

TEPLOVZDUŠNÉ VYKUROVANIE V STREDOVEKU NA ÚZEMÍ SLOVENSKA

MARTIN HANUŠ

Hot air heating in the Middle Ages in Slovakia. The study deals with the issue of medieval hot air heating furnaces, also referred to as *hypocaustum*, in the territory of Slovakia. The paper offers an overview of research, brings a catalog of furnaces from Slovakia and their documentation, while critically evaluating older findings and publishing new hitherto unknown specimens. At the end the study analyzes the common features of furnaces and examine also their broader architectural and social context. The study fills in the blanks on the distribution map of this technology and chronologically specifies the process of its spreading and marginalization.

Keywords: Slovakia, Middle Ages, air heating, hypocaust, housing culture.

ÚVOD

Ochrana pred chladom či zimou bola a stále zostáva jednou zo základných výziev pre ľudstvo. Vykúrený obytný priestor zbavený dymu a sploďín pritom predstavuje nesamozrejmy civilizačný výdobytok, ktorý sa stal všeobecným štandardom len v relatívne nedávnej dobe. Cieľom predkladanej práce je systematické spracovanie problematiky špecifického stredovekého spôsobu vykurovania pomocou teplého vzduchu.

Táto technológia sa sformovala v 10. stor. na základe antických tradícií v strednom Nemecku a postupne sa rozšírila na rozsiahlom území strednej a severnej Európy. Stredoveké teplovzdušné pece, nazývané aj *hypocaustum*,¹ fungovali primárne na princípe prúdenia tepla (konvekcie) v plyných látkach. Tento princíp umožňoval rýchle ohriatie aj veľkých priestorov, vďaka teplému vzduchu stúpajúcemu z rozohriatych pecí situovaných pod podlahou, smerom nahor do obytných miestností. Na rozdiel od rímskych hypokaust, ohrievajúcich podlahu, prípadne steny stavieb a využívajúcich ako primárny vykurovací princíp vedenie tepla v pevnej látke (kondukciu), vpúšťali stredoveké zariadenia ohriaty vzduch zbavený dymu priamo do miestnosti.

V predloženej práci sa zameriavame na územie Slovenska, kde nebola problematika dosiaľ systema-

ticky spracovaná,² pričom pracujeme s európskym kontextom fenoménu, ktorý bol dôležitou súčasťou kultúry bývania stredovekých elít.

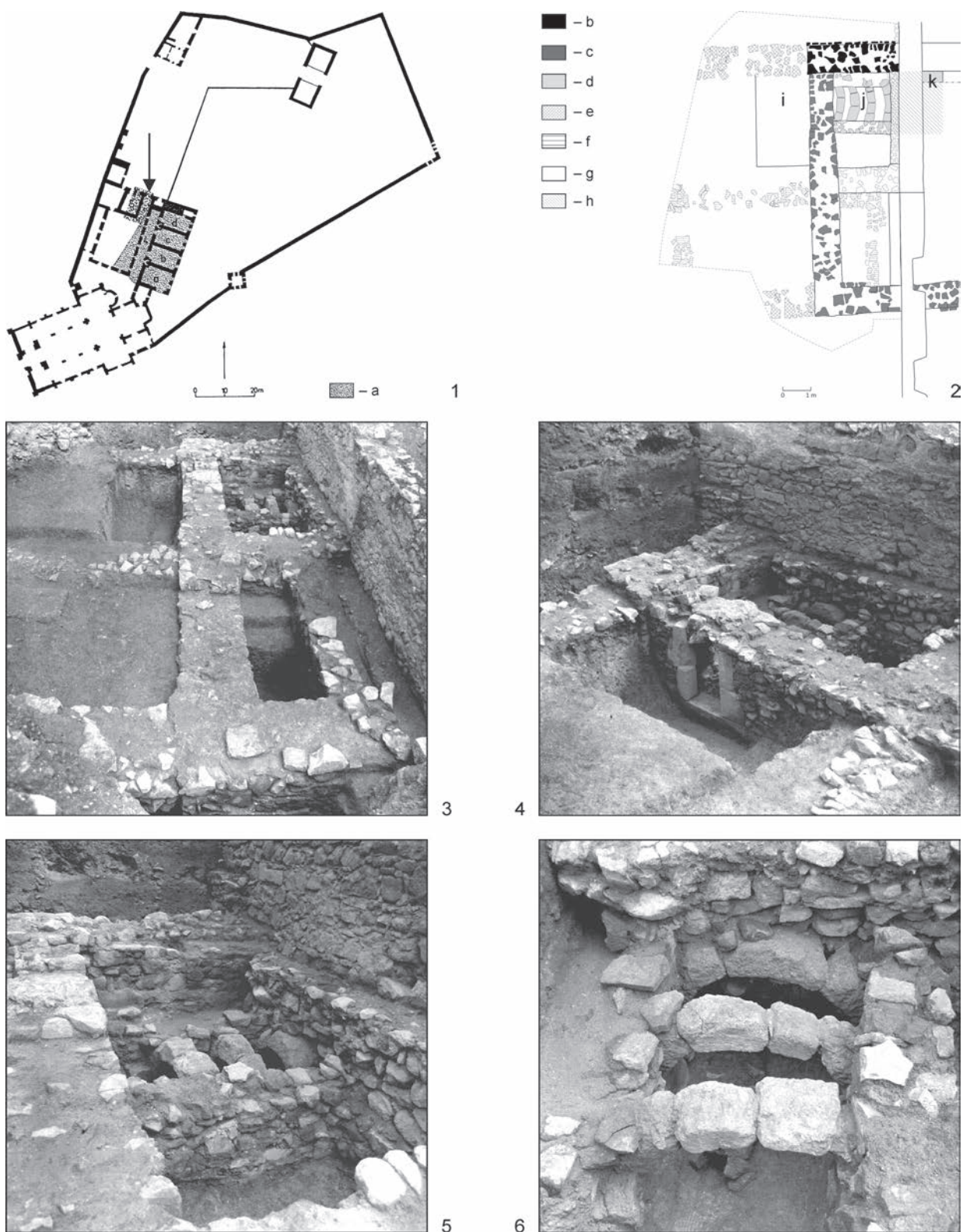
METÓDA PRÁCE

V prvom kroku sme zostavili katalóg hypokaust, ktorý je koncipovaný formou ucelených textov, nakoľko bolo potrebné uchopiť nálezy komplexne v širších nálezových súvislostiach. Ide zväčša o dosiaľ nepublikovaný materiál, resp. zverejnený len v menšom rozsahu, ktorý si niekedy vyžadoval prehodnotenie. Údaje v katalógu obsahujú okrem opisu, analýzy a datovania zariadenia aj širší stavebno-historický a sociálny kontext stavby, pričom pozornosť sme venovali aj prítomnosti ďalších súdobých vykurovacích telies v objekte, predovšetkým kachľovým peciam.

Pri typologickej identifikácii zariadení sme vychádzali z konštrukčných prvkov s diagnostickým potenciálom. Niekedy sme sa však mohli oprieť len o pomocné indície, ako napr. datovanie objektu, čo umožnilo vylúčiť chronologicky staršie typy pecí a pod. Ponúkali sa pritom viaceré typologické návrhy (napr. Buško 1995; Hauserová 2003; 2015; Konečný 1983; Meyer 1989). V našej štúdii pracujeme s triedením K. Bingenheimera (1998) vypracovaným na základe najväčšieho súboru dát. Jeho návrh

¹ Niektorí bádatelia, najmä z Nemecka (Bingenheimer 1998, 4 n.; Meyer 2001, 2 n.), vymedzujú pre stredoveké systémy len poimenovanie *Luftheizung* (príp. *Warmluftheizung*, *Heissluftheizung*), teda teplovzdušné kúrenie vyjadrujúce odlišný vykurovací princíp – konvekciu, pri ktorom je primárnym nosičom tepla vzduch. My sa domnievame, že je prípustné paralelné používanie oboch termínov. V antickom období totiž evidujeme, aj keď len výnimočne, prípady hypokaust, ktoré vpúšťali ohriaty vzduch aj priamo do miestnosti, čo vo svojej práci dokladá aj K. Bingenheimer (1998, 11–25, 195). Ďalší argument vidíme vo fakte, že pojem *hypocaustum* bol známy a používaný v stredovekých, ako aj novovekých prameňoch (bližšie k problematike Hanuš 2016, 25 n.).

² Štúdia je aktualizovanou časťou dizertačnej práce autora (Hanuš 2016), ktorý skúmaný fenomén spracoval v juhovýchodnej časti strednej Európy (Slovensko, Česko, Rakúsko, Maďarsko, Rumunsko).



Obr. 1. Banská Štiavnica, kláštor dominikánov. 1 – pôdorys kláštora z polovice 18. stor. s vyznačenou polohou zariadenia; 2 – pôdorys severného krídla kláštora, detail s pecou (1, 2 podľa Hanuliak 1996, stavebné fázy podľa autora); 3 – západné ukončenie severného krídla kláštora s nálezom pece; 4 – obslužný priestor a vstup do pece; 5, 6 – detail na pec s roštom (3–6 podľa Hanuliak 1994). Legenda: a – plocha výskumu v rokoch 1990–1994; b – 1. fáza, 1. etapa (štvrtá štvrtina 13.–prvá polovica 14. stor.); c – 1. fáza, 2. etapa; d – 1. fáza, 3. etapa (hypokaustum); e – 3. fáza (druhá polovica 14.–prvá polovica 15. stor.); f – neidentifikované; g – jezuitská stavebná fáza (18. stor.); h – predpokladaný rozsah hypokausta; i – obslužný priestor; j – pec; k – sonda 4/06.

kombinuje vykurovací princíp, konštrukčné riešenie a chronologický aspekt, v dôsledku čoho ponúka konzistentné evolučné triedenie, s ktorým sa stotožňujeme.

Katalóg obsahuje aj niektoré len potenciálne nálezy, ktoré nebolo možné spoľahlivo potvrdiť, avšak ani celkom vylúčiť. Upozornenie na ne môže v budúcnosti viesť k ďalšiemu výskumu. Každý exemplár má priradené samostatné katalógové číslo, ktoré tvoria dve číslice. Prvá označuje lokalitu, druhá poradie pece v rámci nej. Z niektorých lokalít evidujeme len nálezy podlahových platní. Tie sme považovali za spoľahlivý doklad prítomnosti technológie. V poslednej časti štúdia analyzuje spoločné konštrukčné charakteristiky identifikovaných exemplárov a pokúša sa načrtnúť postup šírenia technológie, a zároveň zachytiť priebeh jej marginalizácie, ako aj príčiny tohto procesu.

DEJINY VÝSKUMU NA SLOVENSKU³

Problematike teplovzdušných vykurovacích zariadení na území Slovenska zatiaľ nebola venovaná samostatná štúdia. Za najstarší objav hypokausta možno považovať nález z výskumu B. Pollu (1957) v Nemešanoch, stojaci na počiatkoch stredovekej archeológie na Slovensku, ktorú však autor interpretoval ako chlebovú pec. Ďalšie exempláre hypokaust sa začali objavovať od 70. rokov s rozvojom výskumu stredovekých lokalít (Hronský Beňadik 1974, Košice-Krásna 1975, Spišské Podhradie-Pažica 1976, Beckov 1978), avšak pre nedostatočné poznatky o tomto technologickom fenoméne naďalej unikali adekvátnej interpretácii. Istú pozornosť tejto problematike venovali v krátkej stati až M. Slivka a A. Vallašek (1991, 67 n.). Okrem nálezov z benediktínskeho a dominikánskeho kláštora v Košiciach (Polla 1986; Rusnák 2018) a benediktínskeho kláštora v Ludaniciach (Hanuš 2018), boli doposiaľ publiko-

vané len formou stručnej zmienky objekty z Levoče (Javorský 1990, 81–84) a Spišskej Kapituly-Pažice (Vallašek 1999).

KATALÓG

1.1 Banská Štiavnica, kláštor dominikánov

Kláštor dominikánov v Banskej Štiavnici bol založený pravdepodobne po roku 1275, keď dominikáni získali do svojej držby starší, už stojaci Kostol sv. Mikuláša, pochádzajúci z 30. rokov 13. stor., od osady Štiavnica (Pomfytová 2018, 68–70, 92; Ragač 2006).⁴ Následne tu bol vybudovaný kláštor v troch, resp. štyroch dosiaľ identifikovaných etapách (Gojdič/Paulusová 2010).⁵ Dominikáni zo Štiavnice odišli pod tlakom reformácie v roku 1536 (Jankovič 1965).

Areál kláštora bol z väčšej časti preskúmaný počas archeologického výskumu, ktorý prebiehal s prestávkami v rokoch 1990–1994 (obr. 1: 1; Hanuliak 1996; Hanuliak/Hoššol/Hunka 1996).⁶ Nové poznatky a prehodnotenie niektorých záverov priniesol revízný výskum v roku 2006 (Hrašková/Hanuš/Miňo 2006) a následný stavebno-historický výskum, ktorý tieto závery potvrdil a ďalej rozpracoval (Gojdič/Paulusová 2010).

Vykurovacie zariadenie sa nachádzalo v pravdepodobne najstaršej časti kláštora, v severnom krídle, ktoré tvorila jedna, možno dve miestnosti.⁷ Presnejšie ho môžeme lokalizovať do severozápadného nárožia potenciálnej západnej miestnosti s rozmermi 7,61 x 5,48 m (41,70 m²).⁸ Vykurovacia komora bola situovaná v interiéri a vstupná šachta v exteriéri za západným obvodovým múrom. V dôsledku neskorších prestavieb, ktoré prebehli ešte v dominikánskom období, sa priestor vstupnej šachty stal súčasťou interiéru predĺženého severného krídla kláštora (obr. 1: 2, 3). V postdominikánskom období vykurovaná miestnosť sčasti zanikla a sčasti bola prestavaná.⁹

Vykurovacia komora mala obdĺžnikový tvar s dochovaným vnútorným rozmerom 2,08 x 1,22 m (obr. 1: 2, 5, 6). Jej bočné steny boli vymurované z lomového kameňa a boli pristavané k severnej a západnej obvodovej stene miestnosti. Južná stena hypokausta bola hrubá 0,52 m a jej základ stupňovite klesal, takže výška múru bola 0,4–0,9 m. Severná stena bola hrubá 0,45 m a vysoká 0,6 m a niesla stopy po ohni. Do bočných stien bol osadený rošt pece (obr. 1: 6).

³ Pre krátkosť miesta sa tu nemožno venovať dejinám výskumu v celoeurópskom kontexte (bližšie k tomu pozri Hanuš 2016, 14–17).

⁴ Podľa starších názorov sa uvažovalo o založení kláštora pred tatárskym vpádom v 30. rokoch 13. stor. (Hanuliak/Hoššol/Hunka 1996, 316 n.; Jankovič 1965, 127, 129). Revízný archeologický výskum v roku 2006 realizovaný M. Hanušom, M. Miňom a E. Hraškovou nepriniesol doklady, ktoré by uvedený predpoklad potvrdzovali.

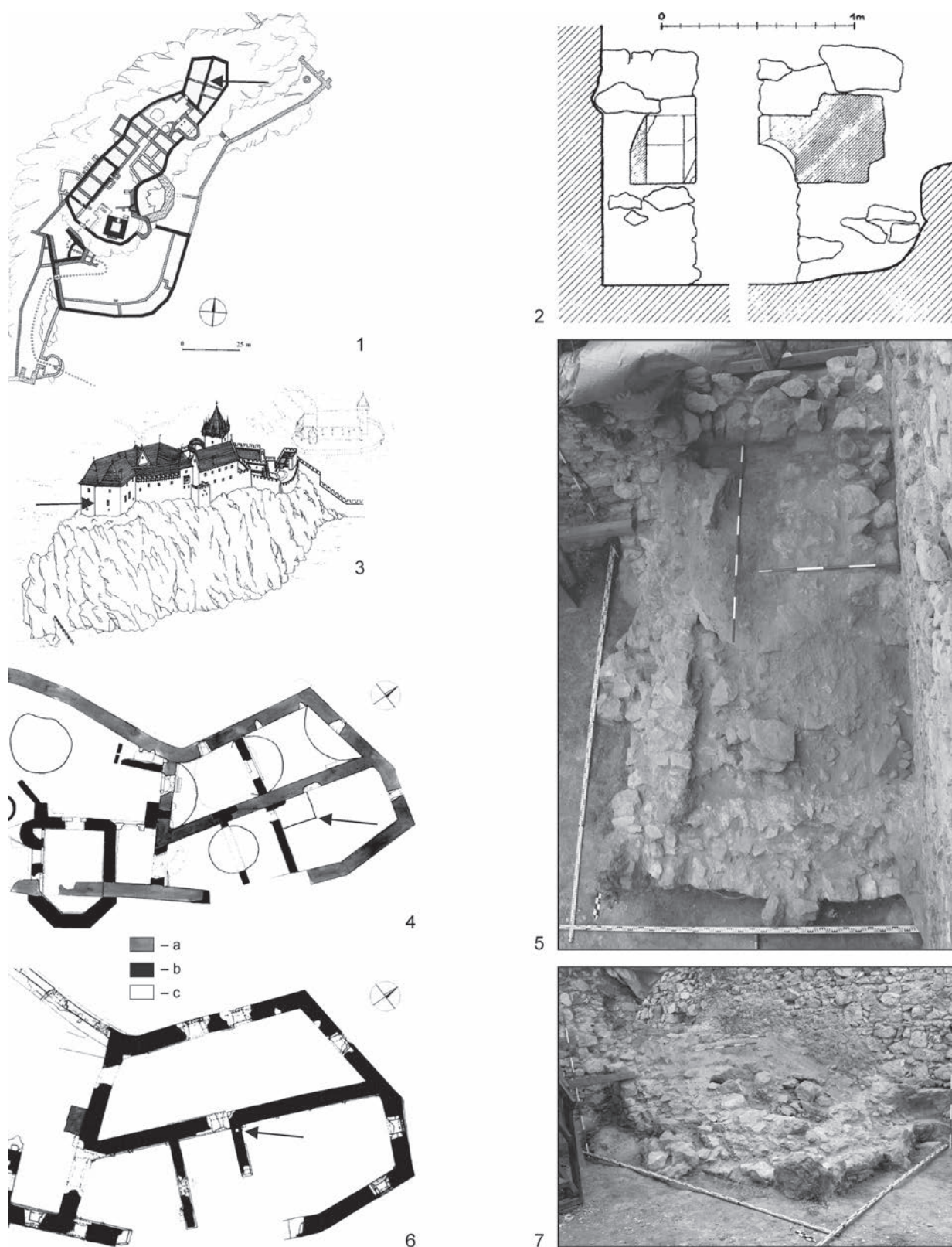
⁵ 1. etapa: ? (po 1275), 2. etapa: prvá polovica 14. stor., 3. etapa: druhá polovica 14. stor./prvá polovica 15. stor., 4. etapa: druhá polovica 15. stor. (stavebné články s letopočtami 1459, 1477).

⁶ Ďakujem Milanovi Hanuliakovi za poskytnutie výskumnej dokumentácie.

⁷ Odkryté bolo počas etapy v roku 1994.

⁸ Obvodové múry severného krídla vykazujú istú etapovitosť – konkrétne: južný múr je so západným previazaný len čiastočne a západný obvodový múr so severným nie je previazaný vôbec (obr. 1: 2). Napriek tomu konštrukciu západnej miestnosti možno s istotou vnímať ako jednu stavebnú fázu.

⁹ Pravdepodobne to súviselo s asanovaním východnej časti dominikánskej krížovej chodby a s výstavbou novej jezuitskej chodby pozdĺž východného krídla kláštora v 18. stor. (Gojdič/Paulusová 2010, 299). Bývalý vykurovaný priestor potom sčasti slúžil ako priechod z rajskeho dvora do areálu, nachádzajúceho sa severne od kláštora (obr. 1: 1).



Obr. 2. Beckov, hrad, severný palác. 1 – pôdorys hradu s vyznačenou polohou pece; 2 – čelný a bočný pohľad na otvor do pece; 3 – ideálna rekonštrukcia hradu s vyznačenou polohou pece (1, 3 podľa *Plaček/Bóna 2007*); 4 – pôdorys prízemnia severného paláca s vyznačenou polohou pece (podľa *Tóthová 1978*); 5 – pohľad z vrchu na pec; 6 – pôdorys prvého poschodia severného paláca s vyznačenou polohou dymovodu (2, 6 podľa *Jančuškova 1971*); 7 – pohľad na nárožie pece (5, 7 podľa *Malec 2020*). Legenda: a – polovica 13. stor.; b – 1388–1414 (Stibor starší); c – polovica 15. stor.

Ten tvorili štyri klenbové pásy vyhotovené z troch až štyroch kamenných kvádrov z droľivého tufu, opracovaných do oblúkovitého tvaru. Rošt bol údajne prekrytý plochými dlaždicovými kameňmi (Hanuliak 1994, 4).

Západná – čelná stena pece bola zároveň západnou obvodovou stenou vykurovanej miestnosti (obr. 1: 4). To dokladá, že hypokaustum je súčasné s výstavbou miestnosti a spadá do najstaršej stavebnej fázy kláštora. Šírka múru bola 0,82 m a výška 1,25 m. Vstup do pece zabezpečoval pomerne veľký portál s rozmermi 1,2 x 0,7 m (obr. 1: 4). Ostenie vstupu tvorili dva veľké opracované kvádre po oboch stranách (tri tmavočervenej a jeden sivej farby). Prah portálu vyhotovili z dvoch plochých kvádrov, na ktoré dosadalo ostenie portálu. Nadpražie portálu bolo vymurované z kameňov spájaných kvalitnou maltou.

Východná časť pece bola deštruovaná počas výstavby barokovej chodby jezuitského gymnázia (obr. 1: 2). Príležitosť pre jej rekonštrukciu sa naskytla počas revízneho výskumu v roku 2006. V sonde (4/06; obr. 1: 2: k) situovanej v priestore jezuitskej chodby sa nachádzala charakteristická, dočervena prepálená hlina, vyskytujúca sa v deštrukcii hypokaustu. Vyskytli sa tu aj riečne okruhlíky, čierne od sadzí a pochádzajúce z roštu pece. V sonde sme pravdepodobne zachytili aj východné ukončenie severnej steny hypokausta (Hrašková/Hanuš/Miňo 2006, 11 n., výkres 3; 4). V prípade, že jej ďalší priebeh nebol v minulosti rozobratý, možno celkovú vonkajšiu dĺžku vykurovacej komory rekonštruovať na 4,74 m.

Dno pece tvorila hlinitá podlaha, zahĺbená trochu hlbšie pod úroveň múrov komory.¹⁰ Na podlahe sa prekvapivo nachádzala malá, z kameňa murovaná, pravdepodobne sekundárna stavba vo forme kanála (obr. 1: 6). Domnievame sa, že mohla slúžiť na odtok vody, ktorá sa tu koncentrovala. Takýto účel stavby potvrdzuje aj kanál vyhotovený z väčších plochých kameňov (15 x 15 cm), situovaný v exteriéri pozdĺž severného múra vykurovanej miestnosti, ktorý prechádzal otvorom v mure (0,5 x 0,4 m) práve do priestoru pece. Objekt interpretujeme ako neskoršiu úpravu zariadenia, vykonanú po ukončení jeho vykurovacej funkcie.

Obslužný priestor pece tvorila len jednoduchá obdĺžnikovitá jama s rozmermi 3,21 x 1,89 m (obr. 1: 2, 4). Situovaná bola pozdĺž západného obvodového múra vykurovanej miestnosti. Ako sme vyššie spomenuli, tento priestor pôvodne predstavoval exteriér. Po výstavbe krížovej chodby a po rozšírení severného krídla kláštora smerom na západ v druhej polovici 14., resp. prvej polovici 15. stor. (Gojdič/Paulusová 2010, 298) sa stal súčasťou interiéru.

Zariadenie bolo celé atypicky vybudované z kameňa, bez použitia tehál, vrátane roštu pece. Murivo bočných stien bolo kladené na hlinu, maltu použili len na korune múrov. Obvodové steny vykurovanej miestnosti spájali maltou. Ako tepelný akumulátor slúžili riečne okruhlíky, doložené priamo na rošte pece (obr. 1: 6), ako aj v deštrukcii zariadenia (sonda 4/06).

Na základe konštrukcie identifikujeme zariadenie ako IV. typ. V literatúre sa predpokladá, že priestor, kde sa nachádzalo, slúžil ako obydlie predstaveného (Gojdič/Paulusová 2010, 296; Hanuliak 1996, 308, obr. 2: 5), čo považujeme za nepodložené. Vzhľadom na to, že ide o krídlo kláštora oproti kostolu, je vykurovaný priestor situovaný v typickej polohe pre refektár, resp. kalefaktorium.

Pre datovanie výstavby pece môžeme vychádzať z pozorovania, že hypokaustum je súčasťou najstaršej stavebnej fázy kláštora. Stavebno-historický výskum sa k jej datovaniu vyslovene nevyjadruje. Z publikovaného textu vyplýva len rámcové vymedzenie po prvej písomnej zmienke z roku 1275 (Gojdič/Paulusová 2010, 298). Pôvodný archeologický výskum hľadal počiatky kláštora v kontexte historických hypotéz V. Jankoviča (1965) už v druhej štvrtine 13. stor. (Hanuliak/Hoššo/Hunka 1996, 316 n.). Tie však boli postavené na nesprávnej interpretácii listiny z roku 1275 (Ragač 2006). Autori archeologického výskumu zdá sa nedocenili vlastné terénne zistenia, dokladajúce najstaršie aktivity na lokalite až v poslednej tretine 13. stor. Konkrétne ide o nálezy keramiky a štyri mince Ladislava IV. (1272–1290), získané z vrstvy ležiacej na podlaží, ktorá bola narušená múrom severného krídla kláštora. Stratigraficky nasledujúce vrstvy datujú už autori výskumu na začiatok 14. stor. (Hanuliak/Hoššo/Hunka 1994, 315, obr. 5: 11: A, B). Vzhľadom na uvedené fakty možno výstavbu hypokausta a zároveň najstaršiu fázu kláštora hľadať najskôr až na prelome 13. a 14. stor. V súlade s týmto pozorovaním sa existencia kláštora spomína v písomných prameňoch prvý raz v roku 1303 (Ragač 2006, 3).

Obdobie zániku hypokausta indikujú najmladšie nálezy z jeho zasypu, ktoré autor výskumu rámcovo datoval do 15. až 16. stor. (Hanuliak 1994, príř. č. 6). Artefakty získané počas revízneho výskumu a pochádzajúce z deštrukcie zariadenia (sonda 4/06) datujeme analogicky. Na prevádzku hypokausta však mala isto vplyv už prestavba kláštora, datovaná do druhej polovice 14., resp. prvej polovice 15. stor. Vtedy bola postavená krížová chodba (Gojdič/Paulusová 2010, 298) a istotne, ako jej pendant, predĺžené aj severné krídlo kláštora (obr. 1: 2, 3). V dôsledku toho sa obslužný priestor zariadenia ocitol v interiéru. V tomto kontexte upozorňujeme aj na odvodňovací kanál, zachytený v priestore pece, ktorý zreteľne poukazuje na zmenu funkcie zariadenia ešte pred jeho zasypaním.

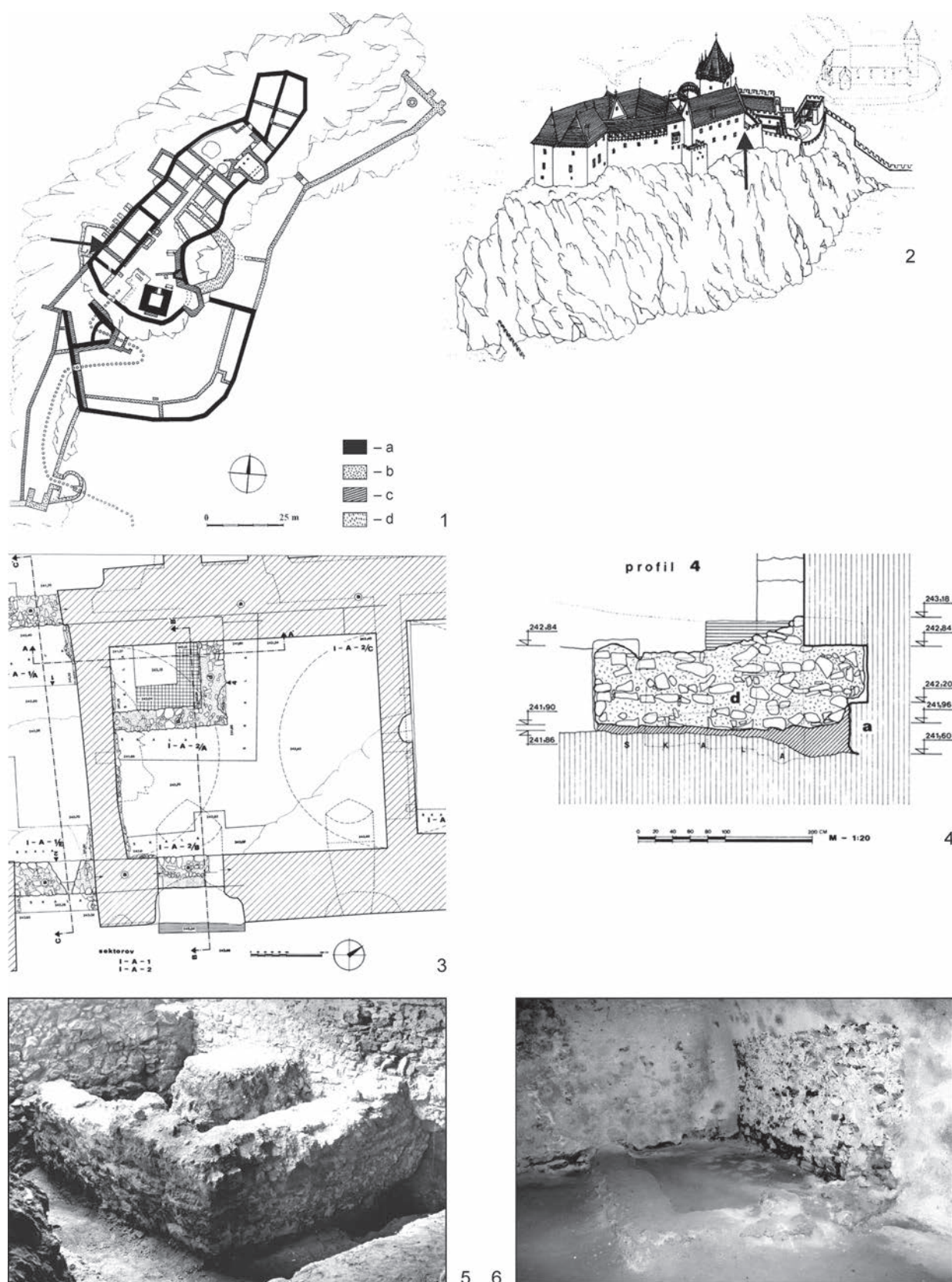
2.1 Beckov, hrad – zariadenie č. 1

Počas archeologického výskumu hradu Beckov v 70. rokoch bola čiastočne odkrytá a v roku 2020 znova začistená veľká pec, ktorú identifikujeme ako hypokaustum.¹¹ Pec sa nachádza v hlavnom, dvojtraktovom, trojpodlažnom paláci na severnom konci horného hradu (obr. 2: 1, 3, 4, 6), ktorý zásadným spôsobom dostavali za Stiborovcov (k dejinám rodu Dvořáková 2003). Starší, západný trakt paláca bol postavený už v polovici 13. stor. Na prvom poschodí mal priestor, ktorý zaberal celé podlažie a v ktorom sa predpokladá rytierska sála. Druhé nadzemné podlažie bolo postavené až za Stibora mladšieho (v rokoch 1414–1434). Mladší, východný trakt paláca pristavali ešte v rámci prestavieb Stibora staršieho (v rokoch 1388–1414). Pozostával z troch za sebou radených miestností, ktoré boli na poschodí spojené gotickými lomenými portálmi, a mal obytnú funkciu (Jančušková 1971, 70–90; Plaček/Bóna 2007, 58–62).

Pec sa nachádzala vo východnom trakte na prízemí, v juhozápadnom nároží severnej miestnosti (obr. 2: 4). Otvor do pece, široký 1,1 m, bol osadený v priečke a jeho

¹⁰ Zahĺbenie dna pod úroveň základovej škáry múrov komory môže byť dôsledkom sekundárneho zásahu.

¹¹ Výskum uskutočnilo Trenčianske múzeum pod vedením J. Maleca, ktorému ďakujem za poskytnutie dokumentácie nálezů a možnosť publikácie.



Obr. 3. Beckov, hrad, západný palác. 1 – pôdorys hradu s vyznačenou polohou pece; 2 – ideálna rekonštrukcia hradu s vyznačenou polohou pece (1, 2 podľa Plaček/Bóna 2007); 3 – pôdorys pivnice západného paláca a pece; 4 – pohľad na severnú stenu pece; 5 – pohľad na pec počas výskumu (3–5 podľa Tóthová 1978); 6 – pohľad na pec, aktuálny stav. Legenda: a – 13. stor.; b – 14. stor.; c – prvá tretina 15. stor.; d – 16. stor.

ostenie vyhotovili zo sekundárne použitých pieskovcových článkov, datovaných medzi roky 1240–1260 (obr. 2: 2). Pec mala rozmery 3,54 x 2,74 m a miestami sa dochovala do výšky 1,8 m (obr. 2: 7). Vyhotovená bola z lomových kameňov. Severný a východný obvodový múr pece bol široký 0,8 m. Vonkajší plášť bol spájaný maltou a ako ukázal výskum z roku 2020 pec mala aj vnútornú konštrukciu spájanú hlinou minimálne na západnej strane (šírka 0,45 m), ktorá vykurovaciu komoru oddeľovala od obvodového múru paláca (obr. 2: 5). Objekt bol v 70. rokoch preskúmaný a zdokumentovaný len čiastočne, a to z vonkajšej strany, jeho vnútro nebolo odkryté kvôli statike paláca. Výskum z roku 2020 ho taktiež len očistil (obr. 2: 5, 7). Na vrchu sutiny v interiéri pece sa nachádzali väčšie aj menšie prepálené riečne okruhliaky, prepálená červenkastá hlina, ako aj fragmenty tehál. Pri vstupe do pece sa zachovala podlaha vykurovacej komory tvorená prepálenou hlinou, zadná časť komory bola deštruovaná pod úroveň podlahy. Dymovod bol umiestnený v priečke miestnosti nad vstupom do pece (obr. 2: 6). Zariadenie bolo obsluhované zo strednej miestnosti východného traktu a podlahu tu, ako aj na celom v prízemí, tvorila zrejme len udupaná hlina (úroveň 248,1 m n. m.).¹² Možnosť použitia tehlovej dlažby, dochovanej vo vedľajšom západnom trakte paláca, tu len hypoteticky naznačovali úlomky tehál. Vykurovaná miestnosť mala polygonálny pôdorys s maximálnymi rozmermi 11,5 x 7,3 m a plochou cca 81,41 m² (obr. 2: 6). Všetky podlažia obidvoch traktov paláca mali rovné trámové stropy. Len prízemie západného traktu bolo počas stiborovských prestavieb zaklenuté valenou klenbou (obr. 2: 4; Jančušková 1971, 75, 87; Tóthová 1978, 91, 124).

Autori výskumu interpretovali zariadenie ako pec na chlieb (Kodoňová/Tóthová 1995, 52). Tento názor považujeme za nepravdepodobný vzhľadom na veľké rozmery zariadenia a jeho situovanie pod hlavnými obytnými priestormi luxusnej šľachtickej rezidencie. Okrem toho, prítomnosť prepálených riečnych okruhliakov v konštrukcii pece, ako aj fragmenty tehál umožňuje identifikovať objekt ako hypokaustum IV. typu. Podľa autorov výskumu bola pec sekundárne pristavaná niekedy v priebehu 15. stor., najneskôr začiatkom 16. stor. (Tóthová 1978, 91). Toto tvrdenie však spochybňuje skutočnosť, že dymovod pece bol vstavaný v priečke miestnosti, čo dokladá grafická dokumentácia prvého nadzemného podlažia (obr. 2: 6). Priečku, ako aj východný trakt paláca postavili počas prestavby Stibora staršieho, takže konštrukciu pece môžeme zaradiť medzi roky 1388–1414. Uvedené datovanie sa javí pravdepodobnejšie aj s ohľadom na to, že v 15. stor. už vykurovanie početných obytných priestorov beckovského hradu dopĺňali okrem krbov skôr kachľové pece, doložené nálezmi reliéfne zdobených komorových kachlíc (Kodoňová/Tóthová 1995).

2.2 Beckov, hrad – zariadenie č. 2

Ďalší podobný objekt bol počas výskumu odkrytý aj v západnom paláci hradu Beckov (obr. 3). Ten tvorí trojpodlažný, v južnej časti podpivničený objekt (36–41 x 8 m), ktorý ma dosiaľ tri identifikované stavebné etapy. Prvá sa datuje k polovici 13. stor. Druhá etapa, ktorá čiastočne využila obvodové múry prvého paláca, pochádza z prvej

tretiny 15. stor. Tretia a posledná prestavba sa uskutočnila okolo polovice 16. stor. Jej súčasťou bolo aj zvýšenie paláca o tretie nadzemné podlažie (Jančušková 1972, 48–73; Kodoňová/Tóthová 1995, 68–74; Plaček/Bóna 2007, 58–62). Vybudovanie zariadenia bolo súčasťou druhej stavebnej etapy, resp. na ňu nadväzovalo.

Zariadenie sa nachádzalo v úrovni suterénu v juhozápadnom nároží južnej miestnosti paláca (obr. 3: 1, 3). Suterénna miestnosť mala pôvodne drevený trámový strop, pričom obytný priestor nad ňou mal rovnakú dispozíciu a rozmery 7,5 x 6,1 m (45,75 m²). Podlahu v suteréne tvorila v 15. stor. len udupaná hlina (úroveň 242,94 m n. m.). Zariadenie bolo pristavané k obvodovým múrom paláca a zapustené do hĺbky cca 1 m. Objekt mal vnútorné rozmery 2,5 x 3 m (obr. 3: 3). Jeho múry, široké 0,7 m, boli vybudované z lomového kameňa spájaného maltou a zachovali sa do výšky 0,9 cm (úroveň koruny 242,8 m n. m.; obr. 3: 4, 5). Dno objektu tvorila udupaná hlina. Zariadenie bolo prístupné z exteriéru 1,3 m širokým otvorom, situovaným excentricky v juhozápadnom nároží paláca (obr. 3: 4, 5). Prah vstupu ležal o 0,46 m vyššie (úroveň 242,50 m n. m.) ako identifikovaná podlaha objektu. V exteriéri, kde možno predpokladať jeho obslužný priestor, priliehala k nemu v rovnakej úrovni tehlová dlažba, osadená v maltovom lôžku (Tóthová 1978, 434–440).

