

PRODUCȚIA CIVILĂ DE MATERIALE TEGULARE DIN DACIA

Mariana Balaci Crînguș

Cuvinte cheie: producție tegulară, cuptor, atelier

Mots clé: production téglulaire, four, atelier

***Résumé:** La production téglulaire est un élément important dans la structure économique de la province de Dacie. Les produits téglulaires ont été réalisés dans des officines civiles ou particuliers. En Dacie ont été identifié 24 des fours et plus du 110 estampilles. La production téglulaire est bien connu dans la Dacie par les découverts archéologiques. On parle d'une production réalisé dans le milieu urbaine, car la majorité des estampilles proviennent d'ici. Aussi on observe une production réalisé dans le milieu rurale, mais elle est inferieure.*

Imediat după cucerirea Daciei de către romani, aceștia vor trece la implementarea sistemului roman pentru ridicarea unei noi civilizații, anume cea romană. Pentru construirea și impunerea unei civilizații specifice romanilor în Dacia, încă din primii ani de guvernare romană va începe un proces edilitar care s-a concretizat atât prin arhitectura militară, cât și prin cea civilă ori religioasă.

Pentru demararea acestui proces a fost nevoie de implicarea unei forțe de muncă importantă asigurată în mare parte de către segmentul militar, de prezența arhitecților și constructorilor și pe lângă acestea, dar nu în ultimul rând a fost nevoie de punerea la dispoziție a materialului de construcție, fie el din piatră, lut sau lemn.

Producția de materiale ceramice de construcție a fost asigurată atât de officinele militare, cât și de către cele civile. Identificarea acestor officine se poate realiza pe două căi: cea directă prin existența cuptorului de ars materialul de construcție și cea indirectă prin prezența pe materialele tegulare a ștampilei proprietarului de astfel de officină.

Materialele de construcție fac parte din categoria celor mai numeroase și mai răspândite artefacte din Dacia romană. Acest lucru se datorează și factorilor geologici din Dacia, căci ei sunt printre cei care influențează tipul de material de construcție folosit pentru ridicarea de locuințe, edificii publice etc¹.

¹ Williams 1971, p. 168.

În perioada dacică materialele tegulare nu au fost folosite, însă cucerirea romană a impus ca și element specific civilizației romane materialele de construcție din lut (cărămizi, țigle, olane, conducte etc.).

Importanța economică pe care o are industria materialelor de construcție este una imensă și din acest motiv este greu de cuantificat cu precizie cât anume a reprezentat din sistemul economic². Ne referim la rolul și locul pe care l-a ocupat producția de materiale de construcție din lut în sistemul economic al provinciei.

Pe lângă importanța economică a acestei adevărate industrii, producția de materiale tegulare implică și aspecte legate de administrare și proprietate a atelierelor, modul de organizare al lor, statutul social al proprietarilor și al celor care lucrau în astfel de ateliere. Cu alte cuvinte, problema și discuția pornind de la prezența și necesitatea acestor materiale tegulare în siturile arheologice este una complexă care nu poate fi soluționată în totalitate în stadiul actual al cercetărilor arheologice din provincia Dacia.

Sursele de informare privind această producție în Imperiul roman sunt:

– izvoarele istorice, în special cele de drept roman, dar și Vitruvius sau Plinius cel Bătrân.

– cercetările arheologice care oferă informații privind identificarea cuptoarelor și a atelierelor de producere a materialelor tegulare;

– ștampilele de pe materialele tegulare care oferă date referitoare la numele oficinătorilor;

– analizele petrografice care ar putea furniza date referitoare la locul de aprovizionare cu materie primă a atelierelor, date foarte importante atunci când vorbim de prezența a mai multor oficinători pe un areal geografic mai restrâns;

– etnoarheologia, cea care prin analiza și observarea cărămidărilor moderne ajută la reconstituirea procesului tehnologic și în organizarea acestor tipuri de ateliere, căci din aceste puncte de vedere prea multe nu s-au schimbat de la epoca romană la cea modernă;

– inscripțiile care fac referire la *officinatores*, dar și la *domini*;

În cazul analizei producției de material tegular din Dacia, nu toate sursele de informare menționate mai sus sunt accesibile, însă pe baza analogiilor și a comparațiilor cu situația din alte provincii ale Imperiului roman vom încerca în măsura posibilităților să creionăm anvergura și dimensiunea economică în primul rând a industriei materialelor de construcție din lut. Poate ceea ce ne-ar fi fost de un real folos în demersul nostru și de care nu dispunem sunt analizele petrografice realizate pe aceste materiale, mai ales atunci când vorbim de producția meșterilor itineranți.

Producția acestor materiale de construcție dintr-o provincie este dictată de

² Weaver 1998, p. 238.

anumite criterii precum nivelul de schimb, dar și cel de consum al unui anumit tip de produs³. Cererea de produse tegulare diferă chiar și în interiorul unei provincii și nu numai de la o provincie la alta. Cercetătorii Darvill și McWhirr identifică în funcție de tipul de așezare în provincia Britannia trei tipuri specifice de cerere sau de nevoie de materiale tegulare⁴:

– cerere ridicată în cazul orașelor; de asemenea aici identifică o cantitate mare de produse tegulare, precum și o varietate de astfel de produse;

– cerere medie în așezările semiurbane, cerere care se caracterizează printr-un număr relativ important de cărămidării, însă unde se observă o variație a fluctuației vieții economice a așezării care la rândul ei dictează chiar și indirect cererea pe piață a materialelor tegulare;

– cerere scăzută, în forme cât mai simple, în cazul unor *villae rusticae* unde oscilațiile de nevoie de materiale de construcție se leagă de fazele pe care le-a cunoscut în timp această proprietate și unde identifică autorii existența unor perioade lungi caracterizate de o cerere foarte mică.

În ceea ce privește modul și tipul de producție, au fost identificate mai multe modalități de producție, însă întotdeauna nu trebuie pierdută din vedere nevoia vitală a sursei de materie primă, chiar în defavoarea ariei de răspândire⁵. Distanța de la sursa de lut la atelier se estimează că nu poate depăși 20 de km⁶. Cu cât sursa de lut într-o zonă este mai rară, cu atât cărămidăriