

Wojciech Bis

*Ze studiów nad piecami typu hypocaustum z terenu ziem Polski**

Piece typu *hypocaustum* wyróżniały się konstrukcją i sposobem przekazywania ciepła spośród innych, dawnych urządzeń grzewczych. Ich wynalazek o antycznej metryce, przetrwał na ziemiach polskich aż do XVII stulecia. Budowa *hypocaustum* ulegała w starożytności pewnym modyfikacjom, choć podstawowa zasada działania pozostała bez zmian. Pierwotne zastosowanie w krajach śródziemnomorskich ograniczało się do pełnienia funkcji łaźniowych, a następnie również ogrzewczych w rzymskich budynkach mieszkalnych. Dopiero adaptacja tych obiektów w strefie chłodniejszego klimatu wy mogła konieczność przekształcenia ich konstrukcji i do-

stosowania do odmiennych warunków klimatycznych. Niezawodność omawianych urządzeń spowodowała dość powszechne i różnorodne ich przeznaczenie w średniowiecznej Europie; ich ewolucję omówiono począwszy od urządzeń stosowanych w starożytności, w basenie Morza Śródziemnego, do funkcjonujących na obszarze obecnych ziem polskich w późnym średniowieczu i czasach nowożytnych. Zaproponowano kryteria umożliwiające interpretację przeznaczenia średniowiecznych pieców typu *hypocaustum*, a następnie, na ich podstawie, dokonano weryfikacji tego rodzaju obiektów odkrytych dotychczas w Polsce.

Hypocaustum – wyjaśnienie pojęcia i jego geneza

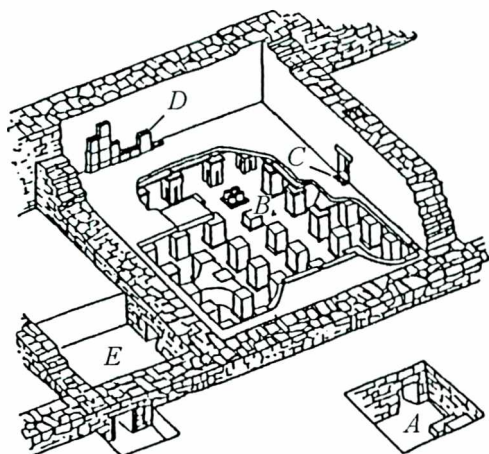
Greckie terminy *ὑποκαυσισ* (*hypocaustis*), *ὑποκαυστον* (*hypocauston*; *hypo* – pod, *kaiein* – palić), łacińskie *hypocaustum* oznaczały urządzenie ogrzewające od dołu, także pomieszczenie pod podłogą – wspartą na niskich słupkach z cegły – wypełnione powietrzem nagrzewanym do wysokiej temperatury w pobliskim piecu [67, s. 40–41] bądź piwnicy, stanowiącą jeden z elementów konstrukcyjnych łaźni, usytuowaną pod posadzką ogrzewanego pomieszczenia i połączoną z paleniskiem za pomocą kanału [62, s. 590], (ryc. 1). Najczęściej jednak znaczenie słowa *hypocaustum* wyjaśniane jest obecnie jedynie jako „system centralnego ogrzewania” lub „sposób ogrzewania” pomieszczeń mieszkalnych i łaźni¹.

W publikacjach polskich i zagranicznych na określenie tej kategorii zabytków do niedawna powszechnie używano terminu łacińskiego; studia nad takimi obiektami

i ich opracowania dotyczyły początkowo głównie znalezisk rzymskich. Greckie znaleziska tych urządzeń stunkowo niedawno zostały rozpoznane [62, s. 568], w obu wypadkach jednak pojęcie to wywodzi się ze starożytności. Po raz pierwszy *hypocaustum* pojawiło się przypuszczalnie u Rzymian, w I w. p.n.e. [57, s. 333]. Jego zastosowanie poświadczają pisma autorów antycznych. Zawierają opisy wynalazku tego sposobu ogrzewania, albo krótkie wzmianki o nim [41, s. 229–230], [18, 36–43]. Termin *hypocaustum* jest tam stosowany na określenie całego systemu ogrzewającego pomieszczenia łaźni, w odniesieniu do paleniska albo do pieca. Zapisy te nie zawierają, niestety, danych o czasie i miejscu wynalezienia urządzeń [41, s. 230]. Okoliczności powstania tego sposobu ogrzewania nadal nie są jednoznacznie wyjaśnione. Początkowo wprowadzenie *hypocaustum* przypisywano Rzymianom, lecz dalsze badania historiograficzne, językowe oraz archeologiczne wskazały na wcześniejszą jego znajomość w Grecji. Niektórzy badacze z kolei greckie *hypocaustum* wywodzą z Cypru lub Azji Mniejszej [62, s. 570].

* Podstawą tego artykułu była praca magisterska napisana w Instytucie Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. Jerzego Kruppé, uzupełniona o najnowsze znaleziska i publikacje. Za konsultacje nad pracą dziękuję również dr Marii Dąbrowskiej.

¹ W publikacjach słownikowych i encyklopedycznych.



Ryc. 1. *Hypocaustum* antyczne: A – palenisko, B – piwnica hypokaustyczna, C – otwory do cyrkulacji gorącego powietrza w podłodze, D – przewody kominowe, E – przewody wentylacyjne (za: [67, s. 42])

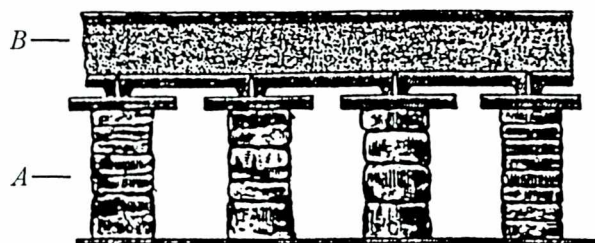
Fig. 1. Antique *hypocaustum*: A – furnace, B – *hypocaustum* cellar, C – openings for the circulation of hot air in the floor, D – chimney conduit, E – ventilation conduits

Nieporozumieniem natomiast okazały się informacje zawarte w źródłach starożytnych, głównie u Pliniusza i Cyserona [18, s. 39–40 i 94], na podstawie których za twórcę tego sposobu ogrzewania uznano Rzymianina C. Sergiusza Oratę, około 80 r. p.n.e. W rzeczywistości Orata był pierwszym, który zastosował *hypocaustum* do ogrzewania basenu przeznaczanego do hodowli ryb i ostryg² [42, s. 109]; [62, s. 588–589], [18, s. 41]. Pomimo sprostowania tego błędu przez badaczy, nadal powielany jest on w niektórych publikacjach encyklopedycznych. O greckim pochodzeniu urządzenia wnioskowano m.in. na podstawie etymologii słów: *hypocausis* i *hypocauston* [42, s. 109]. Przekaz Cyserona przynosi wiadomości o tym, iż w czasach Pompejusza (tj. w pierwszej połowie I w. p.n.e.) w Rzymie rozpowszechniły się łaźnie wyposażone w urządzenia hypokaustyczne. W przybliżeniu odpowiada to wzmiance o C. Sergiuszu Oracie. Seneka natomiast, w liście z około 60 r. n.e., pisał o udoskonalonym już systemie ogrzewania łaźni rzymskich – *tubulatio*, składającym się z glinianych rur wbudowanych w ściany i sufit ogrzewanej sali, przez które przechodziło ciepłe powietrze, zapewniając w ten sposób równomierne ogrzanie całego pomieszczenia. Takie rozwiązanie techniczne nie było jeszcze wzmiankowane we wcześniejszym podręczniku architektury Witruwiusza z około 23 r. p.n.e. [78, s. 96–97]. Seneka w swojej relacji narzekał na zbyt wysoką temperaturę panującą w łaźniach rzymskich po wprowadzeniu *tubulatio* „za jego pamięci” [42, s. 126]. Wynika z tego, że opisane ulepszenie nastąpiło na przełomie er lub w pierwszej połowie I wieku n.e.

Grecką metrykę *hypocaustum* potwierdzają także relikty odkryte na Peloponezie (w Olimpii, w Gortys) pochodzące z II/I w. p.n.e., czyli wcześniejsze od obiektów rzymskich oraz przytoczonych informacji ze źródeł pisa-

nych. Zastosowanie w Grecji *hypocaustum* w najstarszej formie, można datować już na ok. V–IV w. p.n.e. Wprowadzono je w celu wydajniejszego uzyskiwania wysokiej temperatury w łaźniach. Tezę tę potwierdzają pozostałości najstarszego „zakładu łaźniennego” odsłoniętego w Olimpii, datowanego na koniec VI i początek V w. p.n.e. [56, s. 192–194] oraz odkrytego tam prymitywnego urządzenia grzewczego z około V–IV w. p.n.e. [6, s. 542–544], drugiej połowy IV, a na pewno z III w. p.n.e. [42, s. 111]. Urządzenie było zainstalowane pod podłogą *tholosu* (potni) – pomieszczenia na planie koła, przeznaczonego do kąpieli parowych. Składało się ono z paleniska i kanału przypieczowego, którym gorące powietrze przechodziło do piwnicy hypokaustycznej. Nad nią leżała płyta, stanowiąca sufit piwnicy oraz część posadzki łaźni. Płyta podczas palenia zakrywała wylot z piwnicy, nagrzewała się i przekazywała ciepło do wnętrza potni. Po wygaśnięciu ognia płytę odsuwno znad otworu i tym samym wpuszczano gorące powietrze do *tholosu*. Ten sposób ogrzewania w literaturze przedmiotu został nazwany odkrywkowym [42, s. 113].

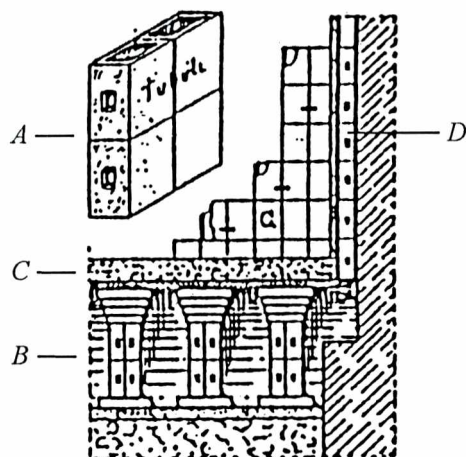
Stopniowo dążono do ułatwienia obsługi, zwiększenia wydajności i zasięgu działania systemu *hypocaustum*. Prawdopodobnie w tym celu powiększono liczbę pieców, a płytę, stosowaną w metodzie odkrywkowej, zastąpiono innym urządzeniem. Udoskonalenie ogrzewania, a tym samym wprowadzenie innowacji technicznych, zaobserwować można na przykładzie łaźni w Gortys w Arkadii, zbudowanej w II w. p.n.e., a używanej do początku IV w. n.e. [62, s. 591]. Był to duży kompleks składający się z sześciu pomieszczeń o różnym przeznaczeniu: do kąpieli zbiorowych (dwie sadzawki) oraz w osobnych, kamiennych wannach, potni (suchej – *sudatorium* lub parowej – *laconicum*), a także przypuszczalnie *apodyterium* (przedśionka) i *tepidarium* (pomieszczenia do kąpieli ciepłych) bądź *caldarium* (do kąpieli gorących). Wszystkie te sale były prawdopodobnie ogrzewane kilkoma piecami. W *tholosie* zastosowano system odkrywkowy, analogiczny do olimpijskiego. Do ogrzewania pozostałych pomieszczeń użyto natomiast systemu kanałów, biegnących pod posadzką (*suspensura*) i łączących piwnice hypokaustyczne, a dodatkowo do budowy fragmentów ścian apsyd w dwóch salach i *tholosie* użyto „wypukłych cegieł – takich, że między nimi mogło krążyć gorące powietrze” [42, s. 121]. Zastosowano tu więc mieszany system grzewczy. Był on etapem przejściowym rozwiązań



Ryc. 2. Przekrój przez piwnicę hypokaustyczną: A – filarki, B – podłoga (za: [18, s. 37, ryc. 4])

Fig. 2. Section through the *hypocaustum* cellar: A – pillars (*pilae*), B – floor (*suspensura*)

² Wzmianka o tym pochodzi z mowy Lucjusza Crassusa ze słynnego procesu, dotyczącego prawa połowu ryb na Jeziorze Lukryńskim [57, s. 335].

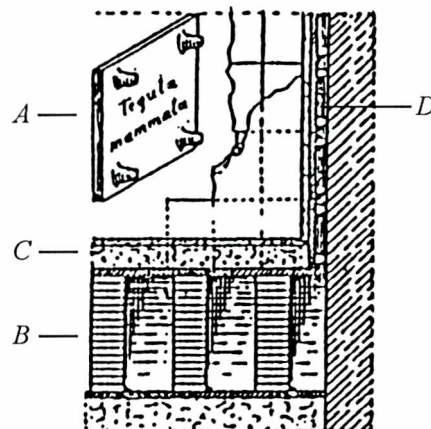


Ryc. 3. System *tubulatio*: A – cegły z otworami (*tubuli*), B – piwnica hypokaustyczna z filarkami, C – podłoga, D – ściana z wbudowanymi *tubuli* (za: [54, s. 264, ryc. 346])

Fig. 3. *Tubulatio* system: A – bricks with openings (*tubuli*), B – hypocaustum cellar with pillars, C – floor, D – wall with built-in *tubuli*

konstrukcyjnych znanych w kolejnej fazie, we wspomnianej już Olimpii z II/I w. p.n.e. Łaźnie te wybudowano w tym samym miejscu co poprzednie. Miały jednak nowy system grzewczy, zwany filarkowym [62, s. 590], [42, s. 124]. Polegał on na zawieszeniu całości posadzki łaźni na terakotowych filarkach (*pilae*), wysokości do 80–85 cm, ustawionych w regularnych odstępach w piwnicy hypokaustycznej (ryc. 2). Działanie systemu polegało na ogrzewaniu całej powierzchni posadzki. Było zatem bardziej równomierne i efektywniejsze w porównaniu z wcześniejszymi urządzeniami. Gorące powietrze z pieca, umieszczonego poza budynkiem łaźni, dochodziło do piwnicy hypokaustycznej przez kanał przypieczowy i rozchodziło się między filarkami. Filarki stanowiły dodatkowy akumulator ciepła, które oddawały nawet po wygaśnięciu pieca. Zastosowanie posadzki w piwnicy hypokaustycznej ułatwiało szybsze ogrzewanie się tej części instalacji i było zarazem nowym elementem konstrukcyjnym. Dym i gazy były odprowadzane poza obręb budowli przez przewody kominowe, umieszczone w narożnikach piwnicy. Wyposażenie tej łaźni uzupełniało dodatkowo urządzenie zwane *testudo alvei* (żółw basenowy) – w formie dużego, brązowego, półokrągłego kotła, przeznaczonego do ogrzewania wody w basenie kąpielowym łaźni [41, s. 234].

Wszystkie wcześniej wymienione elementy konstrukcyjne systemu grzewczego łaźni, stosowane przez greckich budowniczych w okresie hellenistycznym (pierwsza połowa IV w. p.n.e.–pierwsza połowa I w. p.n.e.), przejęte zostały przez Rzymian. Początkowo znalazły zastosowanie w rzymskich łaźniach publicznych (termach), aby następnie rozpowszechnić się jako systemy ogrzewania w prywatnych rezydencjach w Italii i północnych prowincjach Imperium Rzymskiego – Galii, Brytanii, dolinie Renu [12, s. 136], [18, s. 39]. To Rzymianie w ciągu I w. n.e. udoskonalili metodę podnoszenia temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach, przez zastosowanie kanałów wbudowanych w ich ściany. Były to zazwyczaj „gliniane rury”, zwane *tubuli* (ryc. 3, 5), albo cegły z wypustkami – *tegulae mammatatae* [63, s. 769], [18, s. 38], (ryc. 4). Od pierw-

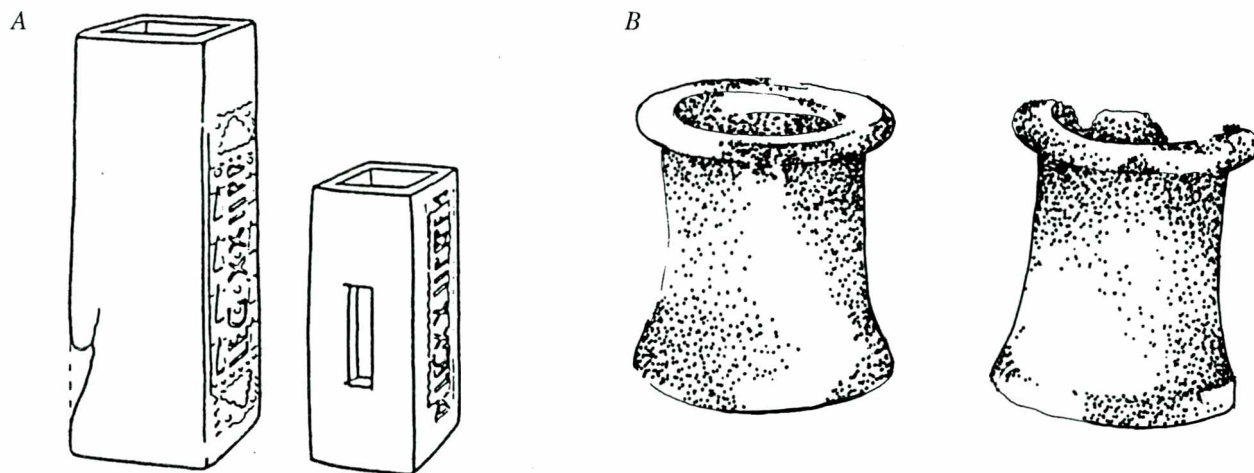


Ryc. 4. System *tubulatio* z zastosowaniem *tegulae mammatatae*: A – cegły z wypustkami, B – piwnica hypokaustyczna z filarkami, C – podłoga, D – ściana z wbudowanymi ceglami z wypustkami (za: [54, s. 264, ryc. 346])

Fig. 4. *Tubulatio* system with the use of *tegulae mammatatae*: A – bricks with edgings, B – hypocaustum cellar with pillars, C – floor, D – wall with built-in *tegulae mammatatae*

szego terminu pochodzi nazwa systemu grzewczego – *tubulatio*, określanego również jako kanałowy [42, s. 109–133], [41, s. 228–235]. *Tubuli* znalazły zastosowanie przede wszystkim w rzymskich termach³, jednakże prototyp takiej instalacji był już znany w greckich łaźniach gortyjskich [42, s. 126]. W termach *tubulatio*, w połączeniu z systemem filarkowym, umożliwiało wydajne ogrzewanie wielu pomieszczeń jednocześnie (parki, basenów z ciepłą i gorącą wodą, a czasem i przebieralni). Zasadniczym elementem konstrukcyjnym rzymskiego *tubulatio* były rury (przewody) umieszczone prostopadłe do posadzki i przechodzące przez nią, aż do połączenia się z piwnicą hypokaustyczną. Przymocowywano je do ścian bądź specjalnymi klamrami i zaprawą murarską, bądź umieszczano w murze. Niektóre z *tubuli* w bocznych ściankach miały otwory, którymi stykały się z sobą. Umożliwiało to przepływ ogrzanego powietrza. Rozstaw i usytuowanie *tubuli* bywało różne. W zależności od tego, jaką temperaturę zamierzano osiągnąć w danym pomieszczeniu, doprowadzano je do różnej wysokości [63, s. 770]. Budowano je wzdłuż całej ściany, sięgając aż do sklepienia bądź obejmowały jej fragment do określonej wysokości; wtedy były zasklepione u góry. Niekiedy wbudowywano je także w sufit sali. Ogrzewanie wnętrza odbywało się dzięki krążeniu rozgrzanego powietrza w przewodach. Dostawało się do nich z *praeefurnium* (paleniska), przeważnie za pośrednictwem piwnicy hypokaustycznej. Najstarsze urządzenie *tubulatio* pochodzi z Term Stabiana w Pompejach, w których wprowadzono takie ogrzewanie „w czasie bliżej nieokreślonym”, ale po roku 70 p.n.e. [42, s. 126]. Nie wszyscy badacze byli skłonni uznać *tubulatio* za system służący do ogrzewania. Interpretowano go także jako konstrukcję, która miała umożliwiać osuszenie ścian nowo wzniesionego budynku lub zabezpieczenie ich przed wilgo-

³ Ostatnio system ten odkryto także w bizantyjskiej łaźni publicznej z VI–VIII w. n.e. w Marei, w Egipcie [72, s. 179].