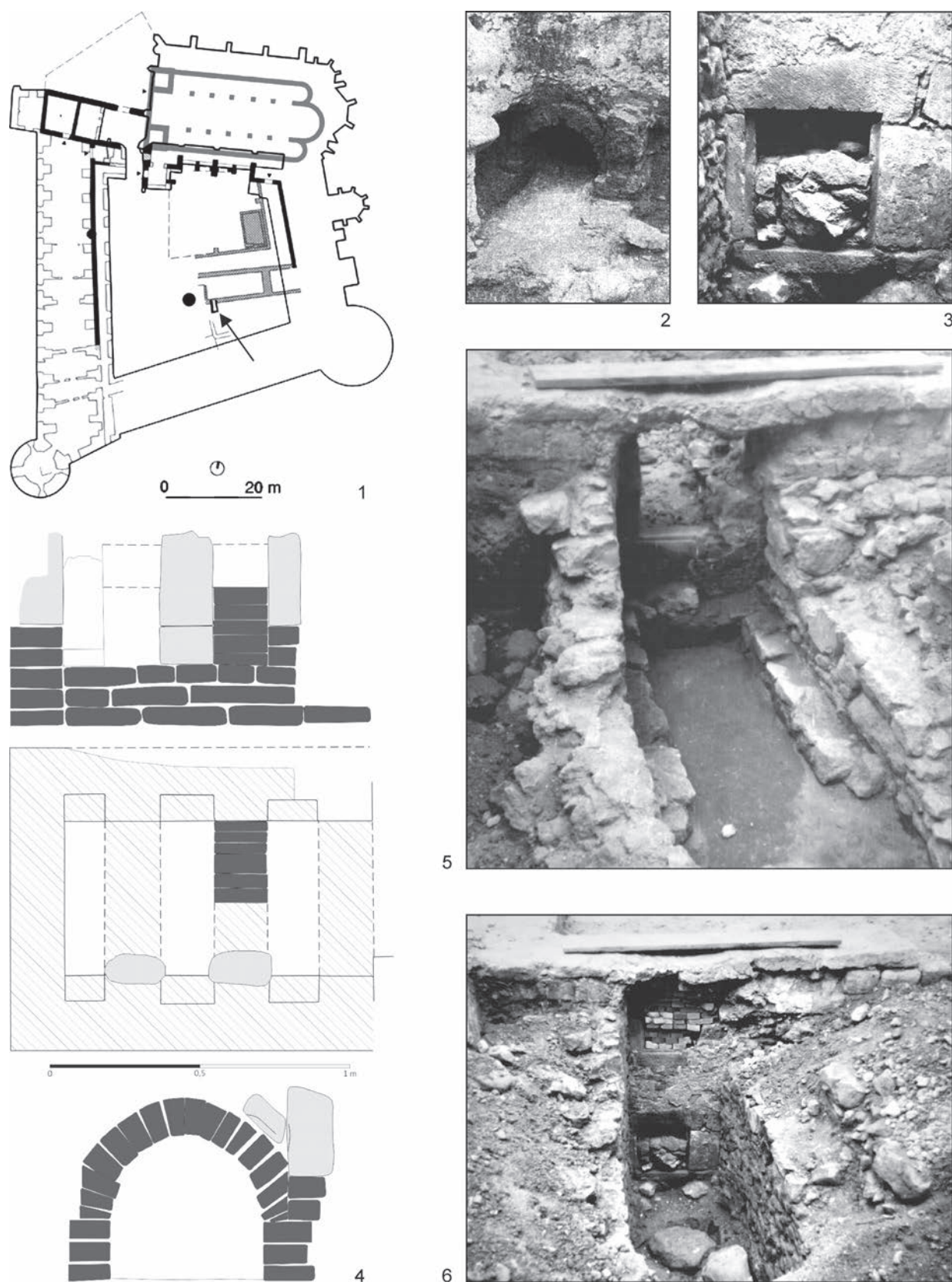
Zariadenie zaniklo počas renesančnej prestavby paláca v polovici 16. stor. (tretia etapa). Vtedy bola do miestnosti vložená valená klenba, ktorá nahradila pôvodný trámový strop. Klenba sčasti zakryla aj vstup do zariadenia, pričom na zvyšnom úseku bol zamurovaný (obr. 3: 5). Objekt rozobrali po vtedajšiu pochôdznu úroveň. Deštrukciou z prestavby bol vyplnený priestor zariadenia a jeho dochovaná koruna prekryla stavebná sutina, obsahujúca keramiky z 16. a 17. stor.

Vzhľadom na situovanie objektu v suteréne, resp. na prízemí, pod gotickými obytnými priestormi, ako aj na jeho datovanie v rámci honosnej stiborovskej prestavby možno uvažovať, že ide o torzo teplovzdušného zariadenia. Aj stavebno-historický výskum identifikoval objekt ako pec bez bližšej špecifikácie (Jančušková 1972, 54; Kodoňová/Tóthová 1995, 72). Situáciu však zneisťuje len čiastočný plášť pece, pristavaný k obvodovým múrom paláca, spájaný maltou, čo je technicky nevhodné riešenie. Mohlo by však ísť o vonkajší plášť ako pri prvej peci. Atypický je aj vyššie situovaný vstup do zariadenia než jeho podlaha, i keď k tomu poznáme analógiu v prípade hypokausta z hradu Vranov nad Dyj (Konečný 1983, 450, obr. 2; 3). Interpretáciu objektu ako teplovzdušnej pece nemožno s istotou potvrdiť, avšak ani vylúčiť. V tejto súvislosti ešte spomeňme, že dve severne situované, susedné miestnosti na prvom poschodí západného paláca boli vykurované krbom, vstavaným v spoločnej priečke (Jančušková 1972, 54).

3.1 Hronský Beňadik, kláštor benediktínov

Kláštor založil knieža Gejza v roku 1075, resp. krátko predtým. Od polovice 14. stor. sa začal pôvodný románsky kostol prestavovať v gotickom slohu. Z roku 1405 pochádza listina pápeža Inocenta VII., ktorá podporuje znovu postavenie poškodeného kláštora. Práce na prestavbách

¹² Tá však bola viac-menej prepojená s prvou južnou miestnosťou, nakoľko priečku na úrovni príziemia tvoril veľký, otvorený, klenutý oblúk.



Obr. 4. Hronský Beňadik, kláštor benediktínov. 1 – plán kláštora a protitureckej pevnosti s vyznačenou polohou pece (podľa *Haviar* 2013); 2 – pohľad do vnútra pece (podľa *Habovštiak/Holčík* 1975b); 3 – detail spodného prikladacieho otvoru pece; 4 – pôdorys, priečny a pozdĺžny rez pecou; 5 – pohľad na hornú časť obslužného priestoru pece počas odkrývania; 6 – obslužný priestor pece (3–6 autor Š. Holčík).

komplexu pokračovali vo viacerých etapách až do začiatku 16. stor. (Haviar 2013; Mencl 1966; Oriško 2003; Pomfýrová 2015, 736–739; Puškárová 1975; k dejinám Keglevich 2012). Mníši opustili opátstvo po roku 1528 (Jankovič 1975, 7). V priebehu 16. stor. došlo k jeho prestavbe na protitureckú pevnosť, pričom niektoré časti, najmä južný trakt, boli pri prestavbe zbúrané (Puškárová 1975, 11).

Počas systematického výskumu v rokoch 1972–1976 bol odkrytý takmer celý kláštor (Habovštiak/Holčík 1994) a v jeho južnom krídle bola lokalizovaná vykurovacia pec (obr. 4: 1).¹³ Nachádzala sa v juhozápadnom nároží pivnice pod refektárom (4,1 x 12,3 m; 56,58 m²). Pec bola osadená v pivnici a obslužný priestor vybiehal smerom na juh do exteriéru, odkiaľ bol zariadenie prístupné (Habovštiak/Holčík 1994, 143 n.).

Architektúru pece tvorila malá obdĺžniková stavba s vonkajšími rozmermi 1,01 x 1,2 m (obr. 4: 2, 4). Vnútorňa komora mala svetlosť 1,03 x 0,51 m. Jej podlaha bola vyladená plochými kameňmi a vo výške 19 cm od dna vytvárali bočné steny sokel široký 8–9 cm, na ktorý dosadal rošt pece. Pozostával z troch klenbových pásov, vyhotovených z jedného radu tehál (výška 0,65 m, rozpon 0,69 m). Voľný priestor medzi nimi mal približne šírku jednej tehly. Severná časť zariadenia bola poškodená a západná stena bola silne očadená od sadzí. Zariadenie vyhotovili z tehál (24–25 x 12–13 x 5–6 cm) v kombinácii s opracovanými kameňmi, konkrétne z tufu, čadiču a vápenca. Ako spojivo bola použitá hlina prepálená do červena. V hornej časti pece sa nachádzala silno zadymená kamenná doska s rozmermi 34 x 100 cm. Z dostupnej dokumentácie nepoznáme jej presnú polohu, avšak pravdepodobne išlo o podlahovú platňu.

Obslužný priestor zariadenia sa nachádzal v exteriéri (obr. 4: 1, 5, 6). Tvorila ho zahĺbená obdĺžniková jama (2,3 x 1,2 m) so stenami z lomového kameňa, pristavanými k južnej obvodovej stene kláštora. Pec bola prístupná z obslužného priestoru. Nakoľko to možno posúdiť z dostupnej fotodokumentácie, jej vstup bol vstavaný priamo do steny kláštora, z čoho vyplýva, že sú súčasné. Vstup pece tvoril pravouhlý otvor s rozmermi 61 x 55 cm, vyhotovený zo štyroch veľkých, opracovaných kvádrov nesúcich stopy od ohňa, ktoré mali na okraji vyformovaný ústupok pre dvierka (obr. 4: 3, 6). Za vstupom sa v hrúbke muriva kláštora lievikovite rozširoval priestor pece. Nad spodným otvorom sa o 74 cm vyššie v osi nachádzal druhý, analogický otvor. Takisto bol vstavaný do obvodovej steny kláštora a taktiež ho vyhotovili z opracovaných kvádrov s drážkou pre dvierka, široké 37 cm. Horný otvor pravdepodobne slúžil na odvod dymu v prípade, že pec nemala komín, resp. na privod čerstvého vzduchu k rozpálenému roštu vo vykurovacej fáze. Obidva otvory boli pri prestavbách suterénu zamurované (Habovštiak/Holčík 1972, 14 n.; 1974, 5–9, 20, 21; 1975c, 22, 23, 29, 30, 48, 49; 1976, 3).

Z archeologického výskumu vyplýva, že pivnica, v ktorej bola pec osadená, vznikla minimálne v dvoch stavebných fázach, pričom jej juhozápadná časť s vykurovacím

zariadením bola identifikovaná ako najstaršia. Suterén bol pôvodne prekrytý plochým, dreveným stropom a jeho podlahu tvorila len udupaná hlina. Neskôr ju zaklenuli valenou klenbou, ktorá prekryla viacero starších otvorov, ako aj samotnú pec (Habovštiak/Holčík 1975a, 73; 1994, 144). Táto prestavba nám definuje najneskorší termín vyradenia hypokausta. Na dobu jeho zániku by mohol poukazovať nález kachľovej pece v zásype pivnice, ktorá je na základe ikonografie datovaná veľmi presne do polovice 15. stor., k roku 1457 (Holčík 1978, 21–24, obr. 14). Kachle tu zrejme nahradili staršie zariadenie, ktoré vykurovalo refektár.

Vzhľadom na konštrukciu roštu identifikujeme skúmaný objekt ako hypokaustum IV. typu, ktoré sa podľa chronológie K. Bingenheimera (1998, 196) objavuje od 14. stor. Autori výskumu však pec z Beňadiku, ako aj najstaršiu časť suterénu datujú do románskeho obdobia (Habovštiak/Holčík 1975a, 72). Bližšie argumenty pre toto zaradenie ale neuvádzajú.¹⁴ Domnievame sa, že ich výstavbu bude treba posunúť až do gotickej prestavby kláštora. Predpokladá sa, že ju začal opäť Siegfried (1330–1355) a pokračovali v nej aj nasledujúci opáti (Haviar 2013, 116). Obdobie okolo polovice 14. stor. bolo zároveň dobou, kedy technológia, konkrétne IV. typ pecí, zažívala svoj zenit (Hanuš 2016, 42).

4.1 Košice, kláštor dominikánov

Založenie dominikánskeho kláštora v Košiciach sa podľa novších názorov kladie do obdobia vlády Bela IV. (Nádaská 2011, 124, 125). Prvá písomná zmienka o kláštore pochádza z roku 1303 (Hunčaga 2008, 41) a výstavba kostola sa datuje od konca 13. stor. do prvej polovice 14. stor. (Gajdič/Paulusová 2010, 301), resp. na prelom 13. a 14. stor. (Pomfýrová 2018, 94–97), alebo až do poslednej tretiny 14. stor. (Volovár 2017, 218). Dominikáni opustili Košice po náboženských nepokojoch a po požiari mesta v roku 1556. V roku 1699 sa dominikáni vrátili a v priebehu 18. stor. obnovili kostol, pričom pôvodný kláštor nahradili novým barokovým objektom (Wick 1932, 11–29).

Na lokalite sa uskutočnilo viacero archeologických výskumov (P. Mačala 1984–1990, J. Béreš 1997, M. Ďurišová 2000, R. Rusnák 2006–2010), ako aj stavebno-historický výskum a objekt bol predmetom niekoľkých štúdií (dejiny bádania naposledy podrobne zhrnul Rusnák/Volovár 2013). Z pôdorysu dominikánskeho kláštora sú identifikované čiastočné úseky zo všetkých troch krídel kvadratury (Rusnák/Volovár 2013).¹⁵

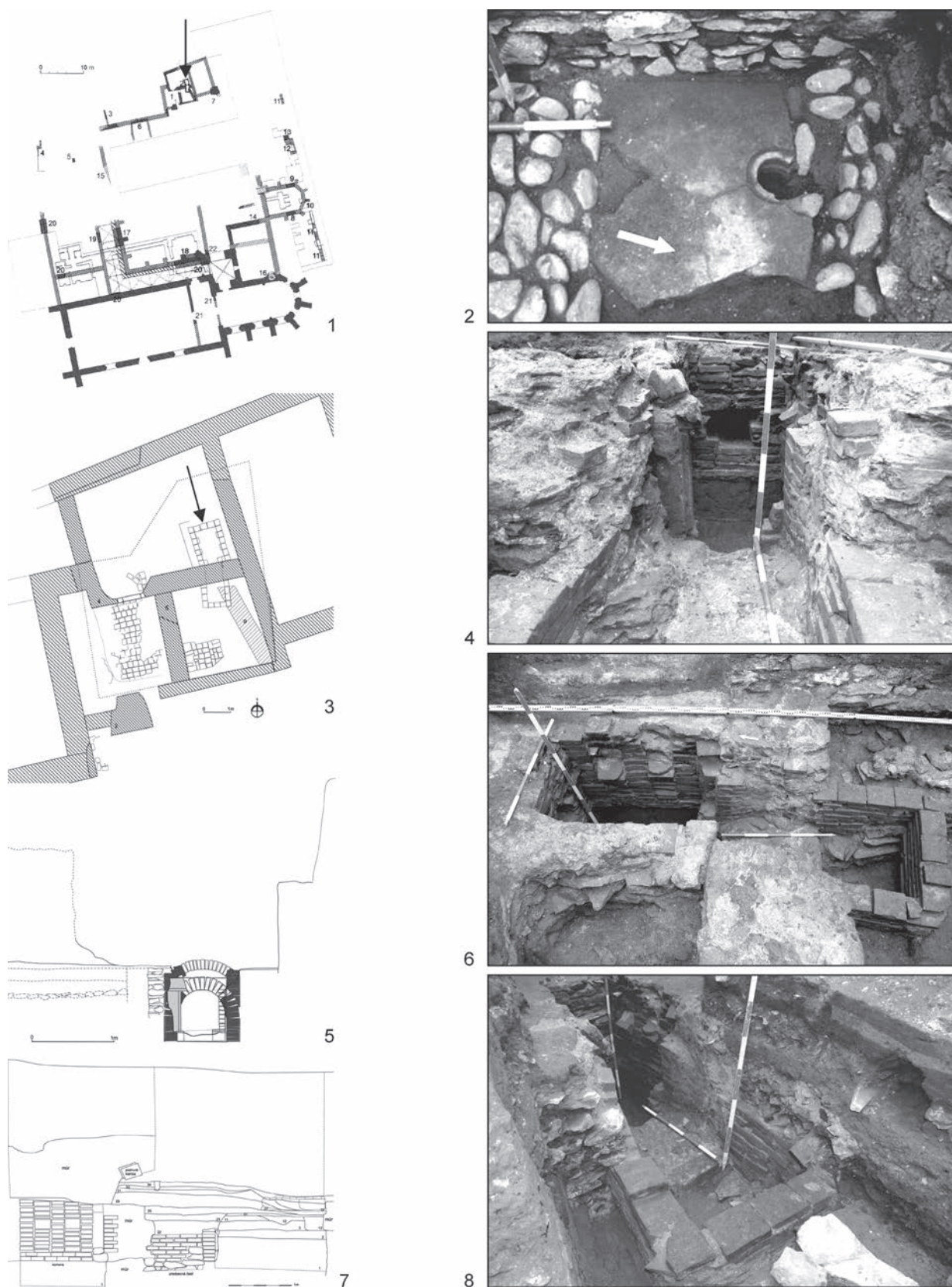
Počas poslednej série archeologických výskumov bola v severom krídle kláštora odkrytá teplovzdušná pec (obr. 5: 1; Rusnák 2009, 36, 37, 68–71, 102; 2018, 188–191; Rusnák/Volovár 2013, 177, 183, obr. 13).¹⁶ Vykurovaný tu bol menší priestor (cca 25 m²), k múrom ktorého bolo hypokaustum sekundárne pristavané (obr. 5: 2, 6), pričom pec sa nachádzala pod podlahou miestnosti a obslužný priestor bol prístupný z inej miestnosti (cca 9 m²), takisto v interiéri.

¹³ Ďakujem Štefanovi Holčíkovi za poskytnutie dokumentácie nálezu.

¹⁴ Predpokladáme, že by mohlo súvisieť s použitým kvádrovým murivom, čiastočne viditeľným na nepublikovanej fotodokumentácii (obr. 4: 5, 6). Môže však ísť o sekundárne použitý stavebný materiál, čo sa ukázalo aj v iných častiach gotického kláštora (Haviar 2013, 115 n.).

¹⁵ Uvažuje sa, že pôdorys kláštora je zachytený na pláne talianskeho staviteľa Alexandra Canovala zo 17. stor. Plán však vykazuje viaceré metrické, ale aj zásadné dispozičné nezhody s dosiaľ identifikovaným pôdorysom.

¹⁶ Ďakujem R. Rusnákovi za sprístupnenie dokumentácie nálezu.



Obr. 5. Košice, kláštor dominikánov. 1 – plán kláštora s vyznačenou polohou pece (podľa Rusnák/Volovár 2013); 2 – nález podlahovej platne (podľa Rusnák 2009); 3 – širšia situácia a pôdorys pece; 4, 5 – pohľad na vstup do pece; 6 – celkový pohľad na zariadenie; 7 – bočný pohľad na pec a obslužný priestor (3–5, 7 podľa Rusnák 2018); 8 – obslužný priestor pece (6, 8 autor R. Rusnák).

Vykurovacia komora mala obdĺžnikový tvar s vnútornými rozmermi 1,2 x 0,8 m a zachovala sa do výšky 1 m (obr. 5: 6, 7). Vnútro mala vymurované z tehál štvorcového, dlaždicového formátu s priemernými rozmermi 22,2 x 18,6 x 5,2 cm.¹⁷ Pec mala vyhotovený aj vonkajší plášť z kameňa spájaného maltou (obr. 5: 6). Z bočných stien vnútri pece vybiehali po dva rady tehál a vytvárali nábeh na dva klenbové oblúky roštu pece, ktorý sa nedochoval (obr. 5: 5, 6). Rošt pravdepodobne nepresahoval zachovanú výšku vykurovacej komory (obr. 5: 5). Nad ním sa zrejme nachádzala ešte jedna klenba tvoriaca strop pece, ktorá výškou už presahovala dochované murivo. Ako sme spomenuli, pec bola pristavaná k staršiemu múru, ktorý v mieste vstupu do pece rozobrali (obr. 5: 6). Vstup do komory lemovalo čiastočne zachované kamenné ostenie vo forme kvádra s drážkou pre obdĺžnikovité, zrejme kovové dvere (obr. 5: 4, 5). Dno pece tvorila tenká maltová vrstva na podloží. Stopy po ohni sa črtali na bočných stenách od úrovne roštu pece, najmä však na západnej stene. Odvod dymu z pece sa nepodarilo identifikovať.

Počas výskumu sa našla jedna kamenná platňa so vzduchovodom, ktorá mohla prekryvať pec. Situovaná bola, neďaleko hypokausta v sekundárnej polohe, použitá ako súčasť okruhlíakovej dlažby, datovanej do 15. stor. (obr. 5: 2). Platňa bola hrubá 10,6 cm, široká viac ako 68 cm, pričom priemer jej otvoru bol 9,6 cm a obežného žliabku cca 17 cm. Platňa by mohla poukazovať na skorý zánik hypokausta, resp. predstavuje sekundárne použitý nepodarok z jeho výstavby. Inou alternatívou je, že by mohla naznačovať existenciu ďalšieho, zatiaľ nelokalizovaného hypokausta v kláštore.

Obslužný priestor pece bol vybudovaný z rovnakých štvorcových tehál a mal rozmery 0,95 x 1,05 m (obr. 5: 4, 6, 7, 8). Zachoval sa do výšky siedmych radov tehál. Predpecný priestor bol voči osi vykurovacej komory pristavaný s 9° vychýlením na západ a pôvodne bol zaklenutý ako naznačili zvyšky klenby nájdené v deštruktívnych vrstvách datovaných do 17. stor.

Na základe konštrukcie priradujeme pec k IV. typu teplovzdušných zariadení. Tehly dlaždicového formátu, z ktorých bola postavená, datuje autor výskum do 15. stor. (*Rusnák 2009, 102; 2018, 191*). Hypokaustum bolo zahĺbené do vrstiev, ktoré obsahovali keramický materiál, ako aj viacero mincí z 30. až 60. rokov 15. stor., na základe čoho autor výskumu datuje jeho výstavbu do záveru tretej štvrtiny 15. stor. (obr. 5: 5, 7; vrstvy 3 a 15; *Rusnák 2018, 189, 190*). Na skorý zánik pece môže poukazovať nález kamennej platne, sekundárne použitej v dlažbe rámcovo datovanej do 15. stor., ako aj málo početné neskorogotické nálezy zo zásypu zariadenia, medzi nimi aj fragmenty komorových glazovaných kachlíc s neskorogotickou ornamentikou, rámcovo z druhej polovice 15. stor. (*Rusnák 2009, 71 n., 107 n.*). Svoju funkciu stratila pec najneskôr po odchode dominikánov z Košíc v roku 1556 a zasypaná bola v druhej polovici 16. stor. Nálezy kachlíc z rovnakého obdobia ako hypokaustum naznačujú, že vykurovanie v kláštore zabezpečovali

paralelne staršou teplovzdušnou technológiou aj modernejšími kachľovými pecami.

4.2 Košice-Krásna, kláštor benediktínov

Benediktínsky kláštor v Košiciach-Krásnej bol založený v roku 1143 a zanikol v priebehu prvej polovice 16. stor. Počas systematického výskumu v rokoch 1971–1981 bol preskúmaný v celom rozsahu (*Polla 1986; Pomfjová 2015, 748–752*).

V severnom krídle kláštora bolo odkryté teplovzdušné zariadenie (*Polla 1977, 12 n., 20–24, 35 n.; 1978, 11–24, 40–42; 1986, 143–152*).¹⁸ Nachádzalo sa v západnej miestnosti s rozmermi 5,5 x 9,5 m (52,25 m²), predstavujúcej najväčší priestor v kláštore, ktorý možno pravdepodobne identifikovať ako refektár (obr. 6: 1). Hypokaustum bolo situované v severovýchodnom nároží miestnosti pri obvodovom múre a vnútornej priečke. Vykurovacia časť pece bola pod podlahou interiéru a prístupová šachta v exteriéri, za obvodovým múrom.

Pec tvorila pravidelná obdĺžniková komora s vnútornými rozmermi 2,11 x 0,81 m a s tehlovými múrmi hrubými 0,51–0,57 m (obr. 6: 3).¹⁹ Odlišná bola južná stena komory, vymurovaná z kameňov (obr. 6: 6). Po stranách komory sa dochovalo torzo ríms, o ktoré sa opieral dnes už nedochovaný rošt pece (obr. 6: 2, 6). Vykurovacia komora bola prístupná cez malý zaklenutý portál na severnej strane dlhý 0,4 m, široký 0,46 m a vysoký 0,71 m (obr. 6: 2, 3).

V exteriérovej časti sa nachádzal obslužný priestor, resp. vstupná šachta takmer štvorcového tvaru s vnútornými rozmermi 1,52 x 1,72 m (obr. 6: 2, 3).²⁰ Excentricky pri východnej stene sa otvárala smerom na juh do užšieho koridoru, širokého 1,09 m a dlhého 0,79 m, ktorý sa pripájal k vstupnému otvoru do vykurovacej komory. Steny prístupovej šachty boli vymurované z tehál a zachovali sa do výšky 0,81 m. Ich hrúbka sa pohybovala v rozsahu 0,3 až 0,44 m.

Celkovo bolo hypokaustum dlhé 5,66 m, pričom vykurovacia časť mala 2,97 m a obslužný priestor 2,66 m. Dno pece sa nachádzalo v hĺbke približne 1,1 m pod interiérovou podlahou a vo vykurovacej aj obslužnej časti bolo pokryté opotrebovanými tehlovými dlaždicami s rozmermi 19–20,5 x 19–20,5 x 2,5–3,5 cm. Rovnaká dlažba bola použitá aj v interiéri refektára.

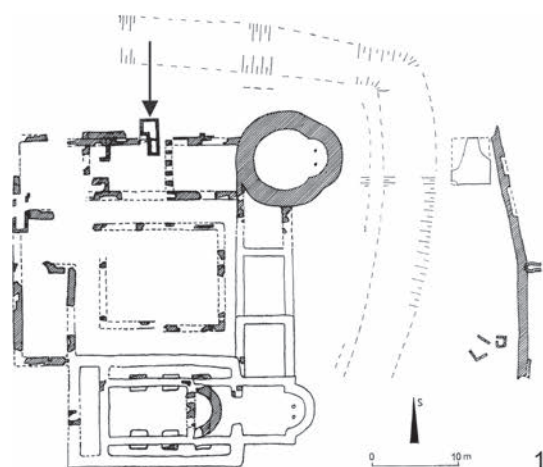
Severný obvodový múr kláštora, široký 1,34 m, prebiehal v časti nad vstupným portálom a vykurovacou komorou. V jeho hrúbke, približne na úrovni podlahy, sa západne v dotyku s vykurovacou časťou hypokausta nachádzala komora s vnútorným rozmerom 0,83 x 1,25 m (obr. 6: 2–4). Na východnej strane smerom k peci hypokausta mala komora otvor široký 35 cm a vysoký minimálne 45 cm. Otvor mal ostenie vytvorené z malých kamenných stĺpikov, údajne profilovaných pre dvierka, a zhora ho prekryval železný pás (5 x 1 x 67 cm). Dno komory bolo vyložené okruhlíkmi a za ostiením, pri stene hypokausta, škridlami (21–24 x 40 x 2–2,5 cm).

¹⁷ Využívali sa aj ako interiérová dlažba.

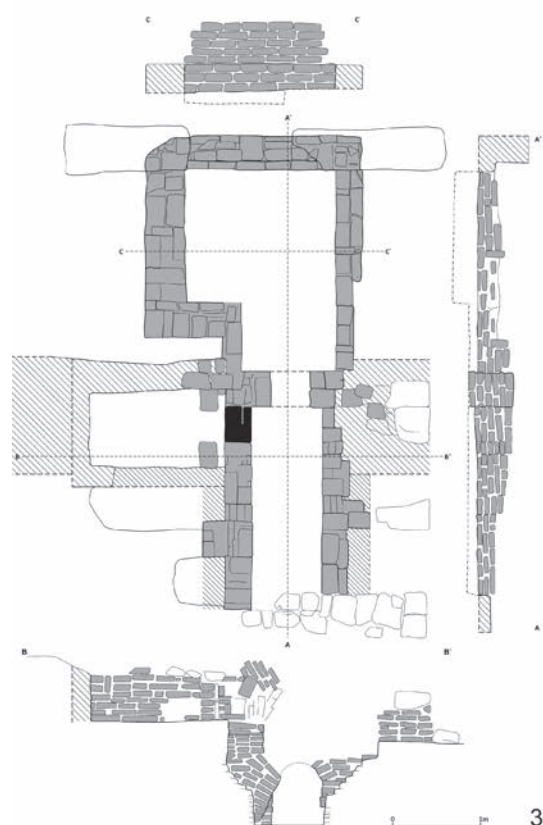
¹⁸ Ďakujem K. Fűrýovej a R. Čambalovi za sprístupnenie dokumentácie nálezů.

¹⁹ Metrické údaje zariadenia uvádzame podľa výkresov výskumnej dokumentácie a trochu sa odlišujú od údajov publikovaných autorom výskumu.

²⁰ B. Polla (1986, 146) ju mylne interpretuje ako saunu.



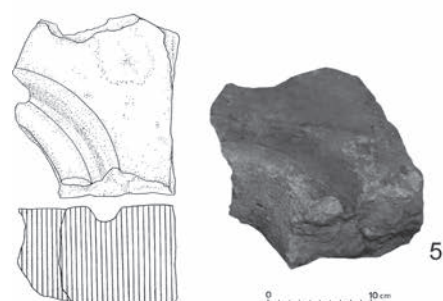
2



4



6



Obr. 6. Košice-Krásna, kláštor benediktínov. 1 – plán kláštora s vyznačenou polohou pece; 2 – celkový pohľad na zariadenie; 3 – pôdorys zariadenia, bočný pohľad, čelný pohľad zvnútra pece a pohľad na zadnú stenu obslužného priestoru; 4 – detail na pravdepodobné torzo dymovodu; 5 – keramický fragment podlahovej platne so vzduchovodom (1, 3, 5 podľa Polla 1986); 6 – pohľad do vnútra pece (2, 4, 6 autor B. Polla).

Fragmenty škridiel sa našli aj v zásype komory. Severná stena komory bola hrubá max 0,38 m, južnú narušil novoveký hrob. Komoru identifikujeme ako torzo dymovodu, situovaného v hrúbke novovybudovanej obvodovej steny kláštora.²¹

Okrem južnej steny bolo hypokaustum vyhotovené z plevových tehál s rozmermi 32,5 x 17,5 x 4,5 cm, klade-ných na hlinu. V zásype zariadenia sa nachádzali riečne okruhliaky, pochádzajúce z roštu zariadenia. Medzi publikovanými nálezmi z výskumu sa nám podarilo identifikovať aj tehlový fragment podlahovej platne so vzduchovodom lemovaným žliabkom (hrúbka 11 cm; obr. 6: 5; Polla 1986, 250, obr. 16: 2; 123: 1). Zmiešané kamenno-tehlové murivo bolo použité v severnom obvodovom múre kláštora, zrejme ako dôsledok prestavby pri konštrukcii hypokausta.

Podľa autora výskumu predstavuje zariadenie jednu z posledných stavebných úprav architektúry kláštora a opatrne ho interpretuje ako vykurovacie zariadenie so saunou a s pecou na prípravu jedál (Polla 1986, 150 n.). Podľa nás možno údajnú saunovacu komoru identifikovať ako vstupnú šachtu a obslužný priestor hypokausta a pec, situovanú v obvodovej stene kláštora ako dymovod.

B. Polla (1986, 151 n.) vzhľadom na nález množstva hrubostenných pohárovitých kachlíc v tomto priestore ďalej predpokladá, že vykurovacie zariadenie bolo nad-stavané kachľovou pecou. K. Bingenheimer (1998, 189–194) sa zaoberal možnosťou existencie takýchto hybridných vykurovacích telies. Po podrobnej analýze dvoch potenciálnych prípadov však ich existenciu vylučuje s poukázaním na úplne odlišný vykurovací princíp. Kachľová pec v Krásnej pravdepodobne predstavuje samostatný mladší objekt, ktorý nahradil vykurovaciu funkciu hypokausta, čo je charakteristický jav aj na ďalších lokalitách. Pohárovité kachlice teda datujú skôr ukončenie používania hypokausta, a nie jeho vznik, ako usudzuje autor výskumu.²² Objekt identifikujeme ako hypokaustum IV. typu a jeho výstavbu a používanie rámcovo datujeme do 14. až 15. stor.

V kláštore bol odkrytý aj ďalší analogický objekt, pri ktorom autor výskumu zvažuje vykurovaciu funkciu. Nachádzal sa v západnom krídle kláštora (obr. 6: 1; Polla 1975, 27, výkres 11; 1978, 44 n.; 1986, 98, obr. 42). Objekt sa nachádzal severne aj južne od priečky vymedzujúcej strednú a severnú miestnosť západného krídla. Autor výskumu uvažuje o jeho vykurovacej funkcii, resp. o použití v kuchyni, ktorú predpokladá v tomto priestore (Polla 1986, 98). Situovanie kanála v západnom krídle kláštora skôr naznačuje výrobný charakter, nakoľko tu bývali tradične umiestnené skladové a hospodárske priestory. V prípade Krásnej to dokladá pivnica situovaná v susednej južnej miestnosti. V tomto kontexte možno spomenúť,

že z exteriéru v zázemí kláštora poznáme ďalší murovaný zahĺbený kanál, dlhý 5 m, ktorý má však tvar písmena T (Luščíková 2008, 334, obr. 3: 4; 5). V prípade pecí takejto formy sa často uvažuje o ich funkcii sušiarne obilia, sladú, alebo udiarne. Pre interpretovanie zariadenia v západnom krídle kláštora ako teplovzdušnej pece nenachádzame dostatok indícií. Vzhľadom na uvedené usudzujeme, že objekt mal skôr výrobnú funkciu.

5.1 Leles, kláštor premonštrátov

Konvent sv. Kríža v Lelesi bol založený medzi rokmi 1188–1196. Krátko nato, na konci 12. stor., došlo pri spore medzi kráľom Imrichom a jeho bratom Ondrejom k jeho zničeniu. Po urovnaní sporu na začiatku 13. stor. kláštorný kostol obnovili. Osud stavby následne nepriaznivo zasiahol tatársky vpád, po ktorom sa predpokladá jeho ďalšia obnova (Pomfiová 2015, 765, 766; Žažová 2018). Stavebný vývoj objektu sa podľa najnovších výskumov kreoval vo viacerých stredovekých a novovekých etapách od polovice 13. stor. (Kürthy/Glocková 2012).²³

V rokoch 2013 a 2014 sa na lokalite realizoval archeologický výskum, ktorý pri plošnom odkryve rajskeho dvora, približne v jeho strede, odkryl základy pôvodného severného krídla kláštora (obr. 7: 5).²⁴ Tie sa pravdepodobne napájali na najstaršiu identifikovanú časť stojaceho konventu, datovanú do konca 13. až začiatku 14. stor. (obr. 7: 1 – zhruba južná polovica západného a východného krídla kláštora; Kürthy/Glocková 2012). V západnej časti odkrytého traktu, v rohu miestnosti vymedzenej priečkou, bola odkrytá teplovzdušná pec.

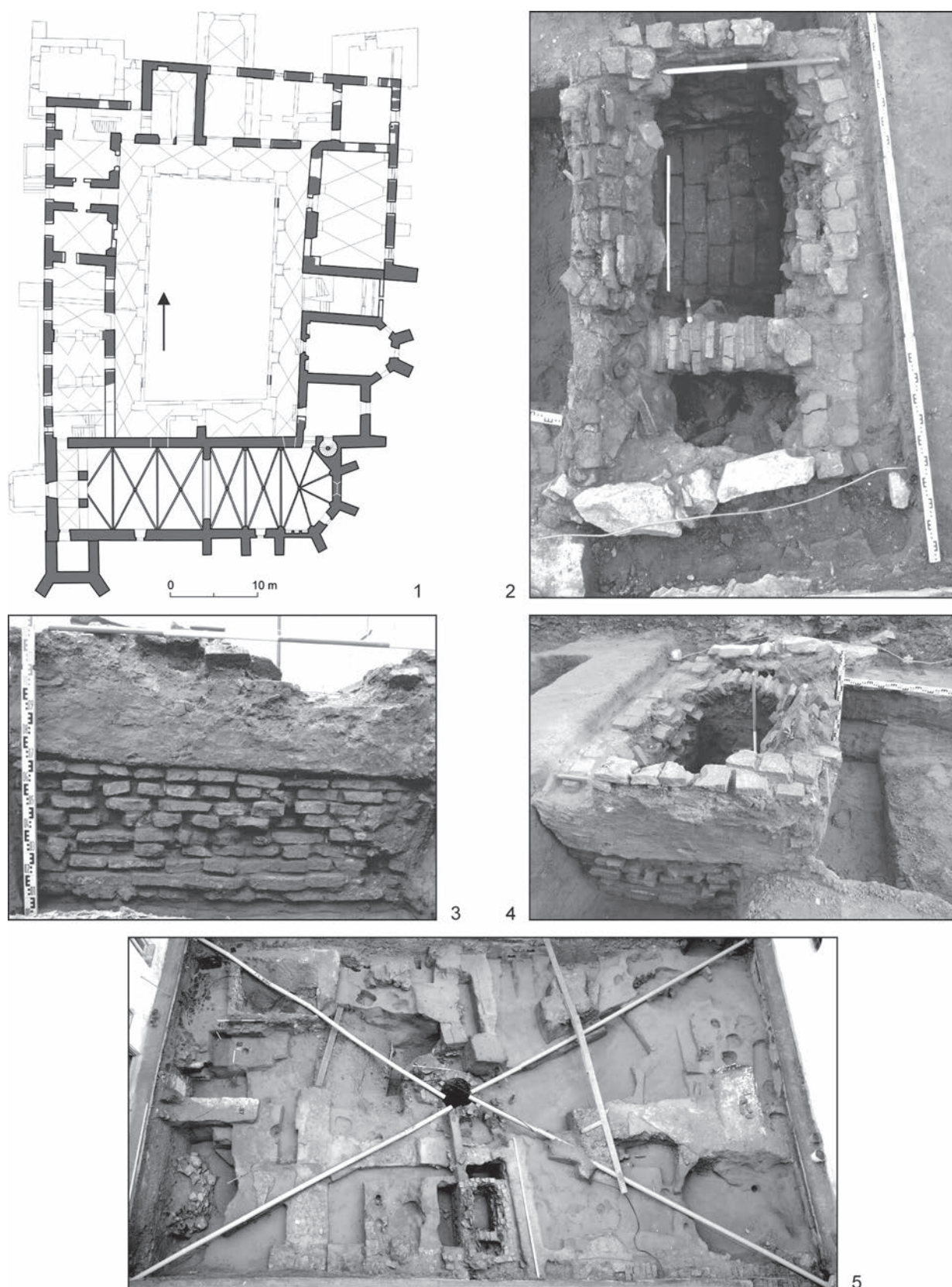
Pec bola vybudovaná pravdepodobne zo sekundárne použitých tehál spájaných hlinou. Naznačujú to ich fragmenty, niekedy aj so stopami po malte (obr. 7: 3). Z objektu bola odkrytá len vykurovacia časť (obr. 7: 2). Vzhľadom na orientáciu hypokausta západovýchodným smerom možno predpokladať, že obslužný priestor bol situovaný takisto v interiéri. Nad pecou sa dochoval jeden tehlový pás z roštu a v zásype objektu sa nachádzalo niekoľko väčších, obĺch kameňov, špinavých od sadzí (obr. 7: 2). Na korune muriva bol náznak ďalšej klenby nad úrovňou roštu (obr. 7: 2, 4). Severná a východná stena pece mala zvonka v hornej časti súvislú vrstvu omietky, ktorá indikuje dobovú interiérovú pochôdznu úroveň (obr. 7: 3, 4). V dôsledku toho muselo zariadenie vystupovať nad podlahu prízemného priestoru. V prípade, že by hypokaustum presahovalo výrazne vyššie, je možné uvažovať o vykurovaní priestoru na poschodí kláštora. Na základe stavebno-historického výskumu vieme, že už v najstaršej fáze mal kláštor aj nadzemné podlažie. Situáciu je ťažké jednoznačne posúdiť nakoľko sa horná časť pece nedochovala a nedisponujeme výškovými kótami. Túto

²¹ B. Polla (1986, 143 nn.) interpretoval komoru ako pec na prípravu jedla. Na základe stavebnej deštrukcie v zásype predpokladá, že mala po dlhšej osi valenú klenbu. Na výskumnej fotodokumentácii klenbu nemožno identifikovať ani v náznaku. Taktiež si treba uvedomiť, že otvor do pece je situovaný v hrúbke obvodového muriva a nemohol byť prístupný z interiéru. Škridle v zásype komory môžu rovnako poukazovať na identifikáciu komory ako dymovodu.

²² B. Polla (1986, 152, 242) datuje pohárovité kachlice do 14. stor. a v iných priestoroch kláštora uvažuje o vykurovaní kachľovými pecami už od konca 13. stor. (Polla 1986, 237). R. Rusnák (2009, 105) pripúšťa datovanie nádobkovitých kachlíc v prostredí Košíc až od 15. storočia.

²³ Ďakujem L. Kürthy a B. Glockovej za poskytnutie výskumnej dokumentácie.

²⁴ Ďakujem P. Šimčíkovi za poskytnutie dokumentácie nálezu a možnosť jeho publikácie.



Obr. 7. Leles, kláštor premonštrátov. 1 – pôdorys kláštora s vyznačenými stredovekými murivami a približnou polohou pece (podľa Pomfryová 2015); 2 – pohľad zhora na pec; 3 – pohľad na bočnú stenu pece; 4 – pohľad na zadnú stenu pece; 5 – celkový pohľad na nádvorie kláštora počas výskumu v rokoch 2013 a 2014 s vyznačenou polohou pece (2–5 autor P. Šimčík).

alternatívu považujeme ale za menej pravdepodobnú pre zrejme pomerne výrazný výškový rozdiel zachovanej koruny pece a nadzemného podlažia. V prípade, že by zariadenie vykurovalo miestnosť na poschodí by bolo taktiež zbytočné jeho zahĺbenie do terénu.

