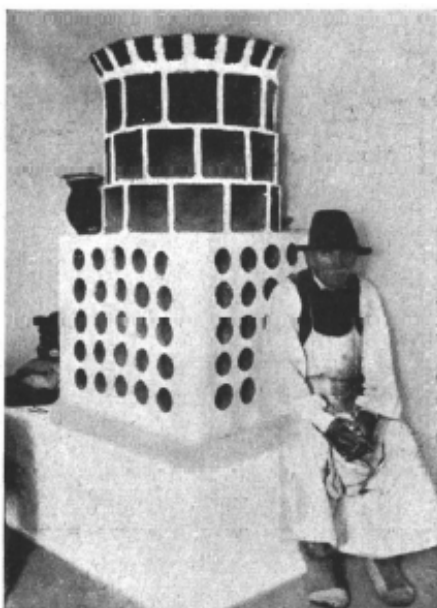
A bögrés szemeskályha első dokumentált leírása Madarassy László kecskeméti levelében található, amely részletesen ismerteti a banyakemence működését. [5] A 20. század elején Bátky Zsigmond írta meg az első alapvető tudományos munkát, amelyben nemcsak leírta, hanem fényképet is közölt egy akkor 150 éves, 17. századi kályháról, ez alapműnek számít a témakör kutatástörténetében. [1] Ugyanebben az időszakban Gyórfy István a Bátky által bemutatott cserépedényekkel foglalkozott, amelyek az összeomlott kemencék falszerkezetébe voltak beépítve. [10]

Az 1930-as évek jelentős újraélnkülést hoztak a témában, Papp László régészeti megközelítésben vizsgálta a kérdéskört, [6] Csalagovits József pedig két jelentős publikációt is kiadott. [3] Az első tanulmányban jelent meg a korabeli kályháról általunk ismert második és egyben utolsó fénykép. Szabó Kálmán alapvető munkájában régészeti szemszögből közelítette meg a témát, [9] ásatásai során megállapította, hogy a török hódoltság első felében elpusztult településeken kivétel nélkül minden lakóházban megtalálta a kemenceszemeket vagy azok töredékeit a szobai kemencék omladékai között.

Az 1960-as években, hosszú szünet után J. István Erzsébet helyezte újra előtérbe ezt a területet, [11] az 1970-es évek elején pedig Knézy Judit adott részletes leírást a bögrés szemeskályhák szerkezetéről. [4] A legátfogóbb és legrendszeresettebb feldolgozást Sabján Tibor végezte el [7],[8] a 2000-es évek elején, tevékenysége kiemelkedő abban a tekintetben, hogy nemcsak elméleti síkon elemezte a bögrés szemeskályhákat, hanem több rekonstrukciót is elkészített az irodalmi források alapján. Vizi Márta régészeti szempontból behatóan foglalkozott a témával a Decs-Ete ásatások során. [12]

2.2. Terminológia

A kutatástörténet során a bögrés szemeskályha különböző elnevezései alakultak ki. A korai források a „banyakemence”, „kályhás kemence”, „kályhakemence” megnevezéseket használták. A „kályha” szó etimológiája a német „kachel” (középlatin „caccabus”) kifejezésből származik, és eredetileg csak az egyes kályhaszemet jelentette. A bögreformájú elemeket „szemeknek”, „tököknek” vagy „kupáknak” is hívták. Szabó Kálmán kutatásai alapján az alföldi régióban [9] történetileg többféle elnevezés volt használatban, a „bögrés kemence”, a „kupás kemence”, valamint a „csupros kemence” megjelölés is. A 18. századi árjegyzékek tanúsága szerint Szegeden kizárólag a „bögrékből való kemence” kifejezés volt használatos, Kaposváron viszont a „kupás kályha” volt elterjedt. Madarassy „banyakemencéként” hivatkozik rá, [5] Bátky Zsigmond „kupás kemencéként” említi, Csalagovits József és Sabján Tibor pedig a „bögrés szemeskályha” elnevezést használta, [3], [7] a dolgozat is ezt követi a továbbiakban.

