

FORUM URBES MEDII AEVI VI.

Příspěvky ze 7. ročníku mezinárodní konference FORUM URBES MEDII AEVI konané v kongresovém sále Mendelovy univerzity 13.-16. května 2008 ve Křtinách
Proceedings of the 7th year of the FORUM URBES MEDII AEVI international conference held in the congress hall of Mendel University, Křtiny in 13th-16th May 2008

SUROVINOVÁ ZÁKLADNA A JEJÍ VYUŽITÍ VE STŘEDOVĚKÉM MĚSTĚ

—

THE RESOURCE BASE AND ITS UTILISATION IN THE MEDIEVAL TOWN

Vydává obecně prospěšná společnost Archaia Brno o. p. s.

Vydáno s podporou Grantové agentury AVČR (projekt č. 404/09/1966) / Published with the support of the Czech Foundation of Sciences (project No. 404/09/1966)

Brno 2011

ARCHAIA
BRNO
o. p. s.

ARCHAIA
BRNO
o. p. s.

FORUM URBES MEDII AEVI VI.

Recenzované periodikum/Reviewed periodical

Vydavatel/Published by: Archaia Brno o. p. s.
Adresa redakce/Address: Bezručova 15, 602 00 Brno
E-mail: brno@archaiabrno.cz
Http://www.archaiabrno.org
Http://www.fuma.cz
Tel./Fax: 515 548 650

Předseda redakční rady/Editor-in-chief: Prof. PhDr. Zdeněk Měřínský, CSc.

Výkonný redaktor/Executive editor: PhDr. Rudolf Procházka, CSc.

Členové redakční rady/Editorial board: PhDr. Peter Baxa, PhDr. Jiří Doležel, PhDr. Viktor Ferus, Mgr. Petr Hrubý, PhD.,
Mgr. Vojtěch Kašpar, David Merta, Mgr. Marek Peška, Mgr. Jaroslav Podliska, PhD.,
PhDr. Rudolf Procházka, CSc.

Technická redakce/Technical board: Mgr. Soňa Mertová

Recenzenti/Reviewers: Mgr. Jan Havrda, Mgr. Petr Kočár, prof. RNDr. František Krahulec, CSc., PhDr. Jiří Merta,
prof. PhDr. Josef Unger, CSc.

Překlady/Translations: Mgr. Irma Charvátová, PhDr. Jitka Seitlová

Jazyková korektura/Language editing: PhDr. Jitka Skorkovská, PhDr. Sonja Schürmann

Sazba a grafická úprava/Typesetting and graphic design: Archaia Brno o. p. s.

Obálka/Cover: Černá a fialová s. r. o.

Tisk/Print: Tiskárna Didot, spol. s. r. o.

Náklad/Print run: 500 ks

Brno 2011

ISBN: 978-80-903588-6-7

ISSN: 1803 1749

Slovo úvodem	str. 3
Introduction Einleitung Rudolf Procházka	
Úvod do problematiky středověkých technologických postupů opracování stavebního kamene	str. 4
Introduction to Mediaeval Technological Procedures in the Working of Building Stone Einführung in die Problematik mittelalterlicher technologischer Verfahren bei der Bausteinbearbeitung Michal Cihla – Michal Panáček	
Tehelne v slovenských mestách v stredoveku a novoveku	str. 26
Brickyards in Slovak Towns in the Middle Ages and the Modern Age Ziegeleien in slowakischen Städten im Mittelalter und in der Neuzeit Marián Čurný – †František Javorský	
Surovinová základna Pohanska u Břeclavi	str. 46
Resource Base of the Pohansko Settlement, near Břeclav Die Rohstoffbasis von Pohansko bei Břeclav/Lundenburg Petr Dresler	
Reste eines mittelalterlichen Wasserhebewerkes und eines aus der türkischen Zeit in Buda	str. 62
Remains of a Mediaeval Water Pump, Traces of Another, from Ottoman Buda Pozůstatky středověkého čerpadla a dalšího z tureckého období v Budě Gabriella Fényes	
Hutnictví kovů v podhradí Pražského hradu	str. 68
Metallurgy Below Prague Castle Das Hüttenwesen im Suburbium der Prager Burg Jan Havrda – Jaroslav Podliska	
K výrobě a variabilitě stavební keramiky ve středověkém a novověkém Brně	str. 98
The Manufacture and Variability of Building Ceramics in the Mediaeval and Modern-Age Brno Die Produktion und Variabilität der Baukeramik im mittelalterlichen und neuzeitlichen Brunn Petr Holub	
Ťažba a použitie baraneckých pieskvcov v stredoveku	str. 122
The Mining and Use of the Baranec Sandstones in the Middle Ages Abbau und Verwendung der Baranec-Sandsteine im Mittelalter Alžbeta Hornáčková	
Hornické a úpravnické areály na českomoravské vrchovině a jejich vztah k soudobým městským centřum ve 13. století	str. 128
Mining and Metal-Processing Areas in the Czech-Moravian Highlands and Their Connection with Contemporaneous Towns in the 13 th Century Beziehungen zwischen den Bergbau- und Aufbereitungsarealen und den Städten in der Montanlandschaft Českomoravská vrchovina (Böhmisch-Mährisches Bergland) während des 13. Jahrhunderts Petr Hrubý – Petr Hejhal	
Vápenka před branou svatého Benedikta	str. 176
A Lime Kiln Outside the St. Benedict Gate, Prague Kalkofen vor dem St.-Benedikt-Tor in Prag Petr Juřina – Jan Zavřel	
Zásobování města Brna železem v období středověku	str. 184
Supplying Brno with Iron in the Middle Ages Eisenversorgung der Stadt Brunn im Mittelalter Jiří Merta	
Mineralogicko-petrografická charakteristika pálenej strešnej krytiny z Bratislavského hradu	str. 194
The Mineralogical and Petrographic Characteristics of Bratislava Castle Fired Roofing Tiles Mineralogisch-petrographische Charakteristik der Dachziegel Peter Nagy – Miloš Gregor	
Historický kameňolom litavských vápencov v Devíne pri Bratislave	str. 204
A Historical Quarry of Leitha Limestone in Devín, near Bratislava Historischer Steinbruch Litauer Kalksteine in Devín bei Bratislava Daniel Pivko	