Na základe uvedených konštrukčných detailov usudzujeme, že ide o hypokaustum IV. typu. Zariadenie bolo situované v charakteristickej polohe pre refektár, resp. kalefaktorium. Vzhľadom na prvú stavebnú fázu kláštora datovanú na prelom 13. a 14. stor. možno výstavbu pece datovať najskôr od tohto obdobia. Sekundárny charakter použitých tehál by mohol naznačovať neskoršie obdobie vzniku. Z písomných prameňov vieme, že v kláštore sa uskutočňovali stavebné aktivity v priebehu druhej polovice 14. aj 15. stor., pričom na konci 15. stor. sa kláštor nachádzal v stave ruiny (Žažová 2018, 246–249, 261). Definitívny zánik zariadenia, ako aj celého severného traktu zrejme súvisel s predĺžením kláštora smerom na sever, čo sa podľa stavebno-historického výskumu uskutočnilo na konci 15. až v prvej polovici 16. stor. (Kürthy/Glocková 2012). Existenciu zariadenia tak možno zaradiť do rámca začiatku 14. stor. až konca 15. stor. Nález hypokausta, ako aj celý archeologický výskum sa spracúva a bude predmetom ďalších analýz, ktoré môžu načrtnutú tézu sprísniť.

6.1 Letanovce (Kláštorský), kláštor kartuziánov – zariadenie č. 1

Kartuziánsky kláštor na Skale útočiska v Letanovciach bol založený v roku 1299. V rokoch 1433 a 1454 ho vyplienili husiti a bratrci. Na prelome 15. a 16. stor. prešiel výraznou prestavbou. Jeho zánik spôsobil lúpežný prepád v roku 1543 (Slivka 1988; Slivka/Chalupecký 1995).

V kláštore boli identifikované dve teplovzdušné vykurovacie zariadenia (obr. 8: 1, 2). Prvé a staršie sa nachádzalo v stavbe situovanej pri južnom ramene veľkej krížovej chodby (Slivka/Chalupecký 1995, 27 n.), vybudovanej v 14. stor. (ústna informácia M. Slivka). Objekt mal rozmery 9 x 6 m (54 m²) a jedno nadzemné podlažie (obr. 8: 1–3). Hypokaustum sa nachádzalo na prízemí, ktoré bolo čiastočne zahĺbené a zaklenuté valenou klenbou. Z objektu pochádza nález dvoch podlahových platní so vzduchovodmi (obr. 8: 5). Platne mali rozmery ? (40) x ? (40) x 13,5–14 cm. V ich strede bol otvor s priemerom 12 a 17 cm, lemovaný žliabkom. Pec sa priamo neodkryla, pretože terén v interiéri stavby sa zo statických dôvodov neprehlboval. Objekt slúžil pravdepodobne ako refektár, možno kapitulná sieň. V budove na protihľej strane krížovej chodby sa nachádzala kuchyňa. Vzhľadom na dostupné údaje nie je možné stanoviť typ hypokausta, do úvahy však prichádza najmä IV. typ. Jeho existenciu vieme zaradiť taktiež len rámcovo do 14. až prvej polovice 16. stor.

6.2 Letanovce (Kláštorský), kláštor kartuziánov – zariadenie č. 2

Druhé teplovzdušné zariadenie na Kláštorsku sa nachádzalo v objekte situovanom na severnej strane malej krížovej chodby, oproti kostolu (obr. 8: 1, 2, 4). Stavbu pravdepodobne postavili až po roku 1500. Objekt bol poschodový a jeho nadzemné podlažie s trámovou podlahou mohlo taktiež slúžiť ako spoločná jedáleň, čo by zodpovedalo tradičnej monastickej schéme. Prízemie tvorili tri miestnosti. Východná mala skladovaciu funkciu, stredná slúžila ako obytný priestor pre sakristiána, vykurovaný kachľovou pecou a v západnej sa mala nachádzať teplovzdušná pec (Slivka/Chalupecký 1995, 25). Jej bližší opis zatiaľ nebol publikovaný. V dôsledku toho sa k charakteru zariadenia nie je možné presnejšie vyjadriť. Vzhľadom na jeho stavebný kontext by malo fungovať v prvej polovici 16. stor., čo by predstavovalo jeden z vôbec najmladších exemplárov stredovekých teplovzdušných pecí. V tomto kontexte je zaujímavé, že pri prestavbe kláštora na prelome 15. a 16. stor. boli jeho objekty vybavené kachľovými pecami (Slivka 1988, 430, 433). Na vykurovanie spoločného, len príležitostne využívaného priestoru na poschodí stavby sa však mohli uplatniť, v tej dobe už zastaralé hypokaustum.

7.1 Levoča, meštiansky dom (Námestie Majstra Pavla č. 31)

Dosiaľ jediná pec na území Slovenska odkrytá v mestskom prostredí pochádza z Levoče (Urbanová 2003a, 84).²⁵ Ide o meštiansky dom situovaný v juhovýchodnom rohu námestia Majstra Pavla (č. 31; obr. 9: 2). Na nález dodnes stojaceho zariadenia upozornil v literatúre F. Javorský (1990, obr. 24: 1–2)²⁶ a meštiansky dom bol predmetom architektonicko-historického výskumu, ktorý na objekte identifikoval 10 stavebných fáz (Vlk/Sumbalová/Pichová 1979).

Do dnešnej podoby trojtraktového objektu sa dom postupne kreoval zo samostatne stojacej stavby v hĺbke parcely, situovanej cca 9 m od dnešnej uličnej čiar (obr. 9: 1).²⁷ V najstaršej fáze, rámcovo datovanej do 14. stor. až druhej štvrtiny 15. stor., išlo o jednopriestorový, dvojposchodový a podpivničený objekt s vnútornými rozmermi 9 x 6,5 m (58,5 m²).²⁸ Stavba mala trámové stropy v nadzemnej časti aj v suteréne. K zmene uličnej čiar na námestí došlo pravdepodobne po roku 1431, kedy mesto vypálili husiti. Následne v druhej štvrtine až polovici 15. stor. (2. stavebná fáza) murovaný dom predĺžili po súčasnú uličnú čiaru a postavili, minimálne vo východnej časti, severný trakt domu.²⁹ Najneskôr v rámci tretej fázy, datovanej do 60. rokov 16. stor., došlo k vzniku dodnes zachovanej trojtraktovej osnove stavby a to zlúčením južného,

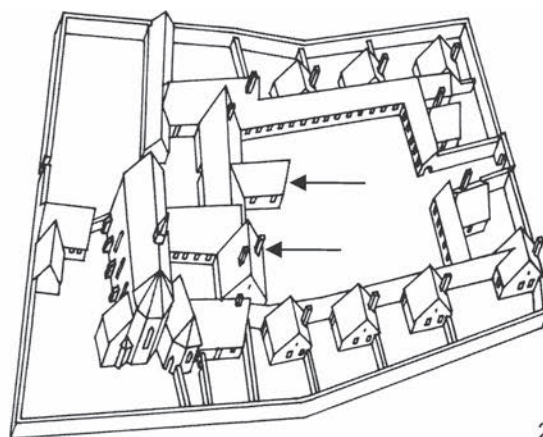
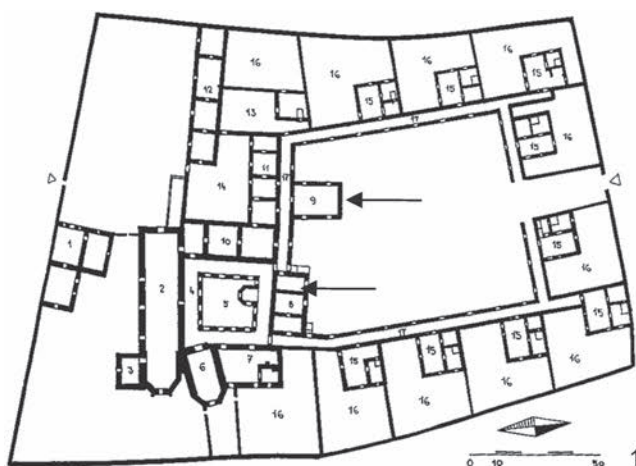
²⁵ Ďakujem M. Slivkovi za upozornenie na nález a G. Lukáčovi za pomoc pri jeho sprístupnení.

²⁶ Nálezy ani dokumentáciu z výskumu sa nepodarilo dohľadať. Za pomoc pri hľadaní ďakujem P. Feckovi.

²⁷ Na základe analógií zo Saska je možné, že smerom k uličnej čiare predstupoval murovaný objekt drevený (zrejme starší) dom. U nás však na to zatiaľ chýbajú spoľahlivé doklady (Oriško 2004).

²⁸ V literatúre sa tento typ domov uvádza niekedy ako vežový dom. Okrem primárnej obytnej funkcie na vyzdvihnutom prízemí sa na poschodí (v podkrovi) predpokladá funkcia sýpky a kvôli výskytu štrbinových okien na niektorých stavbách sa nevylučuje ani ich obranná funkcia (Oriško 2004, 276).

²⁹ F. Javorský (1990, 81) datuje výstavbu domu do 14. stor. a jeho rozšírenie po uličnú čiaru kladie už na prelom 14. a 15. stor.



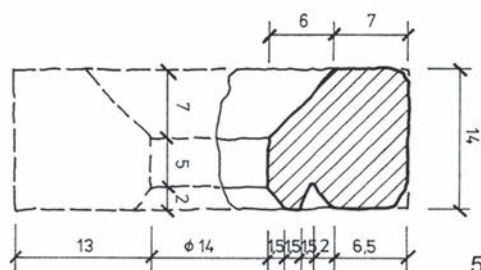
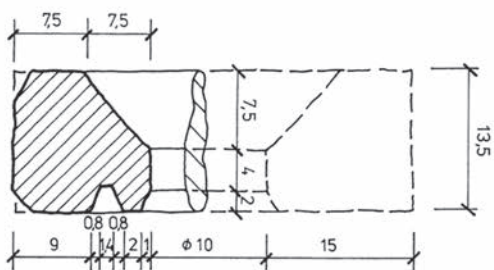
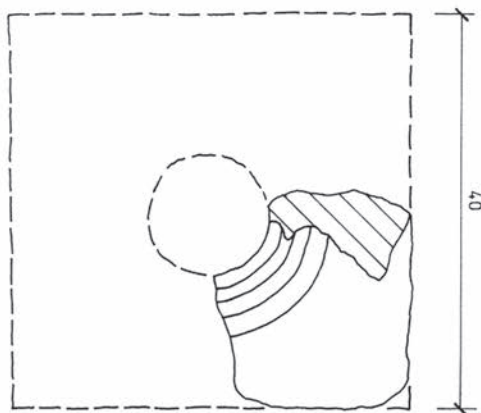
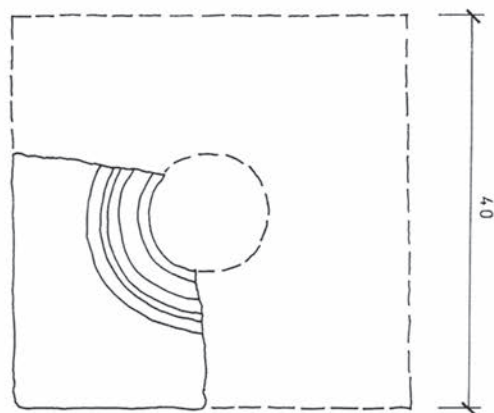
2



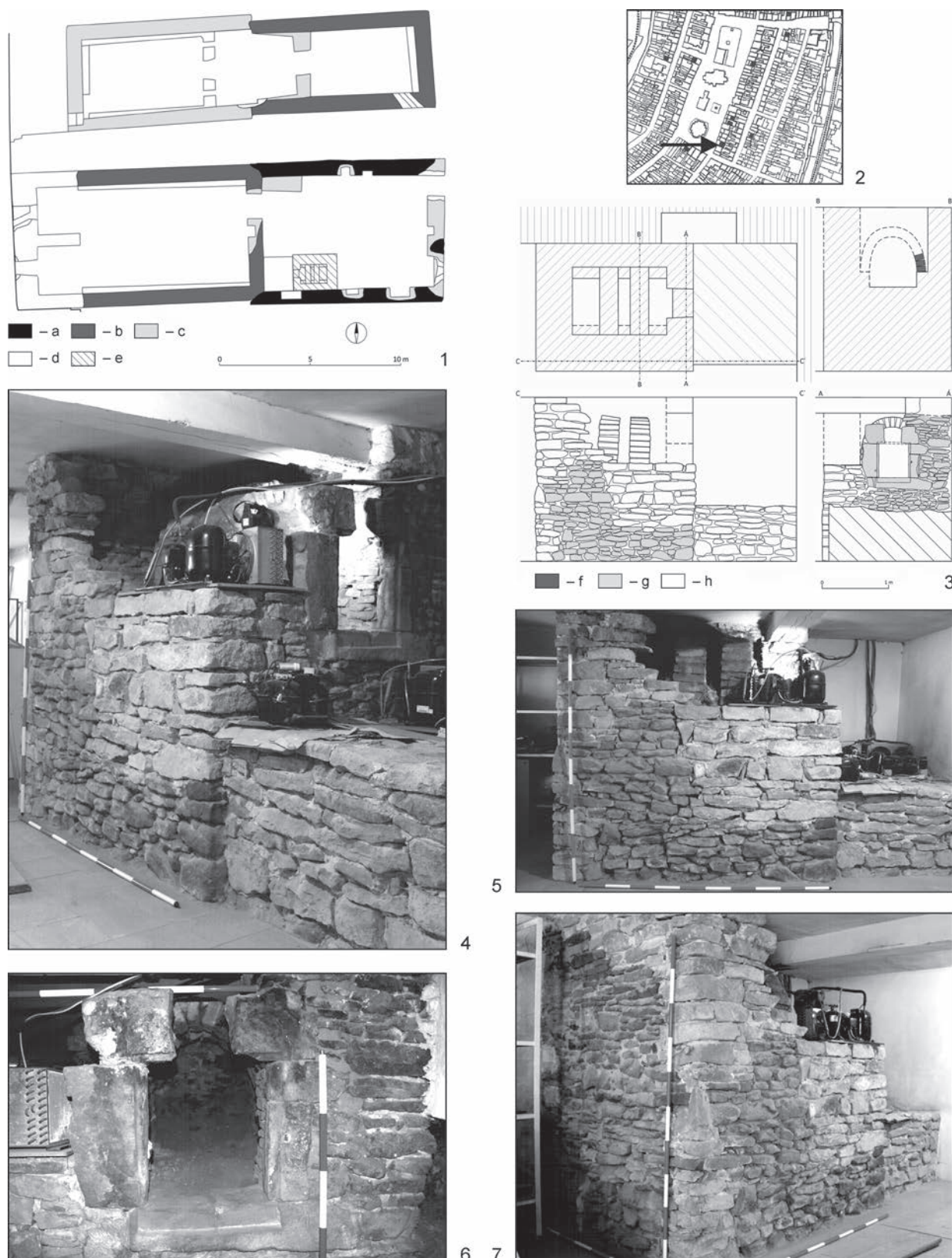
3



4



Obr. 8. Letanovce-Kláštorský, kláštor kartuziánov. 1 – pôdorys kláštora s vyznačenou polohou pecí; 2 – ideálna rekonštrukcia kláštora s vyznačenou polohou vykurovaných objektov (1, 2 podľa *Slivka/Chalupecký* 1995); 3 – vykurovaný objekt pri veľkej krížovej chodbe; 4 – vykurovaný objekt pri malej krížovej chodbe s vyznačenou polohou pece; 5 – fragmenty podlahových platní so vzduchovodom (autor M. Slivka).



Obr. 9. Levoča, Majstra Pavla č. 31, meštiansky dom. 1 – pôdorys suterénu domu (podľa Vlk/Sumbalová/Pichová 1979); 2 – situácia mestského jadra s vyznačenou polohou pece (podľa Oriško 2004); 3 – pôdorys, pričný rez, bočný a čelný pohľad na pec; 4 – pohľad spredu na pec; 5 – bočný pohľad na pec; 6 – detail na vstup do pece; 7 – pohľad zozadu na pec. Legenda: a – pred druhou štvrtinou 15. stor.; b – polovica 15. stor.; c – 60. roky 16. stor.; d – novovek; e – pec; f – tehla; g – pôvodné kamenné murivo; h – sekundárne murivo.

a severného objektu a pridaním prejazdu.³⁰ Dom v tejto fáze získal tretie nadzemné poschodie a architektonický výskum v stavebnej hmote identifikoval prvý raz použitie tehly. Na základe malty zaradil výskum do tejto etapy aj výstavbu hypokausta, ktoré však identifikoval ako „operák komínov“ (Vlk/Sumbalová/Pichová 1979, 85).

Vykurovacie zariadenie bolo situované v suteréne južného traktu, pri juhozápadnom nároží východnej miestnosti, t. j. v najstaršej časti domu (obr. 9: 2). Hypokaustum tu pristávali k južnej stene domu, pričom sčasti prekryli staršiu niku (rozmery: 46 x 108,5 x 70 cm). Pec mala obdĺžnikový tvar s vonkajšími rozmermi 1,93 x 2,37 m (obr. 9: 3). Zariadenie siahalo od podlahy po strop suterénu, so zachovanou výškou muriva 2,47 m, pričom treba počítať s tým, že pôvodne vystupovalo o niečo vyššie nad úroveň trámovej podlahy prízemí (obr. 9: 4).

Vykurovacia komora pece mala svetlosť 1,02 x 1,42 m a dochovanú výšku 0,96 m (obr. 9: 3). Situovaná bola 1,27 m nad podlahou suterénu. Po stranách komory sa nachádzal vo výške 0,23 m od jej dna sokel široký cca 0,14–0,17 m, na ktorom bol osadený rošt pece (obr. 9: 3). Ten tvorili dva tehlové klenuté pásy, vysoké cca 0,90 m a široké 0,28 m. Zachovaný rošt však predstavuje rekonštrukciu vyhotovenú zo sekundárne použitých novovekých tehál. Z pôvodného roštu sa v spodnej časti oboch pásov zachovali len po tri tehly s rozmermi 28,3–29,6 x 8 x 13,5 cm. Dno pece bolo takisto vyhotovené z tehál a na vrchu pece F. Javorský (1990, 81) identifikoval lôžko pre kamennú platňu.

Steny vykurovacej komory niesli stopy po sadziach, ktoré sa koncentrovali v hornej juhozápadnej časti pece, čo naznačuje, že v týchto miestach sa nachádzal komín. Jeho torzo na južnej obvodovej stene domu, v úrovni prvého nadzemného podlažia, zachytáva fotodokumentácia F. Javorského (1990, 81, obr. 24: 1). Stavebno-historický výskum uvádza na druhom podlaží v rovnakej časti domu stopy po vykurovaní a predpokladá tu krb, datovaný do rovnakej stavebnej fázy (Vlk/Sumbalová/Pichová 1979, 86).

Na čelnej západnej stene pece sa nachádzal vstup (51 x 45 cm) s ostiením vyhotoveným z piatich opracovaných kamenných článkov (obr. 9: 3, 6). Ostenie malo po obvode na okraji profilovaný ústupok pre dvere (61 x 50 cm). Tie sa pravdepodobne otvárali na pravej strane, čo dokladá torzo železnej skoby. Na ľavej strane ostenia, v spodnej časti, je obdĺžnikový zásek, ktorý zrejme slúžil na osadenie pántov.

Hypokaustum bolo obsluhované zo suterénu. Pred vstupom do pece v nároží miestnosti je situovaná sekundárne pristavaná vyzdvihnutá plošina, zlepšujúca prístup k peci (obr. 9: 3, 5). Stavebno-historický výskum ju datuje až do druhej polovice 18. stor. Pristavba bola trochu užšia ako hypokaustum s rozmermi 1,82 x 1,56 m a s výškou 0,85 m.

Dodnes zachované a stojace vykurovacie zariadenie prešlo v minulosti pomerne výraznou rekonštrukciou. Pôvodná architektúra objektu bola vyhotovená z opracovaných, niekedy plochých kvádrov (max. 44 cm) a menších lomových kameňov, kladených v nepravidelných riadkoch. Ako spojivo bola v obvodových stenách použitá malta. Vo vnútri vykurovacej komory spájala murivo hlina prepálená do červena. Takéto použitie spojív je dobre viditeľné aj na čelnej stene pece (obr. 9: 6). Počas rekonštrukcie zariadenia,

ktorá sa realizovala po výskume F. Javorského (r. 1988), boli obnovené časti obvodových stien, rošt a zrejme aj pristavba v predpecnom priestore. Doplnené murivo bolo vyhotovené z väčších kvádrov (max. 62 cm), spájaných odlišnou svetlejšou maltou (obr. 9: 3–5, 7).

Na základe konštrukcie priradujeme hypokaustum k IV. typu. Datovanie, ktoré navrhol stavebno-historický výskum t. j. 60. roky 16. stor., považujeme za neskoré. Isté je, že jeho konštrukcia nebola súčasťou prvej stavebnej fázy, pretože objekt je sekundárne pristavaný k obvodovej stene domu. F. Javorský (1990, 81) datoval výstavbu domu do 14. stor. Počiatky meštianskych murovaných domov na Spiši, situovaných v hĺbke parciel, sa datujú od 14. stor. (Oriško 2004, 279) a nové dendrodáta z Levoče potvrdzujú ich výstavbu už v prvej štvrtine 14. stor. (ústna informácia M. Stejskal 2021). Na základe dostupných údajov predpokladáme konštrukciu pece medzi prvou až druhou stavebnou fázou, t. j. medzi 14. až polovicou 15. stor.

Problematická je otázka ukončenia funkčnosti zariadenia, ktorá súvisí s problémom datovania jeho rekonštrukcie. Publikovaná fotodokumentácia z výskumu F. Javorského paradoxne zachytáva kompletne stojaci rošt pece, avšak nakoľko to umožňuje identifikovať zlá kvalita snímku, zároveň aj deštruovaný plášť hypokausta, ktorý nezodpovedá dnešnému stavu. To by znamenalo, že k rekonštrukcii došlo, aspoň sčasti, až po archeologickom výskume (r. 1988). Na druhej strane v prípade, že záber zachytáva rošt totožný s dnešným, možno oprávnene vysloviť domnienku o využívaní zariadenia dlho do novoveku. Poukazujú na to použité novoveké tehly, ktoré nesú aj stopy po sadziach. Takúto možnosť naznačuje aj datovanie prístupovej plošiny k peci, ktorú stavebno-historický výskum zaradil do druhej polovice 18. stor. F. Javorský (1990, 81) uvádza v zázype pece fragmenty novovekých kachlíc zo 16. až 17. stor. Dlhodobé používanie pece by mohlo byť dôvodom toho, prečo sa zariadenie zachovalo dodnes.

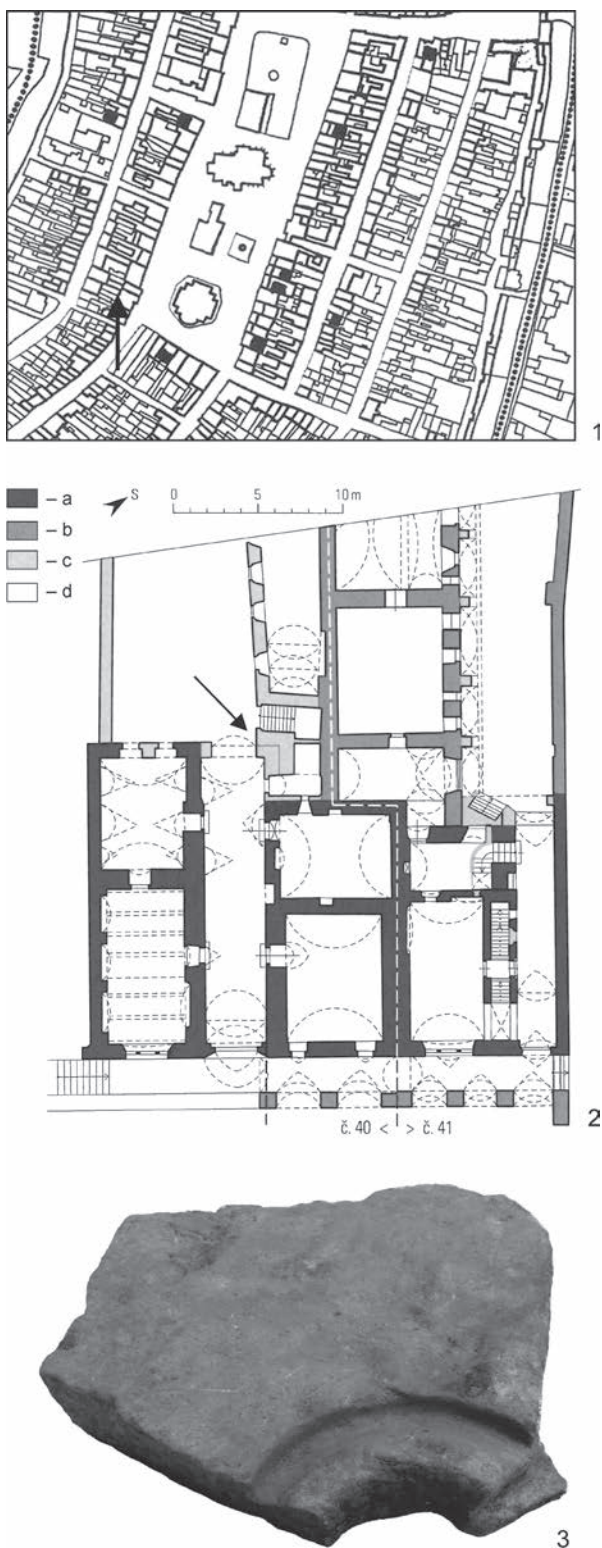
V kontexte ostatných stredovekých meštianskych domoch v Levoči sa javí, že používanie hypokausta bolo skôr výnimkou. Počas stavebno-historických výskumov tu boli v iných domoch identifikované rohové kužeľovité dymníky a kozuby na kamenných konzolách. Vybavené nimi boli tak domy, ktoré sa nachádzali na námestí Majstra Pavla (č. 11, 25, 37, pravdepodobne aj č. 26; ústna informácia G. Lukáč), ako aj v iných častiach mesta (Košícká č. 16, Hviezdoslavova č. 22; Oriško 2004, 269).

7.2 Levoča, meštiansky dom (Námestie Majstra Pavla č. 40)

Ďalší nález z meštianskeho prostredia pochádza rovnako z Levoče z Námestia Majstra Pavla č. 40 (obr. 10: 1). Ide o trojtraktový patricijský dom s prejazdom, ktorý sa kreoval od 14. stor. pôvodne z dvoch samostatných objektov (obr. 10: 2; Husovská/Urbanová/Kosová 2016). V roku 2015 sa vo východnom nároží v zadnom dvore domu pri zemných prácach na odvlhčení objektu našiel fragment kamennej podlahovej platne so vzduchovodom (10: 2, 3).³¹ Nález dokladá prítomnosť teplovzdušnej pece, ktoré mohla

³⁰ Príčinou prestavby objektu mohol byť požiar mesta v roku 1550. V dôsledku neho zanikol aj archív mesta. Majiteľov domu poznáme až z nasledovného obdobia. Prvý známy je Jakub Wassrleiter (1542–1551), po ktorom nasledovala deväťročná cezúra. Novým vlastníkom domu (od roku 1560) sa stal Sebastian Sohney (Vlk/Sumbalová/Pichová 1979, 72n.).

³¹ Ďakujem M. Stejskalovi za upozornenie na nález a poskytnutie jeho dokumentácie.



Obr. 10. Levoča, Majstra Pavla č. 40, meštiansky dom. 1 – situácia mestského jadra s jednopriestorovými domami a vyznačenou polohou nálezu platne (podľa Oriško 2004); 2 – pôdorys prízemnia domu s vyznačenou polohou nálezu platne (podľa Husovská/Urbanová/Kosová 2016); 3 – fragment podlahovej platne (autor M. Stejskal). Legenda: a – 14. stor.; b – 15. stor.; c – 16.–17. stor.; d – druhá polovica 18. stor.

vykurovať severný, alebo južný trakt stavby. Vzhľadom na absenciu ďalších informácií možno podľa stavebného vývoja len rámcovo usudzovať, že išlo o pec z 14. až 15. stor., zrejme IV. typu.

8.1 Ludanice, kláštor benediktínov

Benediktínsky kláštor v Ludaniciach pravdepodobne založil na prelome 12. a 13. stor. rod Ludanickovcov. Prvá písomná zmienka jeho existenciu zachytáva až v roku 1327. Rehoľný život v Ludaniciach zanikol najneskôr v prvej polovici 16. stor., pričom pramene jeho úpadok indikujú už v roku 1485. V rokoch 2005 až 2007 sa na lokalite realizoval archeologický výskum, ktorý odkryl južné krídlo a čiastočne zachytil nárožie východného krídla kláštora (Hanuš 2018; Hanuš/Kušnirák 2014).

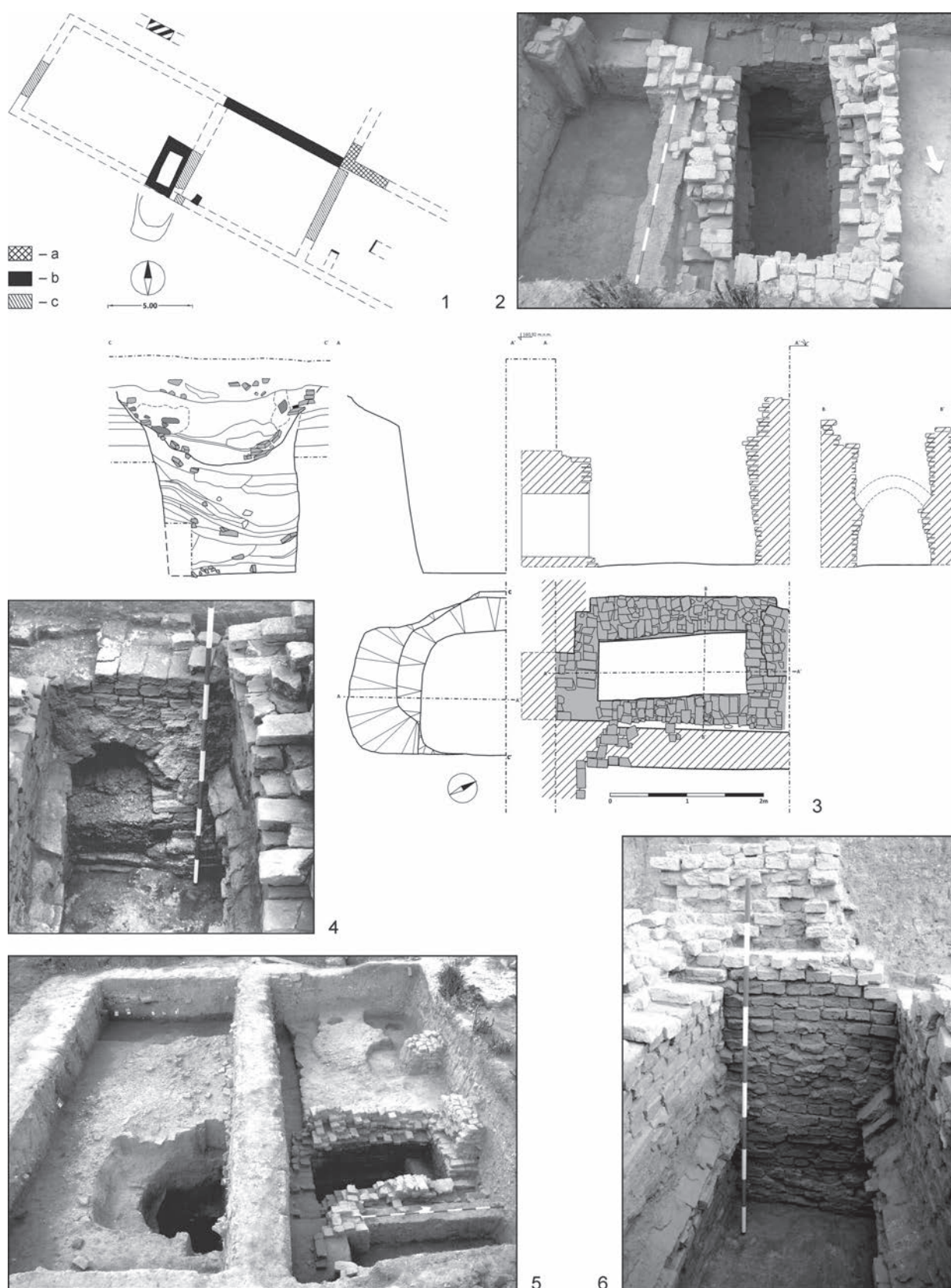
Hypokaustum bolo umiestnené v južnom krídle v rámci ktorého sme identifikovali tri priestory. Nachádzalo sa v západnej, najväčšej miestnosti s rozmermi 9,66–10,13 x 5,81 m (57,45 m²), ktorú identifikujeme ako refektár (obr. 11: 1). Zariadenie bolo situované v juhovýchodnom nároží, pričom východná priečka miestnosti, ako aj južný obvodový múr kláštora ho prekryvali (obr. 11: 1, 2, 5). Toto pozorovanie naznačuje, že južné krídlo kláštora a hypokaustum boli postavené počas jednej stavebnej fázy. Poukazuje na to aj použitý rovnaký stavebný materiál – plevové tehly (k tehálam: Čurný/Gregor/Hložek 2018; Čurný/Hložek 2007).

Pec má mierne nepravidelný obdĺžnikový tvar, pričom jej pozdĺžna os je vychýlená o 4° na sever. Zariadenie je dlhé 2,77 m a široké 1,75 m a v najzachovalejšej časti má výšku 2,17 m. Vnútro pece má rozmery 1,93–2,17 x 0,72–1 m. Jednotlivé steny majú nasledovnú šírku: severná 0,44–0,61 m, západná 0,44–0,57 m, východná 0,26–0,49 m a južná 0,31 m. S výnimkou južnej steny sa všetky ostatné mierne zbiehajú dovnútra pece. Z bočných stien vychádza vo výške 0,68 m od dna rímsa, o ktorú bol opretý dnes už nezachovaný rošt pece (obr. 11: 3, 4, 6). V zásype zariadenia sa nachádzali zadymené riečne kamene. Pec vystupovala minimálne 0,21 m nad identifikovanú dlážku kláštora. Podlahové platne prekryvajúce pec sa nenašli, rovnako sa nepodarilo počas výskumu zistiť spôsob odvodu splođín. Stopy od dymu v peci boli čitateľné najmä nad opornými rímsami roštu. Dno pece ležalo cca 1,9–2 m pod dlážkou kláštora a vyhotovené bolo len z prepáleného sprasového podložia (obr. 11: 4, 6).

Z juhu sa na pec pripájal krátky prístupový koridor umiestnený v línii s východnou stenou (obr. 11: 2, 3). Koridor má dĺžku 0,88 m, šírku 0,50 m a výšku 0,82 m a je zaklenutý valenou klenbou. Pec aj s koridorom má celkovú dĺžku 3,49 m.

Pec bola vymurovaná z plevových tehál s priemernými rozmermi 24,9 x 11,7 x 5,1 cm (Čurný/Hložek 2007, 69). Nad roštom v hornej časti pece tehly uložili v riadkovej väzbe ako väzáky. Kladenie pritom nemalo pravidelný systém styčných škár. Pod úrovňou roštu použili krížovú väzbu, striedajúcu rad väzákov a rad behúňov. Na bočných stenách pece krížovú väzbu využili aj o čosi vyššie nad roštom. Tehly boli spájané hlinou, ktorá bola prepálená do červena. Malta bola použitá len na vstupnej južnej stene. Na nej sa na vnútornom líci nachádzali aj zvyšky hrubšej prepálenej hlinitej omietky (obr. 11: 4).

Z juhu sa k peci pripájal obslužný priestor (obr. 11: 1, 3, 5), ktorý mal formu smerom nadol sa zužujúcej poloválnej jamy. Dno obslužného priestoru ležalo 1,9–2 m pod



Obr. 11. Ludanice, kláštor benediktínov. 1 – plán kláštora s nálezom pece; 2 – pohľad zhora na pec; 3 – pôdorys, pozdĺžny a priečny rez zariadením a stratigrafia zásypu obslužného priestoru; 4 – detail vstupného otvoru a dna pece so stopami popola; 5 – pohľad na južné krídlo kláštora s pecou v interiéri a obslužným priestorom v exteriéri; 6 – pohľad do vnútra pece. Legenda: a – východné krídlo, 1. fáza; b – južné krídlo, 2. fáza, prvá polovica 14. stor.; c – negatív múra.

exteriérovou dlažbou. Jama bola na juhu rozšírená o plytký predstupeň, ktorý mohol slúžiť na lepší prístup k šachte.³² Obslužný priestor bol po vstupný koridor, ktorý vyúsťoval približne v jeho osi, dlhý 2,28 m. Celková dĺžka hypokausta aj s obslužným priestorom bola 5,76 m.

Ludanické hypokaustum zaraďujeme podľa typológie K. Bingenheimera (1998) k IV. typu. Zo zásypu pece pochádza keramika z konca 12. až prvej polovice 15. stor. a našli sa tu tri mince. Pri dne pece ležal viedenský fenig z konca 14. stor. (určil J. Hunka), v najmladšom zásype obslužného priestoru bol denár Ludovíta I. z rokov 1373–1382 (určil M. Budaj) a pri okraji obslužného priestoru, na rozhraní zánikového horizontu kláštora, sa našiel fenig Albrechta II. z rokov 1330–1358 (určil M. Budaj). Výstavbu hypokausta datujeme na základe typológie, stratigrafických vzťahov a sprievodných nálezov do prvej polovice 14. stor. Zánik zariadenia ako aj odkrytého južného kridla kláštora sa udial zrejme už v druhej polovici 14. až prvej polovici 15. stor.

9.1 Nemešany (Zalužany), panský dvorec

Zaniknutá osada Zalužany ležiaca v katastri Nemešian (poloha Koscílek) bola majetkom drobnej spišskej šľachty. Jej obnovenými majiteľmi sa po tatárskom vpáde stali bratia Vlk a Čakan, ktorí od Bela IV. obdržali v roku 1255 donáciu, za čo mali slúžiť ako spišský kopičníci. Ich spoločný majetok sa začal už od roku 1262 postupne deliť a v roku 1413 sa majiteľom takmer celých Zalužian stala Spišská kapitula. Osada aj s panským dvorcom zanikli niekedy po polovici 15. stor., pričom v roku 1475 túto skutočnosť zachytávajú už písomné pramene (Polla 1962, 152–157).

Na lokalite realizoval v rokoch 1955 až 1957 B. Polla výskum, ktorý odkryl kostol a panský dvorec (obr. 12: 1, 2), samotná osada skúmaná nebola. Základ dvorca tvorila obytná veža, ktorá tu stála najneskôr na konci 13. stor. B. Polla celkovo identifikoval 4 stavebné fázy, pričom finálnu podobu mal dvorec nadobudnúť najneskôr koncom 14. stor. (obr. 12: 3). V rámci tretej stavebnej fázy bola obytná veža rozšírená o tri priestory. Najväčší z nich (č. V) mal štvorcový pôdorys s rozmermi 5,7 x 5,7 m (32,49 m²) a bol pristavaný k veži zo západnej strany. Jeho súčasťou bola v juhovýchodnom rohu na prízemí osadená pec, ktorú identifikujeme ako hypokaustum. Zariadenie bolo prístupné a obsluhované z exteriéru (obr. 12: 3, 6; Polla 1962, 45, 47, 59–63, 71, 74–77, 95, 96).

Pec mala obdĺžnikový tvar s vonkajšími rozmermi 2 x 2,1 m a vnútornou svetlosťou 1,6 x 1,07 m.³³ Vymurovaná bola z veľkých riečnych kameňov spájaných maltou. Zo severnej a západnej strany, t. j. z interiéru miestnosti, ju obmurovali lomovým kameňom (obr. 12: 5). Južná stena pece bola deštruovaná takmer po dno a lemovala ju obvodová stena budovy oddelená zreteľnou cezúrou (obr. 12: 6, 7). Dno mala pec vydlaždené riečnymi kameňmi a vymazané 10 až 20 cm vrstvou prepálenej hliny. Zariadenie bolo pôvodne zaklenuté po dlhšej osi na čo poukazoval zachovaný nábeh klenby na severnom múre. V južnej stene mala pec vyformovaný ústupok zrejme naznačujúci polohou dymovodu (obr. 12: 3). Vstup do hypokausta sa nachádzal na východnej strane, orientovaný do exteriéru, pričom ležal

vo výške 0,6 m nad úrovňou dvora. Otvor bol široký 50 cm a lemovali ho opracované pieskovcové články (obr. 12: 4, 8). Prah mal rozmery 10 x 10 x 86 cm a bočné ostenia ? (40) x 15 x 15 cm. Kamenné články mali na okraji po obvode profilovaný ústupok pre dvierka. V ľavom ostení bol 10 cm nad prahom vyhlbený otvor slúžiaci na ukotvenie, prípadne uzatváranie dvierok. Priestor v exteriéry pred pecou bol pravdepodobne prekrytý drevenou strieškou. Poukazujú na to zhorené trámy nájdené 1 až 2 m od pece na úrovni dvora. V zásype zariadenia sa nachádzala stavebná sutina obsahujúca aj silne prepálené okruhlíky. Okrem toho sa tu našli aj rôzne hnuťelné nálezy datované do 14. a 15. stor. (Polla 1957, 115–119; 1962, 61, 64–66).