Ryc. 5. *Tubuli*: A – z Saalburga (za: [37, s. 19, ryc. 10]), B – z NovaeFig. 5. *Tubuli*: A – from Saalburg, B – from Novae

cią [63, s. 773]. *Tubulatio* było ostatnią wersją antycznego systemu hypokaustycznego. W budynkach mieszkalnych natomiast nie było konieczne uzyskiwanie bardzo wysokiej temperatury. Ogrzewano tam pojedyncze pomieszczenia, w których stosowano głównie system filarkowy, a w innych posługiwano się przenośnymi piecykami [63, s. 772].

Mimo zachowania wspólnych zasad konstrukcyjnych, nie znaleziono dwóch jednakowych antycznych rozwiązań budowlanych. Uwarunkowane to było m.in. indywidualnym wyborem architekta, charakterem realizowanego zamierzenia, warunkami klimatycznymi, wielkością ogrzewanych pomieszczeń oraz ich funkcją [63, s. 771]. Ówcześni budowniczowie stosowali połączenia dwóch, a nawet trzech znanych im systemów. Wzory hypokaustycznych systemów grzewczych, które używano i sprawdzono w Grecji i Italii, przenieśli Rzymianie do swoich siedzib w północnych prowincjach, o klimacie chłodniejszym niż śródziemnomorski, stosując je zarówno w łaźniach, jak i w pomieszczeniach mieszkalnych [18, s. 39]. W ciągu okresu cesarskiego ogrzewanie za pomocą *hypocaustum* znalazło szerokie zastosowanie – od najmniejszych urządzeń warowni granicznych do olbrzymich pomieszczeń i basenów term cesarskich oraz bazylik w Rzymie i Trewirze [57, s. 336]. Wiele ich przykładów odsłonięto w pozostałościach rzymskich willi i łaźni na terenie Niemiec, Wielkiej Brytanii, Francji, Szwajcarii, a także Bułgarii⁴.

Doskonałym źródłem archeologicznym, umożliwiającym prześledzenie konstrukcji i zasad działania wszyst-

kich wymienionych typów antycznego *hypocaustum*, są pozostałości systemów ogrzewczych odsłonięte w rzymskiej warowni w Saalburgu (Niemcy). Stanowią one przykład mieszanego centralnego ogrzewania odkrywkowo-filarkowo-kanalowego. Częściowa rekonstrukcja i uruchomienie *hypocaustum* w jednym z pomieszczeń mieszkalnych na terenie saalburskiego obozu wojskowego, umożliwiło określenie w przybliżeniu wydajności takiego ogrzewania, wysokości osiąganego temperatury, możliwości jej regulowania, ilości potrzebnego opału itp. [18, s. 50–56], [37, s. 21–36]. Eksperyment przeprowadzono w pomieszczeniu o wymiarach 5 × 4 m i wysokości 3 m. Podłoga sali miała grubość około 20 cm i wspierała się na filarkach 60-centymetrowej wysokości. W ściany były wbudowane pionowe *tubuli*, sięgające dachu. W piecu palono węglem drzewnym lub drewnem. Według danych uzyskanych podczas eksperymentu wiadomo, iż do ogrzania tego pomieszczenia zużywano 1 kg węgla drzewnego w godzinę. Gdy na zewnątrz budynku temperatura wynosiła 0 °C, to 22 °C wewnątrz pomieszczenia osiągnęto w ciągu 36 h. Utrzymywano ją na tym poziomie przez spalanie około 25 kg węgla drzewnego w ciągu jednego dnia. Średnia temperatura podłogi wynosiła 25–35 °C, ściany natomiast rzadko osiągały 30 °C, zazwyczaj ich temperatura była nieznacznie niższa od ciepłoty pomieszczenia. Ogień podtrzymywano przez nie więcej niż czterokrotne podkładanie opału w ciągu jednego dnia i mógł być łatwo utrzymany dzięki paleniu przez całą zimę. Straty energii cieplnej przez komin w wypadku omawianego urządzenia wynosiły tylko 7% w porównaniu z 12-procentowymi stratami w systemach współczesnych. Na podstawie wyników badań Kretschmer doszedł do wniosku, że około 77% ciepła do pomieszczenia przekazywano przez *suspensurę*, a 23% przez *tubuli*.

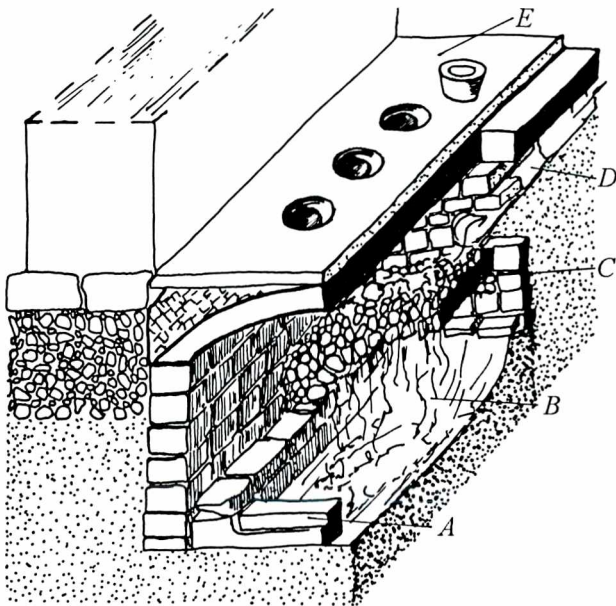
Hypocaustum średniowieczne

Ewolucja od klasycznego do średniowiecznego systemu *hypocaustum*⁵ nadal jest przedmiotem dyskusji. Kwe-

stia jego starożytnej genezy wydaje się niezaprzeczalna, pozostają natomiast pytania: w jakim stopniu *hypocausta* stosowane w średniowieczu nawiązują do typów antycznych? Czy stosowane w średniowieczu systemy grzewcze miały analogiczną budowę do klasycznej, czy też wpro-

⁴ Zestawienie przykładów dużej liczby takich obiektów, pochodzących z terenu zachodniej Europy podaje Fritz Kretschmer [37, s. 7–41], a także R.J. Forbes [18]. Inne przykłady takich zabytków znane są np. z Cambodunum, Billingsgate, Wroxeter [63, s. 765–773], Novae [47], [63].

⁵ W dalszej części artykułu jest używany termin spolszczony – hypokaustum



Ryc. 6. Przekrój podłużny przez średniowieczny piec hypokaustyczny w zamku krzyżackim Altmühlhausen, Niemcy, XIII w.: A – wlot do pieca, B – palenisko, C – kamienie, D – kanał dymny, E – posadzka z otworami umożliwiającymi przepływ ciepłego powietrza

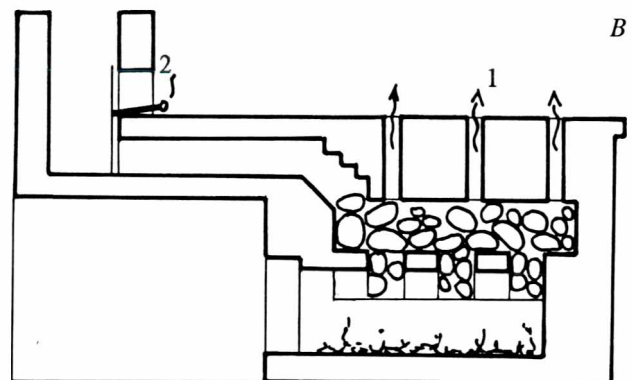
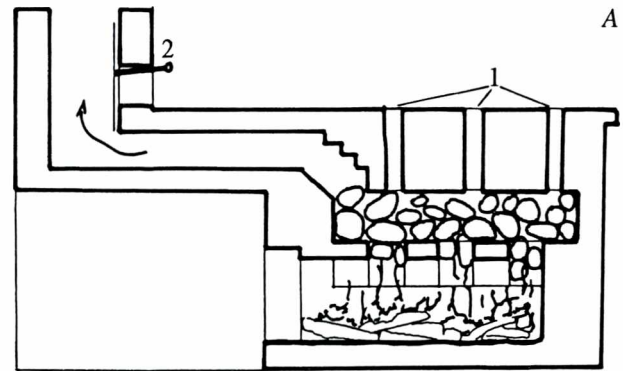
Fig. 6. Longitudinal section through the mediaeval hypocaust stove from the castle of the Teutonic Knights in Altmulhausen, Germany, 13th c. A – inlet into the stove, B – furnace, C – stones, D – smoke conduit, E – floor with openings enabling the flow of hot air

wadzono innowacje techniczne, odpowiadające potrzebom użytkowników nowej epoki? Rozstrzygnięcia wymagają także zagadnienia dotyczące formy i przeznaczenia takich urządzeń w późnym średniowieczu.

Użycie systemu określanego mianem hypocaustum w wiekach średnich jest następstwem rzymskiej tradycji na terytorium byłych prowincji. Najstarsze znane przykłady zastosowania omawianego sposobu ogrzewania dotyczą bowiem hypocaustum „w tradycji rzymskiej”, tj. zbudowanego według starożytnych zasad konstrukcji takich obiektów. Odnoszą się one do zidentyfikowanych pozostałości instalacji w chrześcijańskich i islamskich krajach basenu Morza Śródziemnego. Zachowały się na obszarze dawnego Bizancjum, przede wszystkim w łaźniach klasztornych datowanych najpóźniej na XIII w. [23, s. 353–364]. Na terenie zachodniej Europy odkryto je natomiast podczas badań wykopaliskowych prowadzonych w Fuldzie, na terenie katedry z VII w. oraz zlokalizowano na planie zabudowań opactwa cysterskiego Saint Gallen z 820 r. [48, s. 217], [35, s. 450]. Jest to dowód kontynuacji tego sposobu ogrzewania, nie zaś, jak wcześniej sądzono, przeniesienia go do Europy ze Wschodu dopiero przez rycerzy Zakonu Krzyżackiego, po opuszczeniu przez nich Palestyny w końcu XIII w. [35, s. 457].

Opis średniowiecznego systemu ogrzewczego zawiera relacja benedyktyna Marténe z XII w.⁶ Mnich ten opowiada o świętym Bernardzie (1090–1153) z klasztoru cysterskiego w Clairvaux, dla którego wybudowano małą celę, gdy był już starym i słabym człowiekiem. Mnich nie wyraził zgody na ogrzewanie tego pomieszczenia, dlatego

⁶ Zdaniem Dietharda Meyera opis ten dotyczy kamiennej płyty grzewczej, którą określa jako *Wärmefanne* [48, s. 219].



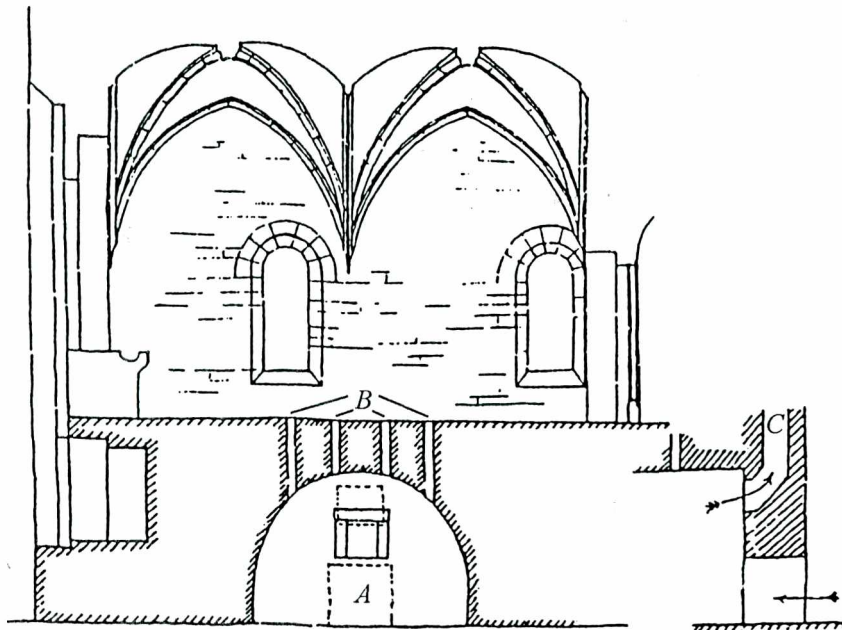
Ryc. 7. Zasada działania średniowiecznego pieca ogrzewającego ciepłym powietrzem: A – rozpalenie pieca, 1 – kanały zamknięte, 2 – szyber otwarty; B – emisja ciepłego powietrza, 1 – kanały otwarte, 2 – szyber zamknięty

Fig. 7. Working system of a mediaeval stove heating with hot air: A – lighting the stove, 1 – closed conduits, 2 – opened baffle; B – emission of hot air, 1 – opened conduits, 2 – closed baffle

skonstruowano dla niego specjalną instalację pod łóżkiem, która miała ogrzewać, będąc niewidoczną dla chorego. Składała się ona z dużego kamienia z otworami, pod którym palono, w celu podniesienia temperatury we wnętrzu [20, s. 100], [21, s. 127].

Przekaz ten odpowiada charakterystyce systemu grzewczego hypocaustum stosowanego na terenie średniowiecznej Europy, określonego mianem ogrzewania ciepłym powietrzem (*Wärmeluftheizung*), [48, s. 217]. Główną jego właściwością był przepływ ogrzanego powietrza z paleniska wprost do pomieszczenia, znajdującego się bezpośrednio nad nim, stąd określenie tego sposobu ogrzewania jako bezpośredniego (ryc. 6), w przeciwieństwie do antycznego – pośredniego, tzn. z zastosowaniem systemu filarkowego w piwnicy hypokaustycznej i *tubulatio*.

W średniowieczu podnoszenie temperatury w pomieszczeniach za pomocą hypocaustum odbywało się w dwóch etapach [21, s. 133, ryc. 3], (ryc. 7). Rozpocząło je rozpalenie ognia i rozgrzanie pieca, a następnie, po wygaśnięciu żaru, doprowadzenie ciepła do ogrzewanego wnętrza. Proces ten zachodził tak samo w razie zastosowania lub też braku kamieni narzutowych użytych jako akumulatory energii cieplnej. Najstarszy przykład takiego ogrzewania w dobie wczesnego średniowiecza, który powstał z przebudowania urządzenia skonstruowanego początkowo „w tradycji rzymskiej”, stwierdzono w klasztorze Rei-



Ryc. 8. Przekrój poprzeczny przez calefactorium i piec w klasztorze cysterskim w Maulbronn, Badenia-Wirtembergia: A – komora paleniskowa, B – kanały doprowadzające ciepłe powietrze, C – przewód kominowy (za: [20, tabl. XXVII I, ryc. 83 i 83b])

Fig. 8. Cross-section through the calefactorium and stove in the Cistercian monastery in Maulbronn, Baden-Württemberg, 13th c.: A – furnace chamber, B – conduits conveying hot air, C – chimney conduit

chenau [48, s. 217]. Młodsze zabytki archeologiczne średniowiecznych hypokaustonów, datowane na pierwszą połowę X w. [21, s. 127] zidentyfikowano w Palatynacie w miejscowościach Werla i Tilleda. Według Meyera, właśnie w okresie między budową klasztoru w Reichenau (koniec VIII w.) a wymienionych cesarskich zespołów pałacowych, tj. na przełomie IX i X w., musiała zajść zmiana zasad budowy urządzeń grzewczych „w tradycji antycznej” na średniowieczną metodę konstrukcji [48, s. 217]. L. Konečný uważa zaś, że mogło to nastąpić wraz z rozwojem budownictwa murowanego w okresie od X do XI w., w wyniku przekształcenia starożytnego, filarkowego hypocaustum na małą, masywną i przesklepioną kamienną komorę grzewczą. Jej sklepienie wraz ze ścianami stało się „mniejszym, ale wydajniejszym akumulatorem energii cieplnej” [35, s. 454].

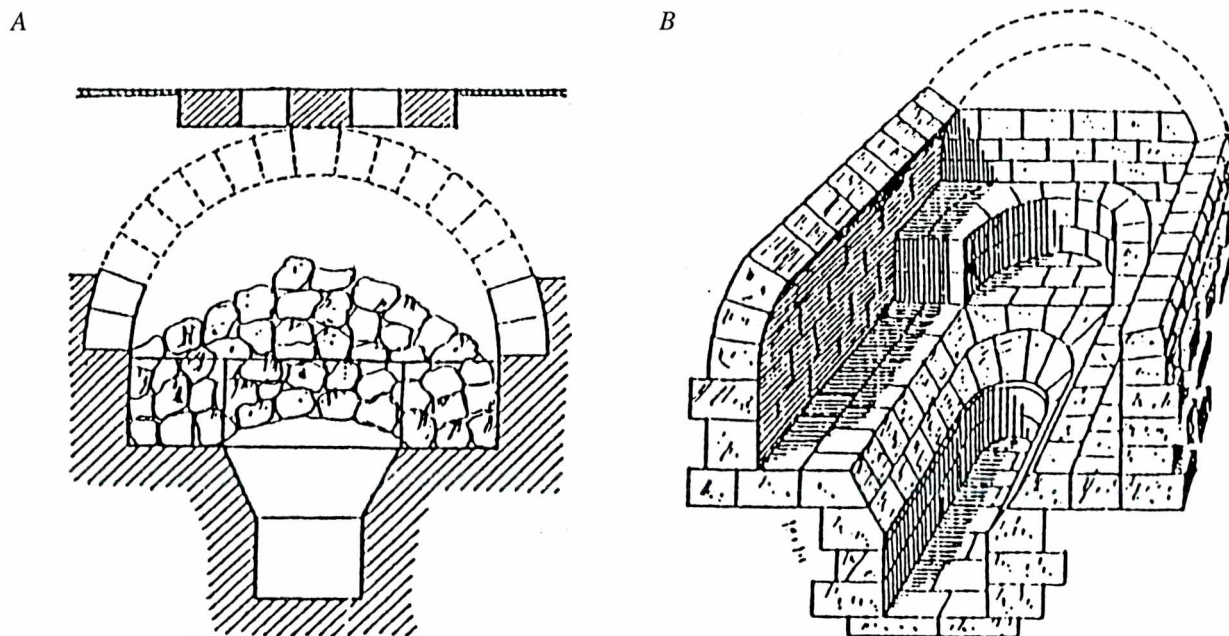
Klasyfikacji średniowiecznych pieców hypokaustycznych z terenu Europy, pod względem sposobu przekazywania ciepła, dokonał Meyer⁷. Wśród omawianych przez siebie obiektów wyróżnił dwie zasadnicze grupy. Do pierwszej zaliczył te, w których rolę akumulatora ciepła spełniały tylko ściany pieca, np. na terenie klasztoru cysterskiego w Maulbronn w Badenii-Wirtembergii z XIII w. (ryc. 8). Do drugiej natomiast przypisał znaleziska mające dodatkowo kamienie narzutowe, będące zasobnikami energii cieplnej. Kamienie te były przeważnie granitowe i zazwyczaj ułożone na ruszcie z ceglanych łuków lub na rozciętych sklepieniu beczkowym. Znane są też przykłady użycia poziomego ruszta żelaznego zamiast ceglanych żeber, jak w ratuszu z XIV w. w Getyndze lub zastosowania tylko kamieni ułożonych na kształt sklepienia zwanego fałszywym, jak w palenisku z trzynastowiecznego zamku w Marburgu, w Hesji (ryc. 9). Pod względem chronologicznym obiekty z drugiej wyróżnionej grupy są młodsze, przeważnie pochodzą z XIV i XV w., z pierwszej natomiast – dominują w wieku XII i XIII [48, s. 221].

Za formę pośrednią między nimi autor uznaje piece mające nad paleniskiem sklepienie z otworami, opierające się na niskim cokole (np. w klasztorze w Atzelli z XII w.) lub bez cokołu [48, s. 217]. W zależności od położenia ogrzewanych pomieszczeń, a więc bezpośrednio nad piecem na parterze budynku albo na pierwszym piętrze, ogrzewanie następowało przez otwory w posadzce, połączone wprost z piecem lub za pośrednictwem kanałów, doprowadzających ciepłe powietrze do sal niepołączonych bezpośrednio z urządzeniem grzewczym. Zastosowanie kanałów można uznać za nawiązanie do starożytnego *tubulatio*. Stosowane mogły być również kombinacje obu sposobów.

