

NIETYPOWE MATERIAŁY BUDOWLANE – GLINA, GNÓJ I DOMIESZKI – W ŚWIETLE DAWNEGO POLSKIEGO PIŚMIENNICTWA CZ. 3. PIECE, KITY I CERAMIKA BUDOWLANA

Jarosław Szewczyk

Wydział Architektury, Politechnika Białostocka, ul. Grunwaldzka 11/15, 15-893 Białystok
E-mail: jarsz@pb.edu.pl

NON-STANDARD BUILDING MATERIALS, SUCH AS CLAY, DUNG AND ADMIXTURES, IN OLD POLISH LITERATURE PART 3. STOVES, CEMENTS AND BUILDING CERAMICS

Abstract

The paper is the third part of a series which reveals the astonishing richness and diversity of building technologies related to the usage of clay and dung, and other unusual materials and admixtures. The subject matter analyzed here is non-standard alternative materials usage in stoves, chimneys, cements, building ceramics, groundworks and other parts of buildings. The general conclusion of the series is that the Polish technical literature of the last three centuries was abundant in works related to the subject matter and now witnesses about the stunning development of *culture of clay and dung usage*, as part of Polish national heritage of the past. The specific finding in this work is that iron-containing substances played an important role in the building culture of the past.

Streszczenie

Artykuł zamyka trzyczęściową serię publikacji poświęconych zaskakująco rozwiniętym tradycjom budowlanego użycia gliny, łajna i innych nietypowych budulców lub domieszek. W pracy niniejszej przedstawiono badania dawnych tradycji i sposobów stosowania gliny i domieszek w konstrukcjach pieców i kitów zdruńskich, kominów, fundamentów, ceramiki budowlanej i innych, pominiętych wcześniej, części budowli. Wywód wszystkich trzech części zwieńczony jest tu wnioskiem o znakomitym, bo niezwykle bogatym i różnorodnym dorobku dawnej polskiej myśli technicznej w omawianym tu zakresie tematycznym, obejmującym *kulturę budowlanego użycia gliny*, zasługującą na docenianie jako część naszego dorobku technologiczno-kulturowego. W szczególności zaś niniejsza trzecia część uzasadnia wniosek o szczególnym znaczeniu w naszej dawnej kulturze budowlanej substancji zawierających związki żelaza.

Keywords: building materials; history of building craft; clay; building with clay; earthen building

Słowa kluczowe: materiały budowlane; historia budownictwa; glina; budownictwo gliniane; budownictwo z ziemi

WPROWADZENIE

W dwóch poprzednich numerach czasopisma „Architecturae et Artibus” przedstawiono badania dawnych tradycji i sposobów stosowania gliny i domieszek w konstrukcjach klepisk, podłóg, ścian i w tynkach (Szewczyk, 2011) oraz w stropach, sklepieniach i dachach (Szewczyk, 2012). Zauważono, że liczba odnośnych wzmianek w dawnej literaturze technicznej i poradnikowej, poczynawszy od drugiej połowy XVIII wieku, jest zaskakująco duża, a proponowane rozwiązania były bardzo pomysłowe. Dlatego wysunięto wniosek,

że liczne nietypowe materie (glinę, popiół, a także te dziś usuwane poza nawias, jak łajno, mocz, krew) akceptowano ongiś jako budulce, eksperymentowano z nimi i chętnie aplikowano w różnych częściach budowli.

Niniejsza, trzecia część tego sekwencyjnego cyklu artykułów dopełnia powyższy obraz analizą zastosowania gliny i nietypowych domieszek w pominiętych wcześniej konstrukcjach. W szczególności przeanalizowano wzmianki w dawnej literaturze dotyczące urządzeń ogniowych (pieców i kominów) oraz ceramiki budowlanej.

1. BUDULEC PIECÓW

W przeciwieństwie do bardzo dobrze poświadczanego w dawnej literaturze zastosowania gliny i innych materiałów jako budulców przegród budynku (posadzek, ścian, tynków, stropów, sklepień i dachów) budulce systemów ogniowych nie zostały tak dokładnie udokumentowane w polskim piśmiennictwie. Wprawdzie w wielu dawnych publikacjach wzmiankowano o wykonywaniu z gliny pieców oraz o glinostomianych kominach, lecz w większości przypadków wzmianki te są pozbawione informacji o optymalnych proporcjach mas do ubijania pieców, o gęstości i zróżnicowaniu tych mas i o domieszkach szczególnego przeznaczenia (wyjątkiem są dobrze opisane kity zduńskie). Wydaje się to dziwne, bo właśnie w zduństwie zastosowanie gliny było najbardziej naturalne i miało najdłuższą tradycję, a to sprzyjało eksperymentowaniu z różnymi domieszkami. Może nie próbowano rozwijać teorii zduńskich zapraw i kitów dlatego, że w tej materii zawierano raczej doświadczeniu praktyków? *„O glinie i do niej potrzebnych przymieszkach nie będę się rozwodził, bo każdy mularz zna to z doświadczenia”* – pisał Jan Deszkiewicz (1859, s.145) i ta opinia, choć będąca wymówką przed wysiłkiem poznawczym, wydaje się reprezentatywna dla dawnych autorów.

Tymczasem najlepsi wykonawcy dawnych pieców, to jest niektórzy (bo nie wszyscy) zduni, murarze (*mularze*) i garncarze, zwłaszcza ci najbardziej doświadczeni, mieli własne sposoby ulepszania parametrów mas zduńskich, wyrabiania kitów do fugowania oraz kafli piecowych; mieli też będące ich osobistą tajemnicą receptury na zaprawy i kity o określonej ognioodporności oraz własne tajemnice wykonawcze, których nie zdradzano osobom postronnym, a co najwyżej przekazywano najbardziej zaufanym współpracownikom. Zresztą jeszcze dziś niektórzy starsi zduni przypisują sobie znajomość nieudostępnianych osobom postronnym receptur i rozwiązań technologiczno-materiałowych.

Także w powszechnym mniemaniu – zwłaszcza na Podlasiu – poszczególne rodziny zdunów nadal chronią swe tajemnice i nieraz „zabierają je do grobu”. Trudno jednak zweryfikować prawdziwość takich, niekiedy anegdotycznych, sądów. Toteż, wobec niedostatku informacji źródłowych, rozważania zawarte w tym rozdziale oparte będą nie tylko na dawnym piśmiennictwie technicznym, na literaturze etnograficznej i na współczesnych poradnikach zduńskich, lecz także na przekazach ustnych zarejestrowanych przez autora w latach 2009-2012 podczas badań terenowych na Podlasiu. Prawdziwość tych przekazów jest dziś w zasadzie nieweryfikowalna, a one same bywają, jak wspomniano, anegdotyczne. Tym niemniej w pewnej mierze korespondują z informacjami poradnikowymi.

Piece na ogół stawiano i często nadal stawia się po prostu z ziemi gliniastej („z gliny”), będącej głównym i często jedynym składnikiem zapraw zduńskich oraz wyrobów ceramiki zduńskiej (kafli). Obecnie w środowisku zdunów starszego pokolenia i wiejskich gospodarzy przyjęło się mniemanie, że receptura na optymalną zaprawę zduńską to jedna część tłustej gliny w stosunku do trzech części drobnego, „ostrego” (to jest kopalnego) piasku. Od tej zasady bywały odstępstwa, lecz można przyjąć, że również we wcześniejszych stuleciach do stawiania pieców stosowano na ogół zaprawę o nieskomplikowanym składzie, a nawet zwykłą ziemię gliniastą, pozyskaną wprost z wykopów, lub glinę z piaskiem o proporcjach (w zależności od tłustości gliny) od 1:1 do 1:3. Skoro zaś amatorzy i półprofesjonaliści od lat z mniejszym lub większym powodzeniem stosują nieuszlachetnioną ziemię gliniastą do budowy lub do naprawy wiejskich pieców gliniano-ceglanych i ceglano-kaflowych, a ponadto to samo czynią niekiedy zawodowi zduni, a nawet podobne zalecenia można znaleźć w niektórych podręcznikach zduńskich (zwłaszcza wydanych w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku), to można stąd wysnuć wniosek, iż takie właśnie naturalne i nieulepszone masy okazywały się wystarczająco skuteczne i trwałe pod warunkiem odpowiednio starannego i prawidłowego wykonania pieca. Może więc skromność wzmianek o materiałowych niuansach robót zduńskich w dawnym piśmiennictwie poradnikowym spowodowana była tym, że – jak pisano w 1859 roku – *„aby piec dobrze i długo ogrzewał, nie tak zależy od materiału, z którego się stawia, jak raczej od sposobu budowania”* (Deszkiewicz, 1859, s.145).

Jednak, choć bowiem większość zdunów stawia piece ze „zwykłych” mas piaskowo-glinianych (lub kolarzy zduństwo z użyciem takich właśnie mas i zapraw), to współcześnie niektórzy posiadają wiedzę na temat sposobów uszlachetniania mas zduńskich poprzez aplikowanie domieszek organicznych lub mineralnych. Do tych ostatnich należy sól oraz popiół, których niewielki dodatek ponoć niemal zawsze poprawiał parametry masy, a w każdym razie ich nie pogarszał. Szczególnie starannie, to znaczy z nieco mniejszym dodatkiem piasku, lecz za to z przydaniem soli lub popiołu, przygotowywano dawniej masy używane do wznoszenia tych części pieca, które były najbardziej narażone na wysokie temperatury (palenisko i kanały przy palenisku) lub na pęknięcie (górną część pieca). Określając optymalną procentową domieszkę popiołu, doświadczeni zduni brali pod uwagę jego pochodzenie i fizyczne parametry, albowiem rozróżniano kilka rodzajów popiołu¹ o odmiennym wpływie na plastyczność zaprawy: inny był popiół pozostały po spaleniu drewna dębowego, inny leszczynowy, inny z paproci lub skrzypu (krzemionkowy), jeszcze zaś inny pozostawał po spaleniu torfu,

¹ O rodzajach popiołu czytamy w jednym z poradników domowo-gospodarskich z 1844 roku. Chociaż poniższy opis dotyczy oceny zastosowań popiołu do prania i barwienia tkanin, przez analogię można domyślać się podobnego zróżnicowania własności popiołu jako budulca: *„Gałązki winne, jeżeli masz wina u siebie, najlepszy popiół dają, ale bardzo mocny – ten się zatem miesza z innym do użytku. Łodygi z fasoli, grochownicy, szczaw, skorupy z jaj także na popiół przydatne. Gałęzie porzeczkowe, z agrestu*

slomy albo węgla. Każdy z nich mógł się jeszcze różnić tym, że był świeży lub stary, dobrze lub słabo przepalony, lub też wylugowany, co oczywiście wpływało na parametry mas zdurśkich.