Pec bola postavená súčasne s miestnosťou V v rámci tretej stavebnej fázy datovanej do druhej polovice 14. stor. Z priestoru pochádzajú okrem iného nálezy dvoch mincí Ludovíta I. (1342–1382), z toho jedna sa našla v spálenej vrstve tesne pod podlahou miestnosti (Polla 1962, 61, 95). B. Polla (1962, 62) miestnosť č. V interpretoval ako kuchyňu vzhľadom na nález ohniska, resp. krbu v severovýchodnom rohu.

V priestore obytnej veže a pri západnej stene miestnosti č. V sa našli kamenné platne s otvorom uprostred (Polla 1962, 50, 61). B. Polla ich interpretoval ako „akési dlaždice, v ktorých sa mohli otáčať dvere“. Publikované zábery ich žiaľ nezobrazujú v dostatočne čitateľnom detaile (Polla 1962, obr. 42; 46). Na základe dostupného opisu, pričom v jednom prípade sa okrem otvoru uvádza aj žliabok, išlo podľa nášho názoru s veľkou pravdepodobnosťou o podlahové platne z hypokausta. Exemplár z veže mal pomerne veľké rozmery 66 x 88 x 9 cm, čo je porovnateľné napr. s rozmermi podlahovej platne zo Spišského Štiavniku.

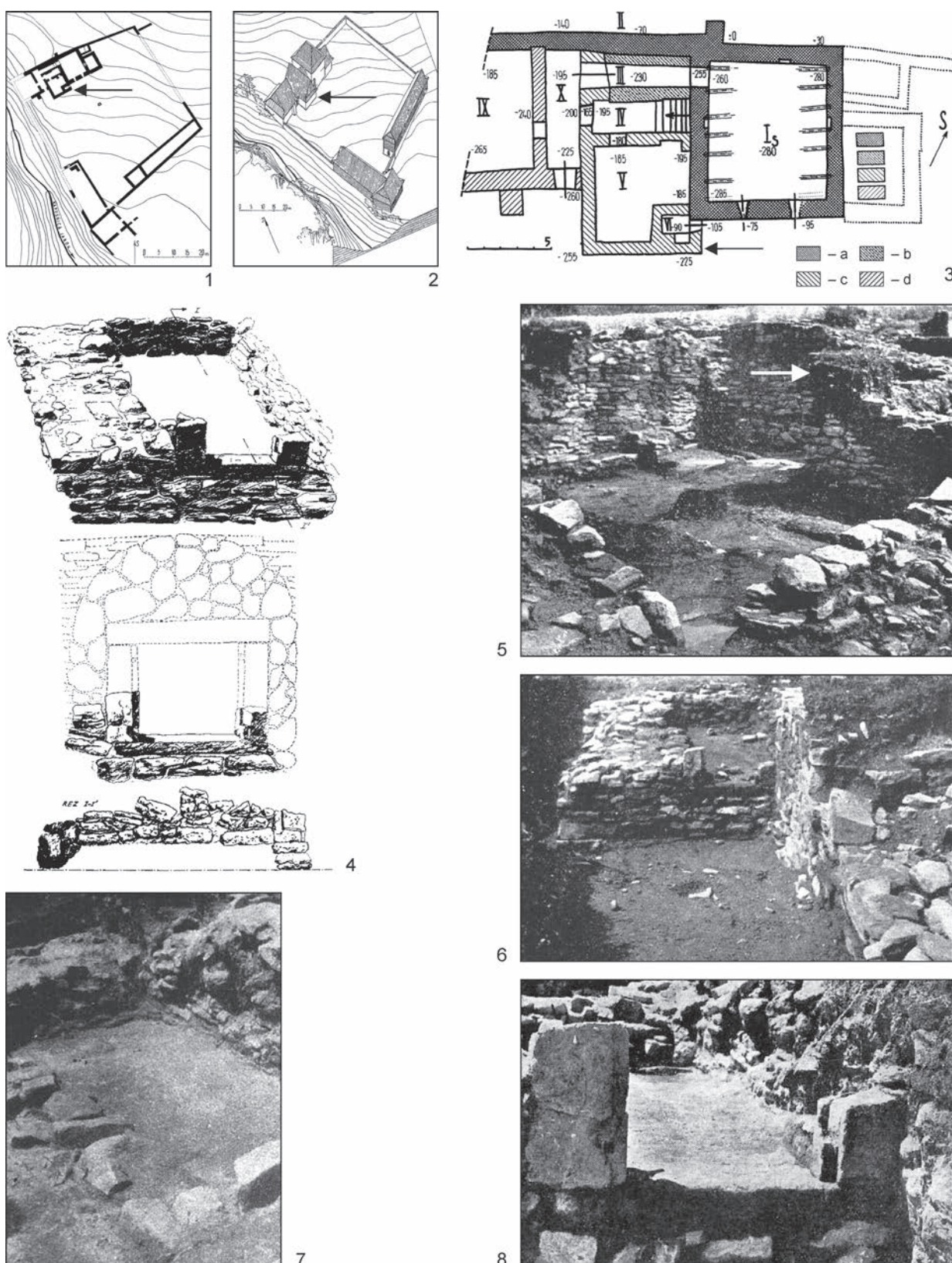
B. Polla (1957; 1962, 64–66) k nálezu pece nepoznal analógiu a interpretoval ju ako pec na pečenie chleba. Vykurovaciu funkciu zariadeniu neprisobil, nakoľko sa v miestnosti č. V nachádzalo ešte ohnisko, resp. krb, ktorý mohol plniť aj vykurovaciu funkciu. Forma a rozmery pece, nález okruhlíkov, ako aj pravdepodobných podlahových platní spoľahlivo dokladá, že išlo o teplovzdušnú vykurovaciu pec IV. typu, s čím dobre koreluje aj B. Pollom navrhované datovanie zariadenia do druhej polovice 14. stor.

Na skutočnosť, že sa v miestnosti č. V nachádzalo aj iné vykurovacie teleso naša interpretácia nenaráža, nakoľko hypokaustum vyhrievalo priestor na poschodí. Tento záver ale koliduje s navrhovanou rekonštrukciou pevnosti, ktorá v tejto časti predpokladá len prízemné podlažie (obr. 12: 2). Domnievame sa, že správnejšie tu bude počítať aj s poschodím. Poukazovať na to môže aj fakt, že miestnosť č. V bola zasýpaná stavebnou deštrukciou a prepálenou hlinou do hĺbky 2 m, pod ktorou sa nachádzala aj cca 20 cm vrstva spálených stropných trávov (Polla 1962, 62).

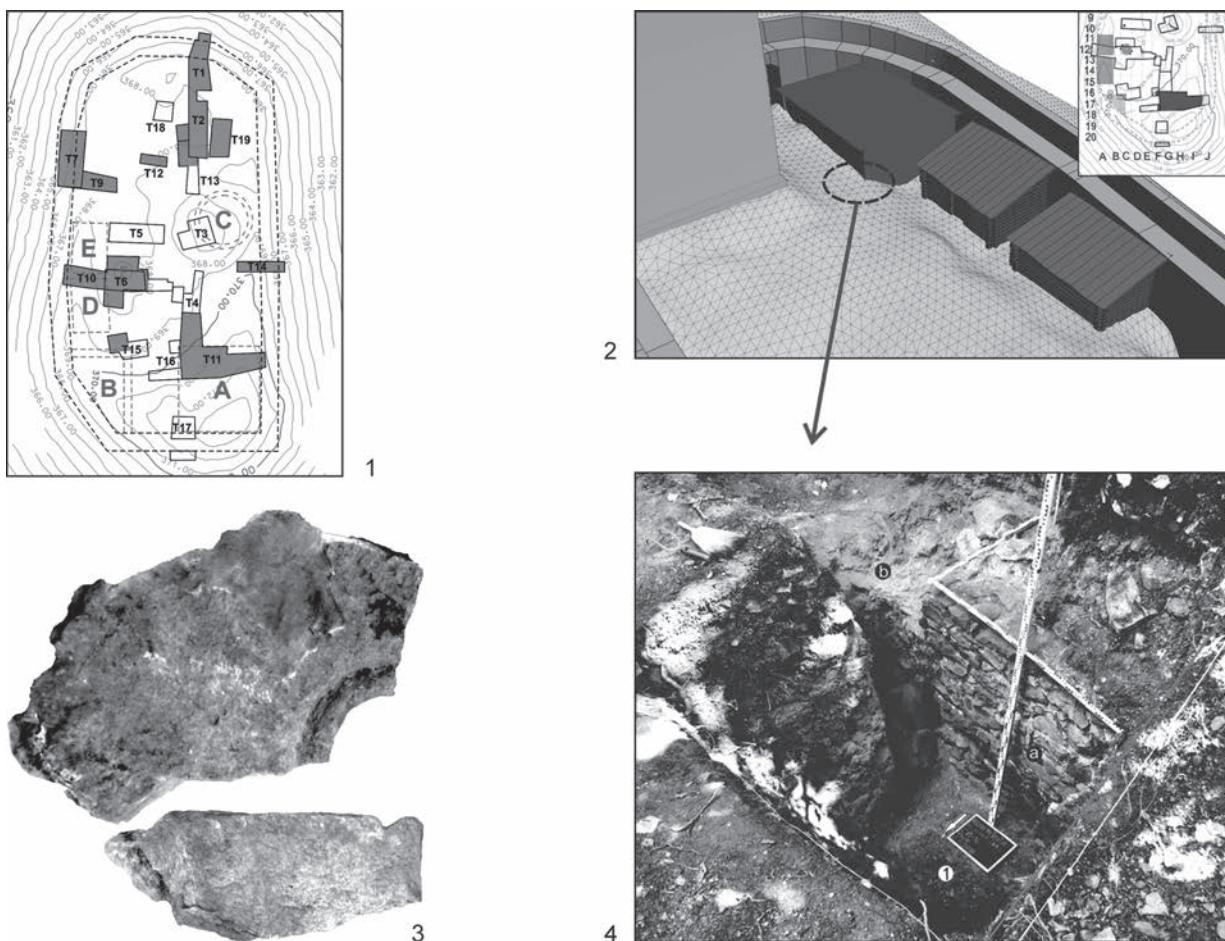
Hypokaustum v Nemešanoch je zaujímavé tým, že jeho obslužný priestor sa nachádzal v otvorenom exteriéry. Ide o pomerne zriedkavé riešenie, poznáme k nemu však analógie. Stretávame sa s ním napr. vo vidieckej šľachtickej rezidencii v Kisnána zo 14. stor. (Buzás 2012; Nagy 2009; 2011, 85 n.; Pámer 1970; 1998), alebo v dominikánskom kláštore v Budíne zo začiatku 15. stor. (H. Gyürky 1981, 42 n., 46, 99–102). Za zmienku stojí tiež skutočnosť, že z dvorca nie sú doložené žiadne nálezy kachlíc.

³² Predstupeň môže byť aj dôsledok sekundárneho zásahu.

³³ B. Polla (1957, 116; 1962, 65) uvádza rozmery 1,07 x 0,90 x 0,40 m, ktoré však nezodpovedajú publikovaným nákresom a v pomere k iným uvádzaným rozmerom sa javia nesprávne.



Obr. 12. Nemešany (Zalužany), panský dvorec. 1 – pôdorys dvorca s vyznačenou polohou pece; 2 – rekonštrukcia dvorca s vyznačenou polohou pece; 3 – pôdorys prízemnia vykurovanej stavby s vyznačenou polohou pece; 4 – náčrt torza pece; 5 – pohľad do miestnosti V s pecou situovanou v nároží; 6 – pohľad na čelnú stenu pece; 7 – detail vnútra pece (4, 7 podľa Polla 1957); 8 – detail vstupu do pece (1–3, 5, 6, 8 podľa Polla 1962). Legenda: a – 1. fáza; b – 2. fáza; c – 3. fáza; d – 4. fáza.



Obr. 13. Peľuša, hrad. 1 – pôdorys hradu s vyznačenými sondami a identifikovanou architektúrou; 2 – rekonštrukcia prvej fázy zástavby hradu; 3 – fragment podlahovej platne so vzduchovodom (autor N. Beljak Pažinová); 4 – nárožie murovanej stavby v juhozápadnej časti nádvorja hradu (1, 2, 4 podľa Styk/Beljak Pažinová 2020).

Nález v Nemešanoch je okrem toho zaujímavý tým, že dokladá používanie teplovzdušnej technológie v druhej polovici 14. stor. aj v prostredí nižšej šľachty. Dvorec vlastnili členovia zalužianskeho rodu a na konci 14. stor. bol jeho väčšinovým vlastníkom Martin, syn Hellebranda z Kežmarku, ktorého matka pochádzala z tohto rodu. Jeho potomkovia v roku 1412 odpredali väčšinu chotára Spišskej kapitule, ktorá sa v nasledujúcom období stala majiteľom takmer celých Zalužian (Polla 1962, 154 n.).

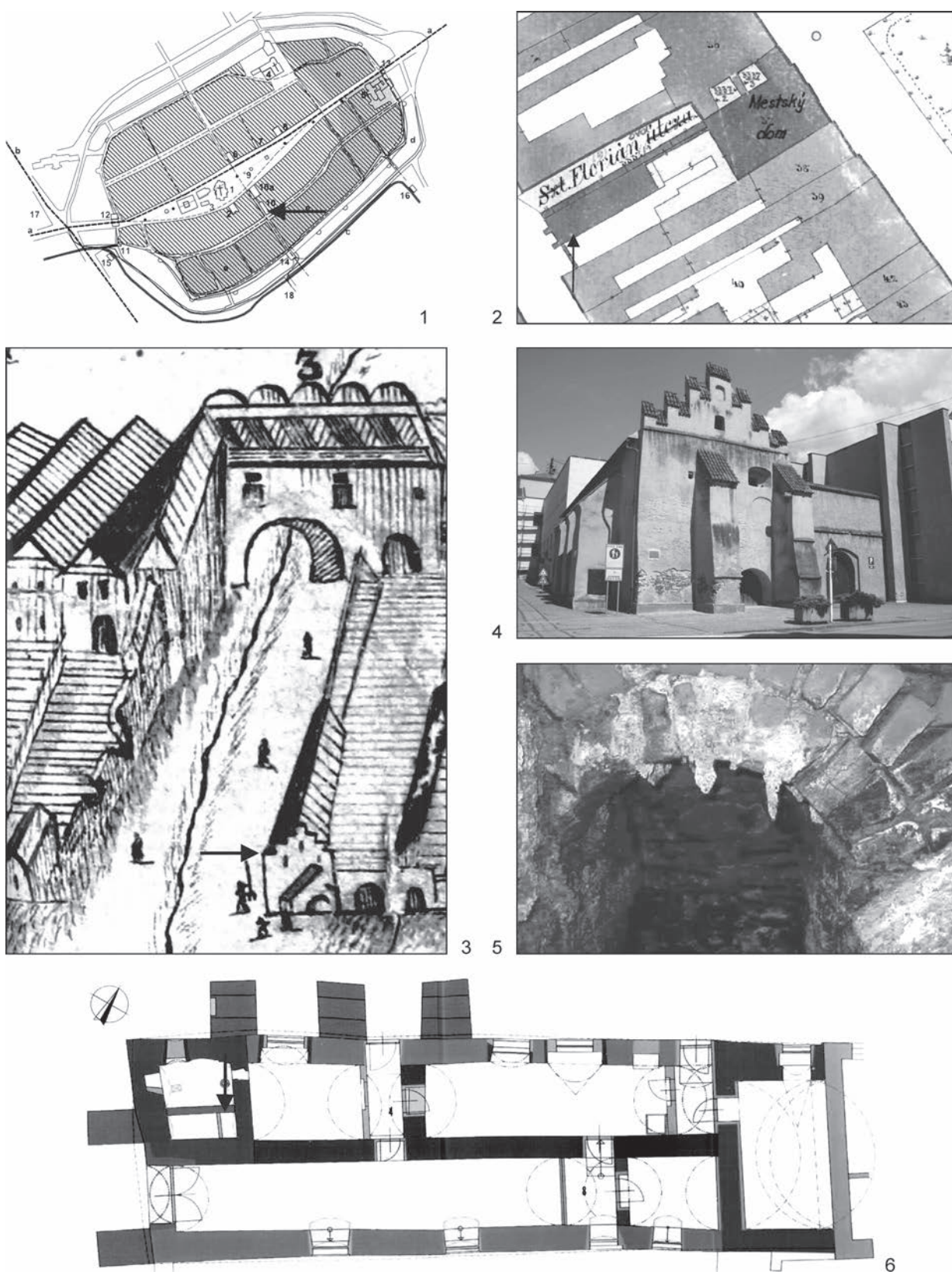
10.1 Peľuša (katastrálne územie Ostrá Lúka), hrad

Severozápadne od Pustého hradu pri Zvolene sa v lese nachádza malý, zaniknutý, ostrožný hrádok v polohe Peľuša (371 m n. m.). Lokalita, ktorá leží v katastrálnom území obce Ostrá Lúka, je vo vizuálnom kontakte s Pustým hradom, vzdialená od neho približne 2 km vzdušnou čiarou. V teréne sa prejavuje len priebehom deštruovanej hradby, ktorej pôvodná výška sa odhaduje na 5 až 6 m. Jadro hrádka má nepravidelný oválny tvar (44 x 24 m). Na základe získaných prameňov bol hrádok postavený na konci 13. stor. a zanikol najneskôr v prvej polovici 16. stor. Staviteľa a majiteľa objektu nepoznáme. Predpokladá

sa, že hrádok mohol byť súčasťou ostrolúckeho panstva, resp. ho možno stotožniť s kráľovskou mýtnou stanicou, čo sa javí pravdepodobnejšie. Medzi rokmi 2011 až 2017 sa tu realizoval archeologický výskum. Z hrádka pochádza prekvapivo bohatý súbor nálezov, dokladajúc aj diaľkový obchod (Beljak Pažinová 2017; Beljak Pažinová/Ragač 2018).

V roku 2014 objavili v západnej časti nádvorja hrádka (obr. 13: 1), v sekundárnej polohe, fragment podlahovej platne so vzduchovodom (obr. 13: 3; hrúbka 8 cm, rozmery fragmentu 36 x 26 cm; Beljak Pažinová 2017, 461, obr. 9). Nález spoľahlivo dokladá používanie teplovzdušnej technológie na lokalite a poukazuje na prekvapivo vyšší štandard bývania v menšom opevnenom sídle. Platňu zatiaľ nevieme spojiť s konkrétnym vykurovacím telesom, či obytnou stavbou.

Doteraz sa črtá, že zástavbu hradu tvorila v juhovýchodnom nároží pravdepodobne drevená stavba (veže?), na murovanom štvorcovom základe (9 x 9 m, obr. 13: 1, 2). V juhozápadnej časti nádvorja bolo zachytené nárožie ďalšej murovanej stavby (obr. 13: 1, 2, 4; hrúbka 1,6 m, výška 1,7 m, pravdepodobné rozmery 6,2 x 8,7 m). Na západnej strane nádvorja okrem toho boli dva drevené, zrejme zrubové objekty, ktoré mali suterén zahĺbený do skalného podlažia (obr. 13: 1, 2). V mladšej fáze tieto objekty zanikli a čiastočne nad nimi bolo postavené veľké kruhové ohnisko



Obr. 14. Prešov, Caraffova väznica. 1 – plán mesta s vyznačenou polohou Caraffovej väznice (podľa Urbanová 2003b); 2 – katastrálna mapa mesta z roku 1869 zachytávajúca objekt Caraffovej väznice; 3 – výsek z Casparovej veduty z roku 1768 zachytávajúci objekt Caraffovej väznice; 4 – pohľad na Caraffovu väznicu; 5 – pohľad na pec v západnej miestnosti; 6 – pôdorys prízemia s vyznačenou polohou pece (2, 3, 5, 6 podľa Petranská 2007).

(pr. 1,4 m) prekryté prístreškom osadenom na 4 koloch (Styk/Beľjak Pažíňová 2020). Podlahová platňa sa našla na nádvorí hradu v blízkosti ohniska. Podobné dve okrúhle ohniska sa našli ešte v severnej časti hradu.

Publikovaný opis ohniska, resp. ohnisk nenažnačuje, že by mohlo ísť o zvyšky teplovzdušnej pece. Tú najskôr bude možné hľadať v jednom z murovaných objektov hradu, pravdepodobne v juhozápadnej časti nádvorja, kde sa zatiaľ odkrylo len nárožie stavby. Z hrádka pochádzajú aj kamenné stavebné články potvrdzujúce prítomnosť nadzemnej murovanej architektúry. Okrem toho treba upozorniť na pozorovanie, že stavby na hrade boli po jeho zániku rozoberané. Datovanie vykurovacieho zariadenia zatiaľ môžeme hľadať len v celkovom chronologickom rámci osídlenia lokality. Podľa nálezov sa jeho rozkvet črtá v 14. a 15. stor. Nález z Peťuše je zaujímavý svojím výskytom v architektonickom kontexte menšieho hradu.

11.1 Prešov, Caraffova väznica

V písomných prameňoch mesta Prešov sa v 16. stor. stretávame s dvoma zmienkami spomínajúcimi *hypocaustum*. Prvá z roku 1540 uvádza, že príprava ciel v mestskom väzení zahŕňala aj „vymurovanie hypokausta“ (Pellová 2007, 28, pozn. 13, 15). V prípade druhej ide o záznam v mestskej súdnej knihe z rokov 1555–1560. Píše sa v ňom, že istý Ján Roth bol na príhovor čestných mužov mesta namiesto v nevykúrenom pivničnom väzení zadržávaný v miestnosti radnice nazývanej *hypocausto* (Szeghyová 1998, 74, pozn. 80).

Z uvedených zmienok vyvstáva viacero otázok. Prvou je, či možno použitý pojem považovať za označenie teplovzdušného zariadenia. Zo situácie na Budínskom hrade vieme, že už od poslednej štvrtiny 15. stor. sa termín mohol využívať aj na označenie vykurovanej miestnosti vo všeobecnosti, prípadne mohol byť použitý na označenie kachľovej pece (Zolnay 1976, 217). K opatrnosti v tomto smere nás nabáda aj informácia, že pri prvej správe ide o zariadenie postavené v roku 1540. V tomto období bola teplovzdušná technológia dávno za zenitom a kachľové pece sa na území Slovenska presadzujú už aj v dedinskom prostredí (Hošo 1999, 406). Spoľahlivú odpoveď na riešenú otázku nám umožní až archeologický výskum. Písomné zmienky však okrajové používanie hypokaust v 16. stor. pripúšťajú, resp. nevylučujú.

Ďalšou otázkou je, či správy hovoria o dvoch, alebo o jednom zariadení, resp. miestnosti. So samotných zmienok to nemožno posúdiť. Faktom však je, že v oboch prípadoch sa pojem uvádza v súvislosti s väzením, čo by mohlo naznačovať, že išlo o jeden objekt. Túto možnosť podporuje aj predpokladané situovanie radnice a mestského väzenia na jednej parcele. Ich lokalizácia v meste je ale predmetom polemiky.

Polohu pôvodnej stredovekej radnice, spomínanej od roku 1429, nepoznáme. Niektorí bádatelia ju neopodstatnene lokalizovali do meštianskeho domu na východnej strane námestia (Hlavná ul. č. 82). Inú pravdepodobnejšiu alternatívu predstavuje situovanie radnice vychádzajúce z vyobrazenia Casparovej veduty z roku 1768, do centra hlavného námestia,

južne od kostola sv. Mikuláša. Tento priestor zatiaľ nebol archeologicky skúmaný a v súčasnosti sa tu nachádza Neptúnova fontána. Vyobrazený objekt zanikol niekedy po roku 1788, kedy mesto zasiahol veľký požiar, ktorý spálil celé horné námestie. Medzi poškodenými objektmi sa vtedy spomína aj radnica (Domenová 2010, 335 n.; Pellová 2007, 32).

Z náznakov v písomných prameňoch však vieme, že už v 17. stor. funkciu radnice plnila pravdepodobne iná budova. Ide o objekt situovaný na západnej strane námestia (Hlavná ul. č. 73), ktorý vznikol prestavbou v rokoch 1504–1509 zo staršieho meštianskeho domu (obr. 14: 1, 2; Pellová 2007, 32, pozn. 45). Mesto ho odkúpilo pre svoje potreby a nachádzala sa tu mestská vináreň. Niektorí bádatelia vináreň lokalizujú len do suterénu stavby a funkciu radnice pripisujú objektu už od jeho prestavby na začiatku 16. stor. (Domenová 2010, 335 n.). V tomto objekte radnica sídli dodnes.

S riešenou stavbou úzko súvisí aj identifikácia väznice vybudovanej v roku 1540 hypokaustom. Mesto v novoveku disponovalo viacerými väznicami, napr. v roku 1603 sa spomínajú tri v baštách mestského opevnenia (Suchý 1974, 77 n.). V rokoch 1530, 1558, 1618 a 1687 sa však stretáme aj s väznicou situovanou pri mestskej vinárni (Pellová 2007, 28 n., pozn. 12; Szeghyová 1998, 72, pozn. 71; Urbanová 1986, 22 n.; 2003b, 613 n.). Na rovnakej parcele ako vináreň, resp. radnica sa nachádza objekt známy ako Caraffova väznica (obr. 14: 2–4).³⁴ Ide o stavbu na rozhraní ulíc Floriánovej a Jarkovej, ktorá plnila v minulosti viacero úloh. Slúžila ako sklad vinárne, zbrojnica, depozit mestských mier a váh, a vo viacerých časových úsekoch aj ako väzenie (Domenová 2010, 336). Vzhľadom na zmienku o miestnosti radnice vykurovanej hypokaustom, ktorá slúžila ako väzenie usudzujeme, že hľadaný objekt by bolo možné lokalizovať do tejto stavby.

Podľa stavebno-historického výskumu sa Caraffova väznica v základnej dispozícii sformovala na začiatku 16. stor., po požiari v roku 1503.³⁵ Vznikla spojením dvoch starších gotických budov na jeho západnom a východnom okraji (obr. 14: 6).³⁶ V druhej polovici 16. stor. bola dispozícia spojeného komplexu stavieb rozdelená na dva trakty. Neskôr v novoveku prešiel objekt ďalšími stavebnými úpravami (Petraňská 2007, 57–69).

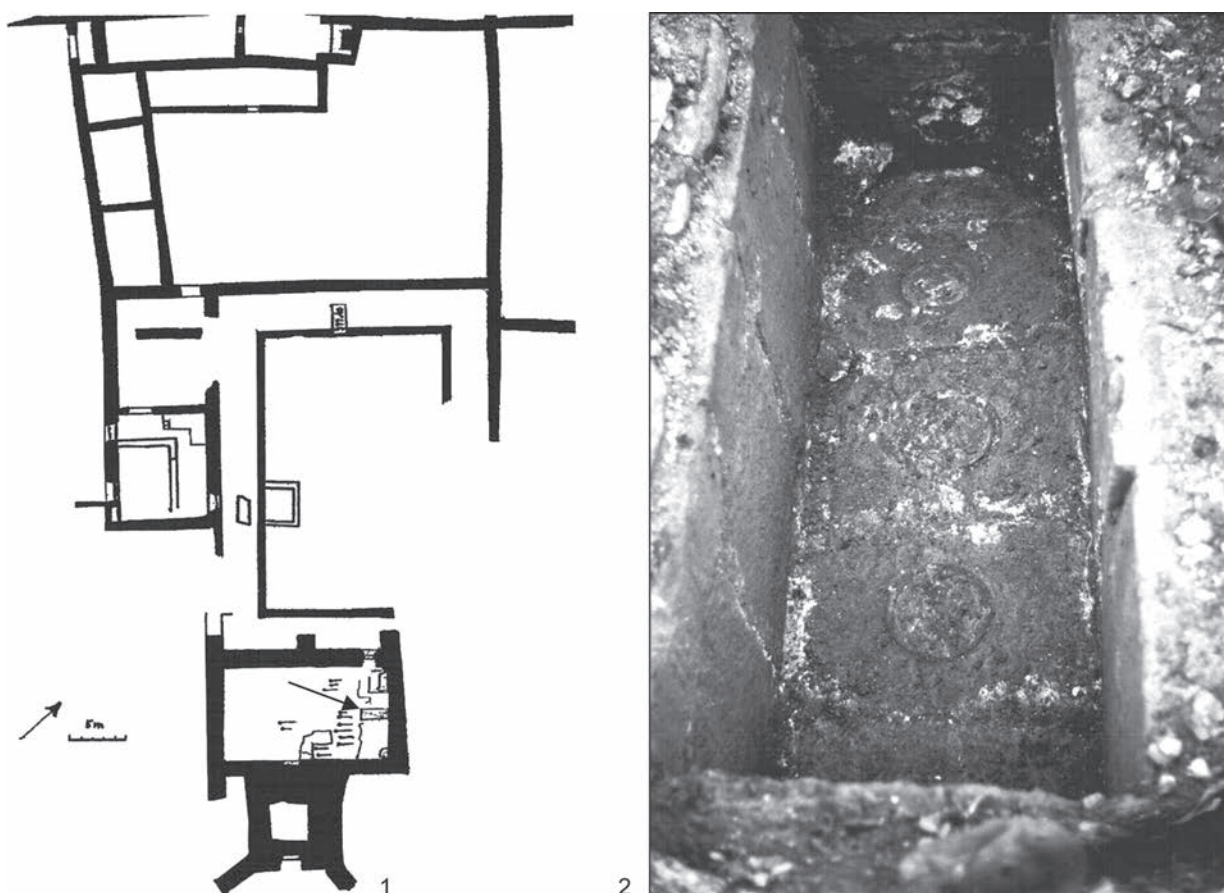
Autorka stavebno-historického výskumu D. Petraňská (2007, 10 n., 47 n., 57, 67 n.) uvažuje o lokalizácii v prameňoch spomínanej vykurovacej pece do západnej, resp. severozápadnej miestnosti Caraffovej väznice (obr. 14: 6). Tá nemala od počiatku žiadny vstup z prízemja, čo je pozoruhodné a prístupná bola aj neskôr len z hora z poschodia. Pod touto miestnosťou sa nachádza aj bližšie nepreskúmaný suterén, zaberajúci len južnú polovicu priestoru. V miestnosti je na prízemí zhodou okolností situované aj akési šachtovité vykurovacie teleso, tvoria ho však minimálne z časti aj mladšie novoveké konštrukcie (obr. 14: 5; 19. až prvá polovica 20. stor.). V objekte je potrebné realizovať ďalší výskum, ktorý by overil tu predpokladané vykurovacie zariadenie.

Zmienky o hypokauste v Prešove sú zaujímavé z viacerých aspektov. Jednak naznačujú potenciálne prežívanie teplovzdušnej technológie v mestskom prostredí ešte v 16. stor. a pozoruhodné je aj ich jedinele evidované

³⁴ Pomenovanie objektu súvisí s udalosťami tzv. Prešovských jatiek v roku 1687. Vtedy bolo pod vedením generála A. Caraffu popravených 24 uhorských zemanov a mešťanov údajne zapojených do Tökölyho povstania. Kvôli veľkému počtu väzňov bolo využívaných viacero väzníc v meste, medzi nimi pravdepodobne aj budova dnes známa ako Caraffova väznica (Pellová 2007, 31 n.).

³⁵ Ďakujem D. Petraňskej za poskytnutie výskumnej dokumentácie.

³⁶ Objekt na východnom konci zrejme predstavoval gotický dom vežového typu s polozapusteným suterénom. Západný objekt nevieme bližšie charakterizovať, jeho identifikovanú časť však tvorí približne štvorcová stavba.



Obr. 15. Slovenská Lupča, kláštor františkánov. 1 – pôdorys kláštora s vyznačenou polohou hrobky (podľa Mosný/Selecká 2006); 2 – pohľad na konštrukciu hrobky z podlahových platní hypokausta (autor P. Mosný).

využitie v mestskej väznici. Písomné správy poukazujú aj na spoločenskú prax, pri ktorej mesto na uväznenie popredných mešťanov používalo pohodlnejšie, vykurované, väzenie (Szeghyová 1998, 74).

12.1 Slovenská Lupča, kláštor františkánov

Existenciu františkánskeho kláštora v Slovenskej Lupči prvý raz dokladá správa z roku 1263. V prvej polovici 14. stor. a na prelome 14. a 15. stor. prešiel kláštor viacerými prestavbami a medzi rokmi 1528–1531 dochádza k jeho zániku. Na lokalite sa od 70. rokov realizovalo viacero výskumov, ktoré postupne odkryli väčšiu časť kláštorného areálu (Hanuliak/Ragač 2000; Mosný/Selecká 2005; 2006; Pomfjová 2018, 67, 68, 108–110; Rábik 2010).

Počas výskumu v interiéri lode hlavného kostola bola v jeho východnej časti, v osi kostola, odkrytá murovaná hrobka datovaná do prvej polovice 18. stor. (obr. 15). Vyhotovená bola zo sekundárne použitých, opracovaných, kamenných platní, spájaných maltou (22 ks). Štyri z platní mali

v strede kruhové otvory, lemované hlbokým žliabkom.³⁷ Otvory boli zaliate maltou (Mosný/Selecká 2006, 345 nn.)

Vzhľadom na charakteristickú formu otvorov usudzujeme, že ide o platne, ktoré pôvodne prekryvali teplovzdušnú pec a tvorili podlahu jednej z kláštorných miestností. Zverejnené výsledky výskumu sa o náleze hypokausta v kláštore nezmieňujú a dostupné informácie zatiaľ neumožňujú bližšie uvažovať o jeho lokalizácii.

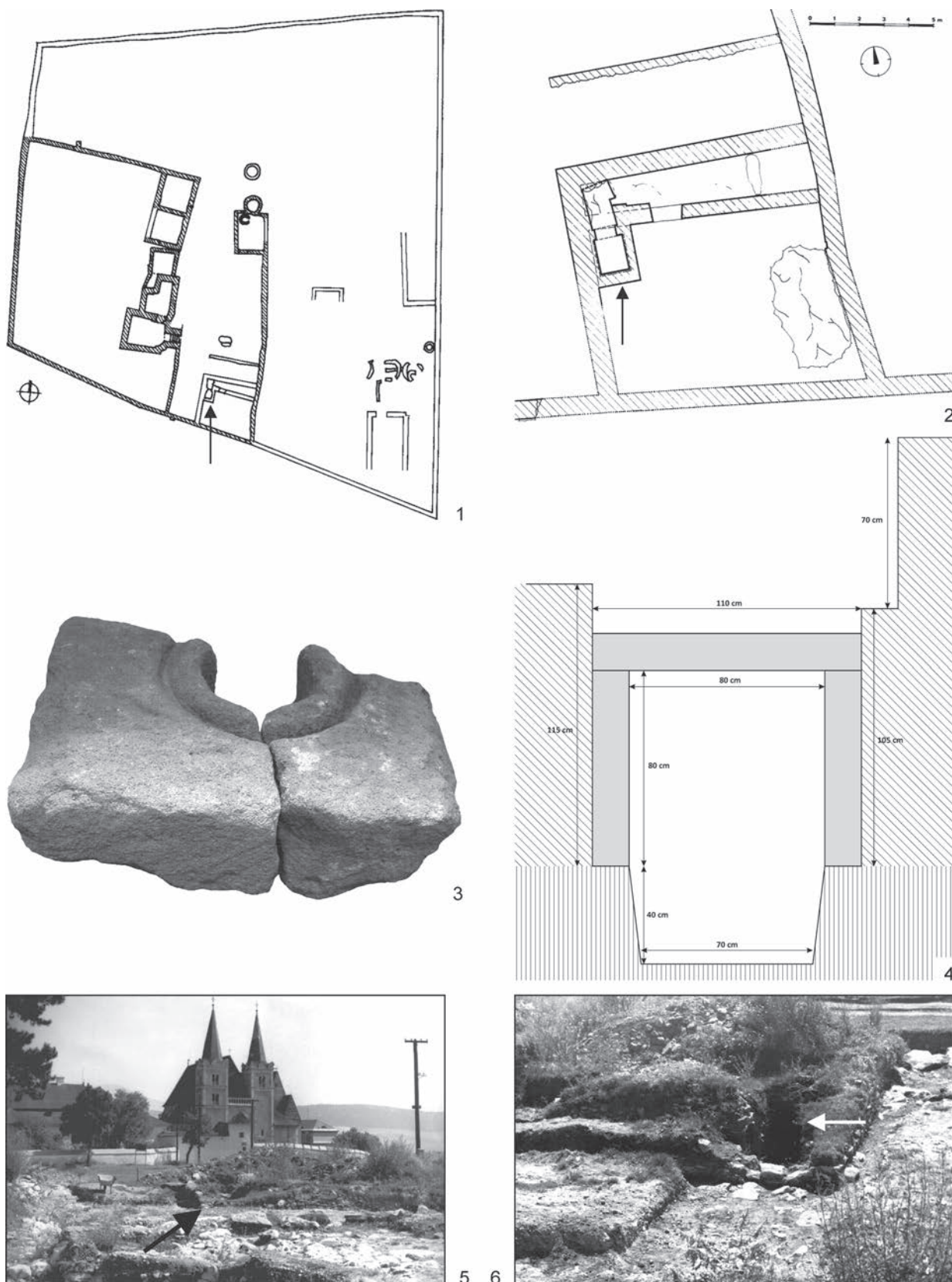
13.1 Spišské Podhradie-Pažica

V 70. rokoch bol pod vedením A. Vallaška (1999) oproti Spišskej Kapitule v polohe Pažica odkrytý pomerne rozsiahly, ohradený komplex stavieb (obr. 16: 1).³⁸ Areál nepravidelného lichobežníkového tvaru (94/57 x 86/76 m) dotoval autor výskumu do 11. až 15. stor. Výskum tu identifikoval viacero obytných stavieb, zahĺbené priestory (pivnice), výrobné objekty (pece), studňu, ako aj architektúru s potenciálne sakrálnou funkciou.³⁹ Väčšina architektur bola vymurovaná na hlinu a pravdepodobne predstavovala podmurvky

³⁷ Za sprístupnenie fotodokumentácie hrobky ďakujem P. Mosnému.

³⁸ Ďakujem R. Vallaškovej za sprístupnenie nálezových správ a dokumentácie z výskumu a Martinovi Stejskalovi za poskytnutie fotodokumentácie nálezů.

³⁹ Okrem naznačenej apsidy by na túto funkciu mohol poukazovať aj nález travertínového kríža a fragment kruhovej svätečníky, ktoré na základe zápisnice zo záverečnej komisie z výskumu uvádza M. Slička (2001–2002, 27). A. Vallašek (1976, 30)



Obr. 16. Spišské Podhradie-Pažica. 1 – plán lokality s vyznačenou polohou pece (podľa Vallašek 1999); 2 – pôdorys vykurovaného objektu a pece (autor D. Tóth); 3 – fragment podlahovej platne so vzduchovodom (podľa Stejskal 2009); 4 – pohľad na vstup do pece (podľa terénneho náčrtu A. Vallaška); 5, 6 – pohľad na vykurovaný objekt s vyznačenou polohu pece (autor A. Vallašek).

pre zrubové stavby. Vyskytla sa tu však aj kvalitnejšia architektúra spájaná maltou, ktorú A. Vallašek identifikoval ako mladšiu stavebnú etapu datovanú do 14. stor.

Názory na funkciu odkrytého komplexu prešli postupným vývojom. Autor výskumu interpretoval lokalitu ako benediktínsky kláštor, vychádzajúc z listiny z roku 1274 spomínajúcej „*monasterium beati Martini*“. Na základe písomných prameňov lokalizoval do objektu aj špitál, ktorý mal v roku 1391 získať rád augustiniánov (Vallašek 1999). Iný pohľad na lokalitu ponúkol M. Slivka (2001–2002; 2003), ktorý areál interpretoval ako predchodcu kapituly a pripísal ho regulovaným kanonikom. Najnovšie sa k lokalite vyjadril v diskusnom príspevku L. Koszta (2009), ktorý interpretáciu objektu ako kláštora vo všeobecnosti odmieta. Argumentuje najmä viacznačnosťou pojmu *monasterium* v stredovekej latinčine⁴⁰ a nepravdepodobnosťou existencie kláštora na Spiši v 11., či 12. stor. Komplex stavieb identifikoval ako areál, ktorý plnil najmä hospodárske úlohy a prestavby zo 14. stor. dal do súvislosti s potrebou zväčšiť kapacitu areálu, pretože sedria Spišskej stolice v druhej polovici 14. stor. zasadala pri kapitule, na Vrchu sv. Martina.