Oprócz tego stwierdzono istnienie w jednym budynku oddzielnych pieców pod różnymi pomieszczeniami. Największą ich liczbę – dziewięć, odkryto na terenie średniowiecznego klasztoru Brygidek pod Rewalem. Nie ustalono jednak czy używane były w tym samym czasie⁸. Ponadto Meyer podaje przykład istnienia kilku pieców obok siebie, jak np. w czternastowiecznym ratuszu w Lüneburgu [48, s. 218]. Przymierzalnie dzięki temu możliwa była regulacja mocy ogrzewania, a rozpalanie ich na zmianę zapewniało ciągłość tego procesu. Do odprowadzania dymów i spalin z pieca poza obręb budynku służyły kominy. Mogły one być różnie rozmieszczone, tj. znajdować się powyżej lub na przeciwko wlotu do pieca, a także były wyprowadzane z boku. W posadzki ogrzewanych pomieszczeń przeważnie były wmontowane różnej wielkości płyty – z jednym lub kilkoma zamykanymi otworami, służącymi do wpuszczania ciepłego powietrza bezpośrednio z pieca. Wyloty miały wręby do wpasowania metalowych pokryw np. w ratuszu w Lüneburgu z XIV w., choć stosowano również kamienne lub gliniane (np. w klasztorach w Brandenburgu z XIV w. i w Atzelli z XII w.), [48, s. 218]. Późnośredniowieczne przykłady urządzeń ogrzewających ciepłym powietrzem (*Wärmflutheizung*) są zna-

⁷ Autor uwzględnił znaleziska opublikowane do 1988 r. [48, s. 209–232].

⁸ U Meyera brak także danych o datowaniu klasztoru, lokalizacji pieców i ich funkcji.



Ryc. 9. Piec z „falszywym” sklepieniem w zamku krzyżackim w Marburgu, Hesja, XIII w.: A – przekrój poprzeczny przez piec, B – widok ogólny pieca (za: [20, tabl. XXVII, ryc. 81a, b])

Fig. 9. Stove with a “false” vault in the castle of the Teutonic Knights in Marburg, Hessen, 13th c.: A – cross-section through the stove, B – general view of the stove

ne przede wszystkim z północnych Niemiec, Skandynawii, środkowej Europy od Bałtyku po Siedmiogród, datowane głównie na wieki XIV i XV. Przeznaczone były w większości do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, budynków łaźni oraz znalazły zastosowanie w przetwórstwie do suszenia słoju lub chmielu [48, s. 219], [51, s. 6]. W tych ostatnich niepotrzebne były otoczaki jako akumulatory ciepła. Ich istnienie stwierdzono także na terenie zamków, klasztorów, szpitali, ratuszy, budynków klasztornych i domów mieszczańskich.

W okresie od XIV do XVI w., według Meyera, nastąpiło stopniowe wypieranie i zastępowanie tego sposobu ogrzewania przez piece kaflowe; prawdopodobnie ze względów ekonomicznych. Hypocaustum w porównaniu z piecem kaflowym zużywało znacznie więcej opału. Obydwa rodzaje pieców wymagały częstych napraw, jednak remontowanie pieca hypokaustycznego, na przykład sklepienia uszkodzonego pod wpływem ognia, było przypuszczalnie bardziej skomplikowane. Spowodowane to było

większymi rozmiarami takiego urządzenia, utrudnionym dostępem do jego zniszczonych elementów konstrukcyjnych i dłuższym czasem reperacji. Inną przyczyną zaniechania stosowania hypocaustum mogło być zanieczyszczenie wnętrza, spowodowane sadzą i kurzem przedostającymi się wraz z ciepłym powietrzem do ogrzewanego pomieszczenia [48, s. 220].

Powołując się na badania Conrada Steinbrechta Meyer stwierdza, że w miastach zakonnych na terenie Państwa Krzyżackiego i biskupich na Warmii już w drugiej połowie XIV w. nie budowano urządzeń ogrzewających ciepłym powietrzem. Podaje natomiast informacje z przekazów pisanych, poświadczające zastosowanie takiego ogrzewania jeszcze w XVII w., np. w południowym skrzydle lewobrzeżnego zamku we Wrocławiu w 1658 r. i w klasztorze żeńskim w Lüneburgu w 1663 r. [48, s. 219], przyjmując znaczenie terminu hypocaustum, użytego w źródłach, jako systemu ogrzewania ciepłym powietrzem, a nie jako określenie pieca.

Zastosowanie hypocaustum na ziemiach polskich

Na obszarze obecnych ziem polskich zastosowanie hypocaustum nastąpiło w okresie późnego średniowiecza. Najstarsze odkryte dotychczas obiekty – w klasztorach cysterskich: w Sulejowie [1], [2], Lubiążu [7], [43], [44] i Wąchocku [4], a także na terenie zamku na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu [7], [45] są datowane na wiek XIII. Najmłodszymi zabytkami, funkcjonującymi jeszcze w czasach nowożytnych, są zaś piece typu hypocaustum odsłonięte w klasztorach – cysterskim w Trzemesznie, datowany od XVI w. aż do połowy XVII w. [77] i oo. Paulinów w Oporowie, który działał przynajmniej do drugiej połowy wieku

XVII [75]. Pozostałe urządzenia odkryte w Polsce pochodzą z okresu między XIV a XVI stuleciem. Inne przykłady zastosowania urządzeń hypokaustycznych w wieku XVII są znane ze źródeł pisanych. Dotyczą urządzeń na zamku i w budynku zwanym *domum officialium* we Wrocławiu oraz na terenie rezydencji w Radziejowicach [22, s. 46–48]. Najmłodszym urządzeniem tego typu jest poświadczony jedynie źródłowo, datowany na XVIII w., „tubulacyjno-odkrywkowy system ogrzewczy zanotowany w obrębie jednego z pruskich budynków koszarowych wchodzących w skład nowożytnych umocnień Głogowa” [7, s. 177].

Zastosowanie hypokaustum na ziemiach polskich było związane z daleko idącymi przeobrażeniami, które zaczęły następować w Polsce w końcu XII, a zwłaszcza w XIII w. Wraz z przemianami społeczno-gospodarczymi, zmieniała się także rola i funkcja kościoła. W procesie tym duży udział miały rozwijające się klasztory. W XII i XIII wieku powstawały siedziby zakonne kanoników regularnych, norbertanów oraz przede wszystkim cystersów. Prawdopodobnie to właśnie przedstawiciele reformy kluńskiackiej przynieśli ze sobą znajomość takich urządzeń grzewczych, wraz z nową ideologią, gospodarką i sztuką. Na budownictwo cystersów oddziaływała architektura, którą zastawali na obszarach przez siebie zasiedlanych [36, s. 65]. Być może, wówczas zaadaptowali na własne potrzeby ogrzewanie „w tradycji antycznej”, zachowane na terenie byłych prowincji rzymskich i sprawdzone, powielając je w kolejnych założeniach klasztornych. Według cysterskiej reguły zakonnej dopuszczalne było ogrzewanie tylko tego jednego pomieszczenia [5, s. 72], [52, s. 108–109] – kalfektorium. Znajdowało się ono w skrzydle przeciwnym do nawy kościoła, między fraternią (salą, w której podczas dnia zakonnicy wykonywali obowiązujące ich prace), a refektarzem (jadalnią) [36, s. 62]. Dopiero na skutek stopniowego złagodzenia reguły [52, s. 109] ogrzewaniem obejmowano i inne pomieszczenia (np. w niemieckim klasztorze w Neuzelle z pierwszej połowy XIV w. – fraternię i refektarz) [35, s. 457].

Przypuszczalnie znajomość hypokaustum na obszarze Państwa Krzyżackiego, podobnie jak geneza schematu architektonicznego zamków krzyżackich, wywodzi się z rozwiązań stosowanych na terenach arabsko-syryjskich, kontynuujących tam tradycje antyczne – rzymskie i bizantyjskie oraz ze wzorów zabudowy klasztorów benedyktyńskich. Zamki krzyżackie były bowiem, przynajmniej w teorii, klasztorami, dlatego podobnie jak inne zgromadzenia zakonne (z wyjątkiem eremickich) adaptowali na własne potrzeby także wzory architektury benedyktyńskich. Wymieniały jedynie najważniejsze pomieszczenia siedziby konwentu – kościół lub kaplicę, szpital lub lecznicę, komnaty – mistrza, komtura, braci pełniących wyższe urzędy oraz celę do odbywania kar. Informacje o pozostałych, m.in. refektarzu, dormitorium, kapitularzu mają jedynie charakter pośredni [71]. Nie wiemy więc czy stosowanie ogrzewania było określone przez regułę zakonu, czy też wymuszone warunkami klimatycznymi? Wiadomo natomiast, że w infimeriach krzyżackich piece typu hypokaustum lub kominki ogrzewały izby chorych, a kąpiele w łaźniach wodnych i parowych były powszechnie stosowanymi zabiegami pielęgnacyjnymi [61, s. 112]. Na zamku malborskim istniało prawdopodobnie kilkanaście pieców hypokaustycznych przeznaczonych do ogrzewania izb łaźiebnych oraz pomieszczeń mieszkalnych. Według danych ze źródeł pisanych były to: łaźnia infimerii, izba kąpielowa Wielkiego Mistrza (*masters batstowe*), łaźnia przeznaczona dla braci konwentu i gości (*batstoben*), łaźnia parowa na Podzamczu północnym, a także sale: Refektarz Wielki i Zimowy, komnaty Wielkiego Mistrza, izby należące do urzędu skarbnika [60], [70].

Zarówno w założeniach cysterskich, jak i krzyżackich, omawiane urządzenia grzewcze znajdowały się na niższych kondygnacjach budynków – w piwnicach lub na parterze. Z pomieszczeniem, leżącym bezpośrednio nad nimi, były połączone kanałami wyprowadzonymi ze sklepienia pieców. Takie rozwiązanie zastosowano m.in. do ogrzewania Wielkiego Refektarza w Malborku [70, s. 154–155, ryc. 2–6], [60, s. 19–25 i ryc. 4]. Do ogrzewania pomieszczeń znajdujących się na piętrze używano przewodów kominowych przechodzących przez całą wysokość budynku. System ten znalazł zastosowanie do ogrzewania np. refektarzy krzyżackich – zimowego na zamku w Malborku [70, s. 156–157, ryc. 14–16] i prawdopodobnie w Radzynie Chełmińskim oraz kapitularzy – w Golubiu i Popowie Biskupim [69]⁹.

Znajomość urządzeń hypokaustycznych na terenie Polski można również wiązać z procesem kolonizacji na prawie niemieckim w drugiej połowie XIII i XIV w. Osadnicy przybywający na ziemie polskie, przede wszystkim z krajów niemieckich (z Turynii, Saksonii – na południe, a z Nadrenii i Westfalii – na północ), przynosili ze swoich ziem nową kulturę. Przypuszczalnie, oprócz innowacji w zakresie norm prawnych, planu przestrzennego i gospodarki towarowo-pieniężnej, wnieśli ze sobą wiedzę dotyczącą konstrukcji i możliwości różnego zastosowania pieców hypokaustycznych. Domniemanie to zdają się potwierdzać odkrycia pieców w obrębie kamienic mieszczańskich we Wrocławiu [7], [8], [10, s. 42–44] i w Toruniu [53, s. 198].

Użycie omawianych urządzeń potwierdzają także źródła pisane. Na przykład w piętnastowiecznym Krakowie określenie *hipocausta* rozumiano jako „rzymski sposób ogrzewania” pomieszczeń mieszkalnych (*hibernaculi*) usytuowanych na parterze, pierwszym i drugim piętrze kamienicy mieszczańskiej, za pośrednictwem rur umieszczonych w ścianach budynku [64, s. 45]. Według szesnastowiecznych dokumentów łacińskich termin *hipocaustum* stosowano na określenie różnych pomieszczeń. Oznaczać mógł: ogrzewaną izbę, komnatę lub salę, łaźnię parową bądź pomieszczenie, w którym warzono piwo [68, s. 857]. W późniejszych inwentarzach mienia mieszczańskich, spisanych w drugiej połowie XVI w. występuje zaś *hipocausto* na określenie pomieszczenia zapewne ogrzewanego [32, s. 54, 57, 63]. W pierwszej połowie XVII stulecia, w anonimowym opisie łacińskim założenia pałacowego w Radziejowicach, jest natomiast wzmiankowane określenie „piec hypocaustyczny” w odniesieniu do urządzeń używanych w budynkach gospodarczych, w łaźni oraz w kuchni do gotowania i pieczenia ciastek [22, s. 46–48].

Problematyka związana z konstrukcją oraz użytkowaniem hypokaustum w późnym średniowieczu, w polskim piśmiennictwie nadal nie jest zadowalająco poznana. Ten rodzaj zabytków, pod taką nazwą, przez długi czas nie był identyfikowany na ziemiach polskich. Pierwszą wzmiankę o takich reliktach („urządzenia działającego na zasa-

⁹ Na podstawie opisów pozostałości zamków w Radzynie Chełmińskim, Golubiu i Popowie Biskupim oraz zamieszczonych planów omawianych założeń.

dzie starożytnego rzymskiego hypocaustum, ogrzewającego przy pomocy ciepłego powietrza”) znajdujemy w 1968 r. w sprawozdaniach z badań archeologicznych klasztoru cysterskiego w Wąchocku [5, s. 72]. Publikacje im poświęcone pojawiają się zaś znacznie później, bo od roku 1986 [73, s. 281–288].

Wśród polskich opracowań brak dotychczas syntetycznego ujęcia tematu. Liczba pozycji bibliograficznych, poświęconych wyłącznie lub w głównej mierze, opracowaniu tej kategorii zabytków, także jest niewielka [1], [7], [8], [16], [39], [73]. Informacji dostarczają również nieliczne, archeologiczno-architektoniczne opracowania stanowisk [43], [44], [75], [77]. Istnieje także kilka artykułów, w których autorzy korzystają z opublikowanych wcześniej informacji dotyczących hypocaustum, do własnych studiów na temat sposobów ogrzewania w średniowieczu wewnątrz mieszkalnych [9], [10], [17] lub pomieszczeń o różnym przeznaczeniu na terenie zamku krzyżackiego w Malborku [60]. W pozostałych wypadkach wiadomości na temat tych urządzeń są zawarte w sprawozdaniach z badań terenowych. Są one skrótowe, często lakoniczne, a ich przydatność jest bardzo ograniczona. Mają wyłącznie charakter przyczynkowy, marginalnie traktują to zagadnienie.

W obecnym stanie badań oraz wiedzy o tej kategorii zabytków brak konkretnych odpowiedzi na wiele pytań, np. odnośnie do początku zastosowania hypocaustum na ziemiach Polski, jego funkcjonalności oraz różnorodnego przeznaczenia. Zagadnienia te nie były bowiem dotych-

czas szerzej podejmowane przez badaczy. Traktowano je marginalnie obok głównych rozważań, dotyczących konstrukcji i zasad działania takich pieców.

Wyjaśnienia terminu hypocaustum, kwestii jego zróżnicowania, polscy badacze zasadniczo nie podejmują. Używają zamiennie określeń „piec grzewczy typu hypocaustum” i „piec centralnego ogrzewania”. Jedyne Cezary Buško [7, s. 150] ustosunkował się do propozycji rozróżnienia terminologicznego analizowanej kategorii obiektów antycznych i średniowiecznych, wysuniętej przez niemieckiego badacza D. Meyera [48, s. 217]. Odrzuca on jego koncepcję stosowania terminu hypocaustum tylko w odniesieniu do pieców starożytnych oraz określenia *Luftheizung* dla średniowiecznych. B. Pospieszna podaje natomiast, że w nielicznych, zachowanych rachunkach krzyżackich, opisując ogrzewanie pomieszczeń w ogóle nie używano słowa *hypocaustum*, lecz terminu *Steinofen* [60, s. 76]. Autorka zasygnalizowała również potrzebę rozważenia kwestii nazewnictwa omawianych obiektów stosowanego przez cystersów. Spośród polskich badaczy jedynie Buško skrótowo omówił okoliczności powstania w starożytności i rozpowszechnienia tego sposobu ogrzewania pomieszczeń w dobie średniowiecza [7, s. 149–151].

Autorzy publikacji niejednokrotnie powielają interpretacje innych badaczy, stosując termin *hypocaustum* na określenie obiektów o niejednoznacznym przeznaczeniu. Tylko sporadycznie biorą pod uwagę możliwość innego zastosowania pieców poza ogrzewaniem pomieszczeń mieszkalnych.

Kryteria pomocne w określaniu przeznaczenia pieców hypokaustycznych

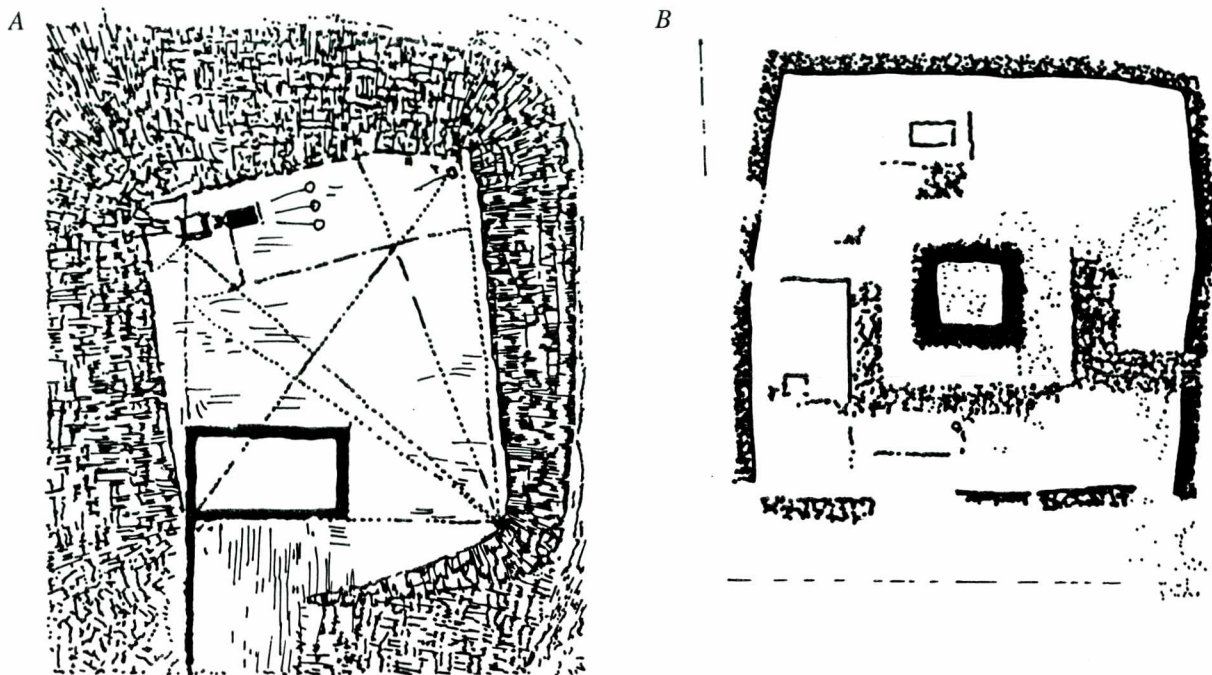
Nieliczni polscy badacze podejmowali próby ustalenia cech umożliwiających zdefiniowanie pieców, odkrytych w trakcie prac archeologicznych lub architektonicznych, jako hypocaustum oraz określenie ich przeznaczenia [1, s. 270, przypis 13], [7, s. 150–152]. Uwzględniali przy tym przede wszystkim lokalizację obiektów i ich konstrukcję.

Zdaniem J. Augustyniaka mogły istnieć piece ogrzewające pomieszczenia mieszkalne zlokalizowane poza budynkiem, wtedy gdy pozostały „ślady systemu ogrzewczego w postaci kanałów doprowadzających ciepłe powietrze” [1, s. 270, przypis 13]. Autor zaproponował takie kryterium m.in. na podstawie wyników prac archeologicznych przeprowadzonych na terenie obecnego podzamcza w Oporowie [73]–[75]. Na poparcie tej tezy badacz przytacza inne przykłady urządzeń usytuowanych poza budynkami mieszkalnymi, pochodzące z duńskich zamków w Tarnborg i Skarresholm [1, s. 270, przypis 13] (ryc. 10). Oba odkryte tam obiekty są głównie znane z dokumentacji archeologicznej z końca XIX i początku XX w. i ich lokalizacja nie jest pewna. Na planach, przedstawiających odsłonięte w trakcie wykopalisk pozostałości budynków, zaznaczone jest bowiem jedynie ich przypuszczalne położenie. J. Hertz uznaje wymienione urządzenia jako ogrzewcze, nie podając jednak, na jakiej podstawie dokonuje takiej kwalifikacji. Bez uzasadnienia zmienia też interpretację jednego z pieców (ze Skarresholm), określanego pierwotnie jako chlebowy [21, s. 129].