Archeologické doklady výroby z 12.–13./14. století v jihovýchodní části Brna ve vztahu k vývoji zástavby	str. 212
Archaeological evidence of production in the 12 th –13 th /14 th centuries in the south-west part of Brno with relation to the development of the built-up area Archäologische Produktionsbelege aus dem 12.–13./14. Jahrhundert im Südostteil der Stadt Brno/Brünn im Bezug auf die Bebauungsentwicklung Rudolf Procházka	
„Wann es zw 7 jarn chumpt...“ Medieval and early modern woodland management in Moravia	str. 252
Středověké a raně novověké lesní hospodaření na Moravě Péter Szabó	
Archeologický výzkum pozůstatků zahloubeného pravouhlého objektu se vstupní šíjí na náměstí Jana Žižky z Trocnova v Čáslavi	str. 260
Archaeological Research into the Remains of a Sunken Perpendicular Building with an Entrance Spine in náměstí Jana Žižky z Trocnova Square, Čáslav Archäologische Untersuchung der Restbestände einer rechteckigen Grube mit einem rampenartigen Eingang vom Platz Jana Žižky z Trocnova in Čáslav Martin Tomášek – Jolana Šanderová	
Rostlinné zbytky jedním z pramenů pro interpretaci čáslavského středověkého objektu	str. 276
Vegetal remains as one of the sources for interpretation of the Čáslav Medieval object Věra Čulíková	
Pylová analýza vzorků z archeologického objektu 1502 v Čáslavi	str. 304
Pollen Analysis of Samples from Archaeological Site 1502, Čáslav Pollenanalyse der Proben aus dem archäologischen Objekt 1502 in Čáslav Vlasta Jankovská	
Zvonařská dílna na náměstí Republiky v Praze	str. 308
Bell Workshop in the Republiky Square in Praha (Prague) Glockengiesserei auf dem Republiky Platz in Praha (Prag) Martin Vyšohlid	
Seznam autorů	str. 324
List of Authors	

Reste eines mittelalterlichen Wasserhebewerkes und eines aus der türkischen Zeit in Buda

Gabriella Fényes

Remains of a Mediaeval Water Pump, Traces of Another, from Ottoman Buda

Written records mention two water pumps in Buda. In 2006, two water pumps were revealed in the town. Remains found in Lánchíd Street are probably parts of a pump constructed under King Sigismund of Luxembourg to supply water to the royal palace. The author believes that two piston pumps were used in the palace, driven by horse-gear or by a treadmill powered by other beasts. Previous research indicates that another pump was built at Main Street 3–5 (Fő utca) under Matthias Corvinus or King Vladislav II of Jagellon in the late 15th century. This was also used later by the Turks. A shaft and a water wheel have been excavated at Main Street 1, a nearby location. However, it is not certain whether the purpose of this pump was the same as that of the second water pump in Buda Castle, or whether it supplied the castle stables.

Zwei Wasserhebewerke am Donauufer in Budapest sind 2006 ans Tageslicht gekommen (**Abb. 1:A, B**). Die Funde, die in der Lánchíd Straße ausgegraben wurden, waren nach dem Stand unserer jetzigen Untersuchungen Bestandteile eines Wasserwerkes, das den Königspalast auf dem Budaer Burgberg mit Wasser versorgte. Das zweite Wasserhebewerk, ein mächtiges Wasserrad wurde in der Nähe, in der Hauptstraße (Fő utca) gefunden.



Abb. 1
Budapest
A: Fundort Lánchíd Straße 19
B: Fundort Hauptstraße 1.

**Mittelalterliches
Wasserhebewerk
unter dem Gebäude
Lánchíd Straße 19**

Der mittelalterliche Königspalast von Buda verfügte über eine für seine Zeit moderne Wasserversorgung. Diese Aussage wird durch die Beschreibung des zeitgenössischen venezianischen Architekten, Vincenzo Scamozzi gut illustriert. Er beschrieb in seinem 1615 erschienenen Buch „L'idea della architettura universale“ die Wasserversorgung des Königspalastes von Buda als ein Beispiel des wirksamsten Wasserhebewerkes. Laut Scamozzi förderte ein Wasserwerk am Donauufer das Wasser hoch in die Burg, wo der Königshof und der Zierbrunnen mit Wasser versorgt wurden, dann floss das Wasser in die Zisterne, in den Fischteich und schließlich in den Garten (Scamozzi 1615, 357). Die einzelnen Bestandteile dieses Systems (Bleiröhre, ein bronzenener Wasserhahn, Fragmente eines Zierbrunnens und die große Zisterne) sind schon während der früheren Forschungen ans Tageslicht gekommen, aber die Grundlage der Wasserversorgung, das Wasserwerk am Donauufer, war bis zuletzt unbekannt, selbst seine Lage war fraglich.