Teplovzdušné vykurovacie zariadenie sa nachádzalo v samostatnej stavbe pri južnom okraji areálu, približne v strede jeho dĺžky (obr. 16: 1). Budova vznikla pravdepodobne až v rámci mladšej stavebnej etapy prístavbou obvodových múrov k staršiemu ohradnému múru, ako aj k ďalšiemu severo-južne orientovanému murivu, rozdeľujúcemu areál čiastočne na západnú a východnú časť.⁴¹ Autor výskumu stavbu interpretoval ako dom priora. Novšie názory na funkciu celého areálu však umožňujú pripísať objektu len všeobecne obytnú funkciu. Stavba s rekonštruovanými rozmermi cca 9 x 10 m pozostávala z väčšej miestnosti a chodby širokej 1,1–1,9 m, situovanej na severnej strane objektu (obr. 16: 2). Vymurovaná bola z lomového kameňa kladeného na maltu. Vo východnej časti objektu sa nachádzala pivnica, vysekaná do skalného podlažia.

Teplovzdušná pec bola umiestnená v severozápadnom nároží stavby (obr. 16: 2, 6), čiastočne v interiéri miestnosti a sčasti v chodbe. Vykurovacia komora zachádzala do interiéru a bola zapustená do podlažia, do hĺbky 1,45–1,55 m a následne obmurovaná kameňmi a tehloú. Jej vnútorné rozmery boli 1,1 x 1,4 m. Bočné steny vytvárali v spodnej časti schod, vysoký 0,4 m a široký 0,15–0,20 m, na ktorom bol osadený už nedochovaný rošt pece. Vo vrchnej časti stien pece sa nachádzal zásek na uloženie kamenných platní pokrývajúcich pec. Komora bola prístupná cez otvor, lemovaný ostením z pieskovcových kvádrov s rozmerom 80 x 80 cm (obr. 16: 4). Na dne pece zachytili vrstvu popola. Pochádza z nej viacero prepálených okruhliakov, ako aj fragmenty miskovitých nádob so stopami po ohni, ktoré podľa autora výskumu mohli slúžiť na prekrytie otvorov v podlahových platniach. Viaceré fragmenty platní so vzduchovodmi (45 x ? (31) x 15 cm, otvor s pr. 12,5 cm) sa

našli mimo hypokausta, v zásype pivnice (obr. 16: 2, 3; Stejskal 2009, 132 n.). Obslužný priestor zariadenia bol situovaný v chodbe. Rovnako ako pec bol zahĺbený do skalného podlažia a následne obmurovaný. Mal obdĺžnikový tvar s rozmermi 0,8 x 2 m, pričom na severnom konci ho rozšírili o 0,3 x 0,4 m do tvaru písmena L (obr. 16: 2).

Pec identifikujeme ako hypokaustum IV. typu. Autor výskumu datoval výstavbu pece do 14. stor. a považuje ju za jednu z posledných stavebných aktivít v rámci lokality. Zánik a opustenie areálu kladie do prvej polovice 15. stor. (Vallašek 1999, 65).

14.1 Spišský hrad (katastrálne územie Žehra)

Potenciálne teplovzdušné vykurovacie zariadenie bolo odkryté počas archeologického výskumu Spišského hradu v roku 1973. Objekt sa nachádza na hornom hrade, v rámci zástavby pozdĺž východnej strany opevnenia (obr. 17: 1, 2; Vallašek 1973, 17–19).

Zariadenie pozostávalo z vykurovacej a obslužnej predpecnej časti (obr. 17: 2, 3). Obslužná časť mala obdĺžnikový pôdorys s rozmermi 1,4 x 2 m a hĺbkou 2,04 m. Steny boli obmurované z lomových kameňov kladených na ílovitú hlinu a mali šírku 0,6–0,7 m. Najlepšie sa dochovala východná stena, ktorá svojou korunou siahala po úroveň základového odsoku gotickej stavby a definuje približnú pochôdznu úroveň v čase používania zariadenia. Podlaha obslužného priestoru bola vyhotovená z veľkých plochých kameňov.

Vykurovacia komora bola z väčšej časti situovaná v exteriéri, severne od gotickej stavby a sčasti zabiehala do jej interiéru (obr. 17: 2, 3). Gotická stavba je však mladšia a jej základy pec porušili. Časť komory dochovaná v exteriéri mala rozmery 0,80 x 1,75 m. Steny boli vymurované z tehál (30 x 13 x 7,5 cm) spájaných ílom. Čelná stena mala hrúbku 0,45 m. Nachádzal sa v nej vstupný otvor, veľký 70 x 60 cm, prekrytý väčším pieskovcovým kvádom, ktorý bol z vnútornej strany prepálený (obr. 17: 5, 6). Dno pece ležalo v rovnakej úrovni ako vstupný otvor a tvorila ho 8 cm hrubá vrstva dočervena prepáleného ílu.

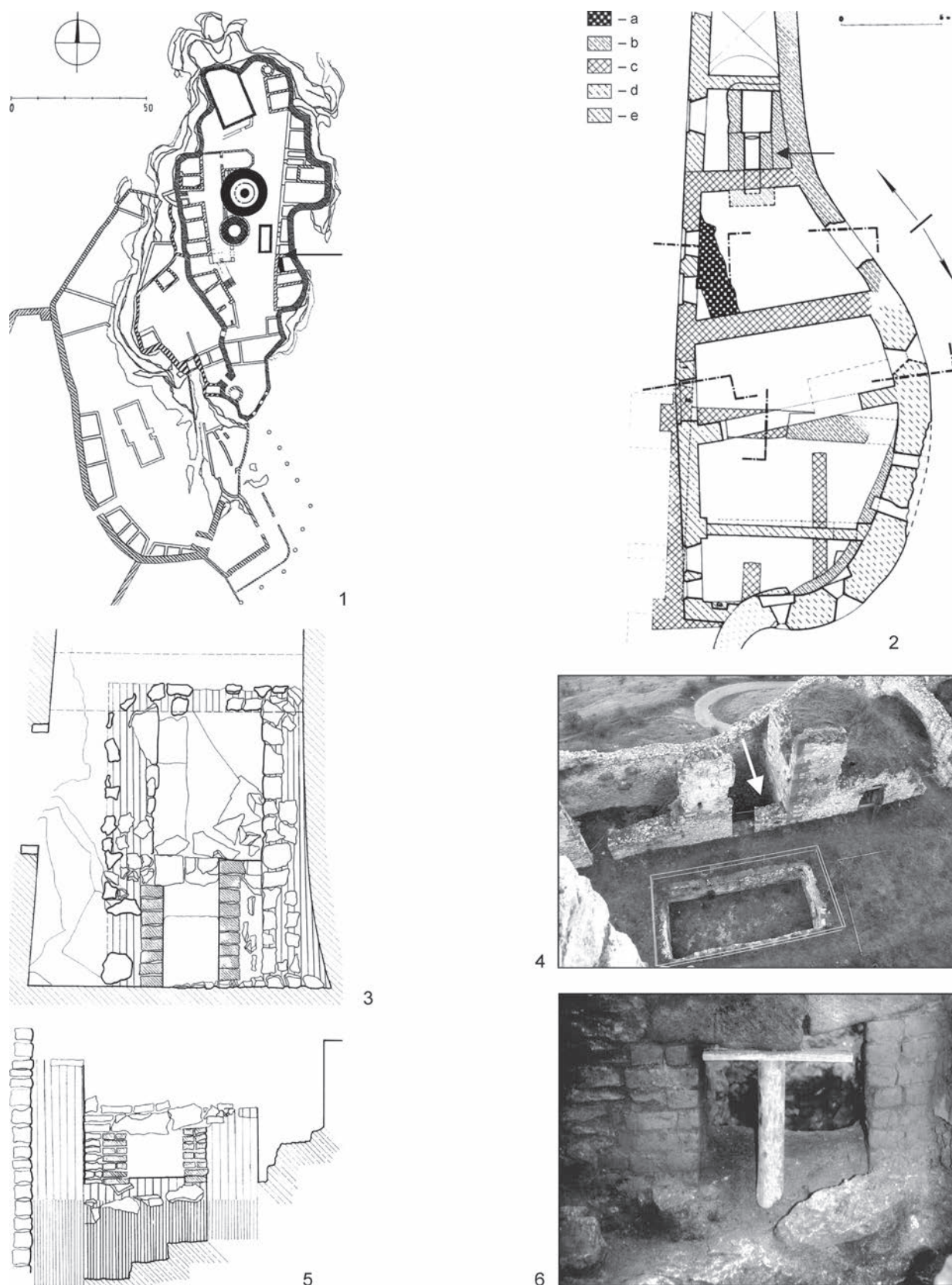
Autor výskumu datuje výstavbu pece do 14. stor. až prvej polovice 15. stor. K jej zániku došlo pri výstavbe gotického objektu, ktorý pec narušil. Ten je datovaný do 15. stor., resp. do jeho druhej polovice (Janovská 2012, 295; Plaček/Bóna 2007, 272–275; Vallašek 1973, 19). Vzhľadom na zahĺbenie pece pod dobovú pochôdznu úroveň, morfológickú podobnosť a situovanie na hornom hrade sa domnievame, že by mohlo ísť o teplovzdušné vykurovacie zariadenie. Problematickým je však jeho architektonický kontext.

Podľa dosiaľ realizovaných výskumov nebol v rámci východnej zástavby horného hradu pri peci spoľahlivo identifikovaný obytný objekt, ktorý by chronologicky a priestorovo zodpovedal zariadeniu. V tesnej blízkosti pece sa nachádza

v nepublikovanej nálezovej správe rovnako uvádza z objektu nález kríža s rozšírenými horizontálnymi ramenami, sväteníčku, ako aj striebornú sponu, údajne z pluviála (liturgický odev) a fragment kachlice s motívom kríža. Avšak ďalej v texte sa rozporuplne neodvoláva na nález kríža, ale na fragment travertínového portálu, ktorého ďalšie fragmenty sa našli v objekte s vykurovacím zariadením (Vallašek 1976, 35). Pri predpokladanej sakrálnej stavbe, ako aj v celom areáli však chýbajú nálezy hrobov. Doložené sú až v priestore kapituly (Vallašek 1999, 65).

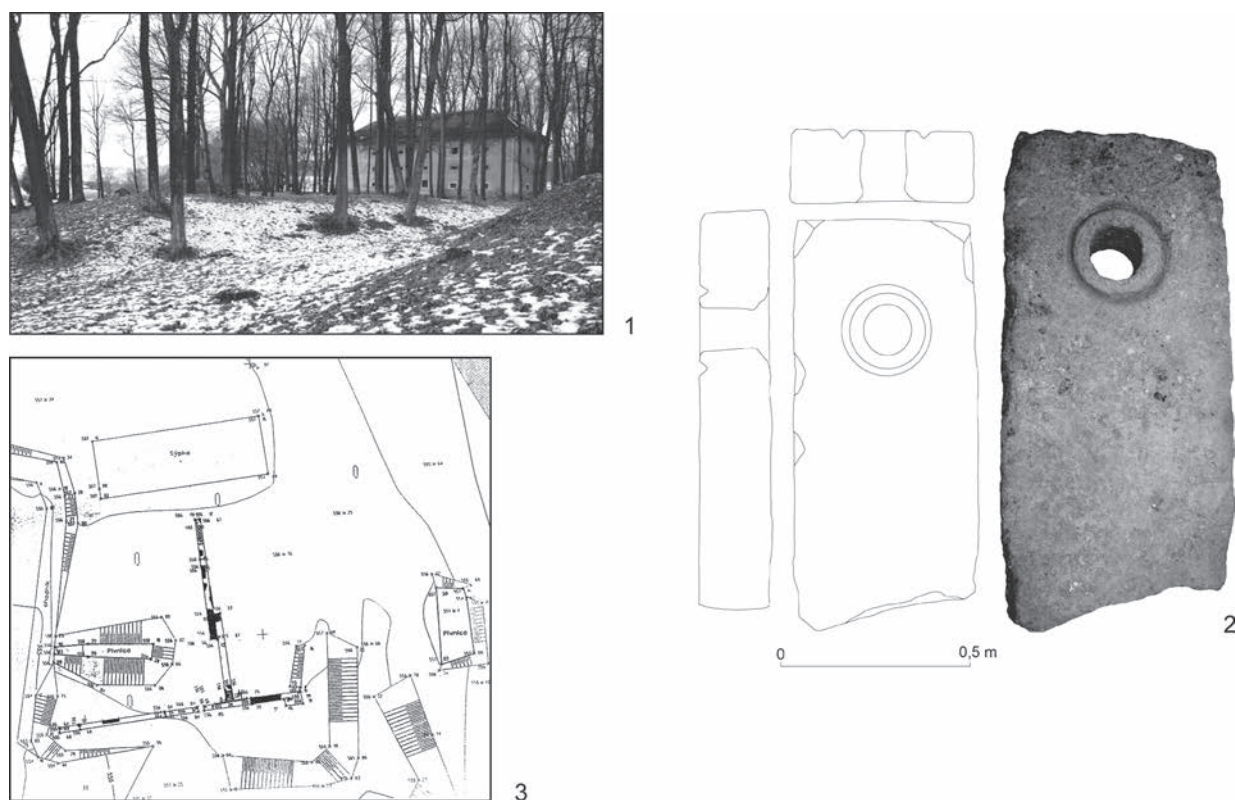
⁴⁰ Pojem mohol byť použitý aj vo význame kapitula, alebo kostol s dvoma vežami, postavený „ad modum monasterii“, t. j. ako Katedrála sv. Martina v Spišskej Kapitule.

⁴¹ A. Vallašek uvádza existenciu staršej stavebnej fázy objektu, vymurovanú na hlinu, ktorej obvodové múry boli údajne prestavané s maltovým spojom až pri konštrukcii hypokausta (Vallašek 1976, 34–37; 1999, 65). Na základe dostupnej dokumentácie sa tvrdenie javí ako málo pravdepodobné. M. Slivka (2001–2002, 27 n.) interpretoval celú stavbu ako mladší prístavovaný objekt.



Obr. 17. Spišský hrad. 1 – plán hradu s vyznačenou polohou pece (podľa Plaček/Bóna 2007); 2 – pôdorys juhovýchodnej časti hradného jadra s vyznačenou polohou pece (autori A. Vallašek a A. Fiala); 3 – pôdorys severnej časti pece; 4 – pohľad na juhovýchodnú časť horného hradu s vyznačenou polohou pece; 5, 6 – pohľad na vstup do pece (3, 5, 6 autor A. Vallašek).

Legenda: a – pred 13. stor.; b – 14. stor.; c – 15. stor.; d – 16. stor.; e – 17. stor.



Obr. 18. Spišský Štiavnik, kláštor cisterciánov. 1 – pohľad na polohu zaniknutého kláštora; 2 – podlahová platňa so vzduchovodom; 3 – zameranie sond a zachytených architektúr kláštora (podľa Kopták 2012).

len torzo staršieho muriva, datované pred 13. stor., avšak jeho funkcia a širší pôdorys nie sú bližšie známe (obr. 17: 2). Ďalší potenciálny obytný objekt sa črtá až cca 10 m južne od pece. V priestoroch mladšej gotickej stavby tu boli zachytené aj torzá starších murív zo 14. stor. Vzhľadom na uvedené problémy zatiaľ nemožno vylúčiť, že ide aj o väčšiu potravinovú pec. V prospech toho by mohla hovoriť napr. blízko situovaná cisterna, hoci hospodársko-prevádzkové objekty a funkcie hradu sa od poslednej tretiny 14. stor. lokalizujú do druhého predhradia (Plaček/Bóna 2007, 273).

15.1 Spišský Štiavnik, kláštor cisterciánov

Cisterciánske opátstvo v Štiavniku, pravdepodobne jedno z najbohatších v strednej Európe, bolo založené v roku 1223. V roku 1237 sa však ešte uvažovalo o jeho presídlení. Pôvodný kláštor, zrejme drevené provizórium, vyhorel krátko pred, či v roku 1260 a musel byť obnovený, pričom sa predpokladá, že v 14. stor. už bol dobudovaný. Opátstvo definitívne zaniklo po predchádzajúcom lúpežnom prepade v roku 1543. Jeho stavebný materiál sa použil na výstavbu blízko situovaného kaštieľa, dokončeného v roku 1619 (Jakubčík 2018; Kopták 2012; 2014; Pomfuyová 2003, 618 n.; 2015, 760–762).

Kláštor sa nad úrovňou zeme nedochoval, na lokalite stojaca baroková sýpka však stojí na základoch kostola (obr. 18: 1,

3). Južne od nej sa nachádza plocha kláštora (Slivka 1993, 191). V rokoch 2006 až 2007 sa tu realizoval archeologický výskum, ktorý identifikoval viacero stredovekých murív (obr. 18: 3) a naznačil, že v prvej fáze mohlo ísť o drevenú stavbu (Kopták 2014). V roku 2018 sa tu uskutočnil, zatiaľ nepublikovaný, geofyzikálny výskum dobre zachytávajúci pôdorys kláštora.⁴² Z lokality pochádza viacero architektonických článkov dokladajúcich výstavbu kláštorného kostola pravdepodobne po roku 1260, ktorá sa zrejme ťahla až do 80. rokov 13. stor. (Pomfuyová 2000–2001, 306; 2003, 618 n.; 2015, 760–762).

Spoľahlivým dokladom, že kláštor disponoval teplo-vzdušným vykurovacím zariadením je nález masívnej, kamennej, podlahovej platne s kruhovým otvorom (obr. 18: 2).⁴³ Platňa sa našla v sekundárnej polohe, v jednej z dvoch dodnes dochovaných pivníc kláštora, situovanej juhovýchodne od sýpky (obr. 18: 3). Jej rozmery sú: hrúbka 17 cm, šírka 44 cm a zachovaná dĺžka 97 cm. Platňa má excentricky na jednej strane kruhový otvor lemovaný žliabkom, jeho priemer je cca 12 cm a priemer žliabku 19 cm. Ide o najväčší exemplár podlahovej platne na sledovanom území.

Lokalizáciu hypokausta môžeme len hypoteticky predpokladať, podobne ako v ostatných kláštoroch, v krídle oproti kostolu, v našom prípade v južnom. Zariadenie tu mohlo vykurovať refektár, resp. *calefactorium*, charakteristické najmä pre cisterciánske kláštory. V prípade, že sa podobný priestor nachádzal aj v štiavnickom kláštore, možno ho očakávať západne, neďaleko pivnice, kde sa platňa

⁴² Výskum realizovali M. Felcan, Z. Felcanová, D. Kušnírák a R. Pašteka. Ďakujem jeho autorom za možnosť nahliadnuť na výsledky.

⁴³ Ďakujem M. Hudákovi za sprístupnenie nálezu.

našla, čomu by mohol nasvedčovať aj geofyzikálne získaný pôdorys. V poľských kláštoroch Koprzywnica a Wachock, ktoré mohli slúžiť ako stavebný vzor opátstva v Štiavniku (Slivka 1991, 104), boli hypokausta doložené pod refektármí (Bingenheimer 1998, 382; Kwiatkowska-Kopka 2011, 69, 74).

K datovaniu zariadenia sa možno vyjadriť len hypoteticky. Pravdepodobne mohlo byť súčasťou kláštora vybudovaného po požiari v roku 1260 a dokončeného zrejme v 14. stor. V prípade výstavby zariadenia ešte v 13. stor. by išlo o najstarší exemplár z územia Slovenska a z typologického hľadiska by do úvahy prichádzali staršie hypokausta II., resp. III. typu podľa Bingenheimerovej (1998) typológie. Tie na Slovensku zatiaľ nájdené neboli. Spoľahlivé odpovede na tieto úvahy môže priniesť až ďalší terénny výskum. Z dosiaľ realizovaných prác vieme, že v kláštore sa používali aj kachľové pece, doložené nálezmi typologicky starších hrncovitých a miskovitých, ako aj komorových reliéfne zdobených kachlíc z druhej polovice 15. stor., ktoré sa nachádzali po celej preskúmanej ploche kláštora (Kopták 2012, 166–169).

16.1 Trenčín-Opatová (Veľká Skalka), kláštor benediktínov

Kláštor založil v roku 1224 nitriansky biskup na mieste, kde podľa Maurovej legendy žili sv. Andrej – Svorad a Benedikt. Išlo o menší kláštor, ktorého hmotné zabezpečenie nebolo veľké. Vizitácia kláštora z roku 1508 ho zachytáva už v stave úpadku. Benediktínsky život v kláštore končí po roku 1528, keď kráľ zbavil funkcie posledného opáta a patronátne právo nad kláštorom udelil nitrianskemu biskupovi (Judák 2002, 13–30; Marsina a kol. 1997; Oslanský 1999, 29 n.; Pomfjová 2015, 752, 753; Zmeták 2011).

Areál kláštora je situovaný na strmom svahu a je ohradený z východnej strany. V jeho južnej časti sa nachádza trojposchodová kaplnka, pristavaná ku skalnému zrázu s jaskyňou. Budovu konventu tvoril samostatný objekt, ktorý v jezuitskej fáze (1644–1773) pozostával z dvoch krídel v tvare písmena L, situovaných v juhozápadnej a severovýchodnej časti areálu (obr. 19: 3).

Od roku 1991 sa na lokalite uskutočnila už séria výskumov (Gajdošová/Paulusová 1997; Nešporová 1992; Nipčová 2011). Nová etapa výskumu, ktorá má už systematický charakter, sa realizovala v rokoch 2012 až 2015, pričom pozostávala z archeologického (Horňák/Krištofová 2012; Zachar 2013; Zachar/Horňák 2015; Zachar a i. 2014), ako aj architektonického výskumu (Haviarová/Haviar 2015).⁴⁴

Počas prác v roku 2015 bolo v západnej budove konventu odkryté hypokaustum.⁴⁵ Nachádzalo sa v juhovýchod-

nom nároží južnej miestnosti (obr. 19: 1). Zariadenie bolo vo veľmi dobrom stave s takmer kompletne zachovanou konštrukciou pece a len čiastočne ho narúšali dve, údajne recentné, jamy. Z tohto dôvodu nebolo možné bližšie preskúmať a zdokumentovať vnútro hypokausta.

Vonkajší plášť zariadenia tvorila obdĺžniková komora s rozmermi 2,85 x 1,9 m, vymurovaná z lomového kameňa kladeného na hlinu (obr. 19: 2, 4). Jeho západná stena sa smerom nadol schodovite rozširovala. Celková šírka západnej steny bola 0,51 m a severnej 0,57 m. Z južnej aj východnej strany sa zariadenie opieralo o obvodové steny budovy (obr. 19: 1, 2, 4) len vnútorným plášťom, vyhotoveným z tehál (25 x 10 x 7 cm).⁴⁶ Do neho bol ukotvený rošt, ktorého rebrá tvoril zdvojený klenbový pás tehál (obr. 19: 5, 6). Na rošte bola uložená vrstva riečnych kameňov s veľkosťou cca do 20 cm. Stopy od sadzí niesli najmä kamene zo spodných vrstiev. Dobrý stav zariadenia umožňuje sledovať spôsob uloženia vrstvy okruhlakov na rošt. Medzery medzi rebrami sú vyložené väčšími kameňmi, vďaka čomu menšie neprepadávajú nadol (obr. 19: 5).

Na korunu vonkajšieho aj vnútorného plášťa pece dosadla zhora riadok tehál, spájaný už maltou (obr. 19: 2, 6). Sledovať ho bolo možné len na západnej, najlepšie zachovanej stene. Táto konštrukcia sa konzistentne naklápala smerom dovnútra pece a indikuje, že zariadenie mohlo byť nad tepelno-akumulačnou vrstvou zaklenuté ďalšou klenbou, na ktorú by dosadali podlahové platne so vzduchovodmi. Pri takejto rekonštrukcii je možné, že hypokaustum vystupovalo do istej miery nad úroveň podlahy v interiéri. Na základe dochovaných zvyškov však nemožno presnejšie odhadnúť výšku potenciálnej klenby.

Obslužný priestor zariadenia zatiaľ odkrytý nebol. Pravdepodobne sa nachádzal na južnom konci hypokausta, čo indikuje prerušené murivo pôvodnej priečky, ktoré bolo pri novovekej prestavbe kláštora zamurované (obr. 19: 1, 4; Zachar/Horňák 2015, 21–29, 35 n., 39 nn.).

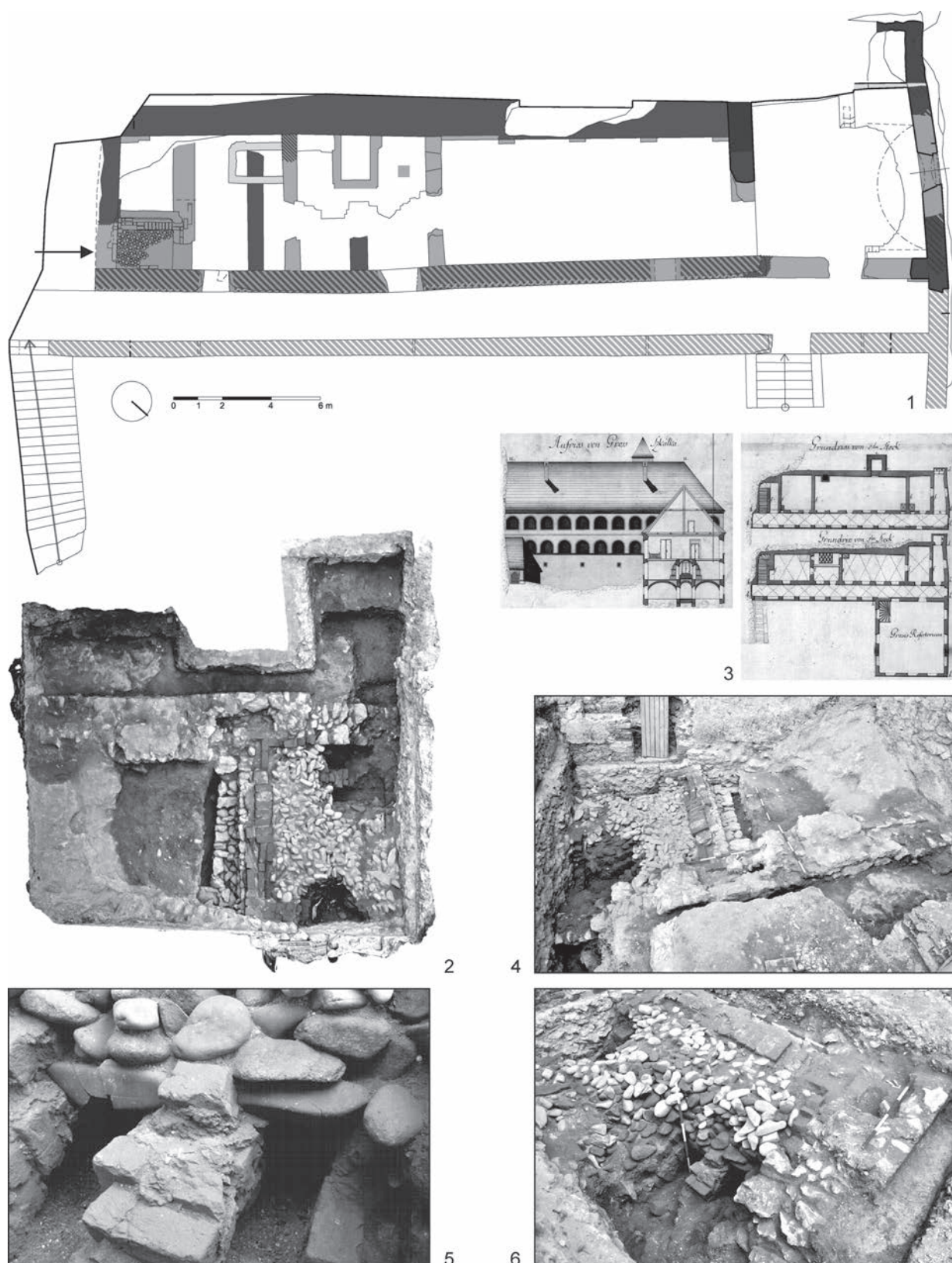
Stavebný kontext zariadenia je pomerne zložitý. Podľa doterajších výsledkov možno s istotou konštatovať, že hypokaustum bolo založené do vrstiev (SJ 133) obsahujúcich keramiku z 13., v jednom prípade možno až zo 14. stor. (Zachar/Horňák 2015, 28, 36, 41, tab. 3: 4–6, výkres 12 A–B). Zariadenie zhora prekryvala vrstva (SJ 111) obsahujúca neskorostredoveký materiál, ktorý možno datovať najneskôr od druhej polovice 15. stor. (Zachar/Horňák 2015, 22, 35, 40, výkres 8; obr. 5–8; tab. 2: 2–3; 6; 3: 1–3).⁴⁷ Severnú časť pece prekryvala okrem toho aj priečka, stavebno-historickým výskumom datovaná do 16. stor. (obr. 19: 1, 2, 4; Haviarová/Haviar 2015, 20, 25 nn.). Keďže zasahovala aj nad vnútornú časť pece s roštom a potenciálnu klenbu usudzujeme, že v tejto stavebnej fáze už zariadenie nemohlo fungovať.

⁴⁴ Ďakujem M. Haviarovej a T. Haviarovi za poskytnutie výskumnej dokumentácie.

⁴⁵ Ďakujem M. Horňákovi a J. Zacharovi za poskytnutie dokumentácie a možnosť publikovať nález.

⁴⁶ Podľa stavebno-historického výskumu je východný obvodový múr budovy datovaný do stredoveku (prvá a druhá stavebná fáza – Haviarová/Haviar 2015, 24 n.). Podľa nášho názoru by však murivo mohlo pochádzať až zo 17. stor. Z písomných prameňov sa dozvedáme, že: „Roku 1672 na mieste zničeného múru, ktorý z východnej strany obopínal obydlie starej rezidencie, vystavali od základu nový múr...“ (Pachanská/Hlavačková 1993, 4, cit. podľa: Haviarová/Haviar 2015, 26). V prospech tejto interpretácie hovorí aj pozorovanie, že žiadna so starších; priečok nie je previazaná s obvodovým murivom. Obvodový múr má najvyššiu niveletu základového odskoku, ktorá koreluje s poslednou barokovou pochôdnou úrovňou. Murivo je veľmi tesne pristavané k vnútornému plášťu hypokausta, takže sa javí, že ho mohlo aj čiastočne porušiť (obr. 19: 1, 4). V dôsledku toho nevieme s istotou povedať, ako pôvodne vyzerala východná stena hypokausta a či pozostávala len z vnútorného plášťa.

⁴⁷ Ide o materiál s redukčným, tvrdým výpalom z dobre plavenej hliny. Keramika je robená na rýchlo rotujúcom kruhu a zrežovaná strunou. V súbore sa nevyskytuje glazúra.



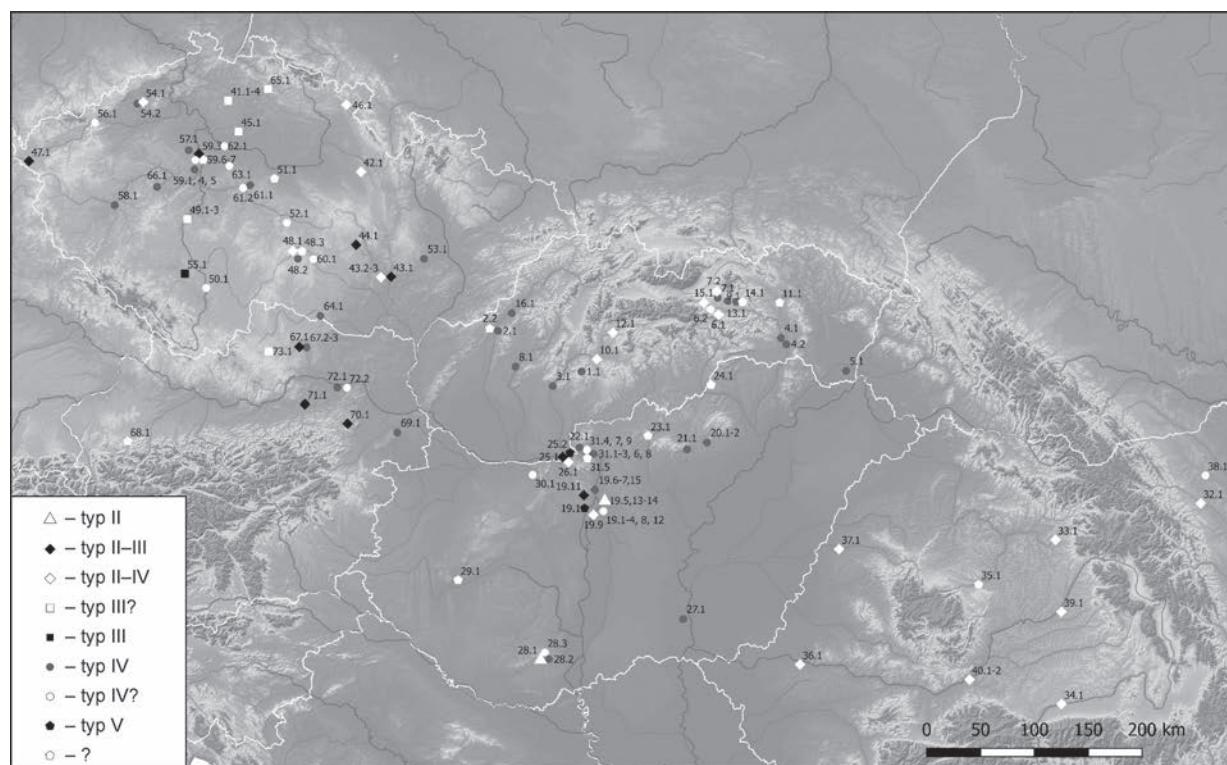
Obr. 19. Trenčín-Opatová (Veľká Skalka), kláštor benediktínov. 1 – pôdorys západnej budovy kláštora s vyznačenou polohou zariadenia (podľa Haviarová/Haviar 2015); 2 – pohľad zhora na pec; 3 – pôdorys a rez budovou kláštora po jezuitskej prestavbe z roku 1783, úroveň druhého a tretieho poschodia konventu (podľa Várady 1783); 4 – pohľad na zariadenie a vykurovanú miestnosť; 5, 6 – detail roštu pece a tepelno-akumulačnej vrstvy okruhliakov (2, 4–6 podľa Zachar/Horňák 2015).

Z písomných prameňov vieme, že vizitácia z roku 1508 našla kláštor v stave úpadku, pričom sa uvádza, že jeho správca prisľúbil vizitátorom opravu kláštora, jedálne a ciel (Marsina 1997, 98). Najneskorší dátum zániku hypokausta prichádza do úvahy po roku 1528, kedy po odchode mníchov prebývalo v kláštore vojsko, ktoré na objekte uskutočnilo stavebné úpravy (Haviarová/Haviar 2015, 25 n.).

Na základe stavebno-historického výskumu môžeme povedať, že zariadenie vykurovalo štvorcový priestor s rozmermi 5,4 x 5,3 m (28,7 m²). Jeho podlaha sa nedochovala (úroveň 249,21–249,38 m n. m.). V juhozápadnom rohu

miestnosti vystupovalo skalné podlažie nad úroveň podlahy (250,16 m n. m.) a trochu zmenšovalo plochu miestnosti (obr. 19: 1, 2, 4). Funkciu vykurovaného priestoru v dispozične atypickom kláštore je problematické identifikovať. Presnejšie závery umožní až výskum ďalších častí kláštora, ako aj komplexné spracovanie doterajších výsledkov.

Vzhľadom na konštrukciu zariadenia môžeme konštatovať, že zariadenie v Skalke predstavuje hypokaustum IV. typu, ktorého výstavbu môžeme zaradiť do rámca 14. až 15. stor. K zániku zariadenia došlo možno už v priebehu 15. stor., najneskôr však v prvej polovici 16. stor.



Obr. 20. Distribúcia stredovekej teplovzdušnej vykurovacej technológie v juhovýchodnej časti strednej Európy (podľa Hanuš 2016, upravené). 1.1 – Banská Štiavnica, dominikáni; 2.1 – Beckov, hrad; 2.2 – Beckov, hrad; 3.1 – Hronský Beňadik, benediktíni; 4.1 – Košice, dominikáni; 4.2 – Košice-Krásna, benediktíni; 5.1 – Leles, premonštráti; 6.1 – Letanovce, kartuziáni; 6.2 – Letanovce, kartuziáni; 7.1 – Levoča, meštiansky dom; 7.2 – Levoča, meštiansky dom; 8.1 – Ludanice, benediktíni; 9.1 – Nemešany, panský dvorec; 10.1 – Pefuša, hrádok; 11.1 – Prešov, Caraffova väznica; 12.1 – Slovenská Ľupča, františkáni; 13.1 – Spišské Podhradie, Pažica; 14.1 – Spišský hrad; 15.1 – Spišský Štiavnik, cisterciáni; 16.1 – Trenčín-Opatová (Veľká Skalka), benediktíni; 19.1–4, 8, 12 – Budapešť, hrad; 19.5, 13, 14 – Budapešť, dominikáni; 19.6, 7, 15 – Budapešť, dominikáni; 19.9 – Budapešť, františkáni; 19.10 – Budapešť (Starý Budín), hrad; 19.11 – Budapešť (Starý Budín), františkáni; 20.1, 2 – Jáger, hrad; 21.1 – Kislána, hrad; 22.1 – Márianosztra-Toronyalja, pavlíni; 23.1 – Mátraszőlös, Kisvár; 24.1 – Mohosváron, hrad Kelemér; 25.1 – Ostrihom, hrad; 25.2 – Ostrihom, hrad; 26.1 – Ostrihom, johaniti; 27.1 – Ópusztaszer, benediktíni; 28.1 – Pécsvárad, benediktíni; 28.2 – Pécsvárad, benediktíni; 28.3 – Pécsvárad, benediktíni; 29.1 – Szegliget, hrad; 30.1 – Tata, hrad; 31.1–3, 6, 8 – Vyšehrad, palác; 31.4, 7, 9 – Vyšehrad, palác; 31.5 – Vyšehrad, palác; 32.1 – Baia, Katedrála Sf. Fecioară; 33.1 – Bistrița, dominikáni; 34.1 – Cârța, cisterciáni; 35.1 – Cluj-Napoca; 36.1 – Frumușeni, benediktíni; 37.1 – Oradea, františkáni; 38.1 – Suceava, hrad; 39.1 – Târgu Mureș, františkáni; 40.1, 2 – Vințu de Jos, dominikáni; 41.1–4 – Bezděz, hrad; 42.1 – Brandýs nad Orlicí, hrad; 43.1 – Brno, minoriti; 43.2, 3 – Brno, minoriti; 44.1 – Bukov, hrad; 45.1 – Dražice, hrad; 46.1 – Vízburk, hrad; 47.1 – Cheb; 48.1 – Jihlava, minoriti; 48.2 – Jihlava, minoriti; 48.3 – Jihlava, dom č. p. 57; 49.1–3 – Kamýk, hrad; 50.1 – Karlshaus, hrad; 51.1 – Kutná hora, Sankturinovský dom; 52.1 – Lipnice nad Sázavou, hrad; 53.1 – Melice, hrad; 54.1 – Most, minoriti; 54.2 – Most, minoriti; 55.1 – Myšenec, hrad; 56.1 – Nový Sumburk, hrad; 57.1 – Okoř, hrad; 58.1 – Plzeň, minoriti; 59.1, 4, 5 – Praha, hrad, palác; 59.2 – Praha, dom biskupa; 59.3 – Praha, benediktíni; 59.6, 7 – Praha, klarisky; 60.1 – Rokštejn, hrad; 61.1 – Sázava, benediktíni; 61.2 – Sázava, benediktíni; 62.1 – Stará Boleslav, bazilika sv. Václava; 63.1 – Škvorec, hrad; 64.1 – Vranov nad Dyjí, hrad; 65.1 – Zbiroh, hrad; 66.1 – Žebrák, hrad; 67.1 – Altenburg, benediktíni; 67.2, 3 – Altenburg, benediktíni; 68.1 – Attersee; 69.1 – Bruckneudorf, cisterciáni; 70.1 – Heiligenkreuz, cisterciáni; 71.1 – Sankt Pölten, augustiniáni; 72.1 – Tulln, dominikáni; 72.2 – Tulln, dominikánky; 73.1 – Zwettl, cisterciáni.