Za inne kryterium, pomocne w wyróżnianiu pieców hypokaustycznych, Augustyniak uznał konstrukcję pieca. Uważa, iż piec taki składał się z dwóch komór: paleńskowej i nadrusztowej, przy czym ta druga ma być wypełniona kamieniami akumulującymi ciepło [1, s. 270, przypis 113]. Na podstawie poczynionych przez siebie ustaleń, dokonał też weryfikacji wykazu pieców „typu hypocaustum” znanych z terenu Polski, opublikowanego przez Janusza Tomalę. Za grzewcze uznał jedynie te, które odsłonięto w zamku krzyżackim w Malborku, w klasztorze cysterskim w Wąchocku i w kamienicy mieszczńskiej w Toruniu.

Do poglądu Augustyniaka krytycznie ustosunkował się Buško wskazując, że istniały także urządzenia, które nie miały rusztu z kamieniami. W takim wypadku funkcję akumulatora ciepła spełniało sklepienie i ściany pieca, a niekiedy kamienne „ławy” budowane obok niego [7, s. 151–152]. Z treści artykułu Wilhelma Dracka, na który przy tym powołuje się Cezary Buško wynika zaś, że wspomniane „ławy”¹⁰ usytuowane były nie obok, a wewnątrz pieca, wzdłuż jego bocznych ścian. Budowano je z otoczków małej i średniej wielkości, a ich zewnętrzną powierzchnię tworzyły ciosy piaskowca i gliniane płyty połączone

¹⁰ W. Drack na ich określenie autor stosuje terminy: *Steinbänke*, albo *bankartige Absätze* [15, s. 18], zaczerpnięte z publikacji Gustawa Fuschy [20, s. 103–104, przypis 1].



Ryc. 10. Plany zamków duńskich: A – Skarresholm, B – Tarnborg; strzałka wskazuje przypuszczalne umiejscowienie pieców
 Fig. 10. Plans of Danish castles: A – Skarresholm, B – Tarnborg, the arrow points to the presumable location of the stoves

zaprawą [15, s. 13]. Przykłady urządzeń zaopatrzonych w takie akumulatory energii cieplnej są znane z kalefaktorium klasztoru cysterskiego w Kappel nad Albis w Szwajcarii (kanton Zurich). Są one datowane na XIV w. (między 1300 a 1360 r.), [15, s. 19], (ryc. 11), a podobne zastosowano również w piecu w domu mieszczańskim w Lüneburgu (Dolna Saksonia) z XV w. (ryc. 12) oraz w zamku w Marburgu, wybudowane przed 1350 r. [20, s. 98 i 105]. Istnienia takiego rozwiązania konstrukcyjnego i funkcjonalnego nie uwzględniał Augustyniak. Biorąc pod uwagę takie kryterium Buško zidentyfikował na terenie Śląska łącznie 20 urządzeń hypokaustum¹¹. Większość z tych obiektów autor uznał za przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych. Wyjątek stanowią odkryte w Oleśnicy, które zakwalifikował jako łaziebne [8, s. 101, 103–104]. Dokonał także weryfikacji jednego z pieców, odkrytego na terenie klasztoru w Lubiążu, uznawanego wcześniej za przeznaczony do wypalania ceramiki budowlanej, który także określił jako grzewczy [7, s. 152–155].

Wydaje się jednak, iż nie wszystkie, zaproponowane przez tych autorów kryteria, mogą być bezkrytycznie przyjęte. Trudno jednocześnie sformułować cechy jednoznacznie charakteryzujące piece hypokaustyczne przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych lub izb łaziebnych.

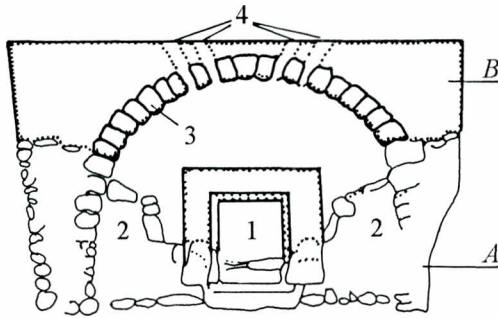
W wypadku pieców ogrzewających pomieszczenia mieszkalne jednym z decydujących warunków powinno być ich usytuowanie w obrębie budynku istniejącego w czasie funkcjonowania urządzenia – obecnie zachowanego lub zniszczonego, poniżej ogrzewanych wewnątrz – w piwnicy, pod posadzką. Mogły mieć one ceglane żebra

tworzące ruszt, na którym układano kamienie – akumulatory ciepła lub konstruowano je bez rusztu. W tym wypadku ściany i sklepienie pieca przejmowały funkcję zasobników ciepła. Innymi, charakterystycznymi elementami ich budowy były kanały, którymi rozgrzane powietrze przechodziło do ogrzewanego pomieszczenia. Zaczynały się w sklepieniu pieca, a ich wyloty znajdowały się w podłodze wnętrza.

Piece łaziebne konstrukcyjnie były podobne do tu omówionych. Zawsze jednak musiały mieć ruszt ceglany wraz z kamieniami. Piec taki również był połączony z ogrzewaną izbą, znajdującą się nad nim, kanałem wyprowadzonym ze sklepienia komory nadrusztowej, a zakończonym otworem w podłodze pomieszczenia łaźni. Otwór ten służył do wlewania wody na rozgrzane kamienie, leżące na ruszcie. W ten sposób powstawała para wodna, która wracała do pomieszczenia łaźni. Piece łaziebne zawsze były lokalizowane wewnątrz budynku, nawet gdy obecnie w czasie wykopalisk nie stwierdzono jego pozostałości.

W razie odkrycia pieca w obrębie budynku, w którym on funkcjonował, z zachowanym tylko rusztem w formie ceglanych łuków wraz z leżącymi na nim kamieniami narzutowymi, wobec braku kanałów odprowadzających ogrzane powietrze, nie można bezspornie rozstrzygnąć o jego funkcji. W takiej sytuacji, interpretację urządzenia ułatwia określenie, na podstawie innych źródeł, umożliwiających ustalenie przeznaczenia pomieszczenia usytuowanego nad piecem (np. refektarz, kalefaktorium, łaźnia). W tym wypadku pomocna może też być znajomość wielkości pomieszczenia nad piecem. Jeśli izba miała dużą powierzchnię (ponad 10 m²), to można wykluczyć istnienie tu łaźni parowej, a tym samym przyjąć, że piec stosowany był do ogrzewania wnętrza mieszkalnego. Jeśli natomiast powierzchnia pomieszczenia była niewielka (do

¹¹ Z tego trzynastu obiektów Buško wymienia w pracy [7], pozostałe siedem natomiast publikuje w artykule [8].



Ryc. 11. Widok na północną ścianę pieca grzewczego pod kalefaktorium w klasztorze cysterskim w Kappel: A – zachowane elementy pieca, B – rekonstrukcja, 1 – palenisko, 2 – kamienne ławy, 3 – sklepienie, 4 – kanały doprowadzające ciepłe powietrze

Fig. 11. View of the north wall of the heating stove under the Cistercian calefactorium in Kapel by the Albis, Switzerland (Zurich canton), 14th c.: A – preserved stove elements, B – reconstruction, 1 – furnace, 2 – stone benches, 3 – vault, 4 – conduits conveying hot air

ok. 10 m²), należy przypuszczać, że znajdowała się tu łaźnia parowa¹².

Badacze niemieccy Meyer i Möller wskazują także na możliwość zastosowania pieców o podobnej konstrukcji w browarnictwie, do suszenia słoju lub chmielu [48, s. 219], [51, s. 6]¹³. Inne przeznaczenie takich urządzeń –

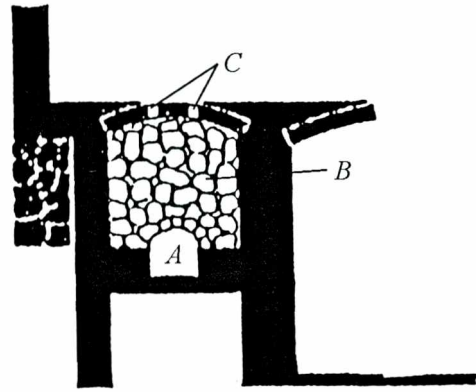
¹² Dane te podają jedynie na podstawie wymiarów łaźni ze szpitala św. Ducha we Fromborku, tylko w tym przypadku możliwe było określenie kubatury pomieszczenia łaźni.

¹³ Niestety, nie zamieszczają danych na temat konstrukcji takich pieców.

Weryfikacja przeznaczenia dotychczas odkrytych pieców typu hypocaustum z terenu ziem Polski

Zgodnie z przyjętymi tu kryteriami, wydaje się, że należy ponownie rozpatrzyć funkcję takich urządzeń odkrytych na obszarze Polski, a przede wszystkim tych, których proponowana interpretacja budzi według mnie najwięcej zastrzeżeń. Są to w większości piece, które w wyniku badań wykopaliskowych uznano za niezwiązane z żadnym budynkiem, często określane przez badaczy jako „wolno stojące”¹⁵. Najmniej kontrowersyjne są natomiast obiekty odkryte w obrębie budynków i interpretowane jako przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń. Jeśli zgadzam się z określeniem ich funkcji, to w tekście zamieszczam jedynie dane dotyczące miejsca i czasu ich użytkowania, a pozostałe informacje podaję w tabeli. Uwzględniłem także znaleziska pieców, których dotychczas nie określono w publikacjach mianem hypocaustum i przypisywano im pełnienie innej funkcji niż grzewcza, ich konstrukcja odpowiada natomiast budowie takich późnośredniowiecznych urządzeń. Wiadomości o poszczególnych zabytkach zamieszczono na podstawie danych zawartych w publikacjach (tabela). W zestawieniu uwzględniono cechy umożliwiające określenie przeznaczenia danego pieca. Są to infor-

¹⁵ Określenie to jest błędne, gdyż wszystkie piece typu hypocaustum funkcjonowały wewnątrz budynków.



Ryc. 12. Przekrój poprzeczny przez piec ogrzewający ciepłym powietrzem w kamienicy mieszczańskiej w Lüneburgu: A – komora paleniskowa, B – kamienie, C – otwory doprowadzające ciepłe powietrze (za: [20, tabl. XXX, ryc. 82])

Fig. 12. Cross-section of the hot air heating stove in a burgher's house in Lüneburg, Lower Saxony, 15th c.: A – furnace chamber, B – stones, C – openings conveying hot air

do suszenia zboża – poświadczają znaleziska na zapleczkach działek miejskich w Kownie, przy ul. Muzealnej 11A [4, s. 219] i ul. Daugirdasa 1–3 [3, s. 224]¹⁴. Na ziemiach polskich brak jednak dotychczas przykładów takiego przeznaczenia pieców typu hypocaustum.

¹⁴ Także na podstawie informacji ustnych uzyskanych od archeologów prowadzących badania w Kownie mgr mgr Algirdasa Žalnieriusa, Dainiusa Balčiūnasa i Aleksandra Vaškeļisa, którym składam serdeczne podziękowania.

macje dotyczące lokalizacji – w obrębie zachowanego budynku i bez pozostałości budynku, w którym działało urządzenie, położenia w stosunku do poziomu terenu podczas funkcjonowania pieca (pod lub na jego powierzchni), a także jego elementów konstrukcyjnych: rusztu, kamieni, kanałów i płyt z otworami. W rubryce „inne” zamieszczono informacje o pozostałościach związanych z piecem, takich jak: gliniana oprawa otworu grzewczego, gliniane rury.

Jednym z pieców o niejasnym przeznaczeniu jest obiekt odkryty na przedzamczu w Oporowie (ryc. 13). Zachowała się tylko część jego ceglano-kamiennej konstrukcji, tzn. palenisko i komora nadrusztowa wypełniona kamieniami, leżącymi na trzech ceglanych żebrach. Datowano go na drugą połowę XIV w. [74, s. 16] i uznano za grzewczy. Znaleziono także fragment zakończenia otworu dymnego oraz rozbite, kamienne „drzwi”, zinterpretowane jako używane do zakrywania paleniska. Wymiary zachowanej konstrukcji wskazują, zdaniem Tomali, na dużą kubaturę pomieszczenia przeznaczonego do ogrzewania. Badacz przypuszcza, że mógł to być drewniany budynek, zapewne kilkukondygnacyjny [75, s. 109]. Ani nad obiektem, ani w jego pobliżu nie stwierdzono jednak pozostałości tegoż budynku. Spowodowane to było, jak podaje autor,

Zestawienie informacji o piecach typu hypokaustum z terenu obecnej Polski

Lp.	Nazwa miejscowości	Kategoria stanowiska	Datowanie	Obecna lokalizacja pieca		Pod lub na powierzchni ówczesnego gruntu	Elementy konstrukcyjne pieca					Funkcja pieca		Publikacja
				W obrębie budynku	Poza budynkiem		Ruszt	Kamienie	Kanaly	Płyty z otworami	Inne	Poprzednia	Zweryfikowana	
1	Dobczyce, woj. małopolskie	zamek	do XVII w.	X		pod	X	X		X		ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[39]
		zamek	XV w. – kon. XV – pocz. XVI w.	X		pod						ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne?	[39]
2	Frombork, woj. warmińsko-mazurskie	szpital	1. poł. XV w.	X		w piwnicy****	X	X		X	mosiężna pokrywa	łazieny	łazieny	[24], [28], [38]
3	Gniewosów, woj. dolnośląskie	zamek	XIV –XV w.	X		w piwnicy budynku mieszkalnego	X	X		X		ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[7], [19]
4	Golub Dobrzyń, woj. kujawsko-pomorskie	zamek		X		w piwnicy						ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[69]
5	Lubiąż*, woj. dolnośląskie	klasztór	XIII – XIV w.		X	pod	X	X		X		do wypalania ceramiki, ogrzewczy	łazieny	[43], [44], [7]
6	Malbork**, woj. pomorskie	zamek	XIV w.	X		w piwnicy budynku łaźni	X					łazieny	łazieny	[60], [70]
			XIV w.	X		pod Pałacem Wielkiego Mistrza	X	X	X	X		ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[60], [70]
			XIV w.	X		pod Wielkim Refektarzem	X	X		X		ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[60], [70]
			XIV w.	X		pod Kapitułarzem Zamku Wysokiego	X	X	X	X		ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[60], [70]
7	Mała Nieszawka***, woj. kujawsko-pomorskie	zamek	przypusz. XIV w.	X								ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne?	[14]
8	Oporów, woj. mazowieckie	przed-zamcze	XIV/XV lub XV w.		X	pod	X	X			gliniane rury	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	łazieny	[73], [74], [75]
		zamek	do końca XV w.		X	pod	X			X		ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	łazieny	[75]
9	Oporów, woj. mazowieckie	klasztór	do 2. poł. XVII w.	X		pod						ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[75]
10	Popowo Biskupie, woj. kujawsko-pomorskie	zamek		X		pod						ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	ogrzewanie pomieszcz. mieszkalne	[69]
11	Puck, woj. pomorskie	zamek	XV w.		X	pod	X	X				łazieny	łazieny	[50]

12	Radzyń Chelmiński , woj. kujawsko- -pomorskie	zamek		X		w piwnicy						ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[69]	
13	Stębark , woj. warmińsko- -mazurskie	teren przy- kościelny	do 2. poł. XV w.	X		pod	X	X				do wypalania ceramiki	łaziebnny lub ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[55]	
14	Strzelno , woj. kujawsko- -pomorskie	klasztór	kon. XV - pocz. XVI w.	X		pod	X	X				ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[16]	
15	Sulejów , woj. łódzkie	klasztór	XIII w.	X		pod	X	X				ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[1], [2]	
16	Szydłów*** , woj. świętokrzyskie	pałac	XIV w.	X								ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne?	[24]	
17	Świdnica , woj. dolnośląskie	miasto	XIV -XV w.?	X		w piwnicy	X	X				ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[8]	
18	Trzebnica , woj. dolnośląskie	klasztór		X		pod posadzką	X	X		X		ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[7], [65]	
19	Trzemeszno , woj. wielkopolskie	klasztór	do 2. poł. XIV- pocz. XV w.	X		pod	X	X				łaziebnny	łaziebnny	[77]	
			2. poł. XV -XVI w.	X		pod	X	X			gliniana oprawa otworu grzewczego	łaziebnny	łaziebnny	[77]	
			XVI - poł. XVII w.	X		pod	X					łaziebnny	przetwór- czy?	[77]	
20	Wąchock , woj. świętokrzyskie	klasztór	XIII w.	X						X		ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[5]	
21	Wleń , woj. dolnośląskie	zamek	XV w.	X		w piwnicy				X	koleba	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[7], [8]	
22	Wrocław-Olbin , woj. dolnośląskie	klasztór		X		pod	X	X			gliniana oprawa otworu grzewczego	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[7]	
23	Wrocław-Ostrów Tumski , woj. dolnośląskie	zamek	XIII	X		pod	X					ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne?	[7], [45]	
			XIII	X		pod	X					ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne?	[7], [45]	
			XIII	X		pod	X	X					ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne?	[7], [45]
			XIV w.	X		pod	X	X					ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	ogrzewanie pomieszc. mieszkalne	[7], [45]
			XIII w.		X	na								łaziebnny?	przetwór- czy?
24	Wrocław , woj. dolnośląskie	miasto, ul. Wię- zienna 10	XV w.	X		pod	X	X		X		ogrzewczy	łaziebnny?	[7], [9], [10], [17]	

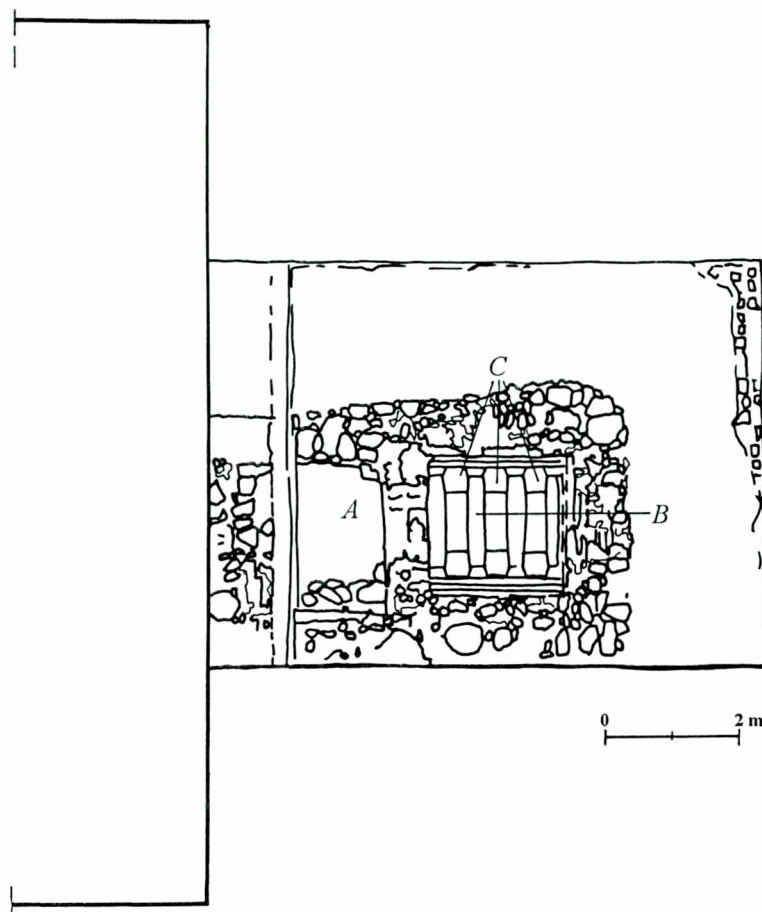
* Niewystarczająca liczba danych o pozostałych, odsłoniętych piecach.

** Uwzględniono cztery najlepiej opracowane piece.

*** Brak danych co do usytuowania względem poziomu użytkowego i konstrukcji urządzenia.

**** Przeznaczone na ogrzewanie pomieszczenia o powierzchni 10 m².

? W tych wypadkach przeznaczenie urządzenia jest niepewne.