In der Lánchíd Straße 19 (Abb. 1:A, 2), wo ein neues Hotelgebäude geplant worden ist, ist eine Notgrabung zwischen 2004 und 2006 in mehreren Etappen unter der Leitung von Károly Magyar durchgeführt worden, dem ich für die Genehmigung zur Bearbeitung des Fundmaterials zum Dank verpflichtet bin. Hier wurden die Überreste eines mächtigen Gebäudes gefunden. Seine Mauern sind 160 cm dick und bestehen zum Teil aus Bruchsteinen, zum Teil aus schönen Quadern. Die innere Grundfläche des Gebäudes beträgt 8,5 × 5,9 m. Im nördlichen Teil des Raumes ist ein Schacht mit Quadermauern zum Vorschein gekommen. Seine Größe beträgt 1,2 × 6 m und seine Tiefe ist mindestens 4,2 m. An seiner östlichen Seite gibt es eine Quelleinfassung (Abb. 3). An seinen Wänden sind insgesamt 12 Steinmetzenmarkierungen zu sehen, die mit den Steinmetzenmarkierungen des Königspalastes in der Regierungszeit des Königs Sigismund von Luxemburg identisch sind. Aus diesem Grund halten wir es für wahrscheinlich, dass dieses Gebäude im Zusammenhang mit einer Urkunde des Königs Sigismund von Luxemburg steht. In dieser Urkunde aus dem Jahre 1416 geht es um einen Nürnberger Rohrmeister namens Hartmann, der das Wasser auf den Berg von Buda leitete und dafür 1 000 Rheinische Gulden an das Steuerwesen der Stadt Nürnberg bekam (Altmann 1896–1897, Nr. 1967; Mályusz 1997, Nr. 2086).

Abb. 2
Die zwei Fundorte. Zeichnung
Zsuzsanna Kuczogi.