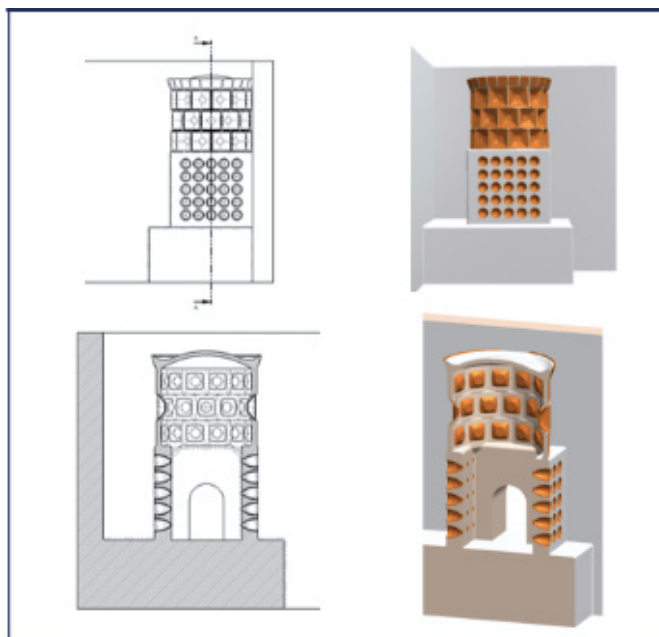


1. ábra. Szemeskályha K. Könczöl János tanyáján, Decs. Szőlőhegy. (Dr. Csalagovits, 1935, p. 7)

3. MŰSZAKI ELEMZÉS ÉS HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓ

3.1. A kályha felépítése irodalmi adatok és modellezés alapján

A bögrés szemes kályha 3D modelljének elkészítéséhez a Csalagovits-féle fennmaradt fénykép és irodalmi adatok szolgáltak alapul. Az építészeti vizsgálatok szerint az alsó, hasáb alakú rész jelentős, 15–30 cm-es falvastagsággal készült, ez biztosította a felső rész megfelelő alátámasztását. A felső, hengeres szakasz falvastagsága már csak 5–7 cm volt, ami megegyezett az itt elhelyezett tál alakú kályhaszemek vastagságával. A tüztér hasáb alakú volt, belmérete 70×120–100×160 cm között mozgott, bögre alakú kályhaszemekkel rakva. A legnagyobb bögreszemek 19 cm-es méretűek voltak, a falba építve nem volt rajtuk agyagtakarás a tüztér felől. A szemek közötti részek vályoggal, pelyvás sárral voltak kikelve, peremük pedig mintegy 6 centiméterre közelítette meg egymást.



2. ábra. Bögrés szemeskályha szerkezete

3.2. Hőtechnikai folyamatok

A kályhában három alapvető hőközlési mód érvényesül, amelyek együttesen biztosítják a hatékony fűtést, a hővezetés, a sugárzás és a konvekció. A hővezetés során a kályha fala közvetlenül vezeti a tüztérben keletkezett hőenergiát. A sugárzásos hőátadás hatékonysága jelentős mértékben függ a felületek emissziós tényezőjétől és hőmérsékletétől, a sötét színű kályhaelemek magasabb emissziós tényezőjüknek köszönhetően intenzívebben sugározzák ki a hőt, míg a világos színű felületek csökkentett hőszugárzási kapacitással rendelkeznek. A konvekció terén a kályha geometriai kialakítása játszik meghatározó szerepet, a bögrés szemek a sík csempékhez képest nagyobb felületűek, a hengeres felső rész áramvonalas formája pedig kedvez a természetes légáramlásnak.