Ryc. 13. Rzut poziomy relikwów pieca z przedzamcza w Oporowie: *A* – komora przypieczowa, *B* – komora paleniskowa, *C* – ruszt ceglany

Fig. 13. Horizontal projection of stove relics in the approaches of the castle in Oporów, second half of the 15th c.: *A* – stove-corner chamber, *B* – furnace chamber, *C* – brick grate

zniszczeniem go przez zabudowę nowożytną [74, s. 17]. Do rozprowadzania ciepłego powietrza służyły, według niego, gliniane rury znalezione w trakcie prac wykopaliskowych. Ich obecność nie może być jednak decydującym argumentem przemawiającym za funkcją grzewczą pieca. Z równym prawdopodobieństwem można natomiast przyjąć, że służyły one w łaźni do odprowadzania bądź doprowadzania wody, jak np. w łaźni na Zamku Średnim w Malborku [60, s. 26]. Pozostałe dane dotyczące konstrukcji również wskazują na możliwość używania tego urządzenia w budynku łaźni.

Prócz omówionego tu pieca w Oporowie zidentyfikowano również piec na dziedzińcu zamkowym, który przestał funkcjonować pod koniec XV w. [75, s. 108–109], (ryc. 14). Składał się on z dwóch komór; w paleniskowej zachował się ceglany ruszt. Według autora urządzenie znajdowało się pod budynkiem drewnianym i ogrzewało jego jedną kondygnację. Za funkcją tą może przemawiać znaleziony w trakcie badań fragment ceglanej płytki posadzkowej z częścią otworu umożliwiającego przepływ ciepłego powietrza. Jednakże lokalizacja zabytku tuż przy murze obwodowym i odsłonięcie, w bezpośrednim sąsiedztwie komory przypieczowej, obiektu interpretowanego jako studnia, pozwala sądzić, że mógł on także służyć jako piec łaźiebny.

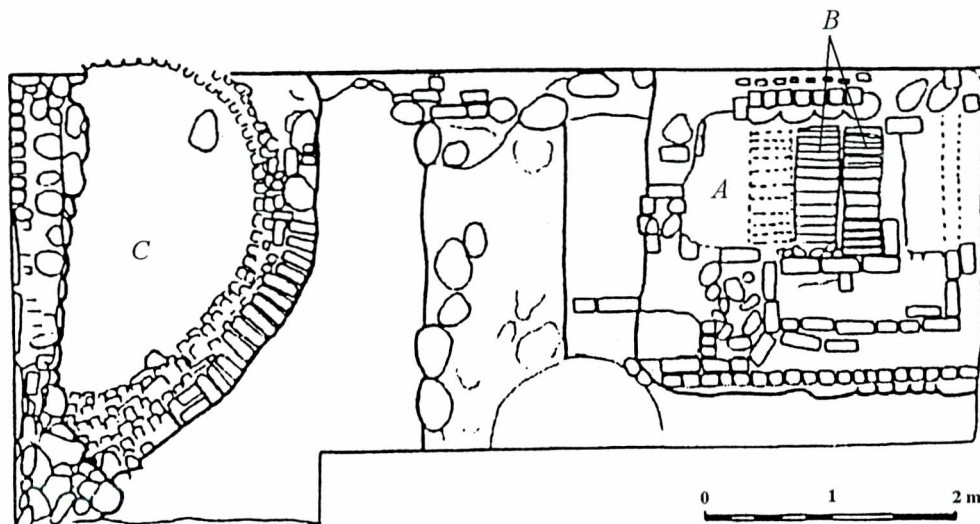
Kontrowersyjna jest również interpretacja funkcji pieca z zamku na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu. Znaleziono go w pobliżu relikwów budowlanych, znajdujących się na dawnym poziomie użytkowym, zinterpretowanych jako pozostałość łaźni. Nie stwierdzono natomiast śladów

budynku bezpośrednio nad piecem. Odsłonięta część była wykonana z cegieł łączonych gliną. Urządzenie przypuszczalnie przesklepione było ceglana kolebą. Jej fragmenty rozpoznano we wnętrzu pieca. Z opisu zabytku wynika, że nie miał ceglany ruszt. Na podstawie analizy wymiarów cegieł, użytych do jego budowy i stratygrafii datowano go, podobnie jak wspomnianą łaźnię, na wiek XIII [45, s. 80], [34, s. 275–276]. Uznano również, że piec jest z nią prawdopodobnie związany funkcjonalnie [7, s. 160]. W tekście nie sprecyzowano jednak położenia obiektu w stosunku do późnośredniowiecznego poziomu gruntu. Z zamieszczonego planu odkrytych pozostałości zabudowy gospodarczej i ich pomiarów niwelacyjnych wynika zaś, że opisywany piec znajdował się na poziomie użytkowym łaźni, a więc nie był zagłębiony w ziemi. Jego łaźiebna funkcja, określona tak przez badaczy, można wykluczyć, gdyż nie znaleziono w czasie eksploracji kamieni narzutowych, niezbędnych w piecu do wytwarzania pary. Można natomiast założyć, że był to piec o przeznaczeniu przetwórczym, np. piekarniczy. W takich urządzeniach zbędne było bowiem stosowanie kamieni jako akumulatorów ciepła. Nieznane są urządzenia piekarnicze, które byłyby zagłębione w ziemi [40, s. 140], (ryc. 15). Przemawia za tym usytuowanie urządzenia w strefie zabudowy gospodarczej zamku, a także na ówczesnej powierzchni gruntu.

Kolejnym obiektem o dyskusyjnym przeznaczeniu jest piec odsłonięty na terenie ponorbertańskiego zespołu klasztorowego w Strzelnie, zbudowany w końcu XV lub na początku XVI w. (ryc. 16). W jego pobliżu nie stwierdzono żadnych śladów zabudowy, która wiązałaby się z czasem

Ryc. 14. Rzut poziomy relikwów pieca z dziedzińca zamkowego w Oporowie: A – komora paleniskowa, B – ruszt ceglany, C – studnia (za: [75, ryc. 23e])

Fig. 14. Horizontal projection of stove relics from the courtyard of the castle in Oporów, functioning until the end of the 15th c.: A – furnace chamber, B – brick grate, C – well



jego funkcjonowania [16, s. 57]. Posadowiony był poniżej poziomu ówczesnego gruntu. Składał się z trzech części, tzn. pieca i dwóch pomieszczeń, przylegających po obu stronach do jego krótszych ścian. Komora paleniskowa była oddzielona od nadrusztowej pięcioma, oddalonymi od siebie, równoległymi łękami ceglany. Według przypuszczeń autorów badań, piec był przesklepiony kolebą, wykonaną z cegieł i kamieni, łączonych gliną i zaprawą wapienną. Podczas jego eksploracji, w komorze paleniskowej i w pomieszczeniu wschodnim znaleziono granitowe otoczaki ze śladami okoplenia, interpretowane jako akumulatory ciepła. Według J. Dubikajtisa trudno jest ustalić przeznaczenie tego obiektu, ponieważ nie są znane z literatury zabytki o podobnej konstrukcji¹⁶. Określając jego funkcję Dubikajtis jednak zakłada, iż piec był przeznaczony do ogrzewania budynku, znajdującego się bezpośrednio nad nim lub w oddaleniu od niego, np. rotundy św. Prokopa [16, s. 57]. Założenie, że urządzenie ogrzewało budynek leżący w odległości kilkunastu metrów jest bezpodstawnym i zbyt daleko posuniętym przypuszczeniem. Podobnie jak w wypadku obiektu z Oporowa, wiązałoby się to z bardzo dużymi stratami energii cieplnej i technicznie byłoby trudne do wykonania. Piec ze Strzelna służył zapewne do podnoszenia temperatury w pomieszczeniu znajdującym się bezpośrednio nad nim. Wydaje się jednak, że był urządzeniem działającym w niezachowanym, drewnianym budynku łaźni parowej. Obiekt był położony bowiem poniżej ówczesnego poziomu użytkowego, a oprócz tego wewnątrz pieca znaleziono kamienie narzutowe, pierwotnie zapewne ułożone na ruszcie. Zastanawiająca jest funkcja wschodniej komory przypieczowej. Niewykluczone, że pomieszczenie usytuowane nad tą komorą było częścią budynku łaźni i było przeznaczone do kąpieli zimnych bądź na szatnię. Z kolei izba położona bezpośrednio nad piecem służyła tylko do kąpieli parowych¹⁷. Komora zachodnia

¹⁶ To stwierdzenie jest błędne, gdyż obiekt z dwoma komorami przypieczowymi został odkryty już wcześniej i doniesienie na ten temat opublikowano dwukrotnie, tzn. w 1987 i 1988 r. [43], [44].

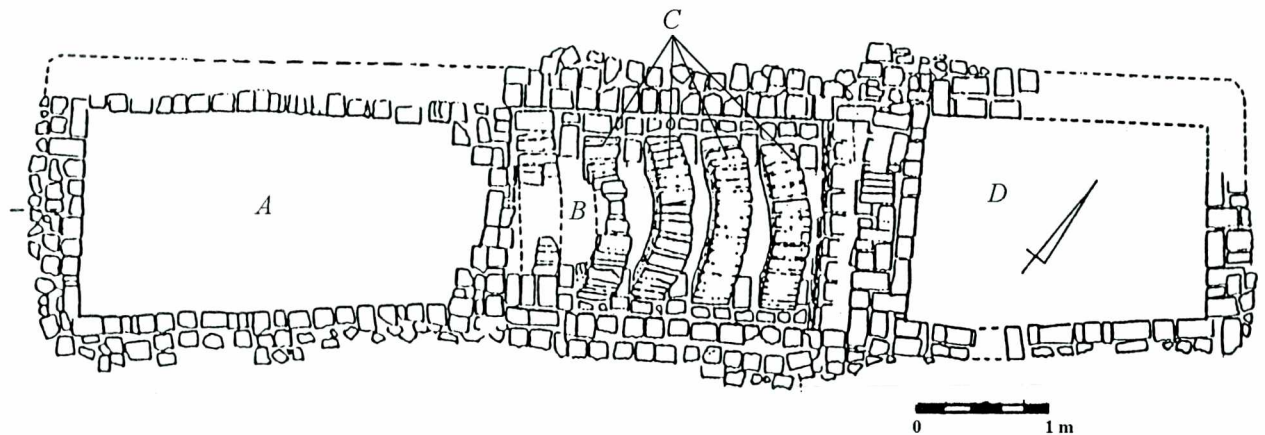
¹⁷ Potwierdzeniem tej hipotezy mogą być informacje ze źródeł pisanych, dotyczące zamku malborskiego. Z zachowanych rachunków z lat 1410–1420 wynika, że łaźnia położona w sąsiedztwie Wielkiego Refektarza składała się z kilku pomieszczeń: szatni, izby do kąpieli



B

Ryc. 15. Piece chlebowe w Niemczech: A – fragment ilustracji kalendarzowej, XV w. (za: [66, s. 197, ryc. 139]), B – drzeworyt, 2. połowa XVI w. (za: [59, ryc. 1197])

Fig. 15. Bread stoves, Germany: A – fragment of a calendar illustration, 15th c., B – wood engraving, second half of the 16th c.



Ryc. 16. Rzut poziomy reliktów pieca z klasztoru ponorbertańskiego w Strzelnie: *A* – zachodnia komora przypieczowa, *B* – komora paleniskowa, *C* – ruszt ceglany, *D* – wschodnia komora przypieczowa (za: [16, s. 49, ryc. 3])

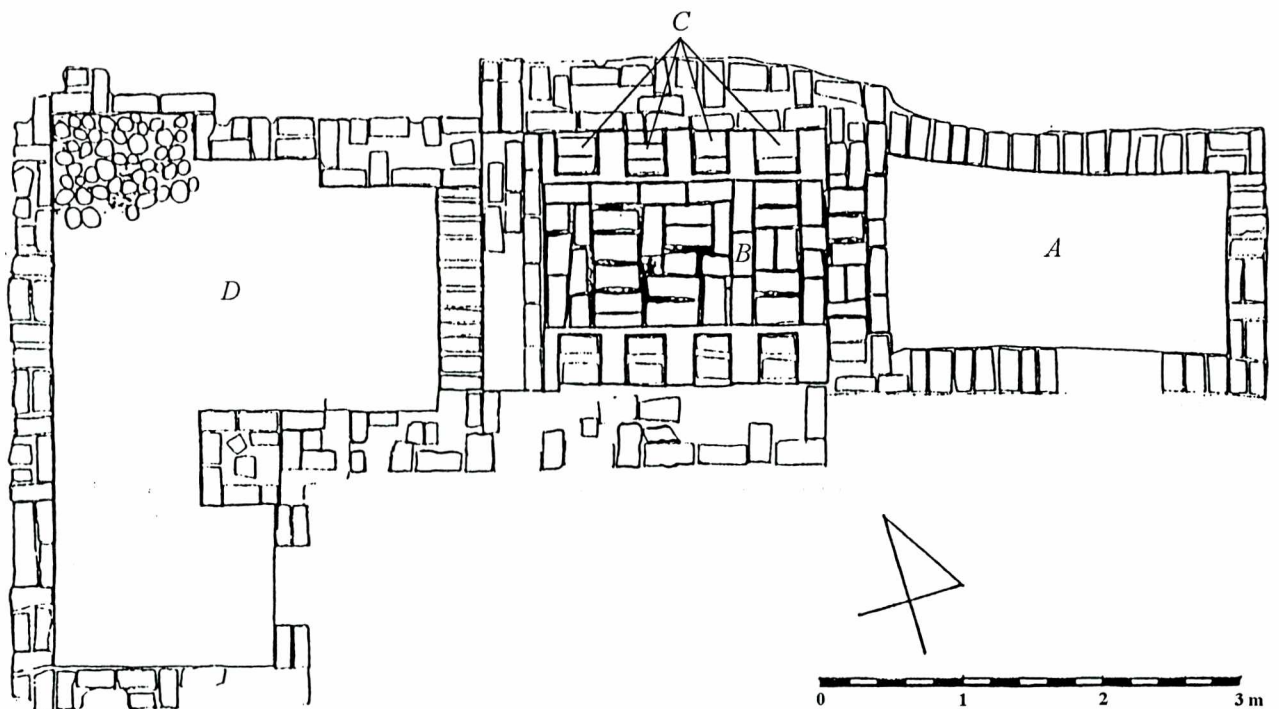
Fig. 16. Horizontal projection of stove relics from the monastery following the Premonstratensian times, Strzelno: *A* – west stove-corner chamber, *B* – furnace chamber, *C* – brick grate, *D* – east stove-corner chamber

natomiast, jak słusznie zauważa autor opracowania, stanowiła rodzaj przedśionka, umożliwiającego obsługę paleniska [16, s. 53].

Kwestią sporną pozostaje przeznaczenie zabytków odkrytych także na terenie klasztoru cysterskiego w Lubiążu, w obrębie barokowego ogrodu wschodniego, przy północno-wschodnim odcinku muru obwodowego. Natrafiono tam na relikty aż sześciu pieców. Spośród wszystkich obiektów najlepiej zachował się obecnie wolno stojący, trzykomorowy piec datowany na XIII–XIV w. (ryc. 17). W jego wnętrzu zachowały się filarki z fragmentami łęków. Dzięki temu wiadomo, iż ruszt składał się z czterech ceglanych żeber. Piec był zbudowany z cegieł,

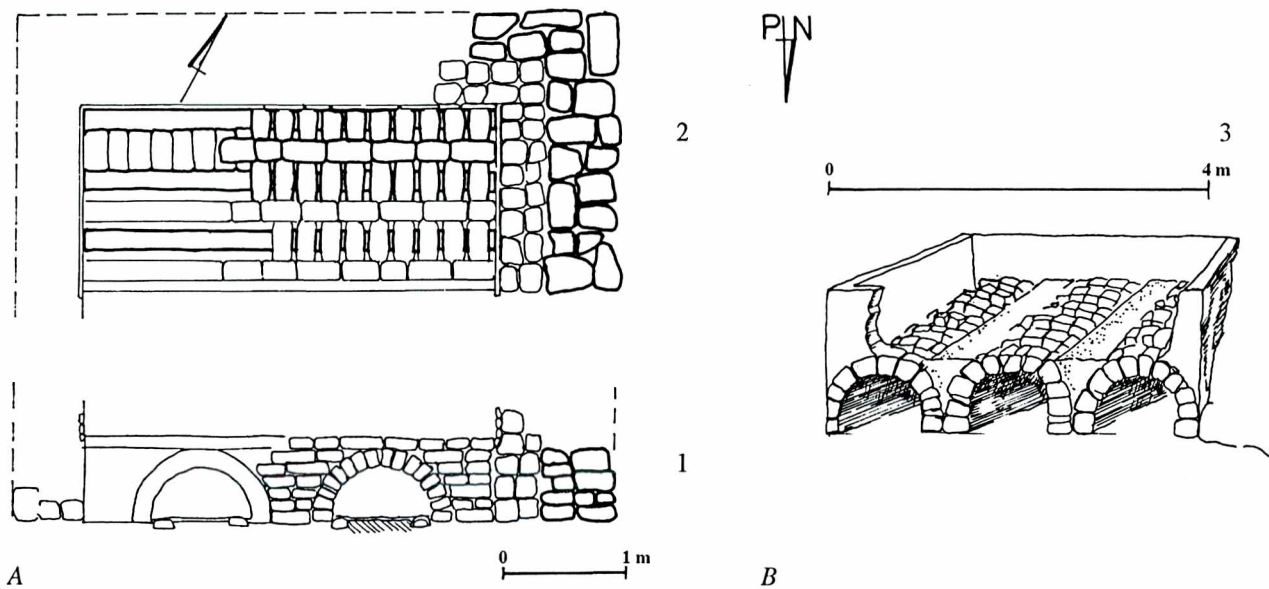
które w dwóch komorach przypieczowych były łączone zaprawą wapienną, natomiast w komorze paleniskowej gliną. W wypełniku pieca znajdowały się otoczaki. W pobliżu opisanego pieca odkryto następny, dwukomorowy, o podobnej konstrukcji. Składał się z komory przypieczowej i paleniskowej z rusztem utworzonym z ceglanych łęków, rozmieszczonych w niewielkich odległościach od siebie. W wypadku pozostałych obiektów, ich zły stan zachowania umożliwia jedynie stwierdzenie, że miały konstrukcję bezłukową [43, s. 19], [44, s. 108–109].