VYHODNOTENIE

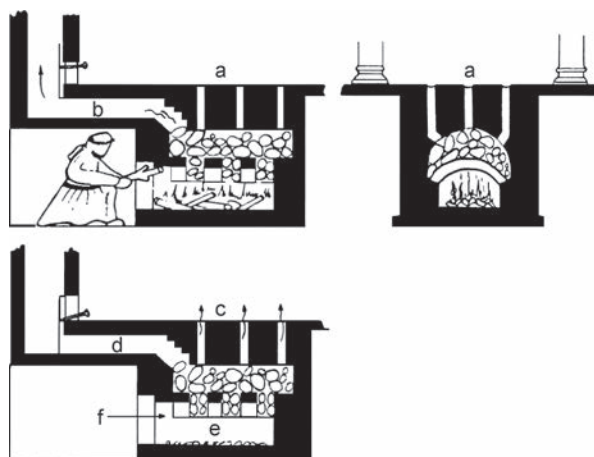
Základná charakteristika súboru

Celkovo sme na území Slovenska identifikovali 20 potenciálnych exemplárov teplovzdušných pecí na 16 lokalitách (obr. 20). O niektorých nálezoch však musíme hovoriť kvôli nedostatku presnejších informácií, resp. ich diskutabilnej povahe len s opatrnosťou. Konkrétne ide o druhú pec v Letanovciach-Kláštorsku (6.2) a druhý objekt na hrade Beckov (2.2). Ešte väčší obozretný musíme byť pri peci zo Spišského hradu (14.1), ktorému chýba súdobý obytný architektonický kontext a Caraffovej väznici v Prešove (11.1), kde je potrebný doplňujúci výskum. V prípade piatich lokalít disponujeme len nálezmi podlahových platní (6.1 Letanovce, 7.2 Levoča, 10.1 Peľuša, 12.1 Slovenská Ľupča, 15.1 Spišský Štiavnik), ktoré však existenciu hypokaust bezpečne dokladajú. Odkrytých a spoľahlivo identifikovaných teplovzdušných pecí evidujeme 11 (kat. 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 4.2, 5.1, 7.1, 8.1, 9.1, 13.1, 16.1). Celkovo tak na území Slovenska môžeme hovoriť minimálne o 16-tich doložených stredovekých exemplároch.

Zo získaného súboru je vidieť, že nálezy sa vyskytujú vo viacerých regiónoch Slovenska, pričom v oblasti Spiša sa črtá koncentrácia a naopak na juho- a severozápadnom Slovensku badať ich absenciu (obr. 20). Vzhľadom na výskyt hypokaust v okolitých regiónoch (Hanuš 2016) túto medzeru v zastúpení možno pravdepodobne považovať za stav bádania.

Typológia

Všetky odkryté a spoľahlivo identifikovateľné pece patria typologicky do IV. skupiny podľa typológie K. Bingenheimera (1998, 146–171, 248–403, mapa 3), ktorý možno označiť ako teplovzdušné vykurovanie s tepelným zásobníkom (*Steinkammer-Luftheizung*). Tieto zariadenia pozostávali z pece situovanej pod vykurovanou miestnosťou, ktorá bola preklenutá viacerými klenbovými pásmi vytvárajúcimi rošt. Na ňom bola poukladaná vrstva kameňov, obvykle riečnych okruhliakov (obr. 21). Tento prvok zväčšoval tepelnú, akumuláciu a následne výhrevnú schopnosť pece. Prevádzka zariadenia prebiehala v dvoch fázach. Počas horenia bol otvorený komín, ktorý odvádzal splodiny z komory. Po uhasení a odvetraní sa prístup do komína uzavrel a otvorili sa prieduchy v podlahe. Tie vpustili do miestnosti teplý vzduch, ohriaty rozpálenou pecou.



Obr. 21. Schéma obsluhy teplovzdušnej pece IV. typu s tepelným zásobníkom (podľa Hawel 1993). Legenda: a – prvá fáza, horenie; b – otvorený komín; c – druhá fáza, vykurovanie; d – uzatvorený komín; e – uhasený oheň; f – čerstvý vzduch.

Pôvod tohto konštrukčného riešenia sa hľadá v súvislosti s tradíciou kúpeľnej pece v pobaltskej oblasti. Prvý raz je identifikovaný v prvej tretine 14. stor. v prostredí rádu nemeckých rytierov v tomto regióne (Bingenheimer 1998, 196). Jeho použitie sa veľmi rýchlo rozšírilo v priebehu 14. stor. Geograficky K. Bingenheimer (1998, mapa 3) výskyt IV. typu ohraňuje na juhu alpskou oblasťou, na západe riekou Rýn, na severe Škandináviou (Dánsko, Švédsko, Fínsko) a Estónskom, na východe Poľskom a severozápadným okrajom Litvy. V rámci našej dizertačnej práce zameranej na juhovýchodnú časť strednej Európy sa nám rozšírenie tohto typu podarilo odsledovať až po východné a južné hranice Uhorského kráľovstva, ako aj za Karpatským oblúkom, v oblasti Moldavského kniežatstva (obr. 20; Hanuš 2016, 65, 66, mapa 1; 4). Na rozdiel od starších typov hypokaust prenikajú pece IV. typu z prostredia cirkevných inštitúcií a feudálnych elít do miest, kde ich nachádzame v bohatých meštianskych domoch a radniciach.

Evolučne starší než IV. typ hypokausta na našom území prichádza do úvahy len hypoteticky v prípade cisterciánskeho kláštora v Spišskom Štiavniku. Zariadenie, z ktorého zatiaľ disponujeme len podlahovou platňou, mohlo byť postavené najskôr po roku 1237, pravdepodobnejšie však až po požiari kláštora v roku 1260. Architektonické články z lokality tu dokladajú stavebné aktivity na kostole až do 80. rokov 13. stor. (Pomfiová 2000–2001, 306; 2003, 618 n.). Starší typ hypokausta by sa mohol teoreticky vyskytnúť v kláštore v Slovenskej Ľupči založenom pred rokom 1263, odkiaľ doposiaľ rovnako poznáme len podlahové platne. Tieto otázky dorieši až prípadná lokalizácia pecí.

Datovanie

Najstaršia doposiaľ odkrytá teplovzdušná pec pochádza pravdepodobne z dominikánskeho kláštora v Banskej Štiavnici (1.1). Kláštor sa v písomných prameňoch prvý raz spomína v roku 1303 (*Ragač 2006*, 3). Zariadenie bolo súčasťou jeho prvej stavebnej fázy, ktorá sa podľa súčasného stavu bádania kladie do širšieho rámca poslednej štvrtiny 13. stor. (po roku 1275) až prvej polovice 14. stor.

Nález z Banskej Štiavnice môže poukazovať na skorší vznik a rozšírenie IV. typu. V prospech toho hovoria aj ďalšie pece z územia Uhorska a to z rádovej školy dominikánov v Budíne datovanej na základe keramiky, mincí a písomných prameňov do krátkého intervalu medzi roky 1304 až 1305 (*H. Gyürky 1981*, 102 n.), ako aj nález série hypokaust z kráľovského sídla vo Vyšehrade, ktoré možno datovať medzi roky 1323 až 1330 (*Buzás/Szőke 2000*, 121).

K. Bingenheimer (1998, 196) pritom datuje celkovo najstaršie exempláre do prvej tretiny 14. stor. z poľskej oblasti. Nálezy z Uhorska, ktoré sú možno ešte staršie, tak otvárajú otázku o momente vzniku daného typu pecí, ako aj o jej domovskej oblasti. Uvedené pozorovania každopádne dokladajú, že pece s tepelným zásobníkom sa museli rýchlo rozšíriť už v priebehu prvej tretiny 14. stor. na rozsiahlom území strednej Európy, od Baltiku až po Uhorsko, takže je pravdepodobné, že ich vývoj mohol prebehnúť o čosi skôr, už niekedy koncom 13. stor.

Naopak najmladší exemplár z územia Slovenska reprezentuje druhá pec z kartuziánskeho kláštora v Letanovciach (6.2). Situovaná mala byť v objekte postavenom po roku 1500, pričom zariadenie mohlo vzniknúť a fungovať najdlhšie do roku 1543, kedy kláštor zanikol. Nález je publikovaný len formou stručnej zmienky, takže nevieme presne posúdiť jeho charakter a k danému typu ho zaraďujeme len hypoteticky. Druhý, taktiež problematický exemplár je hypokaustum známe len z písomných prameňov. Postavené malo byť v roku 1540 v jednom z priestorov Prešovskej radnice (11.1). Toto zariadenie zatiaľ nebolo lokalizované. Najmladšia spoľahlivo identifikovaná a datovaná pec pochádza z dominikánskeho kláštora v Košiciach (4.1). Jej vznik sa kladie do záveru tretej štvrtiny 15. stor. Tieto zistenia upravujú konštatovania *K. Bingenheimera (1998, 196)* aj v prípade otázky zániku IV. typu pecí, nakoľko uvádza, že v 15. stor. už neeviduje výstavbu ani jedného exempláru.

Ďalším, z hľadiska chronológie zaujímavým exemplárom, je dodnes stojace hypokaustum v pivnici meštianskeho domu v Levoči (7.1). Identi-

fikované prestavby pece naznačujú možnosť, že sa stredoveké zariadenie využívalo ešte v novoveku, čo mohlo prispieť aj k jeho zachovaniu.

Pec

Z konštrukčného hľadiska mali pece väčšinou obdĺžnikový, ale niekedy aj takmer štvorcový pôdorys (3.1 Hronský Beňadik, 7.1 Levoča, 9.1 Nemešany). Ich veľkosť sa pohybuje v pomerne veľkom rozsahu.⁴⁸ Z dostupných údajov patria k malým zariadeniam nálezy z Hronského Beňadika (3.1; 1,21 m²) a Košíc (4.1; 1,95 m²). Väčšie boli v Spišskom Podhradí (13.1; 3,04 m²), Nemešanoch (9.1; 4,2 m²), Levoči (7.1; 4,57 m²), Ludaniciach (8.1; 4,84 m²), Košiciach-Krásnej (4.2; 5,69 m²), Trenčín-Opatová (16.1; 7,36 m²) a Spišskom hrade (14.1; 7,47 m²). Najväčšie v Banskej Štiavnici (1.1; zachované: 6,46 m², rekonštruované: 10,75 m²) a Beckove (2.1; 10,5 m², 2.2; 11,84 m²).

Architektúru pecí tvorili väčšinou jednoduché steny. Vo Veľkej Skalke pri Trenčíne (16.1; obr. 19: 2, 4), Košiciach (4.1; obr. 5: 6) a Beckove (2.1; obr. 2: 5) sa vyskytli pece so zdvojenou konštrukciou. V Skalke a Košiciach bol vonkajší plášť vymurovaný z kameňa a do jeho vnútra bola vstavaná pec z tehál. V Beckove vonkajší plášť vymurovali z kameňa spájaného maltou a vnútorný plášť taktiež z kameňa, avšak kladeného na hlinu. Takéto stavebné riešenie mohlo mať lepšie tepelno-akumulačné, ako aj izolačné vlastnosti. Podobné riešenie poznáme napr. z minoritských kláštorov v Moste (*Klápště/Muk/Bubeník 2010*, 444, 445) a Jihlave (*Dvořák a i. 1998; Zatloukal 1996*).

Podlahu pecí tvorilo väčšinou len zrovnané podlažie. Vyskytli sa ale aj riešenia vyložené tehliami (5.1 Leles, 7.1 Levoča, 9.1 Nemešany, 14.1 Spišský hrad). Kúrenisko bolo väčšinou v rovnakej výške ako obslužný priestor, ale v Levoči (7.1) a Nemešanoch (9.1) bola úroveň kúreniska odsadená vyššie. V prípade pece v Beckove (2.2) bola podlaha prekvapivo situovaná nižšie, k čomu poznáme analógiu napr. z hradu Vranov nad Dyjí (*Konečný 1983*, 449–453; *Radová-Štiková 1981*, 68, 69).

Horná časť hypokaust bola väčšinou najviac poškodená a preto môžeme zaklenutie pecí nad roštom predpokladať, aj to len v náznakoch, len v Skalke pri Trenčíne (16.1). Vo viacerých prípadoch sa nám však javí, že pece nemuseli byť zhora zaklenuté, ale podlahové platne mohli dosadať priamo na obvodové steny pece a vrstvu kameňov. Existenciu takehoto stavebného riešenia spoľahlivo potvrdzuje napr. pec z Vyšehradu, Széchenyi utca 25 (*Grófi Kováts 2014*, 187–193, 196), ktorá sa výnimočne zachovala aj s podlahovými platňami *in situ*.

⁴⁸ Udávaná je plocha definovaná vonkajším okrajom vykurovacej komory, t. j. aj s plášťom pece.

Na dochovaných peciach môžeme sledovať dve riešenia vstupov. Vo väčšine prípadov evidujeme exempláre s uzatvárateľným vstupom (3.1 Hronský Beňadik, 4.1 Košice, 7.1 Levoča, 9.1 Nemešany, 13.1 Spišské Podhradie). Ten tvorili ostenia vyhotovené z väčších opracovaných kamenných článkov s vysekanou drážkou na osadenie kvadratických dvierok (napr. obr. 9: 6). V niektorých prípadoch sa na nich zachovali aj stavebné kovania. Uzatvárateľný vstup umožňoval udržiavať čistejší vzduch v obslužnom priestore. V menšom počte bol doložený len jednoduchý vstup do pece, bez stôp po uzatváracom systéme (1.1 Banská Štiavnica, 2.1 Beckov, 4.2 Košice-Krásna, 8.1 Ludanice; napr. obr. 11: 4).

Odvod dymu a s tým spojená regulácia je vzhľadom na stav zachovania hornej časti pecí najmenej zdokumentovaným konštrukčným prvkom. Odvod priamo z pece pomocou napojeného komína, resp. dymovodu vieme doložiť pri piatich zariadeniach. Pri tom mohol byť osadený na bočnej (4.2 Košice, 7.1 Levoča, 9.1 Nemešany), čelnej (2.1 Beckov, 3.1 Hronský Beňadik), ako aj zadnej strane (mimo územia Slovenska napr. Vyšehrad, Horný hrad; *Feld* 2006, 103, pozn. 33). Mimo nášho územia poznáme aj príklady nepriameho odvodu spodín, kedy bol dym odvádzaný najprv z pece čelnou stenou do obslužného priestoru a odtiaľ pokračoval buď voľne, alebo akýmsi (nezachovaným) potrubím do oddelene situovaného dymovodu (napr. Vranov nad Dyjí; *Konečný* 1983, 449–453).

Prívod čerstvého vzduchu bol zabezpečený vo všetkých identifikovateľných prípadoch cez čelnú stenu, a to buď cez vstup do pece, alebo cez menší otvor situovaný nad ním. Ten máme doložený len v prípade pece z Hronského Beňadika (3.1, obr. 4: 5, 6). Pre časté poškodenie hornej časti pecí nevieme povedať, či ďalšie zariadenia ním boli vybavené (mimo územia Slovenska vieme na veľkom súbore len v troch prípadoch s istotou vylúčiť, že ho nemali; *Hanuš* 2016, 45). Pri interpretácii jeho funkcie sa ponúkajú viaceré alternatívy. Prvou mohlo byť zabezpečenie prístupu k hornej časti pece s akumulácnou vrstvou, čo umožňovalo jej čistenie, opravu a dopĺňanie riečnych kameňov. Tie mohli v priebehu času pod vplyvom žiaru praskať a prepadať cez rošt (*Tvaří* 2009, 67). Tento účel možno predpokladať len v prípadoch, kde bol otvor dostatočne veľký ako napr. v Hronskom Beňadiku (3.1). Mimo územia Slovenska poznáme ale aj príklady s malými okrúhlymi otvormi, ktoré túto úlohu plniť nemohli (napr. pec v dominikánskom kláštore v Budapešti; *H. Gyürky* 1981, 82 nn., 86, 102 n.). Tu prichádzajú do úvahy iné funkcie. Otvor mohol slúžiť na už spomínaný odvod dymu z pece do obslužného priestoru vo fáze horenia, čo sa ponúka najmä v prípade, keď nie je doložený komín, resp.

dymovod priamo napojený na pec. Nakoľko však poznáme prípady, kedy malo hypokaustum okrem horného otvoru aj zabezpečený osobitný odvod dymu (napr. hrad Žebrák; *Radová-Štiková* 1981, 68, obr. 3), ponúka sa jeho tretia funkcia. Tú predstavuje prívod čerstvého vzduchu k tepelno-akumulačnej vrstve po uhasení ohňa, v druhej fáze prevádzky. Takto sa vzduch vyhol kúrenisku v dolnej časti pece, kde by sa mohol znečistiť. Z uvedeného vyplýva, že otvor nad vstupom mohol plniť niektoré, prípadne aj všetky tri funkcie (oprava roštu, odvod spodín, prívod čistého vzduchu), v závislosti od rôznych konštrukčných riešení, v ktorých sa vyskytoval.

V prípade pecí IV. typu plnila funkciu vykurovacej komory predovšetkým horná časť pece s roštom, ktorý sa dochoval len výnimočne. Počet jeho rebier sa prirodzene odvíjal od veľkosti pecí. Najlepšie zachované exempláre boli vo Veľkej Skalke pri Trenčíne (16.1) a Banskej Štiavnici (1.1) ktoré mali po štyri rebra. Len dva pásy mala malá pec v Košiciach (4.1). Najväčší počet rebier (deväť) poznáme z veľkej pece v biskupskom paláci v Jágri (*Giber* 2008, 54, 56 n., 79 n.). Ukotvenie roštu v stenách pece bolo riešené rôznym spôsobom. Buď vychádzali organicky priamo z bočných stien (napr. 4.1 Košice, 4.2 Košice, 5.1 Leles, 8.1 Ludanice), alebo v nich bol vyformovaný odskok, na ktorom ho založili (3.1 Hronský Beňadik, 7.1 Levoča). Osobitný prípad nachádzame aj vo Veľkej Skalke pri Trenčíne (16.1), kde boli klenbové pásy zosilnené dvojitou vrstvou tehál (obr. 19: 5, 6). Pri výstavbe roštu boli ako stavebný materiál jednoznačne preferované tehly, použité často aj pri hypokaustách, inak vymurovaných len z kameňa. Ojedinelé riešenie v tejto súvislosti predstavuje rošt pece z Banskej Štiavnice (1.1), ktorý bol vyhotovený z veľkých kamenných oblúkových segmentov (obr. 1: 5, 6).

Ako tepelný akumulátor slúžila vrstva riečnych kameňov. Domnievame sa, že ich výhoda spočívala v tom, že vďaka oblému tvaru vytvárali medzi sebou voľný priestor, kadiaľ mohol prenikať vzduch. Okrem toho, keďže pochádzali z tvrdých hornín, v prvej fáze síce pôsobili skôr ako tepelný izolátor ale po rozpálení dlho udržiavali akumulované teplo. V prípade viacerých roštov s väčšími rozstupmi vzniká otázka, ako mohli niesť vrstvu často i menších riečnych kameňov. *K. Bingenheimer* (1998, 173) uvádza, že tento problém mohol byť riešený platňami uloženými na rošte. Takáto možnosť prichádza do úvahy v Banskej Štiavnici (1.1), kde boli pásy údajne prekryté plochými dlaždicovými kameňmi. Plochý kameň sa vyskytol aj na rošte pece v Lelesi (5.1; obr. 7: 2).

V stavebných riešeniach hypokaust sledujeme istú variabilitu aj z hľadiska materiálu. Konštrukcia výlučne a prevažne z tehál, charakteristická pre

IV. typ hypokaust, sa vyskytla v štyroch prípadoch (4.1 Košice, 4.2 Košice-Krásna, 5.1 Leles, 8.1 Ludanice). Mimochodom tehly plevovky, z ktorých bolo vybudované zariadenie v Ludaniciach poukazujú, že s ich produkciou je potrebné počítať, aspoň v dedinskom prostredí, do prvej polovice 14. stor. Zvyšné hypokaustá zväčša kombinovali kameň a tehlu. V prípade minimálneho zastúpenia tehly sa použila aspoň na konštrukciu klenbových pásov roštu (7.1 Levoča, 13.1 Spišská Kapitula). Atypický variant predstavuje, ako už bolo spomenuté, zariadenie z Banskej Štiavnice (1.1) a zrejme aj z Nemešian (9.1), vybudované len z kameňa. Výber stavebného materiálu sa najskôr odvíjal od geografického prostredia.

Ako spojivo sa v konštrukcii hypokaust používal íl, predovšetkým vo vnútornej časti pece, ktorá prichádzala do styku s ohňom. Malta sa používala len výnimočne, a to vo vonkajšom plášti pece, alebo v konštrukcii obslužného priestoru, kde neprichádzala priamo do kontaktu s ohňom, ktorý by ju degradoval. Tento konštrukčný detail pekne ilustruje napr. hypokaustum v Levoči (7.1; obr. 9: 6).

Prevádzka pece opotrebovávala a časom si vyžiadali opravy, prestavby, resp. ich úplnú náhradu. V súbore zo Slovenska evidujeme len špecifickú prestavbu pece v dominikánskom kláštore v Banskej Štiavnici (1.1) súvisiacu až s jej vyradením z prevádzky. V podlahe pece bol vyhotovený zahĺbený kanál (obr. 1: 6), ktorý zrejme riešil problém s odvodom spodnej vody. K tejto úprave muselo dôjsť ešte pred zasýpaním zariadenia.

V tejto súvislosti možno spomenúť, že teplovzdušný princíp sa uplatňoval aj pri podobných zariadeniach slúžiacich ako sušiarne, či udiarne. Ich analýze sa v tejto práci podrobnejšie nevenujeme. Na Slovensku sa takýto objekt našiel napr. pri kláštore v Košiciach-Krásnej (Luščíková 2008, 334, obr. 3: 4; 5) a možno aj v západnom krídle kláštora (4.2; obr. 6: 1).

Obslužný priestor

Konštrukcia zariadenia obvykle pozostávala z dvoch častí: z obslužného priestoru a pece. Hypokaustá osadené v pivnici alebo na prízemí v rámci väčšieho priestoru zväčša nemali osobitne vydelený predpecný priestor, takže objekt tvorila len samotná pec (napr. 2.1 Beckov, 7.1 Levoča). Jednotlivé časti hypokaust boli väčšinou usporiadané lineárne. V niekoľkých prípadoch mala dispozícia tvar písmena L (napr. 1.1 Banská Štiavnica, 4.2 Košice-Krásna, 13.1 Spišské Podhradie), čo sa uplatnilo najmä pri viacdielných zariadeniach vybavených samostatnou prístupovou chodbou, prípadne aj schodiskom, aké poznáme mimo naše územie (napr. augustiniánsky kláštor v Sankt Pölten; Wühr 1985, 75).

Väčšina hypokaust bola osadená v osobitne vyhlúbenej stavebnej jame. Toto riešenie je charakteristické najmä pre kláštory, kde teplovzdušné pece obvykle vykurovali priestory na prízemí. Toto je zrejme aj príčinou prečo sa v tomto prostredí najlepšie zachovali. Výnimkou sú dve pece v Letanovciach (6.1, 2), ktoré boli situované na prízemí, resp. polosuteréne. Osobitným prípadom je polozapustená pec v kláštore v Lelesi (5.1; obr. 7: 3), vystupujúca do interiéru, ktorý zrejme aj vykurovala. Náznaky, že pec vystupovala nad úroveň podlahy, ale menej výrazne, sa črtajú aj v niektorých ďalších prípadoch (8.1 Ludanice, 16.1 Trenčín-Opatová). Menej často boli teplovzdušné pece osadené na prízemí (2.1 Beckov, 9.1 Nemešany), pričom vykurovali priestory na poschodí. Takéto riešenie sú charakteristické pre palácové stavby na hradoch. Výnimočne je doložené hypokaustum situované v rámci pivnice, čo nám ilustruje príklad pece v meštianskom dome v Levoči (7.1), prípadne v Beckove (2.2). Taktiež si môžeme všimnúť horizontálne situovanie zariadenia v rámci vykurovaného priestoru. Všetky slovenské exempláre sa nachádzali v rohu miestnosti, ale mimo nášho územia poznáme aj riešenia, kedy pec vybudovali uprostred miestnosti, alebo v strede kratšej, či dlhšej steny (Hanuš 2016, 50).

Z hľadiska obsluhy bývali pece prístupné z interiéru vykurovanej stavby (2.1 Beckov, 4.1 Košice, 7.1 Levoča, 13.1 Spišské Podhradie), ako aj cez priestor situovaný v exteriéry (1.1 Banská Štiavnica, 3.1 Hronský Beňadik, 4.2 Košice-Krásna, 8.1 Ludanice, 9.1 Nemešany). Zahĺbené hypokaustá bývali zväčša dostupné len jednoduchým rebríkom. Mimo naše územie poznáme, ale aj exempláre zo schodiskom (napr. v kláštore dominikánok Budapešť; Hanuš 2016, 52; Tóth Feurné 1963).

Zariadenia disponujúce osobitne vymedzeným obslužným priestorom ho mali zväčša vymurovaný. Ojedinele sa vyskytli aj riešenia, kedy ho tvorila len jednoduchá, do zeme zahĺbená jama (1.1 Banská Štiavnica, 8.1 Ludanice; napr. obr. 1: 4). Obslužný priestor mával obdĺžnikový tvar, v Ludaniciach (8.1) sa výnimočne vyskytol priestor vo forme poloblúka. Rozmery obslužných priestorov bývali pomerne malé. Pohybovali sa v rozsahu 1,7 až 6,2 m² vo väčšine prípadov však do 4 m² (Hanuš 2016, 52). Zväčša išlo o relatívne menšie miestnosti, v ktorých nebol dostatok miesta na skladovanie väčšieho množstva paliva. V kláštorech mohli mať hypokaustá spoločný sklad dreva s kuchyňou, ktorá obvykle susedila s vykurovaným refektárom, prípadne kalefaktorom, pričom registrujeme aj príklady kedy boli hypokaustá priamo prístupné z kuchyne (napr. kláštor dominikánok v Budapešti; Tóth Feurné 1963; kláštor minoritov v Moste; Klápště/Muk/Bebeník 2010).

Podlahové platne

Ďalší konštrukčný prvok, ktorý možno sledovať, je spôsob, akým teplovzdušné zariadenie vyúsťovalo do vykurovaného priestoru. Na zozbieranej vzorke nálezov sa horná časť pecí vo väčšine prípadov nedochovala. Ako vieme, hypokaustá zhora prekryvali podlahové platne s prieduchmi, typicky ležiace v úrovni podlahy miestnosti. V prípade Ludaníc (8.1) a Trenčína-Opatovej (16.1) sa javí, že platne s prieduchmi mohli vystupovať aj o čosi vyššie nad úroveň podlahy miestnosti. S istotou toto riešenie ilustruje nález z Lelesa (5.1), ktorý ma od istej výšky omietnuté steny pece, indikujúce výšku pochôdznej úrovne (obr. 7: 3, 4). Podobné riešenie poznáme napr. z pavlínkeho kláštora v Márianosztre, kde pec vystupovala cca 0,5 m nad podlahu miestnosti (Miklós 1997, 24 n., 59 n.).

Nálezy podlahových platní sú doložené na deviatich lokalitách (4.1 Košice, 4.2 Košice-Krásna, 6.1 Letanovce, 7.2 Levoča, 9.1 Nemešany, 10.1 Peľuša, 12.1 Slovenská Ľupča, 13.1 Spišské Podhradie, 15.1 Spišský Štiavnik). Vyhotovené boli z kameňa, výnimočne, v Košiciach-Krásnej (4.2) evidujeme exemplár z terakoty (obr. 6: 5). Platne sa zväčša zachovali vo fragmentoch takže ich ucelenú podobu poznáme zriedkavo.

Podlahové platne, ktoré mali zrejme kvadratickú formu, sú doložené zo Spišského Podhradia (13.1; 45 x ? 31 x 15 cm), Slovenskej Ľupče (12.1; obr. 15: 2), Letanoviec (6.1; ? 40 x ? 40 x 13–14 cm). Platne podlhovastého tvaru poznáme z Nemešian (9.1; 88 x 66 x ? cm), Spišského Štiavniku (15.1; obr. 18: 2; ? 97 x 44 x 17 cm) a Košíc (4.1; ? x ? 68 x 10,6 cm).

Celkovo sa šírka platní pohybovala medzi 40 až 68 cm. Na dĺžku sa dochovali len výnimočne a dosahovali rozmery od 40 do 97 cm. Hrúbka platní sa pohybovala medzi 9 až 17 cm. Osobitný prípad predstavuje prekrytie hypokausta v Košiciach-Krásnej (4.2; obr. 6: 5), kde boli pravdepodobne použité menšie pálené dlaždice s prieduchmi (poznáme len hrúbku fragmentu 11 cm). Príklad prekrytia teplovzdušných pecí keramickými dlaždicami sa dobre zachoval napr. v kláštore cisterciánok v Trzebnici v Poľsku (Soukupová 2015, 87, obr. 50 n.) alebo v Estónskom Tartu (Tvauri 2009, 64).

Na príklade podlahových platní z hradu Ojvín (Kluttig-Altman 2015, obr. 48) vieme, že otvory vzduchovodov mohli byť profilované rôznym spôsobom. Na nami sledovanom území predstavovali všetky exempláre len jeden typ lemovaný charakteristickými žliabkami. Ich otvory mali priemer v rozsahu 9 až 14 cm. Vzhľadom na fragmentárny stav platní zväčša nepoznáme celkový počet prie-

duchov. Nález platní z kláštora v Slovenskej Ľupči (12.1) dokladá, že teplo do miestnosti vpúšťali minimálne štyri prieduchy.

Zátky, ktoré uzatvárali prieduchy, sa na Slovensku nenašli. V prípade Spišského Podhradia (13.1) A. Vallašek (1999, 65) uvažuje, že túto funkciu plnili prepálené keramické nádoby pochádzajúce zo zásypu pece.⁴⁹ Interpretácia je však otázná, keďže túto úlohu plnili obvykle zátky z kameňa, aké sa našli napr. na Budínskom hrade (Szakál 1984, 276; Végh 1983, 74; Zolnay 1976, 215, 216; Zolnay/Szakál 1976), kovové zátky (Boockmann 1994, obr. 230), alebo poznáme aj keramické exempláre (napr. z Estónska; Tvauri 2009, Obr. 10; 11), nie však vo forme nádob.

Teplovzdušné kanály distribuujúce teplo ďalej od pece na Slovensku neboli identifikované a aj v európskom materiáli sú doložené len výnimočne (napr. hrad Nový Šumburk; Hanuš 2016, 57–59; Hefner 2010).

Sociálny a architektonický kontext hypokaust

Z hľadiska výskytu teplovzdušných pecí v rámci sociálneho prostredia možno na Slovensku skonštatovať štruktúru známu aj z iných oblastí. Väčšina nálezov pochádza z cirkevného, resp. kláštorného prostredia (11 výskytov). V poradí druhé zastúpenie (päťkrát), nájdeme v stavbách vyššej (2.1, 2 Beckov, 14.1 Spišský hrad), ale aj nižšej šľachty (9.1 Nemešany, 10.1 Peľuša). Najmenej exemplárov (tri) je doložených z meštianskeho prostredia (7.1, 2 Levoča, 11.1 Prešov). V prípade nálezu zo Spišskej Podhradia-Pažice (13.1) nie je charakter odkrytého areálu jasný. Vzhľadom na jeho umiestnenie sa črtá istá spätosť s cirkevným prostredím a inštitúciou kapituly, prípadne by mohol súvisieť so sedriou Spišskej stolice.

Z architektonického hľadiska môžeme vo všeobecnej rovine konštatovať, že išlo takmer výlučne o murované stavby. V prípade malého hradu Peľuša architektonický kontext zatiaľ nie je úplne zrejmý, ale pravdepodobne aj tu išlo o murovanú stavbu (10.1; obr. 13). Poznáme však aj príklad drevenej stavby vykurovanej hypokaustom napr. z Vyšehradu, Széchenyi utca 25 (Gróf/Kováts 2014, 187–193, 196).

Z hľadiska veľkosti vykurovaných priestorov vidíme, že teplovzdušné pece sa využívali na vykurovanie miestností s plochou od cca 18 m² (4.1 Košice) po 82 m² (2.1 Beckov). Najčastejšie sa veľkosť priestorov pohybovala v rozmedzí od 40 do 70 m² (Hanus 2016, 85).

⁴⁹ Nálezy sa nepodarilo dohľadať.

Kláštory

V rámci monastickej architektonickej schémy sú všetky slovenské exempláre situované v kláštorom krídle oproti kostolu. Tu sa tradične okrem kuchyne nachádzalo predovšetkým *refectorium*, teda jedáleň a najneskôr v 12. stor. sa do tohto traktu situuje aj nový samostatný priestor, tzv. *calefactorium*. Išlo o multifunkčnú, spočiatku jedinou vykurovanú miestnosť v kláštoroch, ktorá vznikla ako reakcia na kumulujúci sa luxus kláštorov (i v oblasti vykurovania) v rámci reformného mníšskeho hnutia (Bingenheimer 1998, 67–69, 109–113).

V prípade slovenských nálezov sa väčšinou pece nachádzajú v najväčšej miestnosti riešeného krídla, ktoré identifikujeme ako refektár. Plocha miestností sa pohybuje medzi 52 až 58 m². Vzhľadom na väčšinový výskyt pecí v jedálňach a obvyklú absenciu vykurovacieho telesa v iných priestoroch sa javí, že táto miestnosť mohla mať v zime multifunkčný charakter. Prítomnosť kalefaktoriov možno teoreticky predpokladať v Spišskom Štiavniku, kde pec zatiaľ nebola odkrytá, nakoľko je tento prvok charakteristický pre cisterciánsku architektúru (Bingenheimer 1998, 109).

Z uvedeného rámca vybočujú nálezy z benediktínskeho kláštora vo Veľkej Skalke pri Trenčíne (16.1) a dominikánskeho kláštora v Košiciach (4.1). Kláštor vo Veľkej Skalke postavený do strmého svahu predstavuje menší atypický objekt, ktorý nemá štandardný kvadratický pôdorys, takže funkcia jednotlivých priestorov je ťažšie identifikovateľná. Teplovzdušne vykurovaný priestor mal len cca 20 m². Vzhľadom na výskyt pecí v ostatných benediktínskych kláštoroch predpokladáme, že aj tu by mohlo ísť o refektár.

V prípade dominikánskeho kláštora v Košiciach išlo o menší priestor s plochou cca 25 m², zrejme vybiehajúci severne z kvadratury. Vzhľadom na jeho rozmer tu pravdepodobne nešlo o refektár, či kalefactorium a do úvahy prichádza skôr napr. individuálna cela, tzv. *camera propia*. Nárok na ňu mali v dominikánskych konventoch spočiatku najmä magistri, lektori a provinciáli a po roku 1359, i ďalší oficiáli rehole (Hunčaga 2013, 154 n.).

Špecifická je situácia aj v kartuziánskom kláštore v Letanovciach, ktorý sa odlišuje spôsobom mníšskeho života, ako aj architektonickou formou. Hypokaustá tu boli identifikované v dvoch objektoch. Jedno v štandardnej pozícii v krídle oproti kostolu (6.2), kde vykurovalo miestnosť na poschodí, druhé bolo situované v objekte pristavanom k veľkej krížovej chodbe (6.1). Jeden z týchto objektov istotne plnil

funkciu refektára, druhý pravdepodobne mohol slúžiť ako kapitulná sieň.

Nejasná funkcia areálu pri Spišskej Kapitule (13.1) nám neľahčuje ani identifikáciu vykurovaného objektu. Možno tu len vo všeobecnosti predpokladať jej obytný účel, prípadne ďalšie prídavné funkcie.

Feudálne sídla

Z feudálnych sídel na území Slovenska disponujeme minimom nálezov, z ktorých navyše len v prípade hradu Beckov (2.1) a panského sídla v Nemešanoch (9.1) máme bližšie informácie o vykurovaných priestoroch. Na hrade Beckov (2.1) išlo o veľký priestor na prvom poschodí paláca (obr. 2: 6). V miestnosti s polygonálnym pôdorysom, ktorá zaberala takmer polovicu podlažia (81,41 m²) jednu z hlavných obytných komnát hradu, prípadne aj reprezentačný priestor. Druhá pravdepodobná pec na hrade Beckov (2.2) mohla vykurovať taktiež miestnosť (45,75 m²) na prvom poschodí západného paláca, kde možno rovnako uvažovať o obytnej, prípadne reprezentačnej funkcii. V Nemešanoch (9.1) hypokaustum pravdepodobne vykurovalo priestor na poschodí stavby pristavanej v druhej polovici 14. stor. k staršej obytnej veži. Vzhľadom na stav jej zachovania sa ťažko jednoznačne vyjadriť k jeho funkcii (obr. 12: 1–3). Predpokladáme však, že pristavba najsôr riešila potreby bývania rozrastajúceho sa zalužianskeho rodu. Slovenské príklady, ako aj ďalšie exempláre zo strednej Európy ukazujú, že hypokaustá vo feudálnych sídlach obvykle vykurovali obytné, niekedy aj reprezentačné priestory na panskom *piano nobile*. Najvyššiu formu tepelného a obytného komfortu, akú v zimnom období zabezpečovala kombinácia teplovzdušnej technológie s výdrevou zateplenými miestnosťami typu *Stube*, evidujeme zväčša na kráľovských hradoch, zatiaľ len v okolitých krajinách (Hanuš 2016, 77–79).

Meštianske stavby

O vykurovaní priestorov v meštianskom dome sme bližšie informovaný len v prípade nálezu v Levoči (7.1; obr. 9). Zariadenie tu ohrievalo prízemie prvej kamennej stavby situovanej v hĺbke parcely. Tvoril ju poschodový a podpivničený jednopriestor (9 × 6,5 m; 58,5 m²), ktorý bol pôvodne zrejme napojený na predný drevený dom. Vykurovacie zariadenia a niekedy aj náročnejšie architektonické články vyskytujúce sa pri tomto druhu murovaných objektov jednoznačne dokazujú obytný účel ich prízemí.⁵⁰ V prípade nadzemného podlažia sa predpokladá

⁵⁰ Hypokaustum tu bolo postavené sekundárne a možno nahradilo starší krb, obvyklý v tomto type domov v Levoči, ale aj širšom okolí (Oriško 2004, 269; pozri heslo 7.1).

funkcia sýpky a predný dom komunikujúci s ulicou získal po výstavbe murovanej časti zrejme skôr hospodársky význam. Typ dvojitého domu (*Doppelhaus*) v spišskej meštianskej architektúre má pôvod v saskom prostredí, kde sa rozšíril už v 12. a 13. stor. a predstavoval obydlie vrchnej sociálnej vrstvy vznikajúcich miest. Zadný murovaný dom pritom slúžil ako reprezentatívnejšia krbom vykurovaná obytná sýpka (*Wohnspeicher*), v prameňoch vystupujúca ako *caminata* (Oriško 2004, 275–280).

V neskorom stredoveku nachádzame na území od Vestfálska až po Pobaltie analogicky koncipované meštianske stavby tzv. typu *Dielenhaus*. V prednej časti ich charakterizovala veľká a vysoká hala, ktorá mala hospodársku funkciu. Jej prízemie slúžilo ako dielňa, či obchod a v suteréne a na vyšších poschodiach boli skladovacie priestory. Obytná časť sa nachádzala v nadväzujúcej stavbe v zadnom dvore. Rovnako ju tvoril murovaný objekt, ktorého tradičné pomenovanie *Kemlade*, sa vyvinulo z pôvodného latinského *caminata*. Spočiatku sa v rámci neho nachádzala aj kancelária obchodníka, ktorá býva v prameňoch označovaná ako *estuarium*, *Dorntze*, či *Stube* (bližšie k pojmom *Atzbach* 2014, 200–204; *Hanuš* 2016, 28, 29). V severonemeckej a pobaltskej oblasti bývali tieto miestnosti často vykurované hypokaustami. Na prelome stredoveku a novoveku sa tieto kancelárie presunuli zo zadného do predného domu, k vstupu z ulice. Následne sa v tejto časti domov začínajú objavovať aj teplovzdušné pece. V niektorých oblastiach, napr. v Lübecku, sa toto dispozičné riešenie uplatňovalo už od 14. stor. Naopak v severnejších pobaltských oblastiach zostala kancelária situovaná aj naďalej v zadnom dvore (Möller 2006, 47, 49).

V kontexte s uvedeným vývojom možno predpokladať, že teplovzdušná pec z Levoče (7.1) situovaná v zadnej časti dvojdomu vykurovala v istej fáze hlavný obytný priestor, ktorý mohol slúžiť aj ako kancelária majiteľa domu. Ako vedľajší efekt vykurovania pri tom mohlo byť aj prípadne sušenie zbožia na poschodí domu. Podobné typy najstarších murovaných jednopriestorových domov situovaných v hĺbke parcely sú doložené aj z Trnavy (Žuffová 2009, 48, obr. 15), či Košíc (Rusnák 2011, 167, obr. 20; 21). Doklad ich teplovzdušného vykurovania zatiaľ zostáva obmedzený na Levoču, kde sa okrem spomínanej pece v dome na Námestí Majstra Pavla č. 31. našla ďalšia podlahová platňa v zadnom dvore domu č. 40, na opačnej strane námestia.