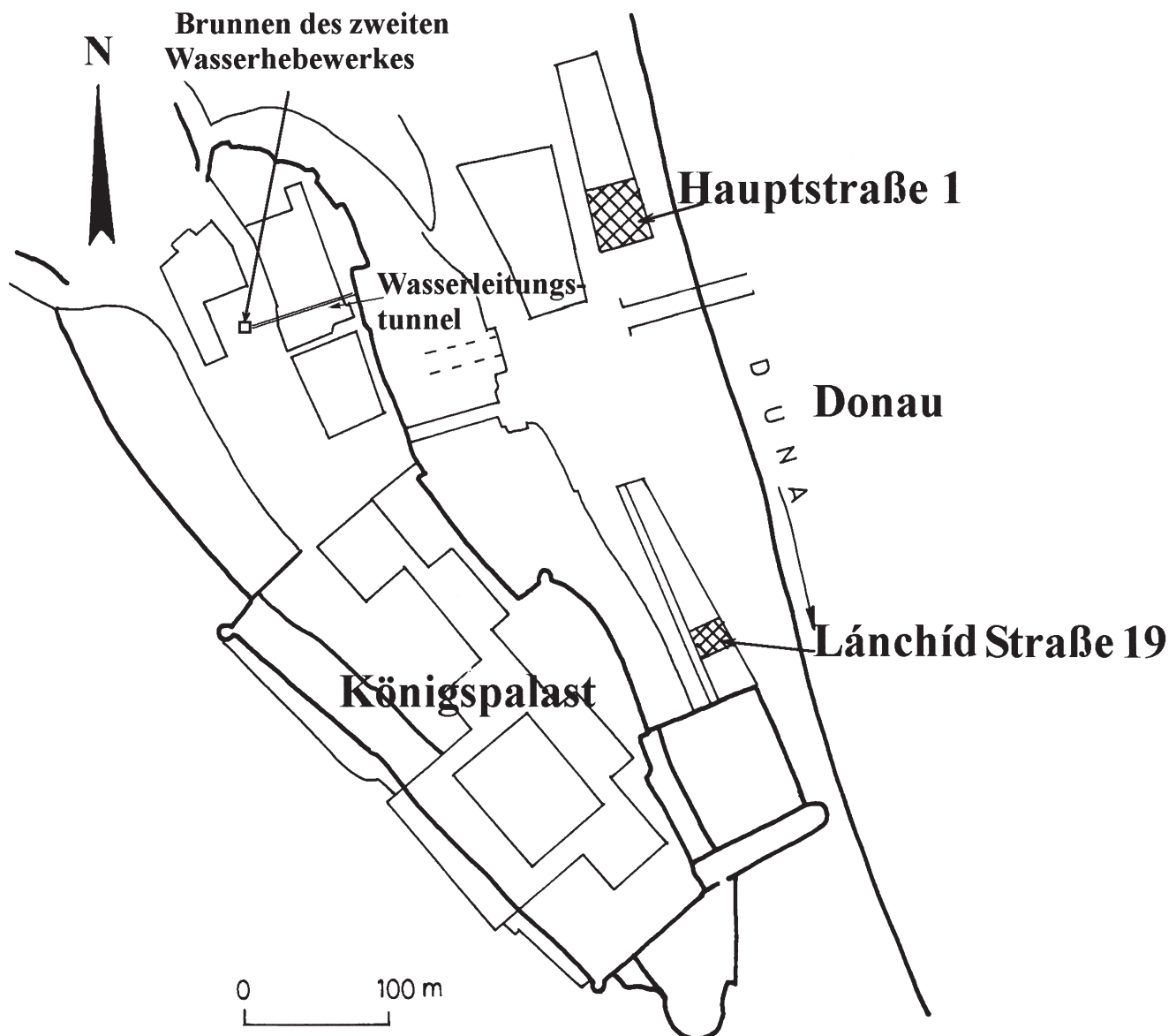


Abb. 3
Quelleinfassung unter dem Gebäude
Lánchíd Straße 19.

Abb. 4
Der Schacht
mit den Holzkonstruktionen unter
dem Gebäude Lánchíd Straße 19.
Foto Károly Magyar.

Entlang der Nordmauer des Schachtes ist eine Holzkonstruktion gestanden, deren vier Elemente mit Bolzen aneinander befestigt waren (**Abb. 4, A**). An der Westseite des Schachtes war eine andere Holzkonstruktion (**Abb. 4, B**). An diese Konstruktion war ein spezielles Holzelement befestigt, in dessen Mitte eine Mulde ausgeißelt wurde. An den Enden der Mulde ist je eine Bohrung. Die Bohrungen sind unten mit Eisenblechen bedeckt. Ein ähnliches Holzelement wurde im Schutt vor der Quelleinfassung gefunden. Dieses Element ist jedoch länger und an einem Ende ist die Spur eines Zapfens zu sehen. Im Schacht wurde eine große Menge von Holzstangen, Holzlatten, Brettern und Dachschindeln gefunden. In dem noch immer nassen Schutt des Schachtes sind drei weitere Holzbolzen, ein Holzhammer und ein sehr grobes Holzgefäß erhalten geblieben. Außer dem Holzmaterial haben wir hier eine 145 cm lange Eisenstange, eine 45 cm lange Eisenstange, einen Eisenbolzen, ein kleines Eisenblech und weitere unerkennbar korrodierte Fragmente gefunden. Im westlichen Teil des Schachtes befanden sich im Schutt 60 x 20 x 5 cm große Keramikplatten. An ihrer Vorderseite gibt es zwei Rinnen. An ihrer Hinterseite sind Mörtelreste zu sehen.



1) Seine bis heute benutzbare
Ausgabe mit deutscher
Übersetzung Heron 1899.

Aufgrund der archäologischen Funde, der Beschreibung von Vincenzo Scamozzi, der technischen Kenntnisse und Möglichkeiten des 15. Jhs. wurde eine Hypothese über die Konstruktion des Wasserwerkes aufgestellt. Der Boden des Schachtes liegt 97,62 m über dem Meeresspiegel. Von hier musste das Wasser in die Burg von Buda, 155 m über den Meeresspiegel gehoben werden. Der geometrische Höhenunterschied beträgt ca. 60 m. Laut Scamozzi förderten zwei Kolbenpumpen das Wasser in die Burg. Er schrieb, dass sein Vater in Buda ein solches Wasserhebwerk gesehen habe, wie es der antike Erfinder Heron entwickelt hatte (Scamozzi 1615, 357). Das Buch über die Druckwerke von Heron ist durch Abschreibungen erhalten geblieben. 1) Aufgrund des von Heron erfundenen Prinzips funktionierten die Feuerspritzen von der Antike bis in die neueste Zeit (Schmidt 1899). Man findet die Darstellungen und die Beschreibungen der Kolbenpumpen auch in den technischen Fachbüchern des 15. und 16. Jhs., zum Beispiel im Buch mit dem Titel „Trattato di architettura“ von Francesco di Giorgio Martini (Firpo 1979, 42', 42", 43).