Według pierwotnej interpretacji Ewy Łuzynieckiej obiekt trzykomorowy to „piec ogrzewczy – hypocaustum”



Ryc. 17. Rzut poziomy reliktów trzykomorowego pieca z klasztoru cysterskiego w Lubiążu: *A* – komora przypieczowa, *B* – komora paleniskowa, *C* – fragmenty ceglanych łęków tworzących ruszt, *D* – zachodnia komora przypieczowa (za: [43, ryc. 6])

Fig. 17. Horizontal projection of three-chamber stove relics from the Cistercian monastery in Lubiąż, 13th–14th c.: *A* – stove-corner chamber, *B* – furnace chamber, *C* – fragments of brick arches forming the grate, *D* – west stove-corner chamber



Ryc. 18. Piec do wypalania ceramiki budowlanej, *A* – z Dambach-Neunhoffen, Niemcy, koniec XIII–początek XIV w., 1 – widok na ścianę frontową pieców, 2 – rzut poziomy; *B* – z Öhringen-Michelbach, Badenia-Wirtembergia, XV w., 3 – zrekonstruowany widok ogólny pieców

Fig. 18. Stove for baking building ceramics: *A* – from Dambach-Neunhoffen, Germany, end of the 13th–beginning of the 14th c., 1 – view of the front wall of the stoves, 2 – horizontal projection; *B* – from Öhringen-Michelbach, Baden-Württemberg, 15th c., 3 – reconstructed general view of the stoves

odsłonięty wraz z fundamentami wieży obronnej [29, s. 200]. W kolejnych publikacjach urządzenie to, podobnie jak pozostałe piec, jest jednak uznawane za stosowane do wypalania ceramiki budowlanej – płytek posadzkowych i cegieł [43, s. 19], [44, s. 109]. Cezary Buśko słusznie zauważył, że analogicznie interpretowane obiekty, wskazane przez Ewę Łużyńską¹⁸, różnią się konstrukcją od pieców z Lubiąża [7, s. 152–155]. Mają bowiem co najmniej dwa, biegnące obok siebie kanały ogniowe i są pozbawione kamieni narzutowych, niepotrzebnych do wypalania ceramiki (ryc. 18). Ponadto za odmiennym przeznaczeniem pieców lubiąskich przemawia brak odpadów poprodukcyjnych. Buśko, powołując się na przykład ze Strzelna oraz uwzględniając znaleziska kamieni narzutowych w trzykomorowym piecu lubiąskim i kamiennej płyty podłogowej z otworem, również opowiada się za pierwszą, zaproponowaną interpretacją obiektu, jako związanego z hypokaustycznym systemem grzewczym [7, s. 155]. Na podstawie wyróżnionych wcześniej kryteriów, należy jednak odrzucić obie wspomniane interpretacje. Budowa trzykomorowego urządzenia i jego położenie w terenie (w czasie badań nie stwierdzono, że piec był usytuowany w obrębie budynku) umożliwiają uznanie go za łaźni. Jego konstrukcja wskazuje przypuszczalnie na istnienie kilku izb łaźniowych, przeznaczonych do kąpieli parowych i zimnych, analogicznie jak w wypadku pieca

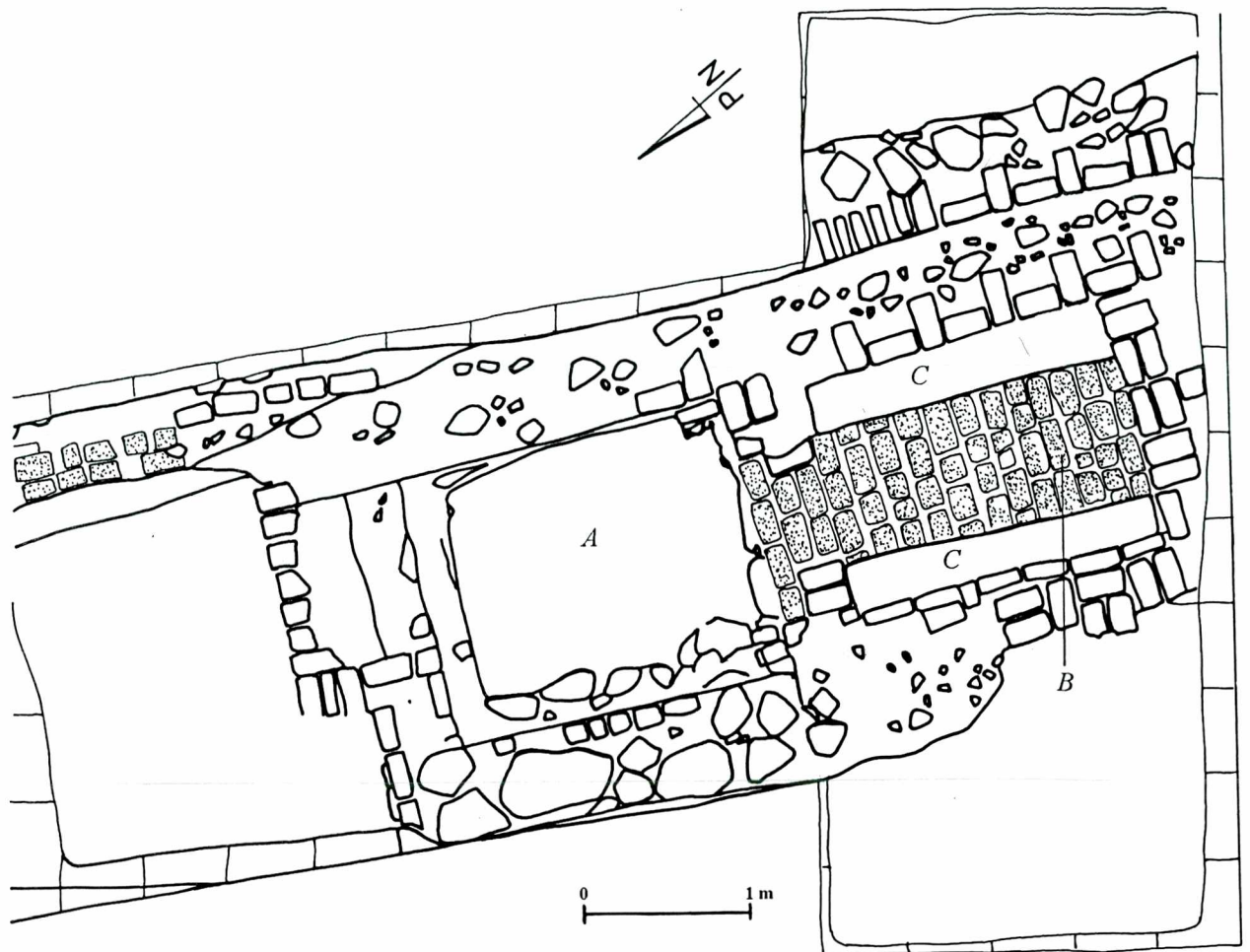
odkrytego na terenie opactwa strzeleńskiego. O istnieniu łaźni na obszarze zabudowy gospodarczej klasztoru w Lubiążu wspomina też Łużyńska [29, s. 200]. Trudno jednocześnie na podstawie opublikowanych informacji wnioskować na temat przeznaczenia pozostałych, odsłoniętych urządzeń. Prawdopodobnie mogły być zastosowane do różnych celów, np. przy suszeniu słoju do produkcji piwa lub jako piec chlebowe. Urządzenia te były bowiem usytuowane w obrębie strefy gospodarczej założenia klasztorowego. Nie jest także wykluczone, że również używano ich w łaźni.

Poprawność dotychczasowej interpretacji można podważyć również w wypadku jednego z pieców z opactwa kanoników regularnych w Trzemesznie, odkrytego w jego części gospodarczej i datowanego na okres od XVI do połowy XVII stulecia [77, s. 169–170 i 256–257], (ryc. 19). Obiekt był usytuowany wewnątrz budynku, poniżej ówczesnego poziomu użytkowego. Dobrze zachowała się jego komora paleniskowa i przedsionkowa. Obie części były zbudowane z cegieł palcówek, przy czym komorę przedsionkową wzniesiono na dwóch warstwach kamieni. Na podstawie pozostałości wewnątrz części paleniskowej (rodzaj ław ceglanych) zinterpretowanych jako ruszt, piec uznano za łaźniowy. Nie stwierdzono jednak innych elementów wchodzących w skład jego konstrukcji (ani kamieni, kanałów, ani płyt z otworami). Brak zatem jednoznacznych wskazówek, przemawiających za takim użytkowaniem omawianego pieca. Być może, miał on inne zastosowanie, choćby do suszenia słoju, np. w gospodarczej partii założenia.

Niejasne pozostaje nadal przeznaczenie obiektu odkrytego na terenie późnośredniowiecznego opactwa św. Wincentego we Wrocławiu [7, s. 156–162]. Wiadomości opublikowane na temat jego budowy i położenia

parowej i do kąpieli zimnej [60, s. 25–26]. Budynek łaźni, w którego skład wchodziło kilka pomieszczeń ogrzewanych piecem, znajdującym się pod posadzką, znany jest także z zamku Vranov n. Dyją w Czechach z XV w. i z klasztoru w Königshof n. Leithą z XV w. [35, s. 465–467].

¹⁸ Idzie tu o przykłady pieców do wypalania ceramiki budowlanej z terenu Czech – Milevska, Wielkiej Brytanii – Holt, Cherstey, North Grange, Polski – Narzymia.



Ryc. 19. Rzut poziomy relikwów pieca z klasztoru kanoników regularnych w Trzemesznie: *A* – komora przypieczowa, *B* – komora paleniskowa, *C* – ściany komory paleniskowej

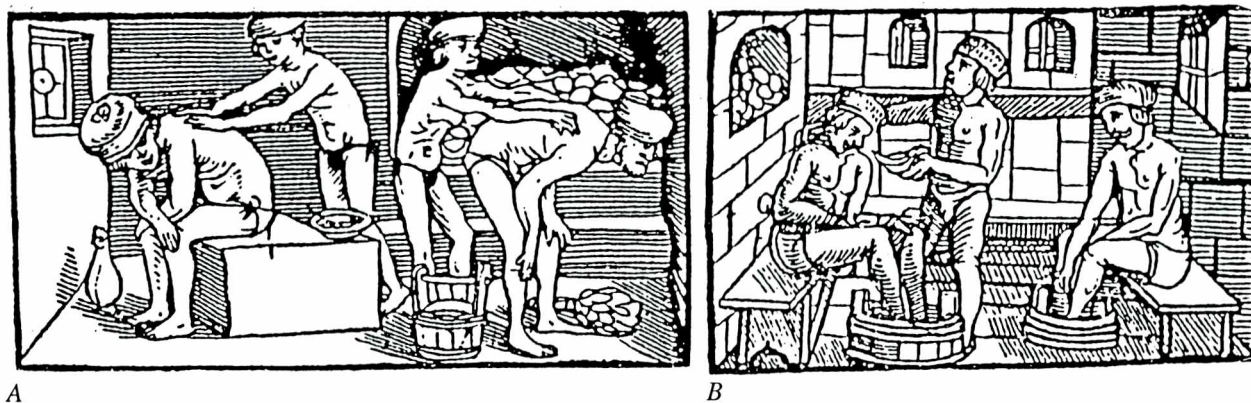
Fig. 19. Horizontal view of stove relics from the Canon Regulars' monastery in Trzemeszów, 16th c.–mid. 17th c.: *A* – stove-corner chamber, *B* – furnace chamber, *C* – walls of the furnace chamber

nie są bowiem wystarczające do zmiany zaproponowanej interpretacji, tj. ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych. O przeznaczeniu tym nie przesądza jednak ani zlokalizowanie pieca w obrębie murowanego budynku, ani znalezienie glinianego obramienia otworu grzewczego pochodzącego, jak podaje autor, z „wtórnego złoża”. Istotne dane dotyczące funkcji budynku i rejon usytuowania urządzenia na obszarze założenia klasztorowego, niestety, nie zostały określone.

Należy także rozważyć czy słusznie określono przeznaczenie dwóch pieców odkrytych na terenie Oleśnicy. Pierwszy odsłonięto na ulicy Bocianie, w pobliżu katedry, drugi zaś u wylotu tejże ulicy na plac Książąt Śląskich [8, s. 103]. Nie stwierdzono śladów budynków, w których one funkcjonowały. Obiekty te częściowo były zagłębione w ziemi (pierwszy – 0,90 m, drugi – 0,40 m) w stosunku do współczesnego im poziomu użytkowego. Do ich budowy użyto cegieł łączonych zaprawą wapienną. W wypełniakach i w najbliższym sąsiedztwie pieców znaleziono okopcone kamienie narzutowe. W pierwszym obiekcie fragmentarycznie zachowała się komora przypieczowa, w drugim – komora paleniskowa. Wewnątrz komory paleniskowej znajdowały się pozostałości filarek, na których pierwotnie wspierały się dwa łęki. Na podstawie

analizy wyrobów glinianych stwierdzono, że omówione piece funkcjonowały w wiekach XIV–XV [8, s. 101]. Buško określa przeznaczenie obu obiektów jako łaźnie, powołując się na publikacje J. Cramera, omówione w nich urządzenia, tzw. *Feldsteinöfen* oraz zamieszczone przedstawienia ikonograficzne. Piece takie znajdowały się wewnątrz budynków łaźni. Ich cechą charakterystyczną był ruszt wystający ponad powierzchnię podłogi, na którym były ułożone kamienie, osłonięte od góry kolebą, z jednej strony otwartą do pomieszczenia łaźni. Umożliwiała to polewanie rozgrzanych otoczków wodą i wydostawanie się powstałej pary do wnętrza pomieszczenia. Sklepienie utworzone z koleby zabezpieczało przed bezpośrednim działaniem pary wodnej na strop belkowy izby (ryc. 20). Istnienie łaźni z takimi piecami zostało potwierdzone na podstawie znalezisk z terenu Niemiec oraz przez ikonografię zachodnioeuropejską. Według Cramera stosowano je powszechnie w ciągu XVI w. [13, s. 9–58]. Piec odkryty w Oleśnicy można zatem uznać za przykład takiego obiektu – innego typu pieca łaźnienego. Niemniej jednak nie można określać go nadal mianem hypokaustum.

W tylnym, fachwerkowym trakcie kamienicy mieszczącej przy ul. Więziennej 10 we Wrocławiu odkryto natomiast dwukomorowy piec zagłębiony w podłozie,

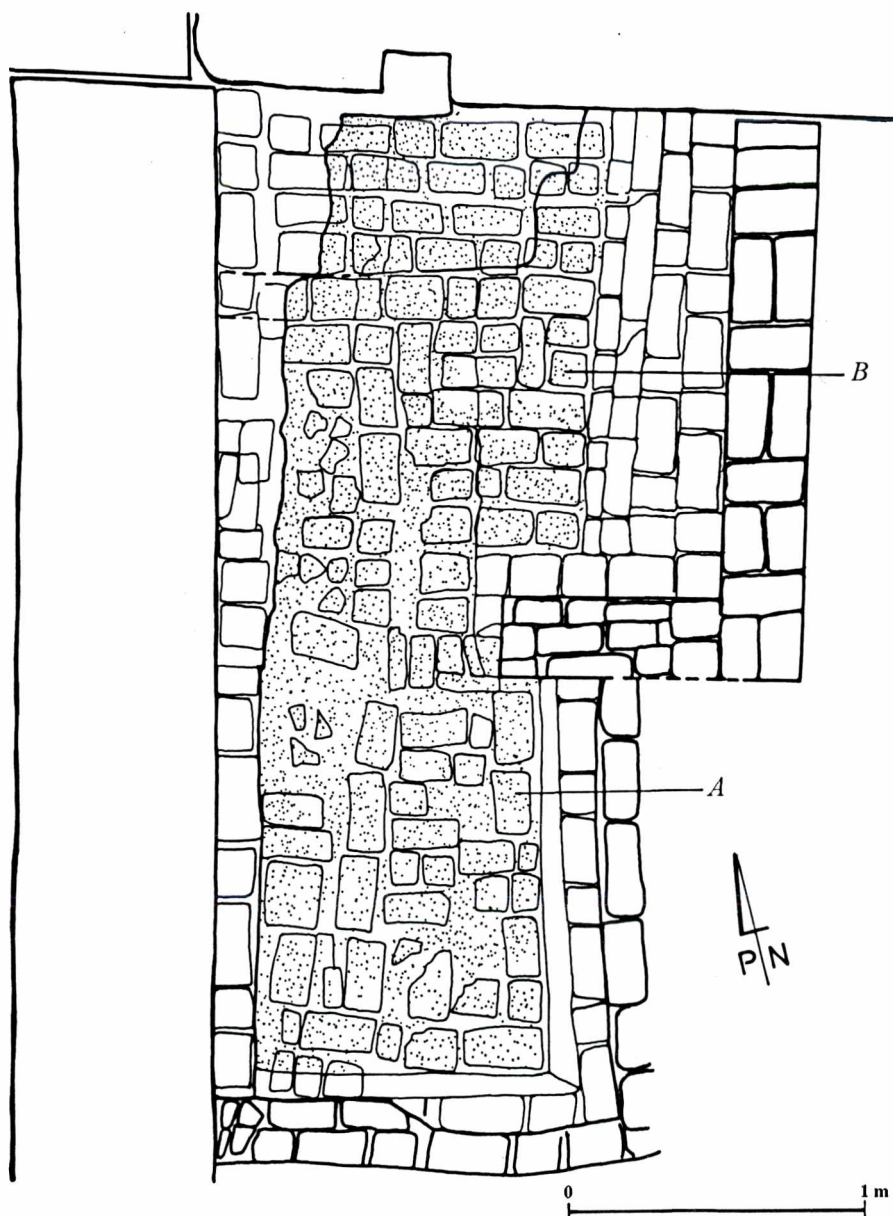


Ryc. 20. Przedstawienia izb łaźiebnych z piecami do wytwarzania pary – *Feldsteinöfen*, *A* – drzeworyt z 1533 r. (za: [46, s. 171, ryc. 83]),
B – drzeworyt z 1547 r. (za: [46, s. 212, ryc. 90])

Fig. 20. Bath chambers with stoves for the production of steam – *Feldsteinöfen*: *A* – wood engraving from 1533, *B* – wood engraving from 1547

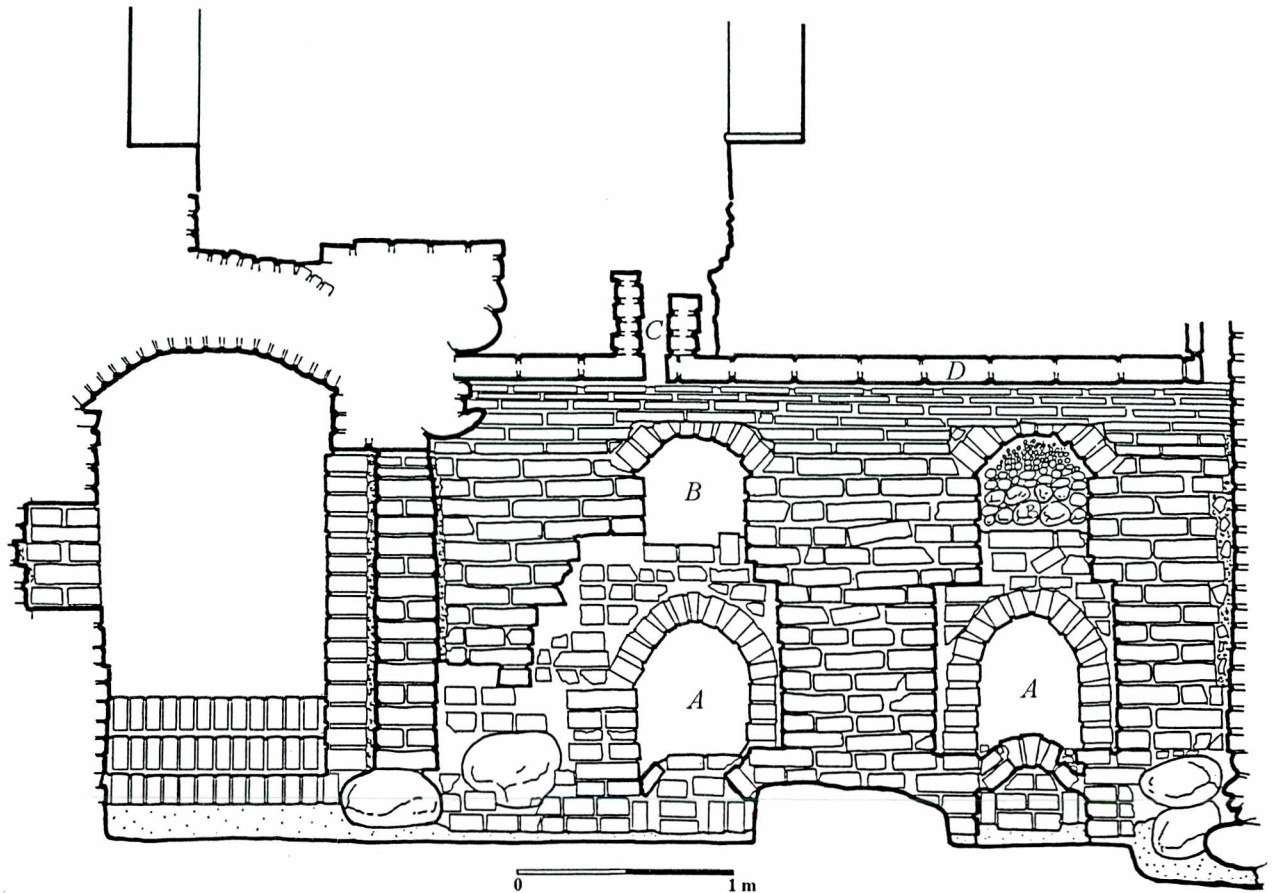
datowany na drugą połowę XV w. [7, s. 165–169], [10], [17, s. 62–63], (ryc. 21). Był on dostawiony do wschodniego lica muru kamienicy, biegnącego w linii północ–południe i do południowej ściany kamienicy z sąsiedniej działki.

Konstrukcja pieca może predestynować go, tak jak zakłada Buško, do ogrzewania pomieszczenia mieszkalnego. Zgodzić się też należy, że dotyczyłoby to izby znajdującej się bezpośrednio nad urządzeniem [17, s. 62–63]. Na pod-



Ryc. 21. Rzut poziomy relikwów pieca z działki miejskiej przy ul. Więzienniej 10 we Wrocławiu: *A* – komora przypiecowa, *B* – komora paleniskowa; linią przerywaną zaznaczono przebieg łęków rusztu

Fig. 21. Horizontal view of stove relics from an urban plot at 10 Więzienna street in Wrocław, 15th c.: *A* – stove-corner chamber, *B* – furnace chamber. The grate arches have been marked by a broken line



Ryc. 22. Widok ściany frontowej średniowiecznych pieców łaziebnych w szpitalu św. Ducha we Fromborku: A – wloty do komór paleniskowych, B – komory nadrusztowe, C – przewód kominowy, D – posadzka pomieszczenia łaźni

Fig. 22. View of the front wall of mediaeval bath stoves in the hospital of the Holy Ghost in Frombork, first half of the 15th c.: A – inlets into the furnace chambers, B – above-the-grate chambers, C – chimney conduit, D – floor of the bath chamber

stawie zachowanych elementów konstrukcji obiektu i wobec braku dowodów na istnienie w tym miejscu budynku mieszkalnego, nie można też wykluczyć innej jego interpretacji – jako pieca łaźiebego. System ogrzewania ciepłym powietrzem jest wprowadzie znany również z innych kamienic mieszczańskich, ale urządzenie grzewcze znajdowało się tam w piwnicach budynku, podobnie jak w wypadku pieca odkrytego w Świdnicy. Takie rozwiązanie zastosowano również w kamienicach w Toruniu [53, s. 198], [29, s. 220] i Lubece [48].