Ďalšie príklady uplatňovania technológie v mestskom prostredí na nami sledovanom území nachádzame už len v písomných prameňoch. Písomná zmienka sa viaže na väznicu v Prešove (11.1). Potenciálne zaradenie sa tu lokalizuje do tzv. Caraffovej väznice pri mestskej radnici. Hypokaustum malo

byť postavené v roku 1540 a využívalo sa, ako naznačujú neskoršie zmienky z rokov 1555 až 1560, na zadržiavanie popredných mešťanov. Vzhľadom na neskoré datovanie objektu však s istotou nevieme, či pramene naozaj označujú teplovzdušnú pec, i keď použitá formulácia „*vymurovanie hypokausta*“ by tomu neodporovala. Použitie technológie by isto dávalo zmysel, pretože by väzňovi znemožnilo priamu manipuláciu s ohňom a temperovalo by jeho celu bez ďalšieho vykurovania vďaka akumulácii kapacity pece aj niekoľko dní. V tejto súvislosti je zaujímavá zmienka v diele Správovna od Pavla Žideka Pražského (1413–1471), kde kvôli bezpečnosti autor odporúča v špitáli, v časti pre „bláznov“, použitie „*podzemnej kamenitej pece*“ (Reichertová/Radová 1981, 409).

Proces distribúcie a zániku technológie

Distribúcia technológie

Najstaršie hypokaustá pochádzajú z kláštorného prostredia, pričom najskôr sa technológia objavuje pravdepodobne v cisterciánskom kláštore v Spišskom Štiavniku (15.1). Zariadenie, ako bolo spomenuté vyššie, mohlo byť postavené od poslednej tretiny 13. stor. Podobne od poslednej štvrtiny 13. stor. môže byť datovaná najstaršie odkrytá pec v dominikánskom kláštore v Banskej Štiavnici. Potvrdzuje sa tak pozorovanie, že k rozšíreniu technológie aj na našom území prispeli najmä mníšske rády. Ďalšie exempláre hypokaust z kláštorov ukazujú, že v 14. stor. tvorili hypokaustá ich úplne štandardnú výbavu. Takmer každý kláštor skúmaný v mieste potenciálneho výskytu zariadenia, vykazuje jeho prítomnosť. Z iných sociálnych prostredí nedisponujeme na našom území dostatočným počtom nálezov aby sme mohli detailnejšie sledovať proces šírenia technológie. Ako vyplýva z katalógu, výstavba väčšiny odkrytých hypokaust na území Slovenska spadá do 14. stor., pričom najneskôr koncom tohto storočia už je technológia prítomná vo všetkých identifikovaných sociálnych vrstvách. Ako obdobie kulminácie rozšírenia IV. typu hypokaust, ako aj teplovzdušnej technológie všeobecne, sme identifikovali na väčšej vzorke nálezov v strednej Európe druhú až tretiu tretinu 14. stor. (Hanuš 2016, 42). Slovenský korpus nálezov ukazuje, že naše územie zasiahla viac-menej až záverečná vývojová etapa tejto technológie.

Príčiny a proces marginalizácie technológie

Proces zanechania skúmanej technológie sa začal relatívne skoro. Na území Uhorska môžeme jeho

počiatok dobre sledovať v kráľovskom paláci vo Vyšehrade. Veľké anjouovské kúrie v areáli neskoršieho kráľovského paláca boli postavené a vybavené hypokaustami po roku 1323, keď sa do Vyšehradu presťahoval kráľovský dvor (Buzás 1990, 50, 291, 297, 314, pozn. 97; 1992, 33; 1994, 64; 1995, 13 nn., 14, 17; Buzás/Bodó/Deák 2003, 12–16; Buzás/Laszlovszky/Magyar 2003, 360; Buzás/Szőke 1992, 133; 2000, 119–121; Gróf/Kováts 2014, 192; Mészáros 2008, 95, 115, 238 n., 240, 241; Szőke/Buzás 1994, 124; 2001, 196 n.; Szőke/Buzás/Kocsis 1997, 126 n.; syntéza v Hanuš 2016, 214–219). K ich vyradovaniu ale dochádza už pri prestavbách areálu za vlády Ľudovíta I. od 60. rokov 14. stor. (Buzás 2013, 25), čo dokladajú podlahové platne, sekundárne zamurované v rôznych častiach vznikajúceho kráľovského paláca (Buzás 1990, 50, 291, 297, 314, pozn. 97; 1994, 64; 1995, 11 n., 14; Szőke/Buzás 1994, 124; Szőke/Buzás/Kocsis 1997, 126; syntéza v Hanuš 2016, 215, 216, 218). V novom paláci už vykurovanie zabezpečovali len kachľové pece a krby. Jediná funkčná a zároveň v tomto období postavená teplovzdušná pec je doložená v kráľovskom kúpeli (Buzás 1994, 101, 102; 2003; 2009; 2010a; Buzás/Laszlovszky 1995, 25; Buzás/Laszlovszky/Magyar 2003, 361; Héj 1954, 45, 47; syntéza v Hanuš 2016, 219, 220). Prakticky v rovnakom období zaznamenal prvé známky zanechania technológie v Nemecku aj K. Bingenheimer (1998, 174). Na novopostavených hradoch nemeckých rytierov sa už od poslednej tretiny 14. stor. ďalšie zariadenia neobjavujú. Čo sa týka kachiel, nádobkovité sú doložené vo Vyšehrade už od začiatku anjouovskej fázy. Našli sa v aristokratických rezidenciách vykurovaných na prízemí, resp. prvom podlaží, hypokaustami. Keďže tu základy kachľových pecí neboli doložené, predpokladá sa, že mohli vykurovať obytné priestory na poschodí. Od vlády Ľudovíta I. sa v areáli kráľovského paláca objavujú prvé komorové zdobené kachle (Kocsis/Sabján 1998, 45). Ide pritom o rovnaké obdobie, kedy je doložené prvé vyradovanie hypokaust. Nová reprezentačná funkcia zdobených komorových kachiel sa tak javí ako bezprostredná príčina zanechania teplovzdušnej technológie.

K. Bingenheimer (1998, 173–194) hlbšie analyzoval fyzikálne správanie teplovzdušných a kachľových pecí a hlavnú príčinu zmeny nevidí v technických parametroch, ktoré nesvedčia jednoznačne len v prospech jedného spôsobu vykurovania. Rýchly príklon ku kachľovým peciam vidí skôr v záujme o nový estetický a reprezentačný charakter často bohato zdobených kachlíc, tvoriacich luxusnú súčasť interiéru. Podobne si v súvislosti s kultúrou bývania E. Roth-Kaufmann (1997, 481 n.) všimá, že s nadobudnutím tohto spoločenského aspektu sa

kachľové pece presúvajú z pôvodne len obytných do reprezentatívnych miestností, ktoré predtým typicky vykurovali krby. Domnievame sa, že dôležitým faktorom je aj skutočnosť, že hypokaustá, ktoré tvorila ťažká konštrukcia, vykurovali obvykle len miestnosti na prízemí, resp. prvom poschodí.⁵¹ Pre vykurovanie vyšších poschodí bolo potrebné vybudovať systém teplovzdušných kanálov, ktorých konštrukcia bola náročná. Tomu zodpovedá aj skutočnosť, že sa s nimi stretávame len veľmi výnimočne (Hanus 2016, 57–59). Naproti tomu, kachľovými pecami bolo možné ľahšie zabezpečiť vykurovanie na poschodiach. Za technickú výhodu kachlí možno považovať aj kontinuálnu obsluhu na rozdiel od hypokaust IV. typu, ktoré mali dvojfázovú prevádzku. Okrem toho kachľová pec obsluhovaná z vedľajšej miestnosti vylúčila aj riziko znečistenia vzduchu spalínami, ktoré hrozilo v prípade nesprávnej obsluhy teplovzdušnej pece.

Z uvedeného vyplýva, že nahrádzanie hypokaust kachľovými pecami v uhorskom kráľovskom prostredí začína už po polovici 14. stor. Tento trend je však postupný. Dokladajú to tri teplovzdušné pece v západnom krídle Budinského hradu (Feld 2006, 103; Gerevich 1966, 103; Holl 1997, 94; Magyar 1991, 215, 216; 1997, 120; Voit/Holl 1956, 73–82; Zolnay 1976, 218–221; 1977a, 74 nn.), ohľadom ktorých výstavby sa vedie polemika. Datujú sa buď do neskoršej vlády Ľudovíta I., čiže do 60. až 80. rokov 14. stor., alebo až do rannej vlády Žigmunda na konci storočia. V uhorskom panovníckom prostredí sa s výstavbou hypokaust stretávame naposledy na kráľovskom hrade Tata, postavenom medzi rokmi 1397 až 1409 (Buzás 2010b, 105).

V uhorskom šľachtickom prostredí evidujeme výstavbu teplovzdušnej pece naposledy takmer v rovnakom období, medzi rokmi 1388 až 1414. Ide o pec na hrade Beckov (2.1), ktorý bol vtedy hlavným sídlom Stibora zo Stiboric, „pravej ruky“ Žigmunda Luxemburského (Dvořáková 2003). Eventuálne o čosi mladšia môže byť problematická druhá pec zo západného paláca v Beckove (2.2) datovaná do prvej tretiny 15. stor.

Exempláre z meštianskeho prostredia vieme datovať len rámcovo, reprezentuje ich pec z Levoče (7.1), ktorej výstavbu možno pripustiť ešte v prvej polovici 15. stor. Situáciu by zásadne posunulo potencionálne hypokaustum z Prešovskej radnice (11.1), postavené podľa písomných prameňov v roku 1540. Treba dodať, že slúžilo na vykurovanie väzenia, čo predstavuje sociálnu perifériu.

V prostredí Uhorskej cirkvi, máme archeologicky doložený celkovo najmladší exemplár z kláštora v Letanovciach (6.2). Konzervatívne prostredie

⁵¹ Poznáme len jeden exemplár hypokausta postaveného na poschodí – v radnici v Göttingene (Barthel 1964, obr. 3).

kartuziánskeho kláštora sa javí ako pravdepodobné miesto pre uplatnenie v tejto dobe už archaickej technológie. Treba však dodať, že kachľové pece sa aj tu paralelne používali na vykurovanie jednotlivých mníšskych ciel najneskôr od prelomu 15. a 16. stor. (Slivka 1988, 430, 433).

Od počiatku 15. stor. hypokaustá začali rýchlo nahrádzať kachľové pece. Na Slovensku tento proces ilustruje napr. situácia v hrnskobeňadickom kláštore (3.1), ktorého refektár je v polovici 15. stor. vybavený kachľovou pecou a staršie hypokaustum v dôsledku stavebných úprav kláštora stráca funkčnosť. Analogická situácia je aj v Košiciach-Krásnej (4.2), kde teplovzdušnú pec nahrádzajú kachle osadené na rovnakom mieste v refektári.

Dynamiku vyradovania teplovzdušných pecí si môžeme všimnúť aj z kvantitatívneho hľadiska. Pravdepodobne už v priebehu 15. stor. zaniká takmer polovica zariadení a v 16. stor. zvyšná časť. V prípade niektorých exemplárov však ide o posledný možný termín a je pravdepodobné, že k vyradeniu mohlo dôjsť už skôr. Najneskôr v 17. a 18. stor. zanikajú posledné dve hypokaustá (2.1, 2 Beckov). Taktiež tu však ide o najneskorší možných termín zániku, ktorý súvisí s finálnou deštrukciou vykurovaných stavieb.

V severnejších oblastiach strednej Európy a Poľska prežívala teplovzdušná technológia dlhšie. Na území Brandenburska zachytávame posledné novopostavené zariadenia v 70. rokoch 16. stor. vo františkánskom kláštore v Jüteborgu (Biermann/Frey/Meyer 2013, 305). Ďalej na sever v dolnosaskom Lüneburgu, kláštoroch Lüne a Ebstorf, sú doklady používania ako aj výstavby hypokaust až do neskorého 17. stor. (Ring 2001, 29 n.). Podobne v Meklenburskom Stralsunde, na pobreží Baltského mora,

mala byť posledná pec v prevádzke v prístavnej taverne do 17. stor. (Hoffmann/Kulesa/Möller 2008, 51). Technológia sa oproti juhovýchodnej Európe udržala dlhšie aj v Poľsku. Posledné zariadenia pochádzajúce zo strednej časti Poľska, z kláštorov v Trzymesne a Oporowe, fungovali rovnako až do druhej polovice 17. stor. (Bis 2003, 28). Na severovýchodnej periférii rozšírenia hypokaust, na historickom území Livónie, boli zariadenia vytlačené zo svojho pôvodného prostredia glazovanými kachľovými pecami už v 16. stor. Ich používanie tu ale kontinuálne pokračovalo v novom sociálnom a architektonickom kontexte, t. j. vo väčších roľníckych domoch majúcich aj funkciu stodoly, kde sa používali až do 20. stor. (Tvauri 2009, 75, 77).

Technológia sa v novoveku okrajovo uplatňovala aj v našom regióne, takže vedomosť o nej sa nikdy celkom nestratila. Prežívala aj v nasledujúcich storočiach a vyvíjala sa do nových konštrukčných foriem (napr. zámok Velké Meziříčí; Konečný 1983, 462 n., obr. 17; plán zariadenia s opisom funkcie Böckler 1666, 13, 14, obr. H; Ebel 2003, 243, obr. 2: e), až kým v 19. stor. zaznamenala na istý čas renesanciu (Hanzlíková 2003, 289–292; Skružný 2003, 13). Pre hlbšie pochopenie vývoja fenoménu v novoveku bude potrebný ďalší, najmä stavebno-historický a archívny výskum.

Pre obdobie stredoveku môže ďalší progres v bádani priniesť okrem nových terénnych prác aj revízia starších výskumov z hradného a mestského prostredia. Zamerať sa treba na prízemie a suterén obytných palácov a bohatých meštianskych domov na námestiach, so stavebnou aktivitou najmä v 14. stor. Doklady teplovzdušnej technológie pritom môžu indikovať už len zvyšky komínov, či dymovodov a fragmenty podlahových platní.

LITERATÚRA

- Atzbach 2014 – R. Atzbach: The 'Stube' and its Heating. Archaeological Evidence for a Smoke-Free Living Room between Alps and North Sea. In: M. S. Kristiansen/K. Giles (eds.): *Dwellings, Identities and Homes. European Housing Culture from the Viking Age to the Renaissance*. Højbjerg 2014, 195–209.
- Barthel 1964 – H. J. Barthel: Eine Steinofen-Luftheizung im Deutschordenshof von Altmühlhausen. *Alt-Thüringen* 7, 1964, 326–339.
- Beljak Pažinová 2017 – N. Beljak Pažinová: Vrcholnostredoveký hrad Peťuša. *Archaeologia historica* 42, 2017, 453–467. DOI: <https://doi.org/10.5817/AH2017-2-3>
- Beljak Pažinová/Ragač 2018 – N. Beljak Pažinová/R. Ragač: Hrad Peťuša – šľachtické sídlo alebo mýtna stanica? Konfrontácia archeologických a historických prameňov. *Archaeologia historica* 43, 2018, 187–201. DOI: <https://doi.org/10.5817/AH2018-1-10>
- Biermann/Frey/Meyer 2013 – F. Biermann/K. Frey/C. Meyer: Erste Einsichten zur Baugestalt des uckermärkischen Zisterzienserinnenklosters Seehausen. In: C. Theune/G. Scharrer-Liška/E. H. Huber/T. Kührtreiber (Hrsg.): *Stadt – Land – Burg. Festschrift für Sabine Felgenhauer-Schmiedt zum 70. Geburtstag*. Internationale Archäologie. Studia honoraria 34. Leidorf 2013, 295–308.
- Bingenheimer 1998 – K. Bingenheimer: *Die Luftheizung des Mittelalters. Zur Typologie und Entwicklung eines technikgeschichtlichen Phänomens*. Antiquitates. Archäologische Forschungsergebnisse 17. Hamburg 1998.
- Bis 2003 – W. Bis: Ze studiów nad piecami typu hypocaustum z terenu ziem Polski. *Architectus* 1–2 (13–14), 2003, 3–28.
- Boockmann 1994 – H. Boockmann: *Die Stadt im späten Mittelalter*. München 1994.
- Böckler 1666 – G. A. Böckler: *Furnologia oder Haushältliche Oefen-Kunst*. Frankfurt 1666.
- Buško 1995 – C. Buško: Średniowieczne piece typu hypocaustum na Śląsku. *Archeologia Historica Polona* 1, 149–183.
- Buzás 1990 – G. Buzás: *Lapidarium Hungaricum 2. Magyarországi építészeti töredékeinek gyűjteménye*. Pest megye I.

- Visegrád, Királyi palota 1. A kápolna és az északeleti palota. Budapest 1990.
- Buzás 1992 – G. Buzás: A visegrádi királyi palota déli épülettömbjének feltárása. *Műemlékvédelmi Szemle* 1992/2, 1992, 32–43.
- Buzás 1994 – G. Buzás (szerk.): A visegrádi királyi palota kápolnája és északeleti épülete. Visegrád régészeti monográfiái 1. Visegrád 1994.
- Buzás 1995 – G. Buzás: The remains of the royal palace of Visegrád from the Angevin period. In: *Medieval Visegrád*. Budapest 1995, 9–19.
- Buzás 2003 – G. Buzás: A visegrádi királyi palota fürdője. *Budapest Régiségei* 37, 2003, 151–166.
- Buzás 2009 – G. Buzás: Középkori fürdők. *Műemlékvédelem* 53, 2009, 285–289.
- Buzás 2010a – G. Buzás: A visegrádi királyi palota története. In: G. Buzás/K. Orosz (szerk.): *A királyi palota*. Visegrád 2010, 11–107.
- Buzás 2010b – G. Buzás: A tatai vár 1510-ben. In: J. László (szerk.): *A diplomácia válaszfútján. 500 éve volt Tatán országgyűlés*. Annales Tataienses VI. Tata 2010, 93–113.
- Buzás 2012 – G. Buzás: A kismánai vár története. *Archaeologia – Altum Castrum Online Magazin* 2012, 2–54.
- Buzás 2013 – G. Buzás: A visegrádi királyi palota. Kiállítási vezető. *Archeológia könyvek* I. Visegrád 2013.
- Buzás/Bodó/Deák 2003 – G. Buzás/B. Bodó/Z. Deák: A visegrádi királyi palota Anjou-kori kőtára. Visegrád Régészeti Monográfiái 5. Visegrád 2003.
- Buzás/Laszlovszky 1995 – G. Buzás/J. Laszlovszky: Life at Visegrád palace under the reign of King Matthias. In: J. Laszlovszky (ed.): *Medieval Visegrád. Royal castle, palace, town and Franciscan friary* 4. Budapest 1995, 19–25.
- Buzás/Laszlovszky/Magyar 2003 – G. Buzás/J. Laszlovszky/K. Magyar: Középkori királyi központok. In: Z. Visy (főszerk.): *Magyar régészet az ezredfordulón*. Budapest 2003, 348–364.
- Buzás/Szőke 1992 – G. Buzás/M. Szőke: A visegrádi vár es királyi palota a 14–15. században. *Die Burg und der königliche Palast von Visegrád im 14.–15. Jahrhundert*. *Castrum Bene* 2, 1992, 132–156.
- Buzás/Szőke 2000 – G. Buzás/M. Szőke: Houses in the fourteenth century town of Visegrád. In: M. F. Font/M. G. Sándor (Hrsg.): *Mittelalterliche Häuser und Straßen in Mitteleuropa*. *Varia archaeologica Hungarica* 9. Budapest 2000, 119–128.
- Čurný/Gregor/Hložek 2018 – M. Čurný/M. Gregor/M. Hložek: Kláštor benediktínov v Ludaniciach: výsledky štúdia téhál. In: M. Kvasnicová/M. Šeregi (zost.): *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku. Dejiny a pamiatková ochrana*. Bratislava 2018, 394–412.
- Čurný/Hložek 2007 – M. Čurný/M. Hložek: Výpovedná schopnosť téhál z benediktínskeho kláštoru sv. Kozmu a Damiána v Ludaniciach, okr. Topoľčany. *Archeologia technica* 19, 2007, 68–82.
- Domenová 2010 – M. Domenová: Prešov. In: M. Štefánik/J. Lukačka a kol.: *Lexikon stredovekých miest na Slovensku*. Bratislava 2010, 331–351.
- Dvořák et al. 1998 – J. Dvořák/L. Horáčková/L. Vargová/R. Zatloukal: Výzkumy v dominikánském a minoritském klášteře v Jihlavě. *Pravěk. Nová řada* 8, 1998, 303–319.
- Dvořáková 2003 – D. Dvořáková: Rytier a jeho král. *Stibor zo Stiboric a Žigmund Luxemburský. Sonda do života stredovekého uhorského šľachtica s osobitným zreteľom na územie Slovenska*. Budmerice 2003.
- Ebel 2003 – M. Ebel: Furnologie aneb hledání cesty k úspornému topení do poloviny 19. století v soudobých vzor-
nících. In: *Sborník 1. Sborník příspěvků z I. konference stavebně historického průzkumu* 4.–6. 6. 2002 v Zahrádkách u České Lípy. *Vývoj a funkce topenišť*. Praha 2003, 241–254.
- Feld 2006 – I. Feld: Zur Frage der Beheizung auf mittelalterlichen Burgen (Schwerpunkt Ungarn). In: J. Zeune (Hrsg.): *Alltag auf Burgen im Mittelalter*. Braubach 2006, 100–107.
- Gajdošová/Paulusová 1997 – I. Gajdošová/S. Paulusová: Kláštor na Veľkej Skalke, výskum a obnova. *Pamiatky a múzeá* 3, 1997, 41–44.
- Gerevich 1966 – L. Gerevich: *A budai vár feltárása*. Budapest 1966.
- Giber 2008 – M. Giber: Az egri várbeli késő középkori püspöki palota. *Castrum Bene* 7, 2008, 49–88.
- Gojdič/Paulusová 2010 – I. Gojdič/S. Paulusová: Fragmenty stredovekých dominikánskych kláštorov v Banskej Štiavnici a Košiciach. *Monumentorum tutela* 22, 2010, 295–306.
- Gróf/Kováts 2014 – P. Gróf/I. Kováts: Árpád-kori temetőrészlet és 14. századi hypocaustum Visegrád belterületéről. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 2014, 185–198.
- H. Gyürky 1981 – K. H. Gyürky: *Das mittelalterliche Dominikanerkloster in Buda*. *Fontes Archaeologici Hungariae*. Budapest 1981.
- Habovštiak/Holčík 1975a – A. Habovštiak/Š. Holčík: Stavebno-historický vývoj národnej kultúrnej pamiatky v Hronskom Beňadiku. *Vlastivedný časopis* 24/2, 1975, 70–77.
- Habovštiak/Holčík 1975b – A. Habovštiak/Š. Holčík: Ďalšie dva roky archeologického výskumu v areáli NKP Hronský Beňadik. *Pamiatky a príroda* 3, 1975, 14–17.
- Habovštiak/Holčík 1994 – A. Habovštiak/Š. Holčík: Príspevok archeologického výskumu k poznaniu stavebného vývoja kláštora v Hronskom Beňadiku. In: J. Šimončík (zost.): *Dejiny a kultúra rehoľných komunit na Slovensku. Príspevky na II. sympóziu o cirkevných dejinách Slovenska na Trnavskej univerzite* 15.–16. 10. 1993. Trnava 1994, 137–149.
- Hanuliak 1996 – M. Hanuliak: Vzťah príslušníkov dominikánskej rehole k obyvateľom Banskej Štiavnice. *Archaeologia historica* 21, 1996, 219–231.
- Hanuliak/Hoššo/Hunka 1996 – M. Hanuliak/J. Hoššo/J. Hunka: Najvýznamnejšie poznatky z výskumu banskoštiavnického dominikánskeho kláštora. K schopnostiam výpovede tradičných datovacích prostriedkov. *Slovenská archeológia* 44, 1996, 307–326.
- Hanuliak/Ragač 2000 – V. Hanuliak/R. Ragač: Príspevok k problematike existencie kláštorného hospica a Kostola sv. Ducha v Slovenskej Lupči. *Archaeologia historica* 25, 2000, 233–244.
- Hanuš 2016 – M. Hanuš: Stredoveké teplovzdušné vykurovanie v strednej Európe. Dizertačná práca. Univerzita Komenského v Bratislave. Bratislava 2016. Dostupné na: <https://opac.crzp.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=67B569DE93B0833F1D4261AEA79E&seo=CRZP-detail-kniha>
- Hanuš 2018 – M. Hanuš: Kláštor benediktínov v Ludaniciach: nález teplovzdušnej vykurovacej pece. In: M. Kvasnicová/M. Šeregi (zost.): *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku. Dejiny a pamiatková ochrana*. Bratislava 2018, 388–393.
- Hanuš/Kušnirák 2014 – M. Hanuš/D. Kušnirák: Podoba benediktínskeho kláštora sv. Kozmu a Damiána v Ludaniciach na základe archeologického a geofyzikálneho výskumu. *Študijné zvesti AÚ SAV* 56, 2014, 155–168.
- Hanzlíková 2003 – J. Hanzlíková: Příklady způsobu vytápění zámeckých objektů v 19. století. In: *Sborník 1. Sborník příspěvků z I. konference stavebně historického průzkumu*

- 4.–6. 6. 2002 v Zahrádkách u České Lípy. Vývoj a funkce topenišť. Praha 2003, 289–300.
- Hauserová 2003 – M. Hauserová: Teplovzdušné vytápění ve středověku. In: *Sborník 1. Sborník příspěvků z I. konference stavebně historického průzkumu 4.–6. 6. 2002 v Zahrádkách u České Lípy. Vývoj a funkce topenišť*. Praha 2003, 49–74.
- Hauserová 2015 – M. Hauserová: Špičky tepelné techniky středověku. In: M. Dulla a kol.: *Kapitoly z historie bydlení*. Praha 2015, 63–76.
- Haviar 2013 – T. Haviar: Benediktini v Hronskom Beňadiku – otázky histórie. In: *Templársky rád v Európe v kontexte historického vývoja Žilinského kraja*. Žilina 2013, 113–120.
- Hawel 1993 – P. Hawel: *Das Mönchtum im Abendland*. Freiburg – Basel – Wien 1993.
- Hefner 2010 – Z. Hefner: Teplovzdušné topení na hradě Novém Šumburku. *Hláska. Zpravodaj Klubu Augusta Sedláčka* 21/2, 2010, 27, 28.
- Héjj 1954 – M. Héjj: *Visegrád történeti emlékei*. Budapest 1954.
- Hoffmann/Kulessa/Möller 2008 – C. Hoffmann/B. Kulessa/G. Möller: *Hus un Hoff. Wohnbauten im mittelalterlichen Stralsund*. Schriftenreihe Stralsunder Denkmale. Heft 3. Stralsund 2008.
- Holčík 1978 – Š. Holčík: *Stredoveké kachliarstvo*. Bratislava 1978.
- Holl 1997 – I. Holl: A budai palota középkori építéstörténetének kérdései. *Budapest Régiségei* 31, 1997, 79–99.
- Hoššo 1999 – J. Hoššo: K otázke stavania kachľových pecí v dedinských domoch na území Slovenska v stredoveku. *Archaeologia historica* 24, 1999, 401–408.
- Hunčaga 2008 – G. P. Hunčaga: *Historické štúdie k dejinám dominikánov*. Bratislava 2008.
- Hunčaga 2013 – G. P. Hunčaga: *Dominikáni na ceste k intelektuálnym elitám vrcholného stredoveku*. Kraków – Bratislava 2013.
- Husovská/Urbanová/Kosová 2016 – L. Husovská/N. Urbanová/B. Kosová: Č. UZPF 2929/1–2. Pamätný meštiansky dom – Hainov dom, sídlo evanjelického lýcea. Námestie Majstra Pavla č. 40. In: N. Urbanová/B. Kosová/L. Szerdová-Velasová (zost.): *Národné kultúrne pamiatky na Slovensku*. Levoča. Bratislava 2016, 342–346.
- Jakubčín 2018 – P. Jakubčín: Kláštor cistercitov v Spišskom Štiavniku – vybrané aspekty z histórie. In: M. Kvasnicová/M. Šeregi (zost.): *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku*. Bratislava 2018, 263–270.
- Jankovič 1965 – V. Jankovič: Dominikánsky kostol a kláštor v Banskej Štiavnici a jeho najbližšie okolie. *Vlastivedný časopis* 16, 1965 127–132.
- Jankovič 1975 – V. Jankovič: Z minulosti Hronského Beňadika. *Pamiatky a príroda* 3, 1975, 5–7.
- Janovská 2012 – M. Janovská: Spišský hrad – výsledky nových výskumov (so zameraním na stavebný vývoj v stredoveku). *Monumentorum tutela* 24, 2012, 279–298.
- Javorský 1990 – F. Javorský: Záchranné výskumy a prieskumy v mestskej pamiatkovej rezervácii Levoča. *AVANS* 1988, 1990, 81–84.
- Judák 2002 – V. Judák: Nitriansky svätci. In: R. Marsina (zost.): *Nitra v slovenských dejinách*. Martin 2002, 13–31.
- Keglevich 2012 – K. Keglevich: *A Garamszentbenedeki apát-ság története az Árpád- es az Anjou-korban (1075–1403)*. Szeged 2012.
- Klápště/Muk/Bubeník 2010 – J. Klápště/J. Muk/J. Bubeník: Klášter minoritů v Mostě. *Archeologické rozhledy* 62, 2010, 429–468.
- Kluttig-Altman 2015 – R. Kluttig-Altman: Zieglerdeckel aus Wittenberg im überregionalen Kontext. *Die Suche nach der Funktion einer besonderen Fundgruppe. Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 7*, 2015, 41–92.
- Kocsis/Sabján 1998 – E. Kocsis/T. Sabján: *A visegrádi királyi palota kályhái és kályhacsempe leletei*. Visegrád régészeti monográfiái 3. Visegrád 1998.
- Kodoňová/Tóthová 1995 – M. Kodoňová/Š. Tóthová: *Hrad Beckov. Výsledky výskumu národnej kultúrnej pamiatky*. Bratislava 1995.
- Konečný 1983 – L. J. Konečný: Odkryv teplovzdušného zařízení na hradě Vranově n. Dyjí a jeho postavení v evropském vývoji. *Archaeologia historica* 8, 1983, 449–470.
- Kopták 2014 – T. Kopták: K stavebným dejinám cistercijského opátstva v Spišskom Štiavniku. *Historický zborník* 24/1–2, 2014, 31–59.
- Koszta 2009 – L. Koszta: Benediktínsky kláštor z 11. storočia na Spiši? *Historický časopis* 57, 2009, 339–356.
- Kwiatkowska-Kopka 2011 – B. Kwiatkowska-Kopka: Badania archeologiczne w obrębie nieistniejącego skrzydła północnego w dawnym klasztorze oo. Cystersów w Koprzywnicy. *Cistercium Mater Nostra* 5, 2011, 55–75.
- Luštková 2008 – L. Luštková: Hospodárske objekty benediktínskeho kláštora v Košiciach-Krásnej. *Archaeologia historica* 33, 2008, 331–341.
- Magyar 1991 – K. Magyar: Der Königspalast in Buda. In: G. Biegel (Hrsg.): *Budapest im Mittelalter*. Braunschweig 1991, 201–235.
- Magyar 1997 – K. Magyar: A középkori budai királyi palota fő építési korszakainak alaprajzi rekonstrukciója I. *Budapest Régiségei* 31, 1997, 101–120.
- Marsina 1997 – R. Marsina: Benediktínske opátstvo Skalka (Skala). In: Marsina a kol. 1997, 94–101.
- Marsina a kol. 1997 – R. Marsina a kol.: *Skalka pri Trenčíne. Miesto legend a púti. Zborník z vlastivedného seminára* 23. mája 1996. Trenčín 1997.
- Mencl 1966 – V. Mencl: Kláštor sv. Beňadika nad Hronom. *Vlastivedný časopis* 15, 1966, 147–160.
- Meyer 1989 – D. Meyer: Warmluftheizungen des Mittelalters. Befunde aus Lübeck in europäischen Vergleich. *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kunstgeschichte* 16, 1989, 217–219.
- Meyer 2001 – D. Meyer: Warmluftheizungen in Norddeutschland im 13. bis 16. Jahrhundert. In: M. Schneider (Hrsg.): *Von der Feuerstelle zum Kachelofen – Heizanlagen und Ofenkeramik vom Mittelalter bis zur Neuzeit. Beiträge des 3. wissenschaftlichen Kolloquiums Stralsund* 9.–11. Dezember 1999. Stralsunder Beiträge zur Archäologie, Geschichte, Kunst und Volkskunde in Vorpommern 3. Stralsund 2001, 2, 3.
- Mészáros 2008 – O. Mészáros: *Visegrád késő középkori város története és helyrajza*. Dizertačná práca. Debreceni Egyetem. Debrecen 2008. Dostupné na: <https://dea.lib.unideb.hu/dea/handle/2437/117153>
- Miklós 1997 – Z. Miklós: Falvak, várak, kolostorok a Dél-Börzsönyben. *Váci Könyvek* 8, 1997, 7–158.
- Mosný/Selecká 2005 – P. Mosný/P. Selecká: Kláštor v Slovenskej Lupči. *Archaeologia historica* 30, 2005, 435–441.
- Mosný/Selecká 2006 – P. Mosný/P. Selecká: Kláštorisko v Slovenskej Lupči – výskum hrobky. *Archaeologia historica* 31, 2006, 345–348.
- Möller 2006 – G. Möller: Mittelalterliche Luftheizungen in Stralsund – neue Befunde. In: St. Brüggemann (Hrsg.): *Keller in Mittelalter und Neuzeit. Beiträge zur Archäologie, Baugeschichte und Geschichte*. Langenweissbach 2006, 45–58.
- Nagy 2009 – Sz. Nagy: The medieval castle of Kiskaná. *Castrum* 10, 2009, 37–42.

- Nagy 2011 – Sz. Nagy: Összefoglaló a kisanánai vár 2010. évi tavaszi-nyári ásatásairól. *Castrum* 14, 2011, 83–99.
- Nádaská 2011 – K. Nádaská: Cirkevné dejiny Košíc v 13.–16. stor. s dôrazom na kult sv. Alžbety. Dizertačná práca. Univerzita Komenského v Bratislave. Bratislava 2011. Nepublikované. Dostupné na: <https://opac.crzp.sk/?f-n=docviewChild00040A4F>
- Nešporová 1992 – T. Nešporová: Regionálny prieskum na strednom Považí. *AVANS* 1991, 1992, 86.
- Nipčová 2011 – D. Nipčová: Veľká Skalka v obraze archeologických prameňov a kláštorný život v stredoveku. In: I. Zmeták (zost.): *Okno do histórie Skalky pri Trenčíne. Kultúrno-historická príloha katalógu 4. ročníka medzinárodného výtvarno-literárneho sympózia Ora et ars – Skalka* 2011. Trenčín 2011, 18–25.
- Oriško 2003 – Š. Oriško: Hronský Beňadik. Kláštorný kostol bývalého benediktínskeho opátstva. In: D. Buran a kol. (zost.): *Gotika. Dejiny slovenského výtvarného umenia*. Bratislava 2003, 632–634.
- Oriško 2004 – Š. Oriško: K počiatkom stredovekého meštianskeho domu na Spiši (Jednopriestorový kamenný dom). *Archaeologia historica* 29, 2004, 267–281.
- Oslanský 1999 – F. Oslanský: K vizitácii benediktínskych kláštorov na Slovensku začiatkom 16. storočia. *Historický časopis* 47, 1999, 18–32.
- Pámer 1970 – N. Pámer: A kisanánai vár feltárása. In: *Magyar Műemlékvédelem 1967–1968*. Budapest 1970, 295–313.
- Pámer 1998 – N. Pámer: *Kisnána, várrom*. Tájékoztató Múzeumok Kiskönyvtára 581. B. m. v., b. r. v. (Budapest 1998).
- Plaček/Bóna 2007 – M. Plaček/M. Bóna: *Encyklopédia slovenských hradov*. Bratislava 2007.
- Polla 1957 – B. Polla: Stredoveká pec na pečenie chleba. *Študijné zvesti AÚ SAV* 2, 1957, 115–119.
- Polla 1962 – B. Polla: *Stredoveká zaniknutá osada na Spiši (Zalužany)*. Bratislava 1962.
- Polla 1986 – B. Polla: *Košice-Krásna. K stredovekým dejinám Krásnej nad Hornádom*. Košice 1986.
- Pomfyová 2000–2001 – B. Pomfyová: Súčasný obraz spišskej sakrálnej architektúry do konca 13. storočia. *Studia archaeologica slovaca mediaevalia* 3–4, 2000–2001, 295–315.
- Pomfyová 2003 – B. Pomfyová: Spišský Štiavnik (okr. Poprad). Cisterciánsky kláštor Panny Márie, súbor architektonických fragmentov. In: D. Buran a kol. (zost.): *Gotika. Dejiny slovenského výtvarného umenia*. Bratislava 2003, 618, 619.
- Pomfyová 2015 – B. Pomfyová: Ranostredoveké kláštory na Slovensku: torzálna architektúra – torzálné poznatky – torzálna hypotézy. *Archaeologia historica* 40, 2015, 733–777.
- Pomfyová 2018 – B. Pomfyová: Stredoveká architektúra žobravých reholí na Slovensku – stav výskumu a problémové okruhy. In: M. Kvasnicová/M. Šeregi (zost.): *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku*. Bratislava 2018, 47–137.
- Puškárová 1975 – B. Puškárová: Pamiatkársky výskum v Hronskom Beňadiku. *Pamiatky a príroda* 3, 1975, 8–13.
- Radová-Štiková 1981 – M. Radová-Štiková: Vytápění teplým vzduchem v období gotickém. *Dejiny věd a techniky* 14, 1981, 67–75.
- Rábik 2010 – V. Rábik: Partizánska Lupča. In: M. Štefánik/J. Lukačka a kol.: *Lexikon stredovekých miest na Slovensku*. Bratislava 2010, 314–322.
- Reichertová/Radová 1981 – K. Reichertová/M. Radová: Podzemní výhřevná pec (kamna) v klášteře Sázavě, okr. Kutná Hora. *Archeologické rozhledy* 33, 1981, 398–410.
- Ring 2001 – E. Ring: Herdstelle, Heiflutheizung, Kachelofen, Kamin. Wärmequellen in Lüneburger Häusern. In: M. Schneider (Hrsg.): *Von der Feuerstelle zum Kachelofen. Heizanlagen und Ofenkeramik vom Mittelalter bis zur Neuzeit*. Stralsunder Beiträge III. Stralsund 2001, 28–42.
- Roth-Kaufmann 1997 – E. Roth-Kaufmann: Ofen und Wohnkultur. In: G. De Boe/F. Verhaeghe (eds.): *Material Culture in Medieval Europe. Papers of the 'Medieval Europe Brugge 1997' Conference. Volume 7*. I. A. P. Rapporten 7. Zellik 1997, 471–483.
- Rusnák 2011 – R. Rusnák: Dve stredoveké parcely v Košiciach. *Slovenská archeológia* 59, 2011, 149–186.
- Rusnák 2018 – R. Rusnák: Nálezy stavebnej keramiky z výskumu gotickej fázy dominikánskeho kláštora v Košiciach. *Forum urbes medii aevi* 9/1–2, 2018, 186–195.
- Rusnák/Volovár 2013 – R. Rusnák/M. Volovár: Zaznamenal Alexander Canoval v 17. storočí dispozíciu dominikánskeho kláštora v Košiciach? *Východoslovenský pravek* 10, 2013, 171–187.
- Skruzný 2003 – L. Skruzný: Funkce a vývoj otopných zařízení v období od paleolitu po novověk (Z historie otopných zařízení). In: *Seznamník 1. Sborník příspěvků z I. konference stavebně historického průzkumu 4.–6. 6. 2002 v Zahrádkách u České Lípy. Vývoj a funkce topenišť*. Praha 2003, 7–42.
- Slivka 1988 – M. Slivka: Doterajšie výsledky výskumu na Kláštoreisku v Slovenskom raji. *Archaeologia historica* 13, 1988, 423–439.
- Slivka 1991 – M. Slivka: Cisterciti na Slovensku. *Archaeologia historica* 16, 1991, 101–117.
- Slivka 1993 – M. Slivka: Fundačný proces cisterciánskych kláštorov na Slovensku. *Východoslovenský pravek* 4, 1993, 191–195.
- Slivka 2001–2002 – M. Slivka: Kristianizačný proces na Spiši. K počiatkom Spišskej Kapituly. *Z minulosti Spiša* 9–10. 2001–2002, 23–40.
- Slivka 2003 – M. Slivka: Sídlišťová a cirkevná štruktúra Spiša vo včasnú a vrcholnostredoveké období. In: R. Gładkiewicz/M. Homza/M. Pułaski/M. Slivka (red.): *Terra Scepusiensis. Stav bádania o dejinách Spiša*. Levoča – Wrocław 2003, 419–448.
- Slivka/Chalupecký 1995 – M. Slivka/I. Chalupecký: *Kláštorská – Skala útočiska – Letanovce*. Vreckový sprievodca pamiatkami Spiša 2. Spišská Nová Ves 1995.
- Slivka/Vallašek 1991 – M. Slivka/A. Vallašek: Hradý a hrádky na východnom Slovensku. Košice 1991.
- Soukupová 2015 – H. Soukupová: *Svatá Anežka Česká. Život a legenda*. Praha 2015.
- Stejskal 2009 – M. Stejskal: Súčasný teplovzdušnej pece. In: M. Novotná (ed.): *Terra Scepusiensis – Terra Christiana 1209–2009. Spišský hrad, Spišská kapitula. Dve centrá v dejinách Spiša*. Levoča 2009, 132, 133.
- Styk/Bejla Pažinová 2020 – M. Styk/N. Bejla Pažinová: 3D Reconstruction as a Form of Interpretation: Example of Excavation of the Medieval Petuša Castle (Central Slovakia). *Interdisciplinaria Archaeologica* 11, 2020, 73–87. DOI: <https://doi.org/10.24916/iansa.2020.1.6>
- Suchý 1974 – M. Suchý: Významné pramene k problematike stavebného vývinu východoslovenských miest zo začiatku 17. storočia. *Nové obzory* 16, 1974, 39–83.
- Szakál 1984 – E. Szakál: A budavári gótikus szoborlelet sérüléseinek és eltemetésének jelképrendszere. *Budapest Régiségei* 26, 1984, 271–321.
- Szeghyová 1998 – B. Szeghyová: Príspevok k dejinám mestského súdництва (Mestská súdna kniha Prešova 1555–1560). *Slovenská archivistika* 33, 1998, 60–76.