Oprócz popiołu i soli, do zapraw dodawano niekiedy mączkę ceglana, to jest sproszkowaną cegłę. Takie zaprawy, zwłaszcza wykonane z odpowiedniej gliny, były najbardziej odporne na wysoką lub szybko zmieniającą się temperaturę. Później, w drugiej połowie XIX wieku, zastąpiono je zaprawami szamotowymi, przygotowanymi ze specjalnej tłustej gliny zmieszanej z mączką szamotową. Są one nadal używane jako ognioodporne, mocne i trwałe, choć w praktyce ponoć do dziś niektórzy zduni preferują masy gliniano-piaskowo-popiołowe z dodatkiem soli zamiast zapraw szamotowych. W ostatnich zaś latach niektórzy wiejscy zduni aplikują do gliny także niewielki dodatek cementu. Wprawdzie cement nie jest ognioodporny, więc w ostatecznym rozrachunku pogarsza parametry wytrzymałościowe zaprawy narażonej na bardzo wysokie temperatury, ale na etapie wznoszenia pieca zapobiega jego pękaniu i wykrzywianiu się ścianek, ułatwia więc pracę, a zastosowany do zapraw w miejscach nienagrzewających się nazbyt mocno jest dodatkiem bezpiecznym i skutecznym. Z drugiej zaś strony, niektórzy zduni traktują dodawanie cementu jako rzemieślniczą nierzetelność.

Jeśli zaś chodzi o dodatki organiczne, to w przypadku dawnych pieców piekarskich niekiedy do mas glinianych dodawano w niewielkich ilościach sieczkę lub włosie albo szczecinę; niektórzy wspominają też o białkach kurzych jaj. Dziś takich dodatków już się nie używa.

Powyższe informacje, pozyskane przez autora na Podlasiu, po części korespondują z wiedzą zawartą w dawnym piśmiennictwie technicznym, mianowicie, że w większości przypadków do wylepienia pieców stosowano samą glinę z „ostrym” piaskiem. W kilku publikacjach wzmiankowano o samej glinie (choć domyślamy się, iż chodziło o zaprawę glinianą z piaskiem) jako budulcu dawnych pieców: „Na zimę pieców zewnętrznych oprawić kiedy trzeba; gliny też na próżne miejsca przyczynić dać dla poprawy pieców i kominów i inszych potrzeb, bo do wielu rzeczy glina potrzebna” – zalecał Andrzej Gostomski (1644, s.66). W XVIII wieku pisano: *Glina chuda bardzo jest dobra do podlepiania pieców(...), gdyż nie trzeba do niej mieszać tyle ziemi,*

piasku, slomy i innych rzeczy dla jej ulżenia (Świtkowski, 1793, s. 22). Dekadę później Bazyli Kukolnik (1803, s. 988) podał wykaz materiałów potrzebnych do wyrobu pieca. Z wykazu wynika, że jako zaprawy używano gliny bez domieszek. W innych wzmiankach podobny skład piecowego budulca sugerowano pośrednio: *Któż z nas nie wie, co to są u nas po kmiecych chałupach piekarniane piece? Masa duża gliny ubitej* – pisał Michał Bohusz (1811, s.86). W jednym z artykułów z końca XIX wieku wzmiankowano też kilkakrotnie o *glinie zmieszanej z szabrem* (Domaniewski, 1897), czyli z gruzem ceglany albo dachówkowym. Również dziś zduni stosują „gliniano-szabrową” masę jako wypełnienie kafli i niektórych ścianek piecowych.

Znacznie mniej jest opisów wskazujących na nietypowe sposoby uszlachetniania zwykłej zaprawy glinopiaskowej lub glinoszabrowej. *Piece do pieczenia chleba mogą być podobnym sposobem* [jak ubijane sklepienia] *stawiane z różnicą tylko, iż zamiast długiej slomy glinę miesza się z drobną sieczką* – pisał Anicet Czaki (1830, s.XXII). Wydaje się jednak, że sieczkę stosowano jedynie wyjątkowo i niekoniecznie z dobrym rezultatem. Oprócz sieczki niekiedy zalecano niewielki dodatek smoły, jak w poniższym cytacie z jednego z poradników, wydanego w 1825 roku: *„Ażeby piece – niech będą jakiegokolwiek, czy to gliniane, czy żelazne – dymu przez pręgi swe nie przepuszczały, bierze się do ich stawiania glinę dobrą, w ogniu stojącą, zmieszaną z wodą anichową i z pewną ilością czystej smoły. Zapach smoły po 2 lub też 3 napaleniach w piecu zupełnie zniknie. Jeżeli zaś się dymi z pieca, więc zrób naprędce ciasto z równych części soli i przesianego popiołu w małej ilości wody, i tym pręgi piecowe, z których się dymi, zalepij. Mieszanina ta nie powinna być nigdy za rzadka. Jeżeli zaś glina w nowo wystawionych piecach ma być trwała, więc miejsca te, które mają być gliną lub też innym jakim kitem wylepiane, wprzód po kilka razy mocnym octem skrapiać trzeba”* (X.F.P., 1825, s.26). Skrapianie octem i zalepienie szpar masą solno-popiołową zalecało tylko to jedno źródło. Również aplikowanie smoły nie wydaje się rozwiązaniem powszechnie stosowanym, toteż do rad powyższych należy odnieść się z rezerwą (i zapewne podchodzą tak dawniej), tym bardziej, że na przykład użyteczność skrapiania octem glinianych zapraw zależała od składu chemicznego gliny, ten zaś był zmienny².

i innych owocowych drzew i krzewów są lepsze na ług, jak dębina. Dobrze zrozumiana oszczędność zależy na mieszanii różnych drzew białych z twardymi, aby je służący w tenże sposób wypalali. Popiół, z którego się ług wygotował, jeszcze służyć może na użyżnienie trawników, świeży zaś na łąki rozsypany we wrześniu po skoszeniu potrawu ma własność wytępienia trzciny polnej, a trawie piękniejszą barwę i silniejszy wzrost daje. Ług również do tegoż pożytku użyty bywa. Ług z popiołu makowego prześliczny daje lila kolor, spłowieale nawet także barwi; w tymże ługu przepierają się w krokoszu farbowane przedmioty. Popiół szparagom jest użyteczny, równie jak innym ogrodowym roślinom. Garść popiołu mialkiego związana w kawałku płótna i w wodzie wygotowana pomaga do zmiękczenia jej, czy do prania, czy do gotowania legumin. Popiół podwaja ciepło, nim się otacza grube główne drzewa palące się na kominach. Miej więc bacność, aby go nie marnowano czy to z kuchni, czy z kominów pokojowych i pieców” (Adanson i Nakwaska, 1844, s. 146-147).

² Dlatego zalecano ostrożność przy wyborze rodzaju gliny zdanej do stawiania pieców: *„Materiał na piece powinien pochłaniać gorąco przy paleniu i oddawać je powoli bez wydzielania przy tym szkodliwych gazów ani zapachów. Jednym z warunków jest, żeby ani glina, ani cegła nie zawierała wapna ze względu na wydzielanie bezwodnika węglowego, zatem do budowy pieców nie-dopuszczalna jest także cegła, która już raz była użyta do budowy na zaprawie wapiennej”* (Turczynowicz, 1922, s. 144).

Wzmiankowana powyżej masa solno-popiołowa używana do zalepiania w piecach wszelkich nieszczelności należy raczej do grupy kitów niż zapraw. Dawne piśmiennictwo zawiera mnóstwo wzmianek o kitach w ogólności, w tym kilkadziesiąt razy traktuje o kitach do pieców. Niektóre z takich kitów wykazują wyraźne powinowactwo do zapraw zduńskich, albowiem:

- masy te łączono, a czasami nawet mieszano z zaprawami zduńskimi,
- o takich masach lub kitach pisywano głównie w kontekście urządzeń zduńskich,
- od kitów piecowych wymagano parametrów podobnych jak w przypadku zapraw zduńskich (zwłaszcza zaś żądano ognioodporności), natomiast pod wieloma względami różnią się one od kitów stosowanych do innych celów,
- poznanie składu zduńskich kitów pozwala wnioskować (metodą analogii) o składzie nieznanych nam bezpośrednio dawnych ognioodpornych zapraw zduńskich.

Do najstarszych receptur należą poniższe, wyjęte z wydanej w 1788 roku rozprawy Piotra Świtkowskiego *O wielkim a łatwym oszczędzaniu drzewa w piecach: „Zarzucają (...) żelaznym piecom, iż najsamprzód kolor ich zewnętrzny nie jest przyjemny na wejrzenie, a krom tego kiedy się przepalą, wydają swąd (...). Lecz jak temu, tak i tamtemu można zapobiec, wylepiając spodem piec taki kompozycją następującą: Trzeba wziąć gliny pewną miarę, rozrobić ją z juchą wołową i z octem piwnym, przydać potem zendry kowalskiej lub ślusarskiej, a zmieszawszy razem podlepać na pół cala, a najwięcej jeden cal wewnątrz. Żeby zaś piece były piękne na wejrzenie, weźmie się funt kruszcu ołowianego, wieje się do niego jedną kwaterek gorzałki, jedną kwaterek wody, w której dwa luty gumy były rozpuszczone, i zmieszawszy to dobrze razem, trzeba pędzel w tym maczać i piec malować, [a następnie] szczotką lub kawalkiem sukna rozcierać”* (Świtkowski, 1788, s.795-796).