Laut Vincenzo Scamozzi ist das Wasserwerk von Buda durch ein Wasserrad angetrieben worden, die archäologischen Funde sprechen jedoch dagegen. Wir haben keine Spuren einer Quelle oder Kanäle gefunden, die dem Antrieb Wasser zuführen könnten. Es sind auch keine Reste eines Wasserrades zum Vorschein gekommen. Deshalb haben wir angenommen, dass ein von Tier bewegtes Göpelwerk oder eine von Tier bewegte Tretscheibe zum Antrieb der Kolbenpumpen eingerichtet worden war (**Abb. 5, A**). Obwohl keine Reste eines Göpels oder einer Tretscheibe erhalten sind, haben wir im Schacht komplette Skelette von zwei Pferden gefunden, die gegebenenfalls den Göpel oder die Tretscheibe haben antreiben können. Die Energie musste zu den Kolbenpumpen (**Abb. 5, B**) übermittelt werden. Nach unserem jetzigen Rekonstruktionsversuch können die im Schacht gefundenen Holzkonstruktionen zum Waagebalken (**Abb. 5, C**) gehören. Unserer Meinung nach waren die mit Mulde versehenen Holzelemente an den zwei Enden des Waagebalkens mit Hilfe eines dritten Holzelementes verbunden. Das dritte Element ist nicht erhalten geblieben, aber seine Spur (15 x 45 cm) ist in den Mulden deutlich zu sehen. Wir nehmen an, dass die drei Elemente mit Eisenstangen zusammengefügt waren. Die Eisenstangen haben in den Bohrungen geendet und waren an die Eisenblechen geschmiedet. Auf der Nordwand des Schachtes ist eine viereckige Vertiefung zu sehen (**Abb. 5, D**). Die Südwand des Schachtes ist leider nicht bis zu dieser Höhe erhalten. Unseres Erachtens war die Welle des Waagebalkens in der Vertiefung befestigt. Der Waagebalken war senkrecht gestellt. Das kürzere Holzelement war unten, im Schacht, wobei das längere oben war. Der Waagebalken hing mit dem Göpelwerk oder der Tretscheibe zusammen. Das untere Ende des Waagebalkens hat die Kolbenpumpen angetrieben. Zur Energieübertragung bestand damals eine einfachere Möglichkeit: die mehrfach gekrüpfte Kurbelwelle, die erstmalig in Zeichnungen von Mariano Taccola dargestellt ist, sie wurde in weiteren Kreisen durchweg im 15.-16. Jh. verwendet (Degenhart – Schmidt 1982, Taf. 31; Firpo 1979, 42', 43"; Scaglia 1992, Fig. 17). Deshalb ist die Verwendung eines mächtigen Waagebalkens im Wasserwerk von Buda nicht auszuschließen. Für die Funktion der zweiten, im Schacht gefundenen Holzkonstruktion haben wir zurzeit keine bessere Bestimmung, als dass man mit der Bewegung dieser Konstruktion die Ablagerung des Schlammes im Schacht zu verhindern oder zu verzögern versucht hat (**Abb. 5, E**). Beim Betreiben war der Druck in den Druckröhren enorm. Unseres Erachtens mussten die während der Ausgrabung gefundenen Keramikplatten die Druckröhren umfasst haben. Wenn es zutrifft, geben die Rinnen der Keramikplatten den Durchmesser der Röhren an. Dann beträgt der Durchmesser der Röhren 5 cm.

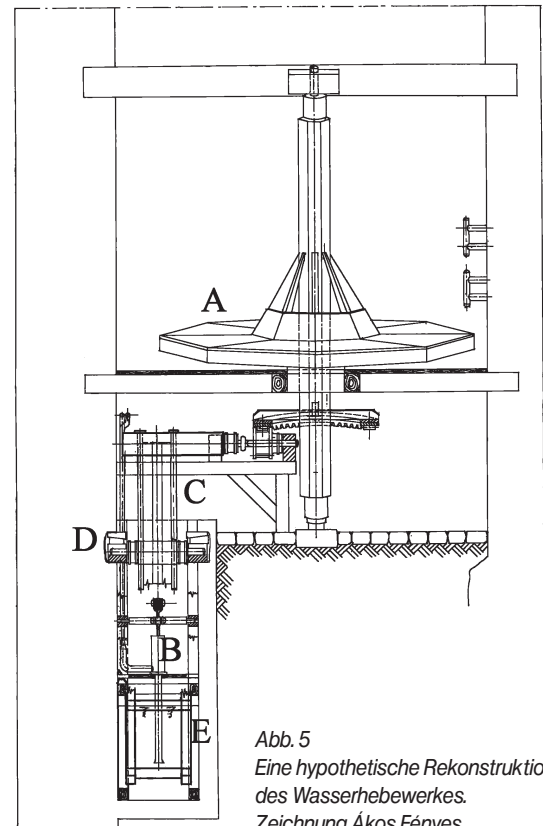
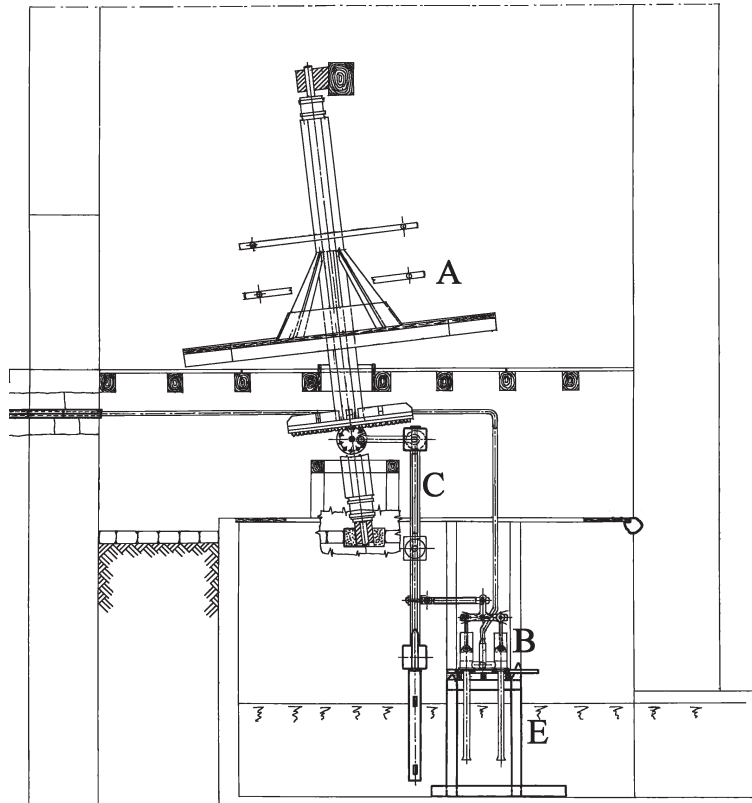


Abb. 5
Eine hypothetische Rekonstruktion
des Wasserhebwerkes.
Zeichnung Ákos Fényes.