Najmniej wątpliwości nasuwają obiekty znalezione w obrębie budynków i uznane za ogrzewające pomieszczenia mieszkalne. Należy zgodzić się z zaproponowaną interpretacją ich przeznaczenia; ich lokalizacja warunkuje bowiem spełnianą przez nie funkcję. Do takich, bez wątpienia, należy zaliczyć urządzenia hypokaustyczne znalezione w budynkach zamkowych: na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu – trzy piece znajdujące się w budynku z XII/XIII w. lub początku XIII w., zinterpretowanym jako klasztorny; czwarty zbudowany w XIV w., odsłonięty w narożniku prezbiterium gotyckiej kaplicy [7, s. 158–164], [34], [45] we Wleniu – pierwszy – w narożniku piwnicy zamkowej wieży bramnej, adaptowanej na cele mieszkalne, prawdopodobnie z XIV–XV w., drugi – na zamku górnym, przy południowej części muru obwodowego, między donżonem a południową ścianą pałacu,

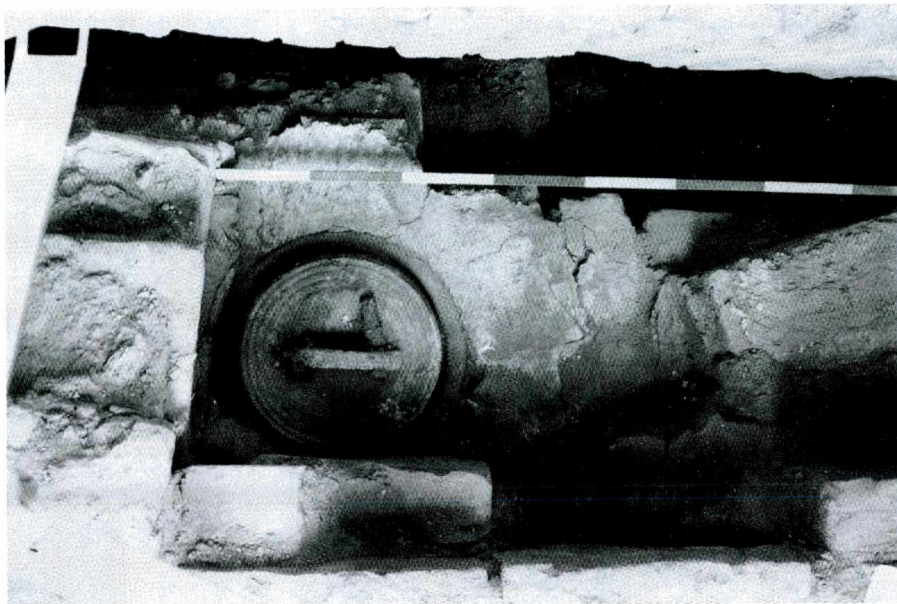
zniszczony w połowie XVII w. [7, s. 169–173], [8, s. 104–105], [11] i zamku Szczerba w Gniewoszowie – znalezione w piwnicy, w zachodniej części kompleksu mieszkalnego, datowany na XIV–XV w. [7, s. 174–175], [19], [30, s. 193], [31, s. 126]. Dwa urządzenia grzewcze funkcjonowały również w pomieszczeniach zamku w Dobzyczach – pierwszy, zniszczony w XVII w, znajdował się w południowym skrzydle zamku górnego, drugi – datowany na wiek XV lub koniec XV–początek XVI w., który działał do późnorenesansowej przebudowy zamku, był usytuowany w północno-wschodniej części zamku dolnego [39].

Podobne zastosowanie miały również piece zidentyfikowane na zamkach krzyżackich, datowane na koniec XIII i pierwszą połowę XIV w.: w Popowie Biskupim oraz Golubiu, w których były stosowane do ogrzewania kapitułarzy, a także w Radzynie Chełmińskim i Malborku, w których ogrzewały sale refektarzy [69].

Z pewnością funkcję grzewczą pomieszczeń mieszkalnych pełniły także piece znajdujące się w gotyckich budynkach klasztorów cysterskich: pod kalefaktorium w klasztorze w Wąchocku [5, s. 71–72], pod podłogą fraternali i refektarza w klasztorze trzebnickim [65, s. 279, przypis 29] oraz pod pomieszczeniem interpretowanym początkowo jako fraternalia [1], a następnie kalefaktorium opactwa sulejowskiego [2, s. 360]. Pod refektarzem funkcjo-

Ryc. 23. Mosiężna pokrywa w podłodze pomieszczenia łaźni w szpitalu św. Ducha we Fromborku

Fig. 23. Brass cover in the floor of the bath chamber of the Holy Ghost hospital in Frombork

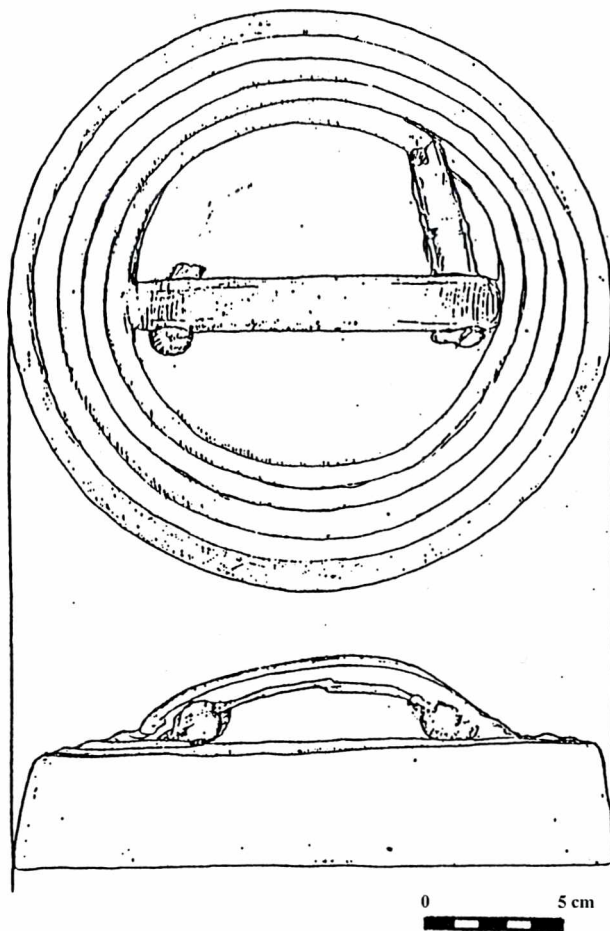


nował natomiast, do drugiej połowy XVII stulecia, obiekt w klasztorze oo. Paulinów w Oporowie [75, s. 108–110].

Bezspornie, do ogrzewania pomieszczenia mieszkalnego, był przeznaczony też piec odsłonięty w piwnicy apteki z przełomu późnego gotyku i wczesnego renesansu, położonej w środku południowej pierzei rynku w Świdnicy [8, s. 101–103].

W związku z niewielką liczbą opublikowanych danych nie można zakwestionować funkcji dwóch kolejnych urządzeń – w Szydłowie i w Małej Nieszawce. Oba określono jako grzewcze. Pierwszy zlokalizowano wewnątrz pałacu królewskiego z XIV w., we wschodniej jego części [24, s. 255], [27, s. 220]. Nie pomieszczono, niestety, żadnych danych co do jego budowy. Drugi zaś – w piwnicy parterowego budynku, umieszczonego w skrzydle wschodnim czternastowiecznego zamku krzyżackiego; także brakuje opisu konstrukcji omawianego obiektu. Według autorów badań był przeznaczony do ogrzewania pomieszczeń górnej kondygnacji, o nieokreślonym w publikacji przeznaczeniu. Zamieszczono tylko informacje, że w trakcie prac archeologicznych wydobyto dwa rodzaje płyt podłogowych z otworami umożliwiającymi przepływ ciepłego powietrza: „ceramiczne oraz wykonane wtórnie z kamieni młyńskich” [14, s. 43].

Żadnych wątpliwości nie budzi natomiast łaźiebne przeznaczenie urządzeń zlokalizowanych wewnątrz zabudowań szpitala św. Ducha we Fromborku [24, s. 224], [28, s. 220–222], [38, s. 190–193]. Odsłonięto je w części zachodniej korpusu szpitala, w specjalnie do tego celu wybudowanej piwnicy gotyckiego budynku, pochodzącego zapewne z pierwszej połowy XV w. Oba piece miały analogiczną budowę¹⁹ (ryc. 22). Łączna wysokość każdego z nich wynosiła 1,8 m. Posadowiono je wprost na piasku calcowym. Ich ściany wykonano z cegieł łączonych gliną. W obu wypadkach komory górne były od paleniskowych oddzielone czterema ceglanyimi łękami wspartymi na pod-



Ryc. 24. Mosiężna pokrywa do zamykania otworu łączącego piec z pomieszczeniem łaźni ze szpitala św. Ducha we Fromborku

Fig. 24. Brass cover used for closing the opening connecting the stove with the bath chamber of the Holy Ghost hospital in Frombork

murówce. Na łękach ułożono kamienie polne. Piece były podłączone do wspólnego przewodu kominowego, umieszczonego między nimi, w grubości ściany frontowej. Oba piece były przesklepione, a powyżej sklepień odkryto fragmenty ceglanej, pierwotnie z nimi związanej, posadzki.

¹⁹ Opis pieca na podstawie udostępnionej mi dokumentacji i informacji uzyskanych od autorów badań – Marii Dąbrowskiej, Mirosławy Gajewskiej i Jerzego Kruppé.



Ryc. 25. Wlot do komory paleniskowej pieca z zamku krzyżackiego w Pucku

Fig. 25. Inlet into the furnace chamber of the stove from the Teutonic Knights' castle in Puck, 15th c.



Ryc. 26. Relikty pieca z zamku krzyżackiego w Pucku

Fig. 26. Stove relics from the Teutonic Knights' castle in Puck, 15th c.

Komory nadrusztowe były połączone z pomieszczeniem, znajdującym się nad nimi, dwoma otworami umieszczonymi w jego podłodze i zamykanymi pokrywami. Jedną z nich – mosiężną znaleziono *in situ* (ryc. 23). Jej średnica wynosiła 30 cm, waga zaś 3,5 kg (ryc. 24). Powierzchnia izby łazienkowej mierzyła około 6,5–7 m² i prawdopodobnie była wewnątrz przedzielona ścianką działową. Dzięki temu mogła funkcjonować osobna część kąpielowa dla mężczyzn i dla kobiet. Omawiane pomieszczenie łaźni było usytuowane w środkowej części gotyckiego budynku szpitalnego. Znajdowało się bezpośrednio nad pierwszym piecem, umieszczonym przy ścianie konstrukcyjnej i częściowo nad drugim.

Niezbitym przykładem istnienia łaźni późnośrednio-wiecznej jest również zrekonstruowana współcześnie, a istniejąca na początku XV w., łaźnia na dziedzińcu Zamku Średniego w Malborku [60, s. 25–26]. Znana jest ona z krzyżackich ksiąg rachunkowych i została potwierdzona badaniami na początku XX w. Funkcjonowały w niej równocześnie trzy piece hypokaustum. Znajdowały się one w piwnicy budynku.

Zgodzić się także należy z funkcją zaproponowaną dla dwóch urządzeń rozpoznanych na obszarze zabudowań gospodarczych opactwa trzemeszeńskiego. Oba piece zostały uznane za łaźniowe. Jeden z nich, odsłonięty w obrę-

bie budynku, funkcjonował między drugą połową XV a początkiem XVI w. [77, s. 145–146 i 254–255]. Nad drugim natomiast, starszym – działającym do drugiej połowy XIV lub początku XV stulecia, nie stwierdzono śladów budynku [77, s. 124 i 246–249].

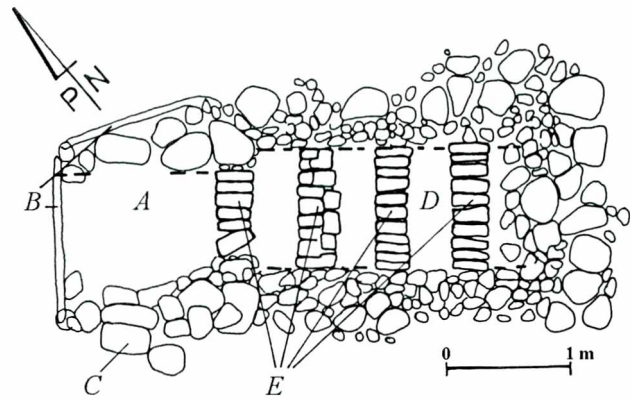
Niezaprzeczalnie łaźniowe przeznaczenie ma też piec zlokalizowany w rejonie zabudowy gospodarczej zamku krzyżackiego w Pucku²⁰ [50], około 50 m na wschód od głównego budynku mieszkalnego. Urządzenie datowano na XV wiek. W toku prac nad odkrytym piecem nie stwierdzono istnienia śladów budynku. Należy zakładać, podobnie jak autorzy badań, że stał tu budynek drewniany, podobnie jak pozostałe zabudowania gospodarcze. Łazienką funkcję potwierdzają także konstrukcja pieca (w tym istnienie rusztu i przepalonych kamieni polnych) i usytuowanie poniżej ówczesnego poziomu użytkowego (ryc. 25 i 26).

Kilkakrotnie o zastosowaniu systemu ogrzewania ciepłym powietrzem wnioskowano wyłącznie na podstawie znalezisk płyt podłogowych z otworami, umożliwiającymi przepływ ogrzanego powietrza z pieca do pomieszczenia. Zabytki takie odkryto na działce miejskiej przy ulicy

²⁰ Opis omawianego urządzenia zamieszczam na podstawie własnych obserwacji, poczynionych w czasie jego eksploracji.

Piaskowej 15 we Wrocławiu, na zamku w Cisach i we wrocławskim klasztorze augustynianów na Piasku [8]. Znajdzenie takich zabytków, bądź ich fragmentów, na złożu wtórnym, wobec braku innych dowodów archeologicznych, nie powinno być decydującym argumentem przemawiającym za istnieniem i funkcjonowaniem w tym miejscu systemu grzewczego, lecz za ledwie poszlaką w tym względzie. Bardziej prawdopodobne jest wnioskowanie o istnieniu pieca hypokaustycznego, w razie znalezienia takich płyt zamontowanych w podłodze pomieszczenia. W związku z tym, w wypadku znalezisk z zamku w Cisach i z kamienicy przy ul. Piaskowej 15, nie należy przesądzać, że zastosowano tam ogrzewanie ciepłym powietrzem. W wypadku klasztoru augustynianów jest to prawdopodobne, gdyż oprócz płyt podłogowych z otworami, w trakcie prowadzonych tam badań odsłonięto również piec²¹, jednak z powodu braku jakichkolwiek innych informacji na temat tego urządzenia, nie został uwzględniony w zestawieniu omawianej kategorii zabytków.

Warto zaś zwrócić uwagę na istnienie późnośrednio-wiecznych obiektów, których budowa jest podobna do konstrukcji pieców grzewczych i łaziebnych, ale w publikacjach nie zostały określone mianem hypocaustum. Przykładem tego są relikty pieca w Stębarku [55], (ryc. 27). Na podstawie opublikowanych danych można zaproponować zmianę jego przeznaczenia. Odsłonięto go w trakcie badań wykopaliskowych na obszarze obecnego cmentarza przykościelnego, przy południowo-wschodnim odcinku muru. Ściany komory paleniskowej były wykonane z kamieni łączonych na glinę. Jej dno stanowiła polepa. Wewnątrz zachowały się cztery ceglane łęki tworzące ruszt. Jeden z nich pełnił równocześnie funkcję otworu wlotowego, łącząc palenisko z komorą przypieczową. Zbudowana była ona odmiennie niż we wcześniej opisywanych obiektach. Dwie jej ściany były bowiem skonstruowane z bierwion, natomiast trzecia z kamieni. Przy niej uformowano kamienne schodki o trzech stopniach. Stwierdzono, że urządzenie zostało zniszczone około drugiej połowy XV w. W wypełnisku obiektu znaleziono także okopcone otoczaki. Znajdowały się one zarówno pod, jak i nad zniszczonym sklepieniem, co utrudniało interpretację znaleziska [55, s. 301]. Ostatecznie obiekt uznano za przeznaczony do wypalania naczyń. Przyjmując za pewnik informacje J. Okulicza, odnośnie do istnienia otoczek w komorze i resztek ceglano-sklepienia nad nimi, trudno zgodzić się z garncarskim przeznaczeniem obiektu. Kamieni narzutowych z pewnością nie użyto by w takim piecu. Za jego funkcją garncarską mogłoby natomiast przemawiać znalezienie podczas badań, w komorze przypieczowej, „setek ułamków naczyń” [55, s. 294]. Faktu tego nie uwzględniono jednak jako argumentu potwierdzającego postulowaną interpretację. Można zatem mniemać, iż znaleziska te nie były odpadami produkcyjnymi, powstałymi w czasie wypalania ceramiki. Piec jest położony poniżej ówczesnego poziomu użytkowego, brak nad nim śladów zabudowy oraz istnienia akumulatorów ciepła – ka-



Ryc. 27. Rzut poziomy relikwów pieca z terenu przykościelnego w Stębarku: A – komora przypieczowa, B – drewniane ściany, C – kamienne schodki, D – komora paleniskowa, E – łęki ceglane (za: [55, ryc. 2])

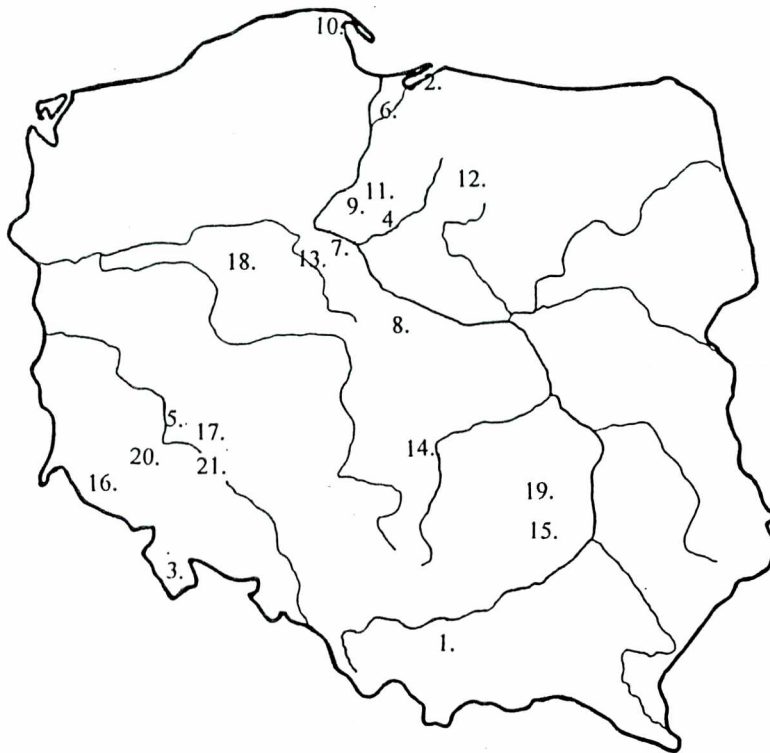
Fig. 27. Horizontal projection of stove relics from the approaches to the church in Stębark, functioning until the second half of the 15th c.: A – stove-corner chamber, B – wooden walls, C – stone steps, D – furnace chamber, E – brick arches

mieni, leżących na ruszcie. Stanowi to podstawę do przypuszczenia, że przeznaczony był do celów łaziebnych lub ogrzewał pomieszczenia mieszkalne.