W tym cytacie znajdujemy właściwie dwie różne receptury. Druga mniej nas tu interesuje, bardziej zaś pierwsza, z której wynikałoby, że mieszanie gliny, krwi bydlęcej, zendry (tlenku żelaza) i octu cechowała się znakomitą ognioodpornością, bo była aplikowana do żelaznych pieców, które przecież rozgrzewały się prawie do czerwoności. Zapewne też mocno i trwale przylegała do gładkich powierzchni. W jej skład wchodziły związki żelaza (zawartego zarówno w zendrze kowalskiej, jak też w hemoglobinie krwi bydlęcej), których reakcje z kwasem octowym i być może z glinokrzemianami w glinie są nam wciąż nieznanne. W każdym razie powyższa wzmianka jako jedna z wielu poświadcza powszechność dawnego budowlanego stosowania substancji zawierających żelazo i jego związki³. Ta powszechność jest tak oczywista, że skłania do pytań o jej przyczyny. Również na nie brak odpowiedzi.

Zalecenia mieszania gliny z zendrą i krwią znajdujemy też w kilku innych publikacjach pochodzących z XIX wieku, przy czym oprócz tych składników aplikowano też inne dodatki, jak w poniższym opisie czterech „różnych kitów do pieców żelaznych i glinianych: (1) Równe części tłustej gliny, mąki ceglanej, miąłkiej zendry i popiołu, zarobione na ciasto z białkiem jaja lub krwią bydlęcą tworzą przedni kit równie do pieców żelaznych, jak i glinianych. Dodatek srebrnej gleyty moc jego pomnaża. (2) Podobnie równe części opiłków żelaznych, szkła i niegaszonego wapna z krwią bydlęcą bardzo trwałe kit dają, lecz trzeba go prędko smarować. Glina trzyma się trwale żelaza, kiedy to pierwej octem się po kilka razy posmaruje i wyschnie. (3) Rysy na rozpalonych piecach żelaznych naprędcie zalepia się solą z popiołem w równych częściach zmieszaną. (4) Chleb z popiołem zgnieciony również do tego służy użytku” (Rozmaitości..., 1822-1823, s. 380).

Powyższe receptury pochodzą sprzed niemal 200 laty, z 1822 roku, więc należą do najstarszych, podobnie jak kolejna wzmianka, autorstwa Mikołaja Rougeta (1827, s. 31): „Mąka, opiłki żelazne i białko od jaja wydają bardzo dobry kit do pieców, lecz potrzeba wprzódy pilnie ze szpar wyskrobać starą glinę. Podobnie i glina wymoczona z trochę wody i krwi, a przymieszana z niegaszonym wapnem wydaje bardzo dobry i tani kit do pieców pokojowych”⁴.

Także później mieszano gliny z zendrą, opiłkami albo krwią. Na przykład w roku 1856 zalecano „kit do wylepiania pieca żelaznego, [który] składa się z gliny, piasku, opiłków żelaznych albo zendry kowalskiej, soli, sierści krowiej i krwi. O ścisły stosunek jednej istoty do drugiej nie chodzi tu wcale, ale o powolne i zupełne wyschnięcie tego kitu, który potem w gorącu twardnieje i piecowi bardzo szybko rozgrzewać się ani chłodzić nie pozwala. Do zacierania szpar w piecach kaflowych służy ciasto z krwi i wapna, rozrobionych wodą. Zatarłe w szpary rozgrzanego pieca chwytają natychmiast i nie odpada następnie. W braku krwi, a w nagłej potrzebie zalepienia szpar, którymi dym uchodzi, rozrabia się wodą równe części soli i popiołu” (JBR, 1856, s. 80).

W powyższych recepturach powtarzają się wciąż te same składniki, mianowicie glina, piasek, zendra, opiłki i krew bydlęca, ale też i wapno, „mąka ceglana” (sproszkowana cegła), zwykła mąka, popiół, sól, białko jaja oraz sierść. Jak już wcześniej wspomniano, część z nich (sproszkowaną cegłę, popiół, sól, niekiedy zaś białko jaja i sierść) jeszcze do niedawna dodawano również do zapraw zduńskich, co wciąż jeszcze pamiętają niektórzy starsi rzemieślnicy budowlani. Stąd wypływa wniosek, że przytoczone tu dawne książkowe zalecenia dotyczące kitów zduńskich należą do tej samej „tradycji materiałowo-technologicznej”, co zachowane w pamięci starszych zdunów i murarzy receptury zduńskich zapraw. A skoro tak, to być może także inne domieszki

³ O dodawaniu substancji zawierających żelazo (rdzy, opiłków, zendry, krwi) do mas glinianych lub wapiennych była już mowa w poprzednich dwóch artykułach z tej serii. Por. też (Bartmański, 1856, s. 135).

⁴ Tę recepturę powtarza później Stanisław Kowalski (1849, s. 72-75).

zalecane dawniej jako składniki kitów piecowych, lecz od dawna już przez naszych zduńców zapomniane, w rzeczywistości stosowano nie tylko w samych kitach, lecz również jako uszlachetnicze zduńskich zapraw. Takie wnioskowanie metodą „przez analogię” mogłoby więc nam ponownie odświeżyć dziś już zapomnianą i, wydawałoby się, bezpowrotnie utraconą część naszego dziedzictwa technologicznego, jaką były zaprawy używane do stawiania pieców. Czy zatem zendrę, opiółki, rdzę, popiół, sól, sierść, mąkę, jaja i krew zwierząt stosowano wraz z gliną jako budulec pieców? Niewykluczone.

Powyższe rozumowanie potwierdza też tekst z 1811 roku, w którym znajdujemy opis jeszcze innego kitu do pieców i gdzie bez ogródek wspomniano, że ten kit służył nie tylko do zalepiania szczelin, lecz także jako masa do stawiania pieców, czyli jako zaprawa zduńska: „Weź dobrej gliny, aby wytrzymała ogień, do urobionej z wodą dodaj drobnych kłaków i potłuczonej smoły, wymieszaj dobrze wraz i na tym kicie każ piec postawić. Można go użyć nie tylko do kaflowych, lecz i do żelaznych pieców – nie wykruszy się jak sama glina. Zapach smoły jest bardzo mały i wkrótce zniknie, gdy się w piecu raz drugi zapali, bo do 50 funtów gliny dość jest 2 funty smoły. Gdy piec dymi, można w prędkości zrobić masę złożoną z równych części soli i przesianego popiołu i dodawszy nieco wody, zakitować szpary. Do pieców żelaznych jest ten kit bardzo dobry, tylko trzeba miejsca spojenia kilka razy napuścić tęgim octem, wysuszyć i kit dawać” (Wiadomości..., 1811, s. 540). Uderzające jest podobieństwo tej receptury na glinosmolny kit do omówionej wcześniej zaprawy zduńskiej złożonej z gliny, smoły i wody anichowej (XFP, 1825, s. 26).

Aby powyższy przegląd rozwiązań materiałowych stosowanych w dawnej technice zduńskiej był bardziej kompletny, wypada podać jeszcze kilka znanych ongiś receptur. Cztery poniższe opierają się na wcześniej wymienionych materiałach, z tym tylko, że w dwóch przypadkach w ogóle nie pojawia się glina. Stąd wniosek, że są to tylko receptury kitów aplikowanych do niezbyt nagrzewających się części pieca, a nie sposoby użytkowania prawdziwych zapraw zduńskich. Przyjrzyjmy się tym przepisom. Tadeusz Bartmański zalecał trzy sposoby przygotowania kitów do pieców i rur żelaznych: „(1) cztery funty gliny suchej na proch startej wygnieść z jednym funtem boraksu i z potrzebną ilością wody na ciasto rozrobić, i natychmiast użyć; albo (2) mąka z piaskiem. Inny sposób (3): biało, żytnia mąka i zendra w proszku (Bartmański, 1856, s.135). Ponad dekadę później zalecano jeszcze inny kit do zalepiania szpar w piecach: popiół drewniany, glinę i trochę soli wygnieść z wodą i kituj tym, kiedy piec zimny” (Łyskowski, 1868, s.179). Nie wydaje się, by ciasto z mąki z białkiem jaja i sproszkowaną zendrą lub mąkę z piaskiem stosowano inaczej, jak tylko do zalepiania niewielkich szczelin, ani by takie kompozycje miały jakiegokolwiek szersze zastosowanie w technice zduńskiej. Są tu istotne raczej jako świadectwo pomysłowości naszych przodków, a nie jako wskazówka do poszukiwań zaginionych rozwiązań w zduńskiej technice materiałowej.

Czytelnikowi należy się tu informacja na temat, czym różnił się zakres stosowania kitów od stosowania zapraw zduńskich. W przypadku pieców glinobitych to właśnie zaprawy stanowiły główny budulec takich pieców. W przypadku pieców z surowej glinianej cegły zaprawy spajały cegły, te zaś wykonywano na ogół z samej gliny z piaskiem. W przypadku zaś pieców kaflowych zaprawy spajały cegły oraz spajały i wypełniały kafle, będąc wraz z nimi faktycznie głównym budulcem pieca. Gdy tak postawiony piec pękał wskutek przegrzania lub przypadkowego wylania na jego rozgrzaną powierzchnię zimnej wody, lub gdy po nagraniu nieostroźnie skierowano nań przeciąg mroźnego zimowego powietrza, wówczas powstawały mikroskopijne szczeliny. Były one bardzo małe, lecz niebezpieczne: przez nie mógł ulatniać się czad. Należało je więc zalepić. Użyty do tego materiał musiał mieć szczególne parametry. Powinien być niekurbliwy podczas wysychania, lepki i odporny na wysoką temperaturę. Do tego celu nie nadawały się tradycyjne gliniane zaprawy, stosowano więc kity, czyli zaprawy uszlachetnione, takie jak opisano powyżej.

Niewykluczone, że niektóre z takich kitów stosowano też do fugowania spoin między kafłami. Współcześnie do fugowania używa się specjalnych ognioodpornych mas dostępnych w sprzedaży, lecz dawniej spoiny wyrównywano zaprawą glinianą, a po jej wyschnięciu pociągano wapnem, bielą cynkową (tak zwanym cynkwasem) lub – co wielu wciąż pamięta, gdyż ten sposób stosowano jeszcze przed kilkudziesięciami laty – powlekało białą pastą do zębów. Fugowanie miało decydujący wpływ na estetykę pieca, lecz także w pewnej mierze chroniło go przed pękaniem, toteż wykonywano je bardzo starannie.