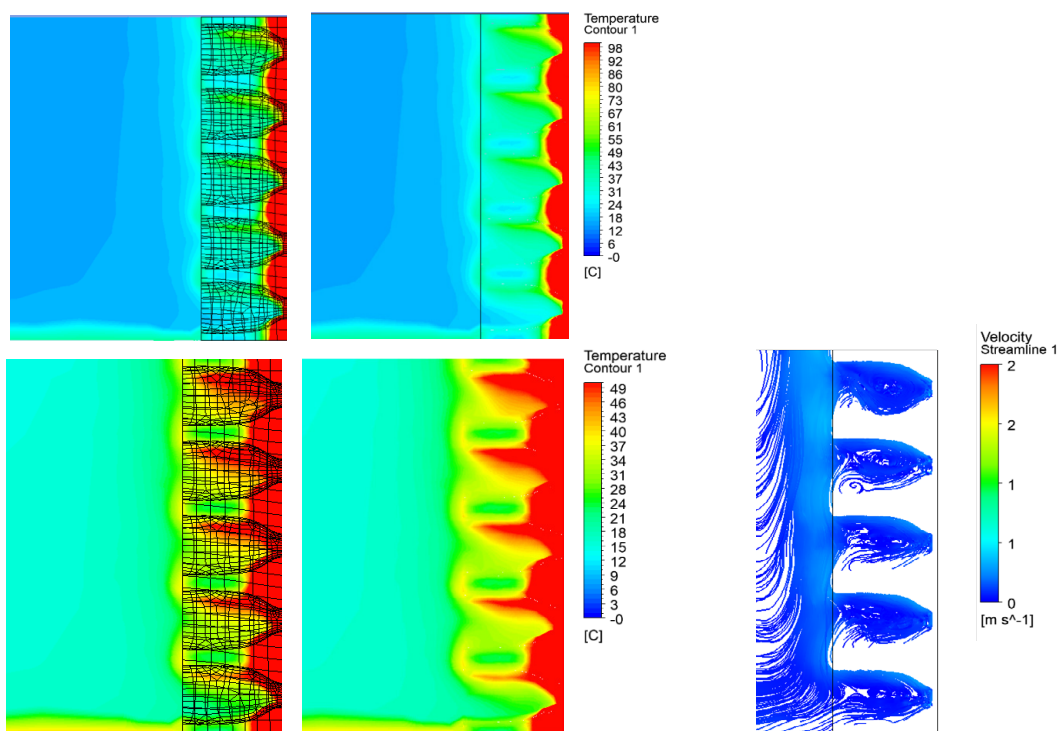
3.3. CFD szimulációs eredmények

A hő- és áramlástechnikai vizsgálat elsősorban a bögreszemek viselkedését szemlélteti. A kályha alsó, hasáb részét 19 cm vastag vályognak, a felső henger részét 5 cm vastag kerámiának közelítettük. A felfűtési szakasz egy 12 óra időtartamú tranzien szimuláció útján vizsgáltuk tartott, 15 perces időlépést alkalmazva. Peremfeltételek tekintetében a fatüzelés egyszerűsített szimulálása a kályha tüztérébe 900°C-os levegő 1 m/s sebességgel került befúvásra a tüztér alján definiált felületen. A szoba külső falát 0°C hőmérsékletűnek feltételeztük.

A szimuláció igazolta a két fő szerkezeti elem eltérő szerepét. Az alsó, hasáb alakú rész feladata a hőtartás, a 20–35 cm-es vastagság, a vályog (pelyvás sár) alacsony hővezetési tulajdonsága és a fehér színű fal magas fényvisszaverő képessége együttesen kiváló hőtároló képességet eredményez. A felső hengeres rész feladata ezzel szemben a szoba levegőjének gyors felfűtése, a vékonyabb fal és a henger alak hatékonyabb hőleadást biztosít, a sötétebb terrakotta színű szemek nagyobb hőszugárzást tesznek lehetővé, a tál alakú szemek megnövelik a felületet, a henger palástja pedig hőhídmentes, ami egyenletes hőleadást eredményez.

A bögreszemes kályhafal külön vizsgálata a vastag falba épített bögre alakú csempék viselkedését szemlélte. A sugárzásos hőközlésnél a Stefan–Boltzmann-törvény szerint a hőmérséklet negyedik hatványon szerepel, így a magasabb hőmérsékletű felületek hatványozottan intenzívebb sugárzást bocsátanak ki környezetükhöz képest, tehát a tűztérbe nyúló kerámiaedények, amelyek jelentősen magasabb hőmérsékletet érnek el, mint a kályha vályog fala, sokszorosan nagyobb sugárzási intenzitást produkálnak.

Egy órás tüzelést követően a bögreszem belső levegőjének hőmérséklete elhelyezkedéstől függően 25–50°C között alakul, amely optimális tartomány kézmelegítésre vagy gyümölcsaszalásra. Az áramlástanai kép alapján a szemekben kialakuló lassú recirkuláció egyenletes, elnyújtott hőleadást tesz lehetővé. A bögreszem kialakítása biztonsági szempontból is előnyös, a tűztérrel érintkező forró felülete kellő távolságra kerül a kályha falától, megakadályozva a véletlenszerű érintésből adódó sérüléseket. A szimuláció eredményei alátámasztják Madarassy László korabeli leírását, miszerint az emberek arra használták ezeket a nyílásokat, [5] hogy „krumplit, almát stb. sütöttek benne és azt tartották, hogy a szobát is jobban bemelegíti, mert természetesen a meleg hamarabb keresztül is jött az ily cserépedényeken, mint a vastag sárfalon”.