Do grupy pieców podobnych konstrukcyjnie do analizowanych, należy jeszcze pięć obiektów. Jednakże informacje opublikowane na ich temat nie stanowią wystarczającej podstawy do próby zmiany zaproponowanej przez autorów funkcji. Nie zostały zatem uwzględnione w zestawieniu hypocaustum (tabela). Zlokalizowane zostały na zamkach: w Ciechanowie [30, s. 189], w którym piec odkryto w obrębie dawnej zabudowy gospodarczej i uznano za kuchenny oraz w Reszlu [25, s. 248–249], [26, s. 234–235], wewnątrz budynku mieszkalnego, w którym odsłonięto dwa piece grzewcze. Ponadto jeden piec odkryto na dziedzińcu zamku w Starym Drawsku, niestety, nie podano jego funkcji [33, s. 49]. Kolejny odsłonięto przy ul. Gołębiej 4 w Krakowie [28, s. 236–237] i uznano za przeznaczony do wypalania ceramiki.

Uwzględniając sformułowane tu kryteria, za piece typu hypocaustum uznają łącznie 35 obiektów zidentyfikowanych w 21 miejscowościach. Zdecydowanie przeważają wśród nich urządzenia przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, gdyż jest ich 23, mniej jest zaś łaziebnych – 9. W jednym wypadku – pieca w Stębarku, niewykluczone jest zarówno jego użycie w łaźni, jak i do ogrzewania wewnątrz mieszkalnych. Dwukrotnie, co do najmłodszego pieca w klasztorze w Trzemesznie oraz jednego z odsłoniętych na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu, na podstawie opublikowanych informacji można przypuszczać, że urządzenia te mogły mieć zastosowanie przetwórcze – do suszenia słoju lub piekarnicze. Większość późnośrednio-wiecznych obiektów odkryto dotychczas na obszarze Dolnego Śląska i dawnego Państwa Zakonnego. Pozostało natomiast sporo obszarów, na których nie są one znane, nie zostały poprawnie zinterpretowane lub opublikowane. Brak jest bowiem danych o znaleziskach tej kategorii z obszaru wschodniej Polski (od Podlasia po Polesie), z Pomorza Zachodniego i Górnego Śląska (ryc. 28).

²¹ Oprócz wzmianki o znalezieniu takiego obiektu na terenie klasztoru brak o nim jakichkolwiek informacji [8, s. 103, przypis 3].



Ryc. 28. Miejscowości na ziemiach polskich, w których zidentyfikowano piece typu hypokaustum: 1 – Dobczyce, 2 – Frombork, 3 – Gniewosów, 4 – Golub Dobrzyń, 5 – Lubiąż, 6 – Malbork, 7 – Mała Nieszawka, 8 – Oporów, 9 – Popowo Biskupie, 10 – Puck, 11 – Radzyń Chełmiński, 12 – Stębark, 13 – Strzelno, 14 – Sulejów, 15 – Szydłów, 16 – Świdnica, 17 – Trzebnica, 18 – Trzemeszno, 19 – Wąchock, 20 – Wleń, 21 – Wrocław

Fig. 28. Places in Poland in which stoves of the hypocaustum type have been identified: 1 – Dobczyce, 2 – Frombork, 3 – Gniewosów, 4 – Golub Dobrzyń, 5 – Lubiąż, 6 – Malbork, 7 – Mała Nieszawka, 8 – Oporów, 9 – Popowo Biskupie, 10 – Puck, 11 – Radzyń Chełmiński, 12 – Stębark, 13 – Strzelno, 14 – Sulejów, 15 – Szydłów, 16 – Świdnica, 17 – Trzebnica, 18 – Trzemeszno, 19 – Wąchock, 20 – Wleń, 21 – Wrocław

Zainteresowanie problematyką związaną z zastosowaniem analizowanych pieców nadal nie jest zbyt duże, mimo że sporo zagadnień nie zostało jeszcze rozstrzygniętych. W jakim jednak stopniu ustalenia te są uniwersalne i czy mogą dotyczyć wszystkich pieców typu hypokaustum dotychczas odkrytych? Odpowiedzi na te pytania będzie można udzielić, a także ewentualnie dokonać modyfikacji

Ryciny: 22, 24 – Mirosława Gajewska, 23 – Lech Okoński, 25, 26 – Martyna Milewska

sformułowanych wniosków, dopiero na podstawie wyników przyszłych, nowych odkryć tego rodzaju zabytków. Istotna będzie w tym wypadku ich publikacja, ze szczególnym zwróceniem uwagi na precyzyjne określenie lokalizacji i szczegółowy opis zachowanych fragmentów konstrukcji. Są to bowiem zasadnicze kryteria decydujące o funkcji przypisanej omawianym piecom.

Figures: 22, 24 – Mirosława Gajewska, 23 – Lech Okoński, 25, 26 – Martyna Milewska

Bibliografia

- [1] Augustyniak J., *Piec ogrzewczy typu hypocaustum w klasztorze cystersów w Sulejowie*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” (dalej: „Kw.HKM”), 1990, R. XXXVIII, nr 3–4, s. 261–272.
- [2] Augustyniak J., Grzybowski A., Kunkel R., *Marginalia Suleio-viana*, [w:] *Cystersi w kulturze średniowiecznej Europy*, red. J. Strzelczyk, Seria Historia nr 165, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1992, s. 351–361.
- [3] Balčiūnas D., Vaškėlis A., *Kauno senamiesčio sklypo T. Daugirdo g. Nr 1–3 archeologiniai tyrimai 1993 metais*, „Archeologiniai tyrimai Lietuvoje 1992 ir 1993 metais”, s. 221–224.
- [4] Baliliūnaitė D., Žalnierius A., *Buvusio Bernardinų vienuolyno bravoro Kaune 1995 m. įvalgomieji archeologiniai tyrimai*, „Archeologiniai tyrimai Lietuvoje 1994 ir 1995 metais”, s. 217–219.
- [5] Białoskórska K., *Opactwo cysterskie w Wąchocku w świetle najnowszych badań archeologicznych i architektonicznych*, [w:] *Zespół Badań nad polskim średniowieczem Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej. Sprawozdania 1964–1965*. V Konferencja Naukowa w Busku Zdroju i w Wiślicy, Warszawa 1968, s. 65–82.
- [6] Biernacka-Lubańska M., *Zaopatrzenie w wodę, urządzenia sanitarne i melioracyjne*, [w:] *Kultura materialna starożytnej Grecji. Zarys*, t. 2, Wrocław 1977, s. 477–566.
- [7] Buško C., *Średniowieczne piece typu „hypocaustum” na Śląsku*, red. J. Olczak, *Archaeologia Historica Polona*, t. 1, 1995, s. 149–181.
- [8] Buško C., *Neue Öfen vom Typ Hypocaustum in Schlesien*, [w:] *Život v archeologii středověku*, Praga 1997, s. 101–107.
- [9] Buško C., Dymek K., *Z problematyki badań nad systemami grzewczymi na zamkach śląskich*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki” (dalej: „KAU”), 1995, t. XL, z. 1, s. 17–25.
- [10] Buško C., Dymek K., *Ogrzewanie*, [w:] *Ze studiów nad życiem codziennym w średniowiecznym mieście. Parcele przy ulicy Węzienniej 10–11 we Wrocławiu*, red. C. Buško, J. Piekalski, *Wratistavia Antiqua*, t. 1, Wrocław 1999, s. 42–53.
- [11] Buško C., Dymek K., Piekalski J., *Badania archeologiczno-architektoniczne na zamku wleńskim w 1989 r.*, *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, t. 32, 1991, s. 239–261.
- [12] Cary M., Scullard H.H., *Dzieje Rzymu*, t. 2, Warszawa 1992.
- [13] Cramer J., *Badehäuser – Ein städtischer Bautyp*, *Hausbau im Mittelalter*, t. 2, 1985, s. 9–58.
- [14] Domagała R., Franczuk R., *Wyniki badań archeologiczno-architektonicznych na zamku w Małej Nieszawce*, „Rocznik Muzeum w Toruniu”, 1992, t. 9, s. 41–60.
- [15] Drack W., *Überreste der Calefactorium-Heizung im ehemaligen Zisterzienserkloster Kappel am Albis (Kanton Zürich)*, „Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte”, 1984, t. 41, s. 10–21.
- [16] Dubikajtis J., *Późnośredniowieczny piec typu „hypocaustum” ze Strzelna (woj. bydgoskie)*, *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Archeologia XVII*, 1991, s. 45–60.
- [17] Dymek K., *Ze studiów nad ogrzewaniem średniowiecznej kamienicy mieszczańskiej na Śląsku*, [w:] *Kultura średniowiecznego Śląska i Czech*, Cz. 1. *Miasto*, Wrocław 1995, s. 61–70.

- [18] Forbes R.J., *Heat and Heating*, [w:] *Studies in Ancient Technology*, t. 6, Leida 1958, s. 7–100.
- [19] Francke C., *Wstępne wyniki badań zamku Szczerba w Gniewoszwie, gmina Międzyzylesie*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. 34, 1993, s. 339–366.
- [20] Fusch G., *Über Hypokausten-Heizungen und ihre mittelalterliche Heizungsanlagen*, Hannover 1910.
- [21] Hertz J., *Some Examples of Medieval Hypocaustus in Denmark*, „Château Gaillard”, t. VII, 1975, s. 127–139.
- [22] *Hospes grati animi..., albo gość wdzięczny..., czyli o wizycie króla Władysława IV w Radziejowicach w 1632 roku*, tłum. J. Danka, wstęp i komentarz L. Kajzer, Łódź 2002.
- [23] Hunger H., *Zum Badewesen in byzantinischen Klöstern*, [w:] *Klösterliche Sachkultur des Spätmittelalters. Internationaler Kongress Krems an der Donau 18. bis 21. September 1978*, Veröffentlichungen des Instituts für Mittelalterliche Realienkunde Österreichs, Wien 1980, nr 3, s. 353–364.
- [24] *Informator Archeologiczny (dalej: IA). Badania 1977*, Warszawa 1978.
- [25] *IA. Badania 1978*, Warszawa 1979.
- [26] *IA. Badania 1979*, Warszawa 1980.
- [27] *IA. Badania 1980*, Warszawa 1981.
- [28] *IA. Badania 1981*, Warszawa 1982.
- [29] *IA. Badania 1983*, Warszawa 1984.
- [30] *IA. Badania 1987*, Warszawa 1988.
- [31] *IA. Badania 1988*, Warszawa 1992.
- [32] *Inwentarze mieszczańskie z lat 1528–1635 z ksiąg miejskich Poznania*, przygotowali do druku S. Nawrocki, J. Wislocki, Poznań 1961.
- [33] Janocha H., Lachowicz F.J., Ptaszyńska D., *Gród i zamek w Starym Drawsku*, Poznań 1972.
- [34] Kaźmierczyk J., Kramarek J., Lasota C., *Badania na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu w 1972 roku*, „Silesia Antiqua”, 1974, t. XVI, s. 241–277.
- [35] Konečný L., *Odkryv teplovzdušného zařízení na hradě Vranové n. Dyjí a jeho postavení v evropském vývoji*, „Archeologia Historica”, 1983, t. 8, s. 449–470.
- [36] Krassowski W., *Budownictwo i architektura w warunkach rozwoju wielkiej własności ziemskiej (XIII w.–trzecia ćwierć XIV w.)*, Dzieje budownictwa i architektury na ziemiach Polski, t. 2, Warszawa 1990.
- [37] Kretzschmer F., *Hypocausten*, „Saalburg Jahrbuch”, 1953, R. XII, s. 7–41.
- [38] Kruppé J., *Szpital kapitulny świętego Ducha we Fromborku*, [w:] *Szpitalnictwo w dawnej Polsce*, red. M. Dąbrowska, J. Kruppé, Studia i Materiały z Historii Kultury Materialnej, t. LXVI, Warszawa 1998 r., s. 185–201.
- [39] Kwaśniewska E., *Ogrzewanie hypokaustyczne na zamku w Dobczycach*, „Materiały Archeologiczne”, 2001, t. XXXII, s. 103–126.
- [40] Kwaśniewski K., *Paleniska i piece w polskim budownictwie ludowym*, Wrocław 1963.
- [41] Lepik-Kopaczyńska W., *Problem centralnego ogrzewania w starożytności*, „Dawna Kultura”, 1955, t. 2, z. 4, s. 228–235.
- [42] Lepik-Kopaczyńska W., *Uwagi o genezie i ewolucji centralnego ogrzewania w starożytności*, „Archeologia”, 1955, t. 7, s. 109–135.
- [43] Luźniewska E., *Lubiąż. Materiały z badań średniowiecznego klasztoru cysterskiego w latach 1982–1987*, Wrocław 1987.
- [44] Luźniewska E., *Średniowieczny kościół i klasztor cysterski w Lubiążu*, „KAU”, 1988, t. XXXIII, s. 83–112.
- [45] Małachowicz E., *Wrocławski zamek książęcy i kolegiata św. Krzyża na Ostrowie*, Wrocław 1994.
- [46] Martin A., *Deutsches Badewesen in vergangenen Tagen*, Jena 1909.
- [47] Medeksza S., *Episcopal bath. Heating installations. Preliminary technical and functional analysis*, „Archeologia”, [t.] XLVII, 1996, s. 80–84.
- [48] Meyer D., *Warmflurheizungen des Mittelalters. Befunde aus Lübeck im europäischen Vergleich*, „Lübecker Schriften zur Archäologie und Kunstgeschichte”, 1989, t. 16, s. 209–232.
- [49] Michna P.J., *Eine Steinofen-Luftheizung in der Bischofsburg Melice bei Vyskov in Mähren*, Sbornik Prací Filosofické Fakulty Brněnské University, t. 18–19, 1973–1974.
- [50] Milewska M., Kruppé J., *Zamek pucki w badaniach archeologicznych 1991–1996*, „Kw.HKM”, 1997, R. XLV, nr 1, s. 43–58.
- [51] Möller G., *Mittelalterliche Warmflurheizungen in Mecklenburg-Vorpommern*, „Wismarer Studien zur Archäologie und Geschichte”, t. 4, 1994, s. 5–17.
- [52] Moulin L., *Życie codzienne zakonników w średniowieczu (X–XV wiek)*, Warszawa 1986.
- [53] Nawrocki Z., *Pięć kamienic przy ulicy Kopernika w Toruniu*, „KAU”, t. XXX, 1985, z. 2, s. 197–223.
- [54] Neuburger A., *Die Technik des Altertums*, Leipzig 1921.
- [55] Okulicz J., *Sprawozdanie z badań na stanowisku 9 (Stębark)*, „Rocznik Olsztyński”, 1961/1962, t. IV, s. 291–309.
- [56] Parnicki-Pudelko S., *Budownictwo starożytnej Grecji w okresach od archaicznego do rzymskiego*, Wrocław 1962.
- [57] *Paulys Real-Encyclopädie der Classischen Altertumswissenschaft. Neue Bearbeitung*, Stuttgart 1914.
- [58] Pevsner N., Fleming J., Hurst H., *Encyklopedia architektury*, Warszawa 1992.
- [59] *Picture Book of the Graphic Arts 1500–1800*, t. 3, Nowy Jork 1972, ryc. 1197.
- [60] Pospieszna B., *Ogrzewanie w Zamku Malborskim w dawnych wiekach*, Malborskie Szkice z Historii Kultury Materialnej, t. 1, Malbork 2002.
- [61] Pospieszny K., *Program i forma architektoniczna krzyżackich infirmerii zamkowych w Prusach*, [w:] *Szpitalnictwo w dawnej Polsce*, red. M. Dąbrowska, J. Kruppé, Studia i Materiały z Historii Kultury Materialnej, t. LXXVI, Warszawa 1998, s. 109–133.
- [62] Press L., *Ogrzewanie wewnątrz*, [w:] *Kultura materialna starożytnej Grecji, Zarys*, t. 2, Wrocław 1977, s. 567–596.
- [63] Press L., *Centralne ogrzewanie w Novae*, „Kw.HKM”, 1967, R. XV, nr 4, s. 765–773.
- [64] Ptaśnik J., *Studia nad patrycyatem krakowskim wieków średnich, Część 2*, „Rocznik Krakowski”, 1914, t. XVI.
- [65] Rozpędowski J., *Opactwo pań cysterek w Trzebnicy*, [w:] *Historia i kultura cystersów w dawnej Polsce i ich europejskie związki*, red. J. Strzelczyk, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Seria Historia, nr 135, Poznań 1987, s. 263–281.
- [66] Rutkowska-Płachcińska A., *Urządzenia młyńskie, przetwórstwo i wyrob artykułów spożywczych*, [w:] *Historia kultury materialnej Polski w zarysie*, red. A. Rutkowska-Płachcińska, t. 2, Wrocław 1978.
- [67] *Słownik historyczny sztuk plastycznych*, red. S. Lorentz, Kraków 1951.
- [68] *Słownik łaciny średniowiecznej w Polsce*, t. 4, zeszyt 6 (34), Wrocław 1977.
- [69] Steinbrecht C., *Preussen zur Zeit der Landmeister*, [w:] *Die Baukunst des deutschen Ritterordens in Preussen*, t. 2, Berlin 1888.
- [70] Steinbrecht C., *Die Heizanlagen in der Deutschordensburgen in Preußen*, „Zentralblatt der Bauverwaltung”, 1920, nr 27, s. 154–158.
- [71] Szczuczko W., *Funkcje zamku krzyżackiego w świetle statutów zakonnych*, [w:] *Średniowieczne zamki Polski Północnej*, Malbork 1983, s. 49–58.
- [72] Szymańska H., Babraj K., *Wstępny raport z badań Polskiej Archeologicznej Misji w Marej w Egipcie w 2001 roku*, „Materiały Archeologiczne”, 2002, t. XXXII, s. 179–192.
- [73] Tomala J., *Nowe odkrycia zabytków średniowiecznych z terenu Mazowsza*, „Kw.HKM”, 1986, R. XXXIV, nr 2, s. 281–288.
- [74] Tomala J., *Fortalicja w Oporowie*, „Z otchłani wieków”, 1987, R. LIII, nr 1, s. 14–17.
- [75] Tomala J., *Oporów. Małomiasteczkowa własność prywatna w powiecie orłowskim w województwie łęczyckim od XIV do XVIII wieku*, Oporów 2002.
- [76] Tonezzer L., *Mittelalterliche Ziegelbrennöfen*, [w:] *Mittelalterliche Öfen und Feuerungsanlagen*, red. R. Röbert, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 2002, z. 62, s. 101–114.
- [77] Wiewióra M., *Zespół klasztorny kanoników regularnych w Trzemesznie w świetle badań archeologiczno-architektonicznych*, Archeologia Historica Polona, t. 9, red. J. Olczak, Toruń 2000.
- [78] Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć*, Warszawa 1956.

Stoves of the hypocaustum type in the area of Poland

Criteria allowing the interpretation of the function of mediaeval *hypocaustum* type of stoves have been proposed, subsequently, on their basis, a verification of these types of objects discovered in Poland, up to the present, has been carried out. Also, their origin has been discussed, beginning from those used in antiquity, in the basis of the Mediterranean Sea, to those functioning in the area of the present Polish lands, in the late Middle Ages.

In ancient times, the building of the *hypocaustum* underwent certain modifications (from the opencast system, through pillared to *tubulatio*) but the basic system of working remained unchanged. They were mainly used in baths and later to heat Roman dwelling-houses. The transformation of the *hypocaustum's* construction took place as a result of applying these objects in the region of a cooler climate. In mediaeval Europe they were used to heat dwellings, baths and in processing – to dry malt, hop and grain.

The oldest *hypocaustum* stoves discovered in the Polish lands were from the 13th century, in Cistercian monasteries in Sulejów, Lubiąż

and Wąchock and in the Ostrów Tumski castle in Wrocław. The youngest relics which still functioned in contemporary times, are the *hypocaustum* stoves exposed in the Cistercian monastery in Trzemeszno, dated from the 16th century to mid-17th century, and from the monastery of the Paulite Fathers in Oporów, which worked at least to the second half of the 17th century. 35 objects have been acknowledged as *hypocaustum* stoves. Among them, prevail objects assigned to heat dwellings (23), there are fewer bath-heating installations (9). In one case of the stove in Stębark, it may have been used in the bath chamber or to heat dwellings. Twice, with relation to the youngest stove in Trzemeszno, and the one in Ostrów Tumski in Wrocław, it may be assumed, on the basis of information published, that these installations could have been used in processing – to dry malt or in baking. Most late mediaeval objects have been found, up till now, in the area of Lower Silesia and the former Monastic State. There is a lack of information on discoveries of this kind of relics in the area of eastern Poland (from Podlasie to Polesie), from western Pomorze (Pomerania) and Upper Silesia.