Oto jeszcze jeden opis, różniący się znacznie od wyżej przytoczonych i niedotyczący ani fugowania, ani przygotowywania zapraw. Jest on jednak godny uwagi dlatego, że odnosi się do rozwiązań technologiczno-materiałowych przejętych z technik garncarskich, a zalecanych do stosowania w gospodarstwie domowym. Znajdujemy go w krótkiej nocie opublikowanej w 1856 roku i zatytułowanej *Kity rozmaite i zalepki do szpar w piecu*: „Naczynia gliniane używane do topienia w wielkim żarze rzeczy trudno topnych są mocno dziurkowane i pochłaniają wiele masy topionej. Dla zapobieżenia tej niedogodności zwiła się dobre świeżo palone wapno, aby się na proch rozpadło czyli ugasiło i miesza się z tęgim rozczynem zwyczajnego boraksu, a powstałą masą wysmarowuje się wewnątrz naczynia służącego do topienia. Po wyschnięciu tej zewnętrznej powłoki rozgrzewa się naczynie w ogniu dostatecznym do jej zeszklenia. Ten sam skutek otrzymuje się łatwiejszym sposobem przez pomazanie wewnętrznych ścian naczynia mocnym roztworem węglanu sody, która po wysuszeniu i następnym wypaleniu naczynia, połączywszy się z jego krzemionką, rzeczywiste szkło tworzy. Tę samą usługę tworzy stopienie w takim tyglu lub reortorcie chlorku wapnia, to jest soli wapna używanej do suszenia powietrza i różniącej się bardzo od chlorowanego wapna” (JBR, 1856).

2. CERAMIKA ZDUŃSKA

Niejako na marginesie powyższych rozważań znajduje się temat piecowej ceramiki. O jakich wyrobach ceramicznych tu mowa? „*Materiały na piec są [to]: cegły, dachówki, żuźle, kamienie i kachle*” – pisał w 1859 roku Jan Nepomucen Deszkiewicz (Deszkiewicz, 1859, s.145). W niniejszej publikacji nie są one przedmiotem głównej uwagi, gdyż wymagałyby osobnej monografii. Jednakże warto tu przytoczyć niektóre dawne wzmianki na temat ceramiki zduńskiej, mianowicie te, które mają jakiś związek z użyciem nietypowych budulców.

Jeśli chodzi o cegły, to wprawdzie w robotach zduńskich stosowano na ogół zwykłe cegły wyrabiane ręcznie z gliny z piaskiem, lecz palenisko obudowywano ceglami ogniotrwałymi. „*Pan Nansouty podaje następujący przepis do roboty takowych cegieł: bierze się cegły palonej, w proszku, część trzecią; kwarcu proszku część trzecią, gliny garncarskiej także część trzecią. Miesza się te ingrediencje jak najlepiej, robi się cegły, suszy w cieniu, a potem wypala. Pan Nansouty każe zbierać bryły kwarcu, rozpalać je mocno w piecu, a potem wodą polewać, przez co takowe na kawałki się rozsypują i dalej mielone są we młynach. Piece z takich cegieł stawiane bardzo są wytrwałe*” – czytamy w notcie opublikowanej w 1833 roku na łamach „Pamiętnika Rolniczo-Technologicznego” i zatytułowanej *Sposób robienia cegły ogniotrwalej* (Sposób..., 1833, s.162). Ten sposób okazał się skuteczny i był stosowany przez całą dekadę, a z pewnymi modyfikacjami przetrwał do dziś.

Jeśli chodzi o kafle, do ich produkcji stosowano te same zasady, które odnosiły się do wytwarzania dachówek i niektórych wyrobów ceramiki użytkowej. Odpowiednio więc przygotowywano glinę (kopcowano ją, przemrażano, pławiono i mieszano z drobnoziarnistym piaskiem kopalnym o wysokiej zawartości krzemionki, a niskiej – minerałów wapiennych). Następnie tłoczono kafle w formach i suszono. Jeżeli miały być glazurowane, wówczas przed wypaleniem powlecano je polewą o odpowiednim składzie. Powyższy tok pracy był optymalny, zatem powszechnie stosowany, lecz każda szanująca się wytwórnia chroniła własne sposoby czyszczenia gliny, przygotowywania z niej masy do wytłaczania kafli, a przede wszystkim przygotowywania polewy o odpowiednim składzie. Dlatego w dawnym piśmiennictwie znajdujemy niewiele wzmianek o składnikach polew kaflowych.

W jednej z nich zapytywano o optymalną grubość polew i o celowość dodawania do polewy żelaznych opiłków jako dobrze przewodzących ciepło: „*W Niemczech i innych krajach stawiają najczęściej piece kaflowe z grubą i bardzo gładką polewą na powierzchni, co bynajmniej nie odpowiada celowi i nadzwyczajnie wiele opatu marnuje. Znaną jest rzeczą, iż każda materia szklista źle ciepło przewodzi i powierzchnia gładka mało*

go wypuszcza; powierzchnia zatem pieców takich mało ciepła przyjmuje, a przyjęte bardzo powoli w powietrze przesyła; owszem, większa część ciepła zwraca się na wewnątrz do pieca i ginie wraz z dymem. (...) Piece zatem z grubą i gładką polewą wcale robione być nie powinny; owszem, wypadałoby robić kafle niepolewane i ścisnąć je za pomocą jakiego mechanizmu, aby przez to glinę gęstszą i do przewodzenia ciepła zdatniejszą uczynić. Można by wreszcie dawać kaflom polewę cienką i powierzchnią chropowatą na kształt skór kurdybanowych albo ją metalowymi posypywać opiłkami, tak iżby się te za pomocą polewy z gliną stykały. W ogólności, warto jest doświadczyć, czy przez dodanie opiłków metalowych do gliny nie można by otrzymać pieców, które by między glinianymi a żelaznymi pośrednią własność miały. W ogniskach, szmelcarniach i w ogólności wszędzie, gdzie mury ciepła upuszczają nie powinny (...), przeciwnie się rzeczy mają – i cegły w takich piecach na wewnątrz i zewnątrz grubo polewane, tudzież i na większą wyrobione miarę (...) być zasługują” (Lenchs, 1823, s. 202-204)⁵.

Co do składu polew, najwięcej informacji dają jednak badania współczesne. Maria Dąbrowska podaje wyniki badań składu chemicznego 90 próbek kafli wyprodukowanych w okresie od XV do XVIII wieku, ze szczególnym uwzględnieniem ich polew: „*Podstawę stanowił tlenek ołowiu, tak zwana glejta, której dodawano od 40% do 50% jednostek wagowych. Kolejnymi składnikami w łącznej ilości około 20% były tlenek glinu i tlenek wapnia, zawarte w glinie, oraz krzemionka w postaci mielonego piasku w około 30%. W małych ilościach dodawano tlenek miedzi, około 2-5%, tlenek żelaza i potaż, który zawiera tlenek potasu i sodu, oraz w miarę potrzeby dodawano również tlenek cyny. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono różnice w składzie polew, polegające przede wszystkim na odmiennej zawartości związków cyny. Fakt ten stał się podstawowym kryterium podziału na polewy ołowiane i ołowiano-cynowe” (Dąbrowska, 1987, s. 202). Cytowana autorka dodaje, że „*źródłem tlenków potasu i sodu był dla ówczesnych garncarzy potaż pochodzenia roślinnego. Uzyskiwano go przez ługowanie popiołu spalonych roślin, przede wszystkim niektórych gatunków drewna. Cechuje go wysokie zanieczyszczenie sodą, które dochodzi do 20%*” (ibidem, s. 209).*

Co ciekawe, Maria Dąbrowska pisze, że „*nie stwierdzono stałych cech, które by charakteryzowały wyroby jednej garncarni*” (ibidem, s.202), co oczywiście nie znaczy, że poszczególne pracownie rzemieślnicze nie miały własnych receptur i chronionych przed innymi tajemnic materiałowo-wykonawczych. Oznacza to jedynie, że odmienności w doborze materiału i wykonaniu produktu nie były tak duże, by wpłynąć na wyniki późniejszych (przeprowadzonych współcześnie) analiz chemicznych.

⁵ Nawiasem mówiąc, współczesne badania obalają twierdzenia Lenchsa. Maria Dąbrowska powołuje się na wyniki pomiarów przeprowadzonych przez Kozierskiego, wskazujących, że „*różnica pomiędzy współczynnikiem wysyłania i przyjmowania ciepła przez powierzchnie ceramiczne pokryte polewą i niepolewane wynosi 0,15, a więc jest nieistotna*” (Dąbrowska, 1987, s. 201).

Pomimo współczesnego rozwoju technologii polew garncarskich i zduńskich oraz mimo zachowania się kilku wzmianek w dawnym piśmiennictwie trzeba przyznać, że nasza obecna wiedza o dawnych technologiach materiałowych i wykonawczych związanych z ceramiką zduńską jest stosunkowo niewielka i wymagać będzie dalszych badań. A przynajmniej wiedza ta wydaje się skromna w stosunku do prawdopodobnego dawnego dziedzictwa technologiczno-materiałowego.

3. CERAMIKA BUDOWLANA

Inaczej rzecz się ma z ceramiką budowlaną, a w szczególności z wyrobem dachówek i cegieł. Istnieje bowiem wiele dawnych opisów optymalnego wykonania budulców ceramicznych. Toteż poniżej przedstawiono i przypomniano jedynie niektóre najciekawsze wzmianki, świadczące o rozwoju i swoistej subtelności naszego dziedzictwa technologicznego.