- Szóke/Buzás 1994 – M. Szóke/G. Buzás: 168/3. Visegrád – királyi palota. In: K. Wollák (szerk.): *Az 1992 év régészeti kutatásai. Régészeti Füzetek I*, 46, 1994. Budapest 1994, 122–124.
- Szóke/Buzás 2001 – M. Szóke/G. Buzás: Visegrád – Könighlicher palast. In: K. Mesterházy (szerk.): *Archaeological Reports 1997. Régészeti Füzetek I*, 51, 1998. Budapest 2001, 197.
- Szóke/Búzás/Kocsis 1997 – M. Szóke/G. Búzás/E. Kocsis: 169/3. Visegrád-királyi palota. In: K. Wollák (szerk.): *Az 1995 év régészeti kutatásai. Régészeti Füzetek I*, 49, 1997. Budapest 1997, 125–127.
- Tóth Feuerné 1963 – R. Tóth Feuerné: Középkori hypokaustum a Margitszigeten. *Budapest Régiségei* 20, 1963, 427–448.
- Tvauri 2009 – A. Tvauri: Late medieval hypocausts with heat storage in Estonia. *Baltic Journal of Art History* 1/ autumn issue, 2009, 49–78.
- Urbanová 1986 – N. Urbanová: *Prešov. Pamiatková rezervácia*. Bratislava 1986.
- Urbanová 2003a – N. Urbanová: Základy stredovekých miest – urbanistická štruktúra. In: D. Buran a kol. (zost.): *Gotika. Dejiny slovenského výtvarného umenia*. Bratislava 2003, 71–85.
- Urbanová 2003b – N. Urbanová: Prešov, Mestská vináreň a zbrojnica/Hlavná ulica č. 73 (vináreň, neskôr radnica), Jarkova ulica. In: D. Buran a kol. (zost.): *Gotika. Dejiny slovenského výtvarného umenia*. Bratislava 2003, 613, 614.
- Vallašek 1999 – A. Vallašek: Zaniknutý kláštor svätého Martina nad Spišskou Kapitoulou. *Pamiatky a múzeá* 2, 1999, 61–65.
- Várady 1783 – P. Várady: Plan Deren samtlichen Gebauden in dem zu den Fundum Studiorum gehörigen Praedio Szalka. 1783. S 12 Div. V No. 0006.
- Végh 1983 – A. Végh: Buda város középkori helyrajza 1. Monumenta Historica Budapestinensia 15. kötet. Budapest 1983.
- Voit/Holl 1956 – P. Voit/I. Holl: Hunyadi Mátyás budavári majolikagyártó műhelye. *Budapest Régiségei* 17, 1956, 73–150.
- Volovár 2017 – M. Volovár: Kostol košických dominikánov a jeho kameňosochársky program. *Průzkumy památek* 24, 2017, 187–221.
- Wick 1932 – V. Wick: *Dáta k dejinám košických dominikánov*. Košice 1932.
- Wühr 1985 – C. B. Wühr: Archäologische Ausgrabungen im Kreuzgang. In: H. Fasching (Hrsg.): *Dom und Stift St. Pölten und ihre Kunstschatze*. St. Pölten – Wien 1985, 71–76.
- Zatloukal 1996 – R. Zatloukal: Nález dvou středověkých pecí typu hypocaustum v minoritském klášteře v Jihlavě. *Vlastivědný sborník Vysociny* 10, 1996, 11–34.
- Zmeták 2011 – I. Zmeták (zost.): *Okno do histórie Skalky pri Trenčíne. Kultúrno-historická príloha katalógu 4. ročníka medzinárodného výtvarno-literárneho sympózia Ora et ars – Skalka* 2011. Trenčín 2011.
- Zolnay 1976 – L. Zolnay: Der gotische Skulpturenfund von 1974 in der Burg von Buda. *Acta Historiae Artium Academiae Scientiarum Hungaricae* 22, 1976, 173–331.
- Zolnay 1977a – L. Zolnay: Az 1967–75. évi budavári ásátásokról s az itt talált gótikus szoborcsopotról. *Budapest Régiségei* 24/3, 1977, 3–164.
- Zolnay 1977b – L. Zolnay: Az 1967–75. évi budavári ásátásokról s az itt talált gótikus szoborcsopotról. *Budapest Régiségei* 24/4, 1977, 3–239.
- Zolnay/Szakál 1976 – L. Zolnay/E. Szakál: *Der gotische Skulpturenfund in der Burg von Buda*. Budapest 1976.
- Žažová 2018 – H. Žažová: Kláštor premonštrátov v Lelese: archívne pramene k stavebným dejinám. In: M. Kvasnicová/M. Šeregi (zost.): *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku*. Bratislava 2018, 242–262.
- Žuffová 2009 – J. Žuffová: Doplnujúce poznatky k typu primárneho murovaného meštianskeho domu Trnavy. *Pamiatky Trnavy a Trnavského kraja* 12, 2009, 47–66.

NEPUBLIKOVANÉ PRAMENE

- Habovštiak/Holčík 1972 – A. Habovštiak/Š. Holčík: *Nálezová správa z archeologického výskumu v Hronskom Beňadiku – NKP, v r. 1972*. Bratislava 1972. Výskumná správa T866. Pamiatkový úrad SR.
- Habovštiak/Holčík 1974 – A. Habovštiak/Š. Holčík: *Nálezová správa z výskumu NKP (Charitný domov) v Hronskom Beňadiku, okr. Žiar nad Hronom, 1973*. Bratislava 1974. Výskumná správa 16/75. Archeologické múzeum SNM.
- Habovštiak/Holčík 1975c – A. Habovštiak/Š. Holčík: *Nálezová správa z archeologického výskumu v Hronskom Beňadiku – NKP, v r. 1974*. Bratislava 1975. Výskumná správa 17/75. Archeologické múzeum SNM.
- Habovštiak/Holčík 1976 – A. Habovštiak/Š. Holčík: *Nálezová správa z archeologického výskumu v Hronskom Beňadiku – NKP v roku 1975*. Bratislava 1976. Výskumná správa 9/76. Archeologické múzeum SNM.
- Hanuliak 1994 – M. Hanuliak: *Vrcholnostredoveký dominikánsky kláštor v Banskej Štiavnici, etapa III*. Bratislava 1994. Výskumná správa T5212/b. Pamiatkový úrad SR.
- Haviarová/Haviar 2015 – M. Haviarová/T. Haviar: *Kláštor na Veľkej Skale – časť konvent. Čiastkový architektonicko-historický výskum. Zhrňujúca a aktualizácia dokumentácia čiastkových výskumov, bez juhozápadného múra v úrovni III. NP s vežou*. Výskumná správa 2015. KPÚ Trenčín.
- Hornák/Krištofová 2012 – M. Hornák/V. Krištofová: *Obnova kláštora na Veľkej Skalke, SO 106 – obnova schodiska do rajskej záhrady*. Výskumná dokumentácia z archeologického výskumu. Vrútky 2012. KPÚ Trenčín.
- Hrašková/Hanuš/Miňo 2006 – E. Hrašková/M. Hanuš/M. Miňo: *Banská Štiavnica – dominikánsky kláštor. Výskumná dokumentácia z archeologického výskumu v roku 2006*. Bratislava 2006. Výskumná správa. KPÚ Banská Bystrica (materiál je súčasťou spisovej agendy, súkromný archív autora).
- Jančuškova 1971 – M. Jančuškova: *Stavebno-historický výskum hradu Beckova. Skúmaný objekt: Hradná kaplnka so sakristiou a dvojtraktový gotický palác*. Bratislava 1971. Výskumná správa T814b. Pamiatkový úrad SR.
- Jančuškova 1972 – M. Jančuškova: *Stavebno-historický výskum hradu Beckov. Skúmaný objekt: Horné nádvorie, priečny palác, renesančný trakt a hospodárska časť horného hradu*. Bratislava 1972. Výskumná správa T814. Pamiatkový úrad SR.
- Kopták 2012 – T. Kopták: *Cisterciiti na Slovensku*. Dizertačná práca. Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave. Katedra dejín a teórie umenia. Trnava 2012.

- Dostupné na: https://www.academia.edu/21504310/Cisterciti_na_Slovensku
- Kürthy/Glocková 2012 – L. Kürthy/B. Glocková: *Architektoniko-historický a umelecko-historický pamiatkový výskum budov premonštrátskeho kláštora v Lelesi* (č. ÚZPF 27/1), október 2011–január 2012. Výskumná správa 2012. KPÚ Košice.
- Malec 2020 – J. Malec: *NKP Hrad Beckov – obnova tzv. prachárne a pece*. Trenčín 2020. Výskumná správa 27/2020. KPÚ Trenčín.
- Pachanská/Hlavačková 1993 – K. Pachanská/M. Hlavačková: *Skalka-kláštor*. Archívny výskum 1993. Archív PÚ SR (T – 2819).
- Pellová 2007 – D. Pellová: *Archívny výskum*. In: *Petranská 2007*.
- Petranská 2007 – D. Petranská: *Architektonicko-historický pamiatkový výskum Caraffovej väznice v Prešove*. Prešov 2007. Výskumná správa V194 (7/159). KPÚ Prešov.
- Polla 1975 – B. Polla: *Nálezová správa z historicko-archeologického výskumu Krásna nad Hornádom, poloha Breh, rok 1975*. Bratislava 1975. Výskumná správa 24/77. Archeologické múzeum SNM.
- Polla 1977 – B. Polla: *Nálezová správa z historicko-archeologického výskumu Košice-Krásna, poloha Breh, 1. júl–31. august 1977*. Bratislava 1977. Výskumná správa 2/79. Archeologické múzeum SNM.
- Polla 1978 – B. Polla: *Nálezová správa z historicko-archeologického výskumu Košice-Krásna, 1. júl 1978–31. august 1978*. Bratislava 1978. Výskumná správa 2/86. Archeologické múzeum SNM.
- Ragač 2006 – R. Ragač: *Banská Štiavnica a dominikáni v stredoveku*. In: *Hrašková/Hanuš/Miňo 2006*.
- Rusnák 2009 – R. Rusnák: *Košice v stredoveku. Na podklade archeologických výskumov*. Dizertačná práca. Archeologický ústav SAV Nitra. Košice 2009.
- Tóthová 1978 – Š. Tóthová: *Správa o systematickom archeologickom výskume Beckov-horný hrad (okr. Trenčín)*. Bratislava 1978. Výskumná správa T1162/I. Pamiatkový úrad SR.
- Vallašek 1973 – A. Vallašek: *Predbežná správa o archeologickom výskume areálu Spišského hradu v roku 1973*. Bratislava 1973. Výskumná správa T1594. Pamiatkový úrad SR.
- Vallašek 1976 – A. Vallašek: *Predbežná správa o archeologickom výskume areálu Spišského hradu v roku 1976*. Spišská Kapitula-Pažica. Bratislava 1976. Výskumná správa. Súkromný archív R. Vallaškovej.
- Vlk/Sumbalová/Pichová 1979 – K. Vlk/I. Sumbalová/M. Pichová: *Levoča. Meštiansky dom, Nám. mieru č. 31. Pamiatkový výskum*. Bratislava 1979. Výskumná správa 467/T. KPÚ Prešov, pracovisko Levoča.
- Zachar 2013 – J. Zachar: *Trenčín-Opatová, poloha „Veľká Skalka“*. *Obnova kláštora na Veľkej Skalke*. Vrútky 2013. Výskumná dokumentácia z archeologického výskumu. KPÚ Trenčín.
- Zachar/Horňák 2015 – J. Zachar/M. Horňák: *Trenčín-Opatová, poloha „Veľká Skalka“*. *Obnova kláštora na Veľkej Skalke*. Vrútky 2015. Výskumná dokumentácia z archeologického výskumu. KPÚ Trenčín.
- Zachar a i. 2014 – J. Zachar/M. Třetinová/V. Kúrová/M. Misciainiová/T. Račko: *Trenčín-Opatová, poloha „Veľká Skalka“*. *Obnova kláštora na Veľkej Skalke*. Vrútky 2014. Výskumná dokumentácia z archeologického výskumu. KPÚ Trenčín.

Rukopis prijatý 8. 3. 2021

Abstract translated by author
Zusammenfassung übersetzt von Verfasser

Mgr. Martin Hanuš, PhD.
Slovenské národné múzeum – Archeologické múzeum
Žižkova 12
SK – 810 06 Bratislava
martin.hanus@snm.sk

Luftheizung im Mittelalter in der Slowakei

Martin Hanuš

ZUSAMMENFASSUNG

Die Studie bringt neue Kenntnisse über mittelalterliche Luftheizsysteme aus der Slowakei und füllt die Lücken auf der Karte ihrer Distribution (Abb. 20). In der Studie analysieren wir die Funde von den Benediktinerklöstern in Hronský Beňadik (Abb. 4), Košice (Abb. 6), Ludanice (Abb. 11) und Veľká Skalka bei Trenčín-Opatová (Abb. 19), weiter aus dem Zisterzienserkloster in Spišský Štiavnik (Abb. 18), Kartäuserkloster in Letanovce-Kláštorskó (zwei Öfen, Abb. 18), den Dominikanerklöstern in Banská Štiavnica (Abb. 1) und Košice (Abb. 5), Franziskanerkloster in Slovenská Lupča (Abb. 15), Prämonstratenserkloster in Leles (Abb. 7) und aus dem Siedlungskomplex in der Nähe von Spišská Kapi-

tula (Abb. 16). Zwei Funde kommen aus Bürgerhäusern in Levoča (Abb. 9; 10) und schriftliche Quellen weisen auf die Existenz eines Hypokaustums im Gefängnis in Prešov hin (Abb. 14). Von den Burgen analysieren wir zwei Öfen aus Beckov (Abb. 2; 3), von der kleineren Burg Peľuša bei Zvolen (Abb. 13) und ein problematisches Exemplar von Spišský hrad (Abb. 17). Ein Heißluftofen wurde im Herrenhaus des niederen Adels in Nemešany (Abb. 12) entdeckt.

In der Slowakei wurden an 16 Orten insgesamt 20 potenzielle Öfen identifiziert. Über einige Funde können wir aufgrund fehlender genauerer Informationen und ihre umstrittene Natur nur vorsichtig sprechen (Spišský hrad,

Beckov, Letanovce, Prešov). Elf zuverlässig identifizierte Heißluftöfen werden registriert und in weiteren fünf Fällen sind nur die Bodenplatten mit Luftkanal bekannt (Letanovce, Levoča, Peľuša, Slovenská Ľupča, Spišský Štiavnik), also insgesamt gibt es aus der Slowakei mindestens 16 zuverlässig identifizierte mittelalterliche Hypokausten-Heizungen.

Heißluftöfen wurden in mehreren Regionen der Slowakei dokumentiert, mit einer Konzentration in der Zips. Umgekehrt zeigt sich in der südwestlichen und nordwestlichen Slowakei deren Abwesenheit. Angesichts des Auftretens von Hypokausten in den umliegenden Ländern kann diese Repräsentationslücke als Folge des Forschungsstandes angesehen werden.

Alle zuverlässig identifizierten Öfen gehören typologisch zu IV. Gruppen (Abb. 21; Steinkammer-Luftheizung) nach der Typologie von K. Bingenheimer (1998). Evolutionär älter als der IV. Typ kommt nur hypothetisch in Betracht im Fall des im 13. Jh. gegründeten Zisterzienserkloster in Spišský Štiavnik, von dem bislang nur die Bodenplatte bekannt ist. Der Bau der meisten Öfen in der Slowakei geht auf das 14. Jh. zurück und spätestens Ende dieses Jahrhunderts ist die Technologie bereits in allen betroffenen sozialen Schichten vorhanden. Der älteste freigelegte Ofen kommt wahrscheinlich aus dem Dominikanerkloster in Banská Štiavnica, datiert etwa vom Ende des 13.–erste Hälfte des 14. Jh. Auf der anderen Seite ist das jüngste zuverlässig datierte Exemplar der Ofen aus dem Dominikanerkloster in Košice, der am Ende des dritten Viertels des 15. Jh. gebaut wurde. Weniger sicher sind die in der Mitte des 16. Jh. gebaute Öfen in Letanovce und in Prešov, welcher nur aus einer schriftlichen Erwähnung im Jahr 1540 bekannt ist. Beide Fälle zeigen sporadisches Überleben der Technologie bis in die Neuzeit.

Von dem Gesichtspunkt des Auftretens von Hypokausten im sozialen Umfeld kann die aus anderen Bereichen bekannte Struktur angegeben werden. Die meisten Befunde stammen aus der klösterlichen Umgebung (elf Fälle), weniger aus den Gebäuden des Adels (fünf Funde) und am wenigsten aus der städtischen Umgebung (drei Fälle). Bei einem Befund von Spišské Podhradie ist die Funktion des Siedlungskomplexes fraglich.

In Klöstern des 14. Jh. war die Hypokausten-Heizung eine Standardausrüstung. Innerhalb des klösterlichen Architekturschemas wurden sie in Refektorien oder in einem Kalefaktorium platziert, welches jedoch in der spätmittelalterlichen Architektur der slowakischen Klöster nicht eindeutig identifiziert werden kann. Das Vorhandensein eines Kalefaktoriums kann theoretisch insbesondere im Zisterzienserkloster in Spišský Štiavnik angenommen werden. In dokumentierten Fällen beträgt die Fläche der beheizten Räume zwischen 52 und 58 m². Der Fund vom Dominikanerkloster in Košice weicht von diesem Rahmen ab. Hier handelte sich um einen kleineren Raum mit einer Fläche von ca. 25 m². Es könnte vielleicht um eine Einzelzelle, die sogenannte *camera propia* gehen. Ein kleinerer Raum (29 m²) wurde auch im kleinen Benediktinerkloster Veľká Skalka bei Trenčín-Opatová beheizt. Im Kartäuserkloster in Letanovce wurden zwei Hypokausten aufgedeckt, einer heizte das Refektorium, der andere wahrscheinlich den Kapitelsaal.

Außerhalb der klösterlichen Umgebung hatten die erhitzten Objekte vergleichbare Abmessungen. Die kleinste Fläche hatte der Raum im Sitz des niederen Adels in Nemešany (32 m²), die größte in der Adelsburg Beckov (81 m²). Slowakische Beispiele sowie andere Exemplare aus Mitteleuropa zeigen, dass das Hypokaustum in feudalen Siedlungen in

der Regel Wohnräume beheizte, manchmal repräsentative Räume, meist im ersten Stock eines Gebäudes. Bei einem Bürgerhaus in Levoča heizte der Ofen den Hauptraum im Erdgeschoss im hinteren Teil des Grundstücks, das wahrscheinlich als Hauptwohnraum oder auch als Büro des Hausbesitzers diente. Gleiche Lösung treffen wir zum Beispiel auch in den Bürgerhäusern am Baltikum.

Es gibt gewisse Variabilität bei den Konstruktionslösungen von Öfen. In Bezug auf das Material erfolgte die Konstruktion in fünf Fällen ausschließlich und überwiegend aus Ziegeln. Die verbleibenden Hypokausten kombinierten hauptsächlich Stein und Ziegel. Bei minimaler Benutzung von Ziegeln wurde es zumindest für die Konstruktion von Gewölbestreifen des Feuerungsrost verwendet. Eine atypische Variante stellt die Anlage aus Banská Štiavnica, die nur aus Stein gebaut wurde, einschließlich des Feuerungsrostes. Die Wahl des Baumaterials scheint je nach geografischer Umgebung zu variieren. Ton wurde als Bindemittel in den Heizkammern verwendet. Das Mörtelbindemittel wurde meist nur in der Hypokausten-Hülle und im Bedienungsraum aufgetragen, die nicht in direkten Kontakt mit dem Feuer kamen.

Die Größe der Öfen variierte in einem relativ großen Bereich, und meistens nehmen ihre Abmessungen mit der Fläche der beheizten Räume zu. Die kleinsten Öfen stammen aus den Klöstern in Hronský Beňadik (1,21 m²) und Košice (1,95 m²), die größten von Burg Beckov (10,5 m²; 11,84 m²). Die Konstruktion der Öfen bestand hauptsächlich aus einfachen Wänden. In Veľká Skalka bei Trenčín-Opatová, Beckov und Košice gab es Öfen mit einer doppelten Außen- und Innenschale. Während die Außenschale aus Stein bestand, der mit Mörtel verbunden war, die Innenschale wurde aus Ziegeln die mit Ton verbunden waren gebaut.

Der Eingang zum Ofen war größtenteils durch eine Metalltür verschließbar, die in eine Türumrahmung aus größeren bearbeiteten Steinen eingepasst war. In geringerer Zahl gab es auch Öfen ohne Spuren des Verschlusssystems, welche durch eine einfache Öffnung zugänglich waren.

Die Rauchabsaugung und die damit verbundene Regelung sind aufgrund des schlechten Erhaltungszustands der Öfen die am wenigsten dokumentierte Komponente. Abzüge in den Außenwänden oder Trennwänden der Räume wurden in Košice-Krásna, Beckov und Nemešany dokumentiert. Im Bürgerhaus in Levoča wurde der Rauch durch einen Schornstein entladen.

Die Frischluftversorgung wurde bei allen Exemplaren durch die Vorderwand gesichert, entweder durch den Eingang zum Ofen oder durch eine kleinere Öffnung darüber. Die obere Öffnung ist nur in Hronský Beňadik erhalten. Bei der Interpretation seiner Funktion werden verschiedene Alternativen angeboten: die erste könnte der Zugang zur Heizkammer und Feuerungsrost mit Kieselsteinen sein, die ihre Wiederauffüllung und Reparatur ermöglichten, die zweite könnte zum Entfernen von Rauch verwendet werden, wenn der Ofen nicht einen anderen Abzug oder Schornstein hätte, die letzte Alternative wäre dass durch die Öffnung in der heizungsfase der erhitzte Feuerungsrost mit Kieselsteinen mit frischer Luft versorgt war, wie bereits erwähnt wurde.

Die Verankerung des Feuerungsrostes in den Öfen ging organisch aus den Seitenwänden heraus oder wurde der Feuerungsrost auf einen Absprung gegründet. Eine spezielle Lösung fand sich in Veľká Skalka bei Trenčín-Opatová statt, wo die Gewölbestreifen des Feuerungsrost mit einer doppelten Schicht Ziegel verstärkt wurden.

Die Hypokausten aus Slowakei hatten den Zugang zu den Öfen ungefähr genauso oft vom Inneren des beheizten Gebäudes, sowie von draußen zugänglich. Der Bedienungsraum wurde auf verschiedene Weise gelöst. Wir begegnen eine Variante, bei der es sich nur um eine einfache Grube handelte, die in verschiedene Formen in den Boden gegraben wurde: rund (Ludanice), rechteckig (Banská Štiavnica) oder L-förmig (Spišské Podhradie). Eine anspruchsvollere Lösung war ein Ziegelschacht (Košice, Košice-Krásna). Der Bedienungsraum war wahrscheinlich über eine Leiter erreichbar. Besondere Zugangstreppen zu den Hypokausten sind aus dem Gebiet der Slowakei nicht registriert. Eine andere Möglichkeit war, wenn sich das Ofen im Keller befand, von dem es erwartet wurde (Letanovce, Levoča), oder wenn das erste Stockwerk mit einem Hypokaustum im Erdgeschoss beheizt war (Beckov, Letanovce, Nemešany). Innerhalb des beheizten Raumes befanden sich die Öfen normalerweise in einer Ecke.

Hypokausten wurden von oben mit Platten mit Lüftungsschlitzen bedeckt, die typischerweise in der Bodenhöhe des beheizten Raums lagen. Im Fall von Ludanice und Veľká Skalka bei Trenčín-Opatová scheint es, dass die Platten etwas höher herausragen könnten. Diese Lösung wird sicherlich durch ein Exemplar von Leles dargestellt, das relativ hoch über dem Boden hervorstand.

Die Bodenplatten mit Luftkanälen (neun Funde) sind meistens schlecht erhalten und fragmentiert, also können wir Ihre Maße nur in wenigen Fällen genauer charakterisieren. Sie traten sowohl in quadratischer als auch in länglicher Form auf. Die Dicke der Platten lag zwischen 9 und 17 cm, wobei die größten aus Spišský Štiavnik (97 x 44 x 17 cm) und Nemešany (88 x 66 x 9 cm) stammen. Eine Keramikfliese mit einem Luftkanal aus Košice-Krásna unterscheidet sich von den meisten Exemplaren aus Stein. Alle Befunde waren durch ein rundes Loch mit einem Durchmesser zwischen 9 und 14 cm gekennzeichnet, das mit einer Rinne bordiert war. Aufgrund des fragmentarischen Zustands der Platten kennen wir die Gesamtzahl der Entlüftungsöffnungen nicht. Die zum Schließen der Luftkanäle verwendeten Ventile wurden nicht gefunden. Wir registrieren aus dem Gebiet der Slowakei auch keine Heißluftkanäle, die Wärme weiter vom Ofen verteilen würden.

Der Prozess der Aufgabe der Heißlufttechnologie begann relativ früh. In Ungarn können seine Anfänge im königlichen Palast in Visegrád verfolgt werden. Ihre Stilllegung erfolgte bereits während des Aufbaus des Komplexes in der Regierungszeit von Ludwig I. von Anjou, ab den 60er Jahren des 14. Jh. Im aristokratischen Umfeld wurde zuletzt Bau eines Heißluftofens auf der Burg Beckov um die Wende vom 14. zum 15. Jh. festgestellt. In dem kirchlichen Bereich stammt das jüngste Exemplar des nach 1500 erbauten Hypokaustum aus dem Kartäuserkloster in Letanovce. Von Anfang des 15. Jh. begann der Kachelofen schnell die Heißlufttechnologie zu ersetzen. Die rasche Neigung zu den Kacheln lag eher am Interesse an ihren neuen ästhetischen und repräsentativen Charakter und wahrscheinlich auch in der Tatsache, dass es einfacher war mit ihnen die höheren Stockwerke von Gebäuden zu heizen. Im Falle der Heißlufttechnologie erfassen wir fast ausschließlich die Erwärmung des Erdgeschosses, bzw. des ersten Stocks der Gebäude.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass das Hypokaustum im 14. Jh., welcher das goldene Zeitalter dieser Heizform darstellt, in der Slowakei verbreitet war. Dies wird durch ihre Quantität angezeigt, die mit den umliegenden Ländern vergleichbar ist. Also kann man sagen, dass die Technologie unseres Territoriums erst in der letzten Entwicklungsphase erreicht hatte.

Außer neuen Ausgrabungen können weitere Fortschritte im Wissen die Revision ältere Forschungen, insbesondere aus dem Schloss- und Stadtumfeld, bringen. In Städten sollte die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die gotischen Teile der reichen Bürgerhäuser in ihren Centren gerichtet werden. Ebenso sind neue Funde in Burgen zu erwarten unter Destruktionsfüllungen im Erdgeschoss und in den Kellern gotischer Paläste, besonders aus der Zeit der Anjou Dynastie und der älteren Sigismund Periode.

Ein weiterer wichtiger Wissensschritt wird die technologische Entwicklung in der Neuzeit zu verfolgen. Man kann sagen, dass das Wissen über die Luftheizung in den folgenden Jahrhunderten nie vollständig verloren ging und überlebte, wenn auch nur am Rande und sich zu neuen Konstruktionsformen entwickelte, bis sie im 19. Jh. eine Renaissance erlebte.

Abb. 1. Banská Štiavnica, Dominikanerkloster. 1 – Grundriss des Klosters aus der Mitte des 18. Jh. mit markiertem Standort des Ofens; 2 – Grundriss des Nordflügels des Klosters, Detail mit dem Ofen (1, 2 nach Hanuliak 1996, Bauphasen nach Autor); 3 – westliches Ende des Nordflügels des Klosters mit dem Ofen; 4 – Bedienungsraum und Eingang zum Ofen; 5, 6 – Detail des Ofens mit Feuerrosts (3–6 nach Hanuliak 1994). Legende: a – Ausgrabungen 1990–1994; b – 1. Phase, 1. Etappe (viertes Viertel des 13.–erste Hälfte des 14. Jh.); c – 1. Phase, 2. Etappe; d – 1. Phase, 3. Etappe (das Hypokaustum); e – 3. Phase (zweite Hälfte des 14.–erste Hälfte des 15. Jh.); f – nicht identifiziert; g – Bauphase der Jesuiten (18. Jh.); h – angenommenes Ausmaß des Hypokaustum; i – Bedienungsraum des Ofens; j – das Ofen; k – Sonde 4/06.

Abb. 2. Beckov, Burg, Nordpalast. 1 – Grundriss der Burg mit der Position des Ofens; 2 – Vorder- und Seitenansicht der Ofenöffnung; 3 – ideale Rekonstruktion der Burg mit der Position des Ofens (1, 3 nach Plaček/Bóna 2007); 4 – Grundriss des Erdgeschosses des Nordpalastes mit der Position des Ofens (nach Tóthová 1978); 5 – Blick von oben auf den Ofen; 6 – Grundriss des ersten Stockwerks des

Nordpalastes mit der Position des Rauchabzugs (2, 6 nach Jančuškova 1971); 7 – Blick auf die Ecke des Ofens (5, 7 nach Malec 2020). Legende: a – Hälfte des 13. Jh.; b – 1388–1414 (Stibor der Ältere); c – Mitte des 15. Jh.

Abb. 3. Beckov, Burg, Westpalast. 1 – Grundriss der Burg mit der Position des Ofens; 2 – ideale Rekonstruktion der Burg mit der Position des Ofens (1, 2 nach Plaček/Bóna 2007); 3 – Grundriss des Kellers des Westpalastes und des Ofens; 4 – Blick auf die Nordwand des Ofens; 5 – Blick auf den Ofen im Keller während der Ausgrabungen (3–5 nach Tóthová 1978); 6 – Blick auf den Ofen im Keller, aktueller Zustand. Legende: a – 13. Jh.; b – 14. Jh.; c – erste Drittel des 15. Jh.; d – 16. Jh.

Abb. 4. Hronský Beňadik, Benediktinerkloster. 1 – Plan des Klosters mit der Position des Ofens (nach Haviar 2013); 2 – Blick auf den Ofen (nach Habovštiak/Holčík 1975b); 3 – Detail der unteren Zufuhröffnung des Ofens; 4 – Grundriss, Quer- und Längsschnitt des Ofens; 5 – Blick auf den oberen Teil des Bedienungsraum beim Freilegen; 6 – Bedienungsraum (3–6 Autor Š. Holčík).

Abb. 5. Košice, Dominikanerkloster. 1 – Plan des Klosters mit der Position des Ofens (nach Rusnák/Volovár 2013);

- 2 – Fund der Bodenplatte (nach *Rusnák 2009*); 3 – architektonischer Kontext des Ofens; 4, 5 – Blick auf den Ofeneingang; 6 – Gesamtansicht auf das Hypokaustum; 7 – Seitenansicht auf den Ofen und dem Bedienungsraum (3–5, 7 nach *Rusnák 2018*); 8 – Bedienungsraum (6, 8 Autor R. Rusnák).
- Abb. 6. Košice-Krásna, Benediktinerkloster. 1 – Plan des Klosters mit der markierten Position des Ofens; 2 – Gesamtansicht auf das Hypokaustum; 3 – Grundriss und Seitenansicht auf das Hypokaustum; 4 – Detail des Rauchabzuges; 5 – Keramikfragment der Bodenplatte mit Luftkanal (1, 3, 5 nach *Polla 1986*); 6 – Blick in das Innere des Ofens (2, 4, 6 Autor B. Polla).
- Abb. 7. Leles, Prämonstratenserklöster. 1 – Grundriss des Klosters mit markiertem mittelalterlichem Mauerwerk und der ungefähren Position des Ofens (nach *Pomfjová 2015*); 2 – Blick von oben auf den Ofen; 3 – Blick auf die Seitenwand des Ofens; 4 – Blick auf die Rückwand des Ofens; 5 – Gesamtansicht des Innenhofs des Klosters während der Forschung in den Jahren 2013 und 2014 mit der markierten Position des Ofens (2–5 Autor P. Šimčík).
- Abb. 8. Letanovce-Kláštorsk, Kartäuserkloster. 1 – Grundriss des Klosters mit der Position der Ofen; 2 – ideale Rekonstruktion des Klosters mit markierter Lage der beheizten Gebäude (1, 2 nach *Slivka/Chalupecký 1995*); 3 – das beheizte Gebäude am großen Kreuzgang; 4 – das beheizte Gebäude am kleinen Kreuzgang mit der Position des Ofens; 5 – Fragmente von Bodenplatten mit Luftkanal (Autor M. Slivka).
- Abb. 9. Levoča, Majstra Pavla Nr. 31, Bürgerhaus. 1 – Grundriss des Untergeschosses des Hauses (nach *Vlk/Sumbalová/Pichová 1979*); 2 – der Stadtkern mit der Position des Ofens (nach *Oriško 2004*); 3 – Draufsicht, Querschnitt, Seiten- und Vorderansicht des Ofens; 4 – Vorderansicht auf den Ofen; 5 – Seitenansicht auf den Ofen; 6 – Detail des Eingangs zum Ofen; 7 – Rückansicht des Ofens. Legende: a – vor dem zweiten Viertel des 15. Jh.; b – Mitte des 15. Jh.; c – 60. Jahre des 16. Jh.; d – Neuzeit; e – der Ofen; f – Ziegel; g – originales Steinmauerwerk; h – Sekundärmauerwerk.
- Abb. 10. Levoča, Majstra Pavla Nr. 40, Bürgerhaus. 1 – der Stadtkern mit Fundposition der Bodenplatte (nach *Oriško 2004*); 2 – Grundriss des Erdgeschosses des Hauses mit Fundposition der Bodenplatte (nach *Husovská/Urbánová/Kosová 2016*); 3 – Fragment der Bodenplatte (Autor M. Stejskal). Legende: a – 14. Jh.; b – 15. Jh.; c – 16.–17. Jh.; d – zweite Hälfte des 18. Jh.
- Abb. 11. Ludanice, Benediktinerkloster. 1 – Grundriss des Klosters mit Hypokaustum; 2 – Blick von oben auf den Ofen; 3 – Grundriss, Längs- und Querschnitt des Hypokaustums und Stratigraphie der Verfüllung des Bedienungsraums; 4 – Detail der Öffnung des Ofens und Boden mit Aschespuren; 5 – Blick auf den Südflügel des Klosters mit dem Ofen im Inneren und dem Bedienungsraum im Außenbereich; 6 – Blick in den Ofen. Legende: a – Ostflügel, 1. Phase; b – Südflügel, 2. Phase, 14. Jh.; c – Mauerneigativ.
- Abb. 12. Nemešany (Zalužany), Herrenhaus. 1 – Grundriss des Herrenhauses mit der Position des Ofens; 2 – Rekonstruktion des Herrenhauses mit der Position des Ofens; 3 – Grundriss des Erdgeschosses des beheizten Gebäudes mit der Position des Ofens; 4 – Zeichnung des Ofens; 5 – Blick ins Raum V mit dem Ofen in der Ecke; 6 – Blick auf die Vorderwand des Ofens; 7 – Detail des Inneren des Ofens (4, 7 nach *Polla 1957*); 8 – Detail der Öffnung des Ofens (1–3, 5, 6, 8 nach *Polla 1962*). Legende: a – Phase 1; b – Phase 2; c – Phase 3; d – Phase 4.
- Abb. 13. Petuša, Burg. 1 – Grundriss der Burg mit der Ausgrabungsflächen und identifizierter Architektur; 2 – Rekonstruktion der ersten Phase der Burgentwicklung; 3 – Fragment der Bodenplatte mit Luftkanal (Autor N. Beljak Pažinová); 4 – Ecke eines Mauergebäudes im südwestlichen Teil der Burg (1, 2, 4 nach *Styř/Beljak Pažinová 2020*).
- Abb. 14. Prešov, Caraffa Gefängnis. 1 – Stadtplan mit der Position von Caraffa Gefängnis (nach *Urbanová 2003b*); 2 – Katasterkarte der Stadt von 1869 mit dem Gebäude von Caraffa Gefängnis; 3 – Ein Ausschnitt aus Caspars Veduta aus dem Jahr 1768; 4 – Blick auf die Fassade des Caraffa Gefängnisses; 5 – Blick auf den Ofen im Westraum; 6 – Grundriss des Erdgeschosses mit der Position des Ofens (2, 3, 5, 6 nach *Petranská 2007*).
- Abb. 15. Slovenská Ľupča, Franziskanerkloster. 1 – Grundriss des Klosters mit der Lage der Gruft (nach *Mosný/Selecká 2006*); 2 – Blick auf die Gruftkonstruktion von sekundär benutzten Hypokaustum Bodenplatten (Autor P. Mosný).
- Abb. 16. Spišské Podhradie (Spišská Kapitula)-Pažica. 1 – Plan des Siedlungskomplexes mit der Position des Ofens (nach *Vallašek 1999*); 2 – Grundriss des beheizten Gebäudes und Ofens (Autor D. Tóth); 3 – Fragment der Bodenplatte (nach *Stejskal 2009*); 4 – Blick auf den Eingang zum Ofen nach der Feldskizze; 5, 6 – Ansicht auf das beheizte Objekt mit der markierten Position des Ofens (4–6 Autor A. Vallašek).
- Abb. 17. Spišský hrad (Zipser Burg). 1 – Plan der Burg mit der Position des Ofens (nach *Plaček/Bóna 2007*); 2 – Grundriss des südöstlichen Teils des Burgkerns mit der Position des Ofens (Autoren A. Vallašek und A. Fiala); 3 – Grundriss des nördlichen Teils des Ofens; 4 – Blick auf das südöstliche Teil der Oberen Burg mit markierter Position des Ofens; 5, 6 – Blick auf den Ofeneingang (3, 5, 6 Autor A. Vallašek). Legende: a – vor dem 13. Jh.; b – 14. Jh.; c – 15. Jh.; d – 16. Jh.; e – 17. Jh.
- Abb. 18. Spišský Štiavnik, Zisterzienserklöster. 1 – Blick auf die Fläche des heruntergekommenen Klosters; 2 – die Bodenplatte mit Luftkanal; 3 – Plan der Ausgrabungen und erfassten Architektur des Klosters (nach *Kopták 2012*).
- Abb. 19. Trenčín-Opatová (Veľká Skalka), Benediktinerkloster. 1 – Grundriss des Westgebäudes des Klosters mit dem Hypokaustum (nach *Haviarová/Haviar 2015*); 2 – Blick von oben auf den Ofen; 3 – Grundriss und Ansicht auf das Westliche Klostergebäude nach dem Wiederaufbau der Jesuiten im Jahre 1783, das zweite und dritte Stockwerk des Klosters (nach *Váradý 1783*); 4 – Blick auf den Ofen und den beheizten Raum; 5, 6 – Detail des Feuerungsrosters mit Kieselsteinen (2, 4–6 nach *Zachar/Horňák 2015*).
- Abb. 20. Verbreitung der mittelalterlichen Luftheizungstechnologie im Südosten Mitteleuropas (nach *Hanuš 2016*, modifiziert).
- Abb. 21. Betriebsschema einer Steinkammer Luftheizung des IV. Typs (nach *Hawel 1993*). Legende: a – die erste Phase, Brennen; b – der offene Schornstein; c – die zweite Phase, Heizung; d – verschlossener Schornstein; e – Feuer gelöscht; f – frische Luft.