3. ábra. Bögreszemes kályhafal részlete, hőtani szimuláció 0-100 °C és 0-50°C hőmérséklet tartományban ábrázolva, valamint áramlástaniszimuláció, saját kép

5. ÖSSZEGLZÉS

A magyar bögrés szemeskályha szinte változatlan formában maradt fenn a 15. századtól egészen a 20. századig a szegényebb rétegek körében. Ez a tartós jelenlét nem csupán a hagyománytiszteletnek vagy a gazdasági kényszernek tudható be, hanem a kályha összetett és hatékony hőtechnikai működésének is. A kályha alapformája – alul szögletes, felül hengeres test – gótikus eredetű, és mind térszervezési, mind konstrukciós szempontból párhuzamokat mutat a korabeli főúri kályhákkal, ugyanakkor megőrizte archaikus jegyeit.

A részletes elemzés és a hőtechnikai szimulációk rávilágítottak a kályha kettős működési elvére, az alsó, vastagabb falú, bögrés szemes hasáb a hőtárolásért, míg a felső, vékonyabb falú, tál alakú szemekből álló henger a gyorsabb hőleadásért felelt. A bögreszemek kialakítása lehetővé tette a hő hatékonyabb átadását a környezetnek, miközben egyéb praktikus funkciókat is elláttak, mint például kézmelegítés vagy kisebb élelmiszerek (alma, krumpli) aszalása, sütése.

Összefoglalva, a bögrés szemeskályha hosszú életű népszerűsége annak köszönhető, hogy egy rendkívül átgondolt, a kor technikai lehetőségeihez képest optimalizált szerkezet volt. Hatékonyan ötvözte a hőtárolás és a hőleadás funkcióit, miközben egyszerű felépítése és a helyi anyagok használata gazdaságossá tette. A bögrés szemeskályha így nem csupán a magyar népi kultúra fontos emléke, hanem a fenntartható és funkcionális tervezés történeti példája is, amely további kutatásokra érdemes.

Köszönetnyilvánítás

A 2025-2.1.1-EKÖP-2025-00019-D-145 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2025-2.1.1-EKÖP Egyetemi kutatói ösztöndíj program finanszírozásában valósult meg.



Irodalmi hivatkozások

- [1] Bátky, Z., Régi sárközi kemence. Néprajzi értesítő 4. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 1903, 257–260.
- [2] Bátky, Z., Fűtés. In: Bátky Z., Győrffy I., Viski K. (szerk.), A magyarság néprajza I. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 1933, 287–298.
- [3] Csalagovits, J., Népi építkezés emlékei a tolnamegyei Sárközben. Néprajzi értesítő 27. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 1935, 1–10.
- [4] Knézy, J., Szemeskályhák Somogyban. Somogyi múzeumok közleményei 15, Kaposvár, 2002, 161–185.
- [5] Madarassy, L., Archeológiai levelek IX. Archeológiai Értesítő 2. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 1870, 116–117.
- [6] Papp, L., Ásatások a XVI. században elpusztult kecskeméti vidéki falvak helyén. Néprajzi értesítő, Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 1931, 137–152.
- [7] Sabján, T., Bögrés szemeskályhák az Alföldön. In: Gerencserek, kályhások, tűzvigyázók. Gyulai katalógusok 11, Gyula, 2002.
- [8] Sabján, T., Népi cserépkályhák. 5. kiadás. Terc, Budapest, 2008.
- [9] Szabó, K., Az alföldi magyar nép művelődéstörténeti emlékei. Országos Magyar Történeti Múzeum, Budapest, 1938.
- [10] Győrffy, I., 1908. Primitív hajlékok. Néprajzi értesítő 9. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 154–160.
- [11] J. István, E., 1964. Sárközi népi cserépedények. In: Szolnoky L. (szerk.), Néprajzi Értesítő 64. Akadémia Kiadó, Budapest, 91–137
- [12] Vizi, M., 2014. A középkori kályhásság Decs-Ete mezővárosában. In: Bági A. & Csoma Z. (szerk.), Tanulmányok a Kárpát-medence anyagi kultúrája köréből I. Agroinform, Budapest, 143–169.