Najciekawsze i najbardziej wartościowe poznawczo wzmianki o dawnych tradycjach w zakresie przygotowywania i stosowania ceramiki budowlanej znajdujemy w publikacjach wydanych w XVIII wieku, wtedy bowiem pamiętano jeszcze o dawnych (wzmiankowanych przez autorów starożytnych) sposobach ulepszania wyrobów ceramicznych, a jednocześnie prezentowano już całkiem współczesną (nawet w dzisiejszych kategoriach) wiedzę, nazwijmy to, nauką. Na przykład w 1788 roku Franciszek Rausch pisał: „*Najdawniejsze mury i budynki bywały robione z cegieł suszonych lub w piecu palonych mieszane z plewą albo też z trzcina siekaną osadzone w żywicy i znowu trzcina prześcielane. Ile to przemysłu i pracowitości nie miała starożytność! Czasem też robiono warstwę muru z kamienia surowego i miękkiego, a warstwę z cegły – niekiedy z cegły surowej cztery i pięć lat na wietrze suszonej, różnej do niej używając zaprawy i różny jej dając kształt, jak też i miarę*” (Rausch, 1788, s.238). Dostrzegano więc dawną różnorodność wyrobów ceramiki budowlanej i różnorodność ich zastosowań⁶, lecz w powyższym cytacie warto zwrócić uwagę na jeszcze jeden szczególny niuans, mianowicie na fakt, iż niekiedy (Rausch ma tu na myśli zapewne budownictwo w dobie starożytności) cegłę paloną zastępowano jej niewypalonym odpowiednikiem, czyli surówką – ale nie byle jaką, lecz suszoną w dobrych warunkach przez cztery lub nawet pięć lat. Jeśli jednak taki okres wydaje się nam długi, to pamiętajmy, że jego celem było maksymalne wysuszenie surowych cegieł, tak aby wytrzymałością i trwałością nie nazbyt ustępowały wyrobom wypalonym. Jeśli zaś nawet mimo to pięcioletnie

suszenie masy glinianej zdaje się być wątpliwą skrajnością, to zwróćmy uwagę na inne ówczesne wzmianki zalecające kilkuletnie przygotowywanie i przesuszanie cegieł nie tylko surowych, lecz nawet tych przygotowywanych do wypalania, jak o tym w tymże samym 1788 roku pisał Piotr Aigner: „*Do gliny (...) dobrego gatunku dodaje się trochę piasku miłkiego, samiec zwanego; ten piasek w paleniu topi się i obraca się w kamień. (...) Trzeba by, chcąc mieć cegłę dobrą, żeby ze dwa roki wprzód glina była gnojona, nim się z formy wyrzuci, a przynajmniej trzy lata surowa cegła schnąć powinna, nim pójdzie do pieca. (...) Gdy cegły z gliny niewygnójonej, niedobrze wysuszone i niewypalone zażyte są do murów, to się ciągną do kupy, w swojej mierze i miejscu zostać czas długi nie mogą, łatwo się poruszają i oddzielają*” (Aigner, 1788, s.28-31). Aigner dalej informuje: „*Najdawniejsze narody surowymi to obostrzyły prawami, ażeby nasamprzód glina przez kilka lat w jamach była gnojona, a z takowej już wystawianej cegła wyrobiona powinna była schnąć przez lat kilka. (...) Utejczykowie nie wprzód zażywali do budowy cegieł, aż przez pięć lat były wysuszone i przez magistrat aprobowane (vid. Vitruvio Galliani lib. 2 cap. 3 &c.). Znajdujemy i w Polsce między starożytnymi dokumentami po kancelariach formowane procesy przeciwko tym strycharzom, którzy gliny nie gnoili lat przynajmniej pięć, a takich karano grzywnami. Nie dziw, że takiego gatunku cegła robiła się skamieniała, która po wyjściu wszelkich waporów nabywała lekkości na kształt kamienia pumeksowego, tak, że po wodzie pływać mogła; z takowej cegły tak wielką mieli korzyść i wygodę starzy Rzymianie, że częstokroć i niepalonej zażywali do okazałej budowy*” (ibid., s. 32-33). Ale i to jeszcze nic, bo cytowany wcześniej Rausch pisał też: „*Za czasów starożytnych glina na cegłę i do lat siedmiu w jamach się wystawiała, tak jak i wapno. Stąd owe dawniejsze budowle, jak i u nas samych krzyżackie nieśmiertelne, a cegły w nich niby z wapnem zrosłe, bo dobrze wypalone i pilnie lecz oszczędnie na wapno osadzone udają gmachy raczej w cegłę malowane niżeli z niej stawiane. (...) Dawniejsi przemysłni we wszystko, z bydłących skór kleju warzeniem, cegły z plewą lub trzcina siekaną mieszanem, na słoncu ją tylko susząc, wód do niej gnojowych i żywicy z drzew różnym używaniem wieczyste stawiali budowle*” (Rausch, 1788, s.30-31).

Dostrzegamy więc u schyłku XVIII wieku zanikającą już wówczas wiedzę, przywoływaną po części z antycznych autorów, po części zaś ze staropolskich źródeł, a tylko w nikłej już mierze z międzypokoleniowych przekazów i własnych doświadczeń, dotyczącą zaś doboru gliny służącej do wyrobu ceramiki budow-

⁶ O zróżnicowaniu ceramiki budowlanej pisywano często i obszernie we wszystkich uwzględnianych tu okresach. Na przykład w *Początkowym praktycznym budownictwie* Kowalskiego z 1849 roku czytamy: „*Stosownie do potrzeby różny się im kształt nadaje i tak do cegieł zwykłych do murów używanych długość do szerokości i grubości ma być jak 4:2:1, cegły zaś do bruku powinny być cienkie, czworograniaste, do sklepień kliniaste, do gzymsów długie z jednym bokiem wyżłobionym, do studzien kształtu części obwodu koła itd.*” (Kowalski, 1849, s. 52). Jeszcze bardziej różnorodne wyroby ceramiki budowlanej (w tym cegły drażone i kafle piecowe) wymieniono w opublikowanym w 1854 roku opisie fabryki Steinkellera (Zakłady..., 1854). Tego typu publikacje stanowią dziś nieocenioną pomoc przy analizowaniu rozwoju budowlanej techniki materiałowej, w tym także kultury użycia gliny w budownictwie.

lanej, aplikowanych do niej domieszek, a nade wszystko procesów technologicznych obejmujących kilkuletnie kopcowanie gliny, jej pracochłonny i wymagający wielkiej staranności przerób⁷ i wieloletnie (trwające zwykle pięć, a nieraz nawet do siedmiu lat) suszenie cegieł przed ich ostatecznym wypaleniem. Jak zdają się świadczyć cytowani autorzy, już za ich czasów ta wiedza odchodziła w niepamięć, cegłę zaś przygotowywano i wypalano pośpiesznie, a w konsekwencji uzyskiwano wyroby gorszego niż dawniej gatunku. Ewentualnie niedostateczne wysuszenie cegły rekompensowano jej przesuszaniem już w piecu, to jest wypalano zrazu niewielkim ogniem, faktycznie raczej w dymie niż w ogniu, co trwało dwa lub trzy dni, a dopiero później dynamicznie przepalano cały wkład i pozostawiano cegły w silnie nagrzanym wnętrzu pieca przez ponowne dwa do trzech dni (zwykle około 60 godzin), na końcu zaś zamykano piec i pozwalano mu powoli wystygnać, co trwało kolejne kilka dni. Tym sposobem proces wypalania (faktycznie zaś przesuszania, przepalania i studzenia) trwał około tygodnia⁸, a nawet dłużej. Całemu zaś procesowi budowy cegielni, przygotowywania masy, formowania cegieł i ich wypalaniu poświęcono u nas w ciągu mniej więcej stulecia 1780-1880 dziesiątki wzmianek, artykułów, broszur i książek, włącznie z obszernymi rozwinięciami hasła cegielnia, cegła i glina w ówczesnych encyklopediach. Z tej obfitości źródeł w niniejszych akapitach zamieszczono zaledwie skromny wybór zagadnień i porad. Jednakże dla ich lepszego ujęcia warto jeszcze zamieścić krótki, lecz treściwy ustęp z wydanej w 1826 roku książki *Wiadomości z astronomii, fizyki, chemii i mineralogii*, gdzie zarówno o budowlanej użyteczności gliny, jak też o procesie wyrobu cegieł czytamy: „Zarobionej gliny na ciasto używa się do wylepienia pieców i kominów. W tak zwanych cegielniach wypalają glinę na cegłę. W bliskości cegielni znajdować się powinny obfite kopalnie gliny, której w lecie lub w jesieni nakopawszy trzymać potrzeba na wolnym powietrzu aż do skruszenia. Na wiosnę wożą ją taczkami pod szopę i w obszerne doły tarciami wycembrowane składają. Tu w miarę potrzeby dodają do niej piasku lub innych odmian gliny, depczą ją lub ubijają końcem doskonałego jej rozrobienia i oczyszczenia z kamyków lub innych obcych istot. Tak przygotowaną glinę nakładają w drewniane i do wielkości cegły zastosowane formy, wygładzają z wierzchu za pomocą strychulca, a ukształconą tym sposo-

bem surówkę wykładają na deskę potrząśniętą piaskiem i suszą pod szopą. Wysuszoną surówkę zwożą do pieca, w którym ją z wielką przezornością układają i palą. Po pięciu lub sześciu dniach, gdy się cegła dobrze wypali, otwór pieca zamykają, ażeby ogień wygasł i cegły z wolna w piecu wystygły” (Waga, 1826, s. 284-285).

Skoro jednak tematem naszych rozważań jest raczej sam gliniany budulec i stosowane doń domieszki, a nie wykonane z niego wyroby lub budynki, zwróćmy uwagę na dawne refleksje co do rodzaju gliny i wpływu domieszek stosowanych do wyrobu ceramiki budowlanej. „W niektórych skałach pierwotnych w Europie i Turcji azjatyckiej znajduje się żyłami i niebieskimi masami kamień koloru śnieżnobiałego, tłustawy, gładki, dźwięczący i tak lekki, że prawie pływa po wodzie i stąd nazwę piany morskiej otrzymał. (...) Cegła z niego zrobiona pływa po wodzie” – pisano w 1826 roku (*ibid.*, s. 282). Późniejsze źródła podawały też, że do wyrobu cegieł „każdą glinę można bardzo polepszyć, domieszawszy do 12 części jedną część popiołu z węgla kamiennych. (...) Chcąc mieć cegły bardzo lekkie, miesza się glinę z prochem węgla kamiennego, z trocinami albo, co najlepsze, z torfem. Przy wypalaniu (...) przymieszka się wypali, a cegły otrzymane będą lekkie, mocno dziurkowate (...). Ogniotrwałą cegłę robi się z gliny do fajansów lub porcelany używanej (...). Dla zrobienia jej chudszej, a cegły z niej więcej dziurkowatej, dodaje się do niej pewną ilość już wypalanej i potłuczonej takiej samej gliny” (Kowalski, 1849, s. 51-60). „Chcąc przy miernym ogniu twardą i mocną cegłę albo dachówkę otrzymać, dodaje się w małej ilości tego, co ceglankę dobrze wiąże; do czego najlepsza jest mąka wapienna, czyli miał wapienny w ilości jednej dwudziestej części mniej więcej do ceglanki przydany, co jednak w małej ilości poprzednio próbować wypada. Jeżeli by glina nie miała w sobie tyle części żelaznych, żeby na czerwono wypalić się dała i mocniejszego ognia potrzebowała, tedy można użyć do niej sproszkowanego ugru czyli ochry albo czerwonego żelaznego kamienia, albo witriolowej rdzawki (...), starając się o należyte połączenie się tych farbowni z gliną” (Nauka..., 1847, s. 6). Przymiemy też jeszcze raz podaną w 1847 roku informację, iż „podług akt miejskich w archiwach lwowskich przechowywanych, w roku 1563 używano do gliny robiąc dachówkę, opiłków żelaznych” (Sobieszczański, 1847, s. 121). Widzimy zatem całe spektrum dodatków, które w róż-

⁷ Obejmujący rozdrabnianie i odmulanie gliny (Nauka..., 1847, s. 7), usuwanie zanieczyszczeń, aplikowanie domieszek, stabilizowanie stopnia wilgotności oraz nakładanie i ubijanie w formach (*Encyklopedia...*, 1861, s. 19-20).