**Reste eines türkischen
Schöpfrades unter
dem Gebäude Hauptstraße 1**

Eine andere, und zwar im Vergleich zum Pumpenwerk ältere, Möglichkeit des Wasserhebens ist das Schöpfrad. Es ist ein unterschlächtiges Wasserrad, auf dessen äußerem Rand Schöpfgefäße angebracht sind oder aber dessen Zellenfelge in der Weise konstruiert ist, dass dieses selbst Wasser aufnehmen kann. Der Nachteil des Schöpfrades ist die geringe Förderleistung und die geringe Förderhöhe. Wenn die Förderhöhe größer war, hat man eine Eimerkette benutzt, die eine Erfindung des antiken Autors über Mechanik, Philon von Byzanz (3.-2. Jahrhundert v. C), war.



Ein Wasserrad wurde während einer Notgrabung 2006, in der Hauptstraße gefunden. Dabei wurden die Überreste des mittelalterlichen königlichen Stalls freigelegt. Im nördlichen Teil des Fundortes wurde ein Raum mit Steinplattenfußboden ausgegraben. In der Mitte des Raumes ist eine viereckige Vertiefung. Neben der Ostwand des Raumes ist ein Schacht vorgekommen, dessen Größe 2,6 x 1 m ist. Seine Tiefe blieb jedoch unbekannt, da wir wegen des Grundwassers und der negativen Einstellung des Unternehmers, der die Notgrabung finanzieren musste, seinen Boden leider nicht erreichen konnten. Der Schacht ist aus kleinen Quadersteinen gemauert, dessen Oberfläche kammstrichähnliche Spuren aufweist, die für die Arbeit der türkischen Steinmetze typisch sind. Die Steinplatten liegen auf einer dicken Terrazzoschicht, und der Terrazzo bedeckt auch die Wände des Schachtes. Am Fußboden haben wir wenige kleine Fragmente von grünglasierten, türkischen Schüsseln gefunden.

Im Schacht sind Reste eines Schöpfrades zum Vorschein gekommen, dessen Hälfte erhalten geblieben ist (Abb. 6). Der Rand des Rades hat Verbrennungsspuren, die andere Hälfte des Rades ist verbrannt. Sein Durchmesser betrug auf Grund der erhaltenen Reste 220 cm. Das Wasserrad besteht aus zwei parallelen Rädern, die durch Holzstangen miteinander verbunden sind. Die Räder bestehen aus unterschiedlich langen Kreisbögen. Diese sind überlappend zusammengesetzt. Die keilförmigen Überlappungen sind auch mit je drei Holzbolzen verstärkt (Abb. 7). Im Schacht ist auch der Rest einer stark verbrannten Welle gefunden worden (Abb. 8). Die Welle zeigt die Zahl der Speichen haben ehemals die Welle mit einem Rad verbunden. Die Welle war mit Eisenbändern verstärkt. Die Welle besteht aus einer Eisenplatte und zwei halbkreisförmigen Holzstücken. Im Schacht haben wir Holzbretter und ein L-förmiges Holzelement gefunden, dessen Funktion noch unbekannt ist. Aufgrund der Bautechnik, des verwendeten Materials, der Steinbearbeitung und der gefundenen Keramik kann man konstatieren, dass dieses Wasserhebwerk aus der türkischen Zeit stammt.

Abb. 6
Der Schacht und das Wasserrad unter dem Gebäude Hauptstraße 1.

Abb. 7
Die Holzelemente des Wasserrades.