⁸ Czytamy o tym już u Aignera: „Przez 48 godzin lub więcej, podług potrzeby, przed ‘grubą’ trzeba raczej kurzyć, niż palić, a to torfem lub chrustem, drzazgami, gałęziami lub czym podobnym dla wypędzenia zupełnie z cegły surowizny. (...) Póki surowizna jest w ceglach, wtenczas wychodzi dym gęsty, grubo i ciemny przez lufty. Gdy się zaś ukaże dym jasny, znakiem jest, że surowizna zupełnie z cegły wyszła i zaraz trzeba sposobem zwyczajnym ogień rozpalić wielki, ażeby z niego płomień wychodził jasny. Grubę natychmiast trzeba zamurować; zostawia się tylko otwarte miejsce u góry dla dorzucania szczap. Potem trzy lufty tylne otwiera się; po ośmiu godzinach drugie trzy, to jest środkowe, a znowu po ośmiu godzinach otwiera się trzy ostatnie lufty z przodu. Wszystkie te dziewięć luftów zamyka się tak, aby szpary w nich były zostawione dla ciągu powietrza, co tak zostać ma przez dni dwa i nocę trzy, aż póki się cegła nie wypali. Gdy już jasny płomień z pieca wydobywać się i wybuchać przez lufty zaczyna, znakiem jest, że cegła doskonale już jest wypalona. Wtenczas wszystkie dziury pieca dobrze gliną pozalepiać trzeba dla przyduszenia ognia” (Aigner, 1788, s. 20-21).

nych okresach aplikowano do gliny cegielnianej i w ten sposób otrzymywano wyroby o różnych parametrach. Stosowano mianowicie: plewy, sieczkę trzcinową, minerał zwany *pianą morską*, popiół z węgla, miął węglowy, trociny, sproszkowany torf, sproszkowaną cegłę, wapno palone, sproszkowany niewypalony wapień, ochrę, tlenki i siarczki żelaza (witriolowa rdzawka), opiłki i inne podobne materiały.

Ale to jeszcze nie wszystko. Wprawdzie być może nie dowiemy się nigdy w pełni, jak różnorodne aplikowano domieszki w celu uzyskania cegieł o określonych parametrach, albowiem zacytowane wyżej wzmianki wydają się zaledwie fragmentaryczne w stosunku do wielowiekowych tradycji technologicznych, które mogły być różne w różnych regionach, tym niemniej oprócz powyższych ustępów mamy jeszcze garść dodatkowych informacji w dziele Franciszka Rauscha, który w rozdziale poświęconym przysposobieniu cegieł pisał między innymi: „*Węgle, kości palone i popiół ze słomy lub inny wzmacnia zaprawy. Woda klejowa żywiczna i uryna najtwardszy czyni gips. Ogień klej odbiera glinę, ale gnój koński, sadza, dym, kleje drzewne, mleko, krzew, olej, tłustość dają jej tęgość i lepkość, którą plewa i sierść bydłęca albo też cegła i kamienne okruszyny umacniają*” (Rausch, 1788, s. 243). Dalej dywagował nad sensem konstrukcyjnym materii ceglanej i wapna: „*Cegła wiąże się z wapnem, a tego jak najmniej i najcenniejsze pod cegłę podściela się, aby mur był mocniejszy. Budując zaś cegłą na glinę, nie czyni się to, [jak] tylko w domach na jedno piętro i to zostawiając wolne od gliny brzegi i ściany, aby się tynk tym lepiej potem utrzymywał; także ma się czynić murując marglem. Glinę mieszać z wapnem do murowania próżna strata bez wszelkiego wzmocnienia muru. (...) Wapno lub gnój koński tłustszą sprawują glinę. (...) Z ilem także zmieszana glina tłustiejsza staje się i kleistsza” (ibid., s.33-34). Jak widać, niuansów znanych Rauschowi było co niemiara.*

Wreszcie powyższe i zaledwie schematyczne przedstawienie zagadnień materiałowych związanych z wykorzystaniem gliny do wyrobu ceramiki budowlanej wypadła zakończyć ciekawostką podaną w wydanej w 1847 roku książce Nauka wyrobu i wypalania dobrych cegieł i dachówek: „*Kto dom z ubitej ziemi lub*

deptanej gliny (glinopaców) wystawił, w wysuszonym może raz lub dwa wypalić wapno lub cegłę, a przez to cały dom z jednej wypalanej masy składać się będzie. O czym osobno pisemko wyjdzie” (Nauka..., 1847, s. 23). Nie wiemy nic o owym zapowiadającym „osobnym pisemku”, lecz sam pomysł domu monolitycznego stanowiącego *de facto* jedną ogromną skorupę ceramiczną wydaje się równie interesujący, co trudny do realizacji (głównie z powodu podatności większych elementów ceramicznych na pękanie podczas wypalania). Czy takie domy kiedykolwiek zaistniały? Czy udało się je wypalić bez pęknięć i większych szkód? Czy okazały się trwałe? Niestety, nie znamy odpowiedzi na powyższe pytania⁹.

4. INNE ZASTOSOWANIA GLINY

Analizując zaskakująco różnorodne i pomysłowe sposoby aplikowania tanich materiałów lokalnych, takich jak glina i stosowane do niej różnorodne domieszki, do sufitów, stropów, stropodachów, dachów, sklepień, oraz podłóg, klepisk, ścian, tynków¹⁰, a także w piecach, kitach do pieców i rozmaitych wyrobów ceramicznych, nie należy też zapominać o znacznie większej, niż tu podano, rozległości zastosowań gliny, to jest o fakcie, że dawniej nie było chyba takiej części budynku, w której by nie potrafił odpowiednio użyć tego budulca. W skrócie można do budowlanych zastosowań dodać jeszcze: gliniane fundamenty, cokoły, kominy, drzwi, drogi, stawy, ogrodzenia.

Gliną wylepiano lekkie kominy¹¹ i tak zwane półkominy¹², a także ciężkie szerokie kominy komorowe. Glinę niekiedy zalecano jako dobry materiał na fundamenty i choć w tej materii zdania były podzielone, nie brakowało propagatorów takich rozwiązań (Niewierowicz, 1930, s. 18, 24-30). Pisano nawet o glinianych drzwiach, te zaś zachwalano jako ognioodporne, więc chroniące przed pożarem: „*Drzwi z lepianki glinianej (...) daje się nad schodami, a to dla bezpieczeństwa [od] ognia. (...) Iż zaś drzwi z lepianki są ciężkie do podnoszenia, trzeba pod nimi dać inne lekkie drewniane, które by się często otwierały i zamykały, te zaś spuszc-*

⁹ Odpowiedzi zdaje się udzielać poniższy cytat z 1822 roku. Otóż w artykule zamieszczonym w czasopiśmie „Izys Polska” czytamy: „*W Karpatach górale w niektórych miejscach zwykli swoje chaty całe z gliny ulepić, a gdy zrąb aż po dach jest już wyprowadzony, po dostatecznym onego wyschnięciu nagromadzają liści suchych i drobnych gałązek, którymi ściany z obydwu stron okładają i te materiały zapalają. Tym sposobem powstaje budowla z jednej, twardej, wiekami niepożytej masy*” (P.W., 1822, przypis na s. 444). Jednakże mimo wszystko wątpliwości pozostają, albowiem wypalenie w całości domu bez pęknięć czy wręcz rozsypiania się całej konstrukcji wydaje się graniczyć z cudem.

¹⁰ Te zagadnienia opisano w poprzednich artykułach z tej serii (Szewczyk, 2011), (Szewczyk, 2012).

¹¹ W 1793 roku Piotr Świtkowski pisał: „*zwyczajniejszą jeszcze u nas są te kominy, kiedy na belkach samych krokwie 4 usadzają i między nimi z gliny i słomy dają lepiankę*” (Świtkowski, 1793, s. 213). Do ich wyplatania przed polepieniem gliną używano żytniej słomy lub innych materiałów – takich, z których wyplatano też kosze: wikliny, korzeni sosny, witek i korzeni jałowca itp. Ten typ lekkich kominów w niektórych regionach naszego kraju przetrwał do czasów niemalże nam współczesnych – na przykład w 1961 roku Jerzy Czajkowski pisał o chłopskich chatkach na wschodnim Podlasiu, w których „*sam komin był wylepiony z chrustu a nawet korzeni na ożebrowaniu z kilku grubych żerdzi. Całość z obu stron wylepiano gliną. Rzadziej stosowało się ożebrowanie z poprzecznymi drążkami okręcanymi kaloną słomą. Taki komin zachował się w Plutyczach w chacie Nikifora Iwaniuka, kominy z chrustu można spotkać równie często jak stare piece*” (Czajkowski, 1961, s. 162).

¹² Ich obszerny opis znajdziemy w wydanej w 1885 roku książce Macieja Moraczewskiego (Moraczewski, 1885, s. 13-17).

czyłyby się tylko na noc lub gdy się czeladź oddalić musi od domu, lub w innym przypadku. Przywoita to rzecz, żeby jak owego wylepiania gór i poddasza, tak i tych z lepianek drzwi zwyczaj wprowadzili po swych folwarkach i po budynkach swych poddanych” – zalecał Piotr Świątkowski (Świątkowski, 1793, s. 263).

Glina służyła też do innych celów – budowlanych, choć nie dotyczących samych budynków – na przykład do stabilizowania dróg brukowanych oraz do uszczelniania i kształtowania zbiorników wodnych, jak o tym pisał tenże Świątkowski¹³. Kilkakrotnie sugerowano, by śmiało stosować glinę do stawiania ogrodzeń: wzmiankowali o tym między innymi Świątkowski oraz anonimowy korespondent „Pamiętnika Rolniczo-Technologicznego”. W pierwszym z tych dwóch źródeł czytamy o parkanach wokół sadów chłopskich, by w nich dawać „wiązanie z drzewa wysokie, jak kto chce, na fundamencie murowanym; między drzewem pozadawać strychulce i wylepić to wszystko, owszem, i drzewo samo gliną zasłonić. Dawszy potem okap górą dobry także z gliny tym sposobem, cośmy dachy dawać radzili (...), parkan będzie mało kosztujący” (Świątkowski, 1793, s. 427); dalej Świątkowski wzmiankował też o parkanach nie lepionych, lecz glinobitych (*ibid.*, s. 463). O takich samych glinobitych („pizowych”) parkanach pisano też w „Pamiętniku Rolniczo-Technologicznym”, że [konstrukcje z pizy] „niemniej użyteczne są do stawiania płotów [oraz] że drzewka sadzone pod murami pizowymi lepiej się udają, niż pod murami z cegły, które mają tę własność, że oziębają, a przez to szkodzą wegetacji” (Budowa..., 1833, s. 86). Widzimy więc, że nie tylko polecano gliniany budulec do różnorodnych zastosowań, lecz także gorąco go zachwalano i uzasadniano jego użyteczność argumentami znacznie wykraczającymi poza sferę budownictwa.

Nic jednak dziwnego, bo w wiekach XVIII i XIX upatrywano w glinie najbardziej uniwersalne medium twórcze¹⁴ towarzyszące człowiekowi od zarania dziejów, bo już od samego aktu stwarzania „z gliny” rodzaju ludzkiego, a wykorzystywane nie tylko w dawnym budownictwie, lecz także w ówczesnej kosmetyce, zdobnictwie (barwniki w niektórych rodzajach gliny), lecznictwie (przeciwbiegunkowy kaolin), ceramice budowlanej, użytkowej i artystycznej, sadownictwie (jako składnik maści ogrodniczych), rolnictwie (jako nawóz), przemyśle (np. w konstrukcjach pieców przemysłowych i jako

katalizator reakcji chemicznych). Glinę stosowano niekiedy nawet jako środek czyszczący i produkt spożywczy: „Niektórych glin szczególnie chłoniących tłuszcze używa się do odtłuszczenia (wałkowania czyli folowania) tkanin wełnianych, a w Boliwii glina biaława i łagodna jest 'ziemią jadalną' i bywa spożywana” – podawała Ilustrowana Encyklopedia Trzaski, Everta i Michalskiego (Lam, 1927, s. 258).

WNIOSKI

Dawniej niejednokrotnie bezkrytycznie pasjonowano się gliną i choć takie stwierdzenie byłoby zapewne nadużyciem w odniesieniu do ogółu, to jednak znajduje uzasadnienie w stosunku do jednostek, bo nie brakowało zagorzałych pasjonatów gliny jako rzekomo najlepszego budulca, najwzszzechstronniejszego medium, najstarszego znanego ludzkości tworzywa. Analiza piśmiennictwa odnoszącego się do różnorodnych zastosowań gliny wykraczałaby więc poza ramy nie tylko niniejszego artykułu, lecz zapewne też nie zmieściłaby się nawet w obszernej monografii, skoro zaledwie jeden obszar zastosowań gliny (mianowicie budowlanej, i to przy zmarginalizowaniu zagadnień ceramiki budowlanej, o której pisano wówczas jeszcze więcej) stanowi kanwę serii sążnistych artykułów, z których niniejszy jest już trzecim.

Podobnie też w dawnym polskim piśmiennictwie wielokrotnie powtarzają się wzmianki o stosowaniu innych nietypowych budulców lub domieszek materiałowych, z których znaczna część były to substancje organiczne, takie jak krew, gnojówka, sierść, plewy, sieczka itp.

W niniejszym artykule szczególnie wyraźnie podkreślono powszechność dawnego użycia substancji metalicznych pochodzenia mineralnego (zendry kowalskiej, zendry ślusarskiej, rdzy, żelaznych opiłków oraz tlenków ołowiu, cyny i innych metali) oraz substancji organicznych zawierających żelazo, takich jak krew bydlęca. Częstość ich używania, powszechność zastosowań i brak większych zastrzeżeń co do ich aplikowania budzą zaciekawienie. Aby wyjaśnić fizykochemiczny sens takich dodatków, potrzebne byłyby dodatkowe badania chemiczne, które nie zostały dotąd wykonane.

¹³ Czytamy u Świątkowskiego, co następuje: „Ponieważ są takie okolice, gdzie o kamienie trudno, za czym grunt czy to tych stawów, czy krynicy wyżej wspomnianych zamiast dwóch bruków, może być tylko samą dobrą gliną ubity, grubo na pół łokcia. Nawet brzegi powinny być także ubite gliną tak wysoko, jak woda w lecie zalegać może. Glina, której się do takich robót używa, powinna być tęga, ciągła, a nie piaszczysta; powinna się rozciągać, gdy ją chcesz rozrywać, i przylepiać się do ręki. Takiej to zażywają garncarze, strycharze. Kiedy się taką gliną, rozrobioną jak najlepiej, wylepi spód stawku i boki jego, i dobrze nogami utłoczy, trzeba przez kilka dni o rosie polewać trochę wodą lepiankę tę i znowu ją albo deptać, albo też szlagami ubijać. Lecz jeżeli by nie było nie tylko kamieni, ale nawet i gliny, tedy można użyć ziemi czarnej zmieszanej z ziemią tłustą i z gnojem. Kompozycja ta daje lepiankę tłustą, tęgą i wodę dobrze utrzymującą, ale trzeba, żeby była dawana na pół łokcia grubo albo i więcej” (Świątkowski, 1793, s. 359-360). Podobnie pisał też Franciszek Rausch: „Glina także, il, węgle, kreda, wapno są [to] rzeczy ściągające i wilgoć w siebie zbierające, przeto ich i do urywania źródeł, i do osuszania gruntów, jak też do wyścielania skrzyń sadzawczanych i niby do kitaniania tła podobnego używają” (Rausch, 1788, s. 33).

¹⁴ Przypomnijmy ponownie (Szewczyk, 2011, s. 47) opinię niejakiego Macquera, już przed ponad 200 laty wyliczającego 800 gatunków glin i wskazującego na ich rozliczne zastosowania, co później komentował u nas Bazyli Kukolnik (1803a, s. 1102).

Warto też zaznaczyć, że dotąd nie porównano jeszcze naszego piśmiennictwa z literaturą techniczną innych krajów, toteż nie można jednoznacznie stwierdzić, że mieliśmy spośród wszystkich najbardziej rozwiniętą i niespotykaną gdzie indziej kulturę użycia nietypowych budulców. Takie twierdzenie wydaje się jednak w jakimś stopniu uzasadnione. Byliśmy bowiem jakby pograniczem pomiędzy Wschodem a Zachodem, a także pomiędzy kulturą germańsko-skandynawskiej Północy a śródziemnomorskim Południem. Dlatego w naszym piśmiennictwie technicznym łączyły się i mieszały różne tradycje właściwe odmiennym okresom i narodom.