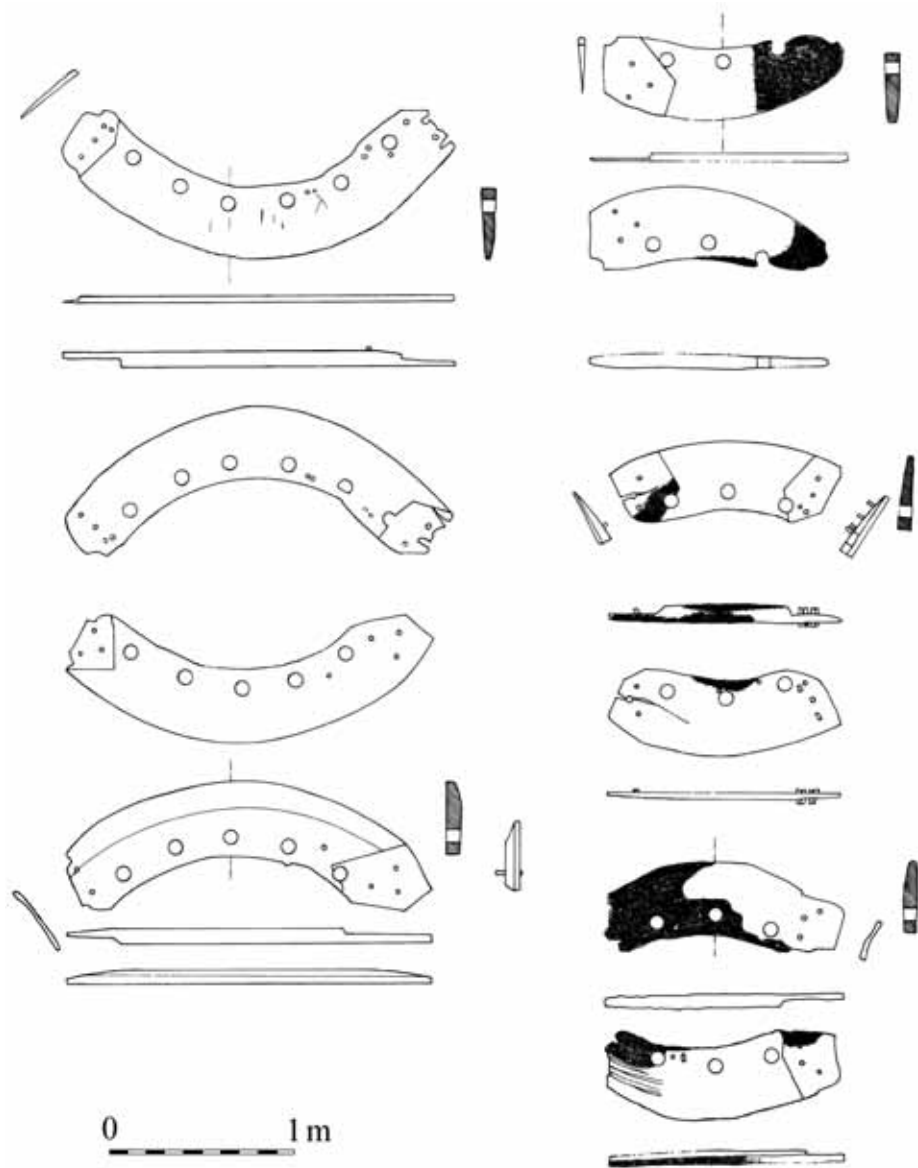
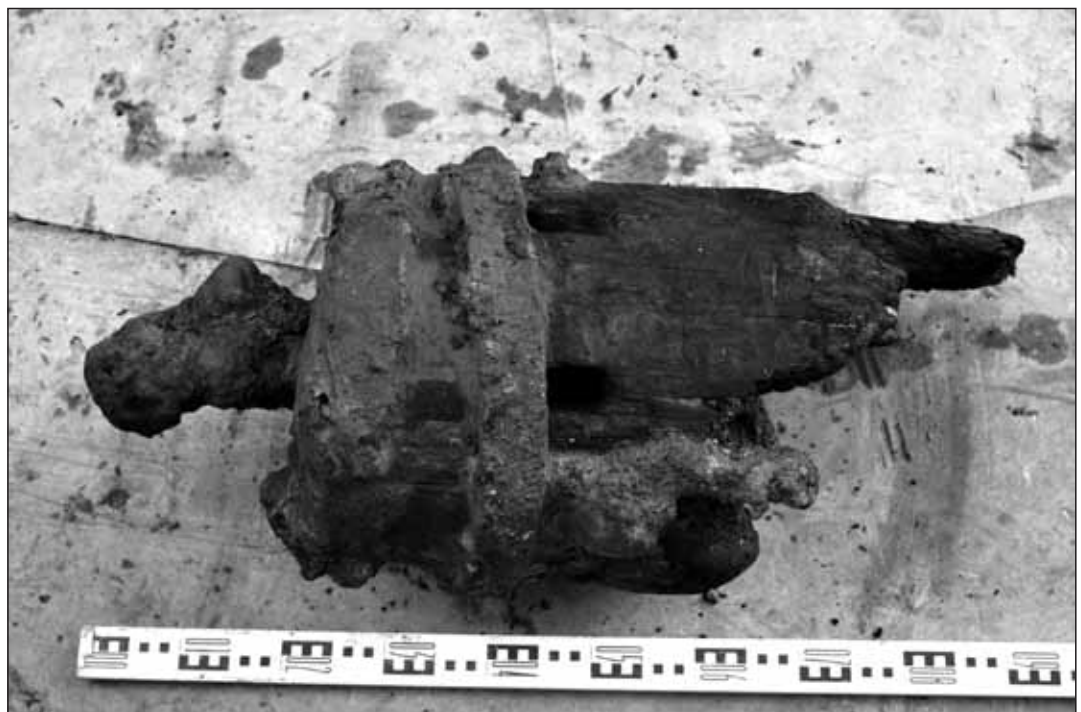


Abb. 8
Der Rest der Wasserradwelle.



Zusammenfassung

Aus den schriftlichen Quellen kennt man zwei mittelalterliche Wasserhebwerke in Buda. Eines wurde unter König Sigismund von Luxemburg zur Wasserversorgung des Königspalastes gebaut (Károlyi – Wellmann 1936, 169; Zolnay 1961, 18–23, 29–31; Zolnay – Jakab 1965, 180–181; Balogh 1966, 88, 90–91; Tóth 1975, 34). Károly Magyar und ich vermuten, dass die Überreste und Funde, die wir in der Lánchid Straße vorfinden, mit diesem Wasserwerk im Zusammenhang stehen (**Abb. 2**). Unserer Meinung nach waren hier zwei Kolbenpumpen im Betrieb. Ein von Tier bewegter Göpel oder eine von Tier bewegte Tretscheibe hat die Pumpen angetrieben. Die früheren Forschungsergebnisse haben darauf hingewiesen, dass das andere Wasserwerk in der Hauptstraße 3–5 war (**Abb. 2**; Károlyi – Wellmann 1936, 170; Zolnay 1958, 7; Zolnay 1961, 32; Zolnay – Jakab 1965, 180–181). Dieses war am Ende des 15. Jhs., während der Regierungszeit von Matthias Corvinus oder Vladislav II. eingerichtet und auch von den Türken betrieben worden. Der Schacht und das Wasserrad, die wir in der Hauptstraße 1 gefunden haben, sind ganz in der Nähe zum Vorschein gekommen, wir wissen jedoch nicht, ob sie mit dem zweiten Wasserhebwerk der Burg von Buda im Zusammenhang stehen, oder ob sie nur in der Wasserversorgung des Stalls eine Rolle gespielt haben.

Keywords/klíčová slova

Buda – royal palace/királovský palác – water duct/vodovod – late Middle Ages/pozdní středověk.

Literatur**ALTMANN 1896–1897**

Regesta Imperii XI. Die Urkunden Kaiser Sigismunds (1410–1437) verzeichnet von W. Altmann. 1. Band (1410–1424). Innsbruck 1896–1897.

BALOGH, J. 1966

A művészet Mátyás király udvarában. Budapest.

FIRPO, L. 1979

Francesco di Giorgio Martini, Trattato di architettura. Firenze.

SCHMIDT, W. 1899 (ed.)

Heron von Alexandria. Druckwerke und Automaten. Leipzig.

KÁROLYI, A. – WELLMANN, I. 1936

Buda és Pest visszavívása 1686 – ban. Budapest.

MÁLYUSZ, E. 1997

Zsigmondkori oklevéltár 5, (1415–1416). Budapest.

SCAGLIA, G. 1992

Francesco di Giorgio. Checklist and History of Manuscripts and Drawings in Autographs and Corpus from ca. 1470 to 1687 and Renewed Copies (1764–1839). Bethlehem.

SCAMOZZI, V. 1615

L'idea della architettura universale. Venezia.

DEGENHART, B. – SCHMIDT, A. 1982 (edd.)

Corpus der italienischen Zeichnungen 1300–1450, 4. Band – Mariano Taccola. Berlin.

TÓTH, F. 1975

A budai vár függökertje és a Cisterna Regia. In: Galavics G. (ed.), Magyarországi reneszánsz és barokk. Budapest, 11–54.

ZOLNAY, L. 1958

Vízművek a magyar középkorban. MTA Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei 22, 1958, 1–15.

ZOLNAY, L. 1961

Buda középkori vízművei. Történelmi Szemle, 4, 16–55.

ZOLNAY, L. – JAKAB, A. 1965

Városaink és váraink vízellátása a középkorban. Épületgépészet 14, 178–184.

Pozůstatky středověkého čerpadla a dalšího z tureckého období v Budě

Z písemných pramenů známe z Budy dvě vodní čerpadla. V roce 2006 byla obě odkryta. Pozůstatky zachycené v ulici Lánchid (Lánchid utca) patrně náleží zařízení vybudovanému za krále Zikmunda Lucemburského k zásobování královského paláce vodou. Podle mínění autorky zde pracovala dvě pístová čerpadla. Poháněl je žentour nebo šlapací kolo se zvirčím pohonem. Dřívější bádání naznačilo, že další čerpadlo bylo uvedeno do provozu na Hlavní ulici 3–5 (Fő utca) koncem 15. století Matyášem Korvínem nebo Vladislavem II. Jagellonským a následně udržováno i Turky. Šachta a vodní kolo, které byly nalezeny v Hlavní ulici 1, se nacházely velmi blízko. Nevíme ovšem, zda lze toto dílo ztotožnit s druhým vodním čerpadlem budinského hradu, nebo zda hrálo roli v zásobování stáji.

Popisy obrázků**Obr. 1**

Budapešť.
A: lokalita Lánchid utca 19,
B: lokalita Fő utca 1.

Obr. 2

Obě naleziště. Kresba Zuzana Kuczogi.

Obr. 3

Úprava pramene pod budovou Lánchid utca 19.

Obr. 4

Šachta s dřevěnými konstrukcemi pod budovou Lánchid utca 19.
Foto Károly Magyar.

Obr. 5

Hypotetická rekonstrukce vodního čerpadla. Kresba Ákos Fényes.

Obr. 6

Šachta a vodní kolo pod budovou Fő utca 1.

Obr. 7

Dřevěné prvky vodního kola.

Obr. 8

Zbytek hřídele vodního kola.