LITERATURA

- Adanson A. i Nakwaska K.** (1844), *Dwór wiejski: dzieło poświęcone gospodyniom polskim, przydatne i osobom w mieście mieszkającym przerobione z francuskiego pani Aglaë Adanson wielu dodatkami i zupełnem zastosowaniem do naszych obyczajów i potrzeb*, t. 3, Księgarnia Nowa J. Łukaszczyca, Poznań; według kopii cyfrowej [w:] www.polona.pl/dlibra/doccontent?id=745 <dostęp 10.07.2011>.
- Aigner P.Ch.** (1788), *Nowa cegielnia*, Drukarnia Prymasa Arcy, Łowicz 1788; według kopii cyfrowej w: <http://dlibra.bg.uwm.edu.pl/dlibra/doccontent?id=250> <dostęp 10.07.2011>.
- Bartmański T.** (1856), *Ekonomija domowa, czyli przepisy dotyczące się gospodarstwa wiejskiego i domowego z dodatkiem objaśnień osobliwości artystycznych*, druk S. Orgelbranda, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] www.polona.pl/dlibra/doccontent?id=17180 <dostęp 15.09.2012>.
- Bohusz X.M.** (1811), *O budowli włościańskiej, trwałe, ciepłe, tanne, od ognia bezpiecznej i do kraju naszego przystosowanej: dziełko z umieszczeniem w nim rozbioru rozpraw odpowiednich w tymże przedmiocie przeszanych Królewsko Warszawskiemu Towarzystwu Przyjaciół Nauk*, Drukarnia Sukcesorek Zawadzkich, Warszawa – przedruk: „Roczniki Towarzystwa Królewskiego Warszawskiego Przyjaciół Nauk”, t. IX, Drukarnia Xięży Pijarów, Warszawa, s.59-97; według kopii cyfrowej [w:] www.pbi.edu.pl/book_reader.php?p=7774 <dostęp 15.05.2010>.
- Budowa... (1833), *Budowa wiejska w piżę, z ryc.*, „Pamiętnik Rolniczo-Technologiczny”, t. XI, s. 84-102.
- Czajkowski J.** (1961), *Zagroda wydłużona typu bielsko-hajnowskiego*, „Polska Sztuka Ludowa” nr 3, s.153-165.
- Czaki A.** (1830), *Wzory budowli wiejskich na 24 tablicach litograficznych ze wskazaniem zasad do oznaczania ich obszerności i obrachowania kosztów oraz z dodaniem nauki stawiania budowli z ubijanej ziemi*, Komisja Rządowa Spraw Wewnętrznych i Policji, Warszawa; według kopii cyfrowej w: <http://delta.cbr.edu.pl/dlibra/doccontent?id=251> <dostęp 02.02.2012>.
- Dąbrowska M.** (1987), *Kafle i piece kaflowe w Polsce do końca XVIII wieku. Zakład Narodowy im. Ossolińskich* [„Studia i Materiały z Historii Kultury Materialnej” t. LVIII, Polska Akademia Nauk, Instytut Historii Kultury Materialnej], Wrocław.
- Deszkiewicz J.N.** (1859), *Krótką nauka o piecach*, „Tygodnik Rolniczo-Przemysłowy [wydawany przez c. k. Towarzystwo Gospodarczo-Rolnicze Krakowskie]” nr 19, rok VI, s.145-151.
- Domaniewski C.** (1897), *Piec kaflowy według pomysłu architekta Czesława Domaniewskiego*, „Przegląd Techniczny” nr 20/r.XXIII-t.XXXV, s. 317-318; według kopii cyfrowej [w:] <http://bcpw.bg.pw.edu.pl/dlibra/doccontent?id=795> <dostęp 15.09.2012>.
- Encyklopedia... (1861), *Encyklopedia Powszechna*, t.5 (C.-Cul); nakład i druk S. Orgelbranda, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] <http://books.google.pl/books?id=H8dLAQAIAAJ> <dostęp 10.01.2012>.
- Gostomski A.** (1588), *Gospodarstwo*, Drukarnia Jakuba Siebeneychera, Kraków; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/docmetadata?id=31229 <dostęp 10.09.2012>.
- Gostomski A.** (1644), *Oekonomia abo gospodarstwo ziemianskie, dla porządnego sprawowania ludziom politycznym dziwnie pożyteczne*, Drukarnia Krzysztofa Schedla, Kraków; pierwsze wydanie Jakuba Siebeneychera, Kraków 1588; według kopii cyfrowej w: www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=1344 <dostęp 10.09.2012>.
- J.B.R.** (1858), *Rozmaitości: Kity rozmaite i zalepki do szpar w piecu*, „Tygodnik Rolniczo-Przemysłowy” wydawany przez C.K. Towarzystwo Gospodarczo-Rolnicze Krakowskie nr 10, s. 80; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/docmetadata?id=107215 <dostęp 11.09.2011>.
- Kowalski S.** (1849), *Początkowe praktyczne budownictwo*, nakład Kajetana Jabłońskiego, Lwów; według kopii cyfrowej [w:] <http://delta.cbr.edu.pl/dlibra/docmetadata?id=88> <dostęp 11.09.2011>.
- Kukolnik B., Gutkowski W.** (1803), *Budownictwo wiejskie. Opisanie i wyobrażenie pieca bardzo oszczędnego*, „Dziennik Ekonomiczny Zamoyski” nr 10, s. 977-995; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/docmetadata?id=185233 <dostęp 04.01.2012>.
- Lam S.** (red.; 1927), *Ilustrowana Encyklopedia Trzaski, Everta i Michalskiego*, Księgarnia Trzaski, Everta i Michalskiego, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] http://www.pbi.edu.pl/book_reader.php?p=13763 <dostęp 02.02.2012>.
- Lenchs** (1824), *O własnościach pieców kaflowych*, „Izys Polska, czyli dziennik umiejętności, wynalazków, kunsztów i rękodzieł, poświęcony krajowemu przemysłowi, tudzież potrzebie wiejskiego i miejskiego gospodarstwa” t.II, cz.I, s. 202-204; według kopii cyfrowej [w:] <http://books.google.pl/books?id=3IQDAAAAYAAJ> <dostęp 02.09.2012>.

19. **Łyskowski I.** (1868), *Gospodarz*, G.A. Köhler, Brodnica; według kopii cyfrowej [w:] <http://rcin.org.pl/dlibra/doccontent?id=7646> <dostęp 14.09.2012>.
20. **Moraczewski M.** (1885), *O budowie zagród włościańskich*, Wyd. Macierzy Polskiej, z. 23, Lwów; według kopii cyfrowej [w:] <http://delta.cbr.edu.pl/dlibra/doccontent?id=464> <dostęp 04.01.2012>.
21. Nauka... (1847), *Nauka wyrobu i wypalania dobrych cegieł i dachówek, jako też zakładania cegielni, zebrana z praktycznych przekonań, dla właścicieli cegielni, strycharzy i budowniczych; z abrysem na stawianie cegielni i szopy*, nakład i druk Wawrzyńca Piszca, Bochnia; według kopii cyfrowej [w:] <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/2/0286/> <dostęp 10.03.2012>.
22. **Niewierowicz M.** (1930), *Poradnik wiejskiego budownictwa ogniotrwałego z gliny i drzewa lub betonu i drzewa*, Państwowy Bank Rolny, Wilno; według kopii cyfrowej [w:] <http://pbc.gda.pl/dlibra/docmetadata?id=5435> <dostęp 20.01.2012>.
23. **P.W.** (1822), *Prosty i doświadczony sposób stawiania trwałych budowli mieszkalnych i gospodarskich z surowej gliny*, „Izys Polska, czyli dziennik umiejętności, wynalazków, sztuków i rękodzieł...” nr 8, t. II, cz. IV, s. 414-454 oraz tab. XXVIII; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/publication?id=116125 <dostęp 11.11.2010>.
24. **Rausch F.** (1788), *Budownictwo wiejskie do gospodarskich potrzeb stosowne i do użytku krajowego podane*, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] <http://delta.cbr.edu.pl/dlibra/doccontent?id=545> <dostęp 05.01.2012>.
25. **Rouget M.** (1827), *Nauka budownictwa praktycznego czyli Doręcznik dla budujących: obejmujący najłatwiejsze sposoby wyrachowania z dokładnością ilości materiałów potrzebnych do stawiania różnych budowli, i szczegółowe opisanie wszelkich prawideł iakie w wykonaniu takowey iak naysciśley zachowywać wypada*, druk Zawadzkiego i Węckiego, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] <http://books.google.pl/books?id=pKk5AAAAcAAJ> <dostęp 05.01.2012>.
26. *Rozmaitości...* (1822-1823), *Rozmaitości politechniczne: kity do pieców żelaznych i glinianych*, „Izys Polska, czyli dziennik umiejętności, wynalazków, sztuków i rękodzieł, poświęcony krajowemu przemysłowi, tudzież potrzebie wiejskiego i miejskiego gospodarstwa”, t. 2, część 3, s. 380; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/doccontent?id=132538 <dostęp 05.08.2012>.
27. **Sobieszczański F.M.** (1847), *Wiadomości historyczne o sztukach pięknych w dawnej Polsce*, t. I, druk S.Orgelbranda, Warszawa.
28. *Sposób...* (1833), *Sposób robienia cegły ogniotrwałej*, „Pamiętnik Rolniczo-Technologiczny, poświęcony gospodarstwu wiejskiemu i domowemu, sztukom, rzemiosłom i rękodzielnictwu”, Warszawa, druk A. Gałęzowskiego, t. VII, s. 162; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/doccontent?id=164166 <dostęp 10.03.2012>.
29. **Szewczyk J.** (2011), *Nietypowe materiały budowlane – glina, gnój i domieszki – w świetle dawnego polskiego piśmiennictwa*. Cz. 1: *Klepiska, podłogi, ściany i tynki*, „Architecturae et Artibus” nr 10 (4), s. 21-41, także [w:] www.wa.pb.edu.pl/uploads/downloads/Architektura--numer-4---2011--artykul-III.pdf <dostęp 10.03.2012>.
30. **Szewczyk J.** (2012), *Nietypowe materiały budowlane – glina, gnój i domieszki – w świetle dawnego polskiego piśmiennictwa*. Cz. 2: *Stropy, sufity i dachy*, „Architecturae et Artibus” nr 11 (1), s. 31-57, także [w:] www.wa.pb.edu.pl/uploads/downloads/Artykul--4.pdf <dostęp 10.09.2012>.
31. **Świtkowski P.** (1793), *Budowanie wiejskie dziedzicom dóbr i possessorom toż wszystkim, jakążkolwiek zwierzchność po wsiach i miasteczkach mającym, do uwagi i praktyki podane* (edycja druga), nakład Michała Grolla, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] <http://delta.cbr.edu.pl/dlibra/doccontent?id=160> <dostęp 05.01.2012>.
32. **Świtkowski P.** (1788), *O wielkim a łatwym oszczędzaniu drzewa w piecach, kuchniach, gorzelniach, browarach itd.*, „Wybór Wiadomości Gospodarskich” nr VIII, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] www.wbc.poznan.pl/dlibra/doccontent?id=120918 <dostęp 05.09.2012>.
33. **Turczynowicz S.** (1922/2009), *Budownictwo wiejskie. Roboty ziemne – materiały budowlane i ich łączenie – budowle wiejskie, z 661 rycinami*, seria „Encyklopedia Gospodarstwa Wiejskiego” nr 35-36, 69-70 i 85-89; Księgarnia Rolnicza, Warszawa (reprint: PETIT oraz Wydawnictwo Górnoleśne, Lublin).
34. **Waga A.** (1826), *Wiadomości z astronomii, fizyki, chemii i mineralogii*, nakład i druk A. Brzeziny, Warszawa; według kopii cyfrowej [w:] <http://books.google.com/books?id=I3Y5AAAAcAAJ> <dostęp 12.12.2011>.
35. *Wiadomości...* (1811), *Wiadomości pożyteczne gospodarzowi z pisma nowowyszłego wyjęte i na polski język przełożone w czterech częściach z dodatkiem*, Wilhelm Bogumił Korn, Wrocław; według kopii cyfrowej [w:] www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=5838 <dostęp 05.09.2012>.
36. **X.F.P.** (1825), *Skarbniczka dla ziemianina i mieszczanina, czyli zbiór doświadczonych przepisów*. część trzecia, nakładem J.A. Munke, Poznań; według kopii cyfrowej w: www.wbc.poznan.pl/dlibra/doccontent?id=195523 <dostęp 05.09.2012>.
37. *Zakłady...* (1854), *Zakłady fabryczne pana Steinkellera na Podgórzu*, „Tygodnik Rolniczo-Przemysłowy” [wydawany przez C.K. Towarzystwo Gospodarczo-Rolnicze Krakowskie] nr 12 (20 marca), s.99-105.

Publikację opracowano w ramach pracy statutowej Zakładu Urbanistyki i Planowania Przestrzennego Wydziału Architektury Politechniki Białostockiej (nt. *Przekształcenia struktury i krajobrazu miast i wsi Polski Północno-Wschodniej*, nr S/WA/1/12), realizowanej w 2012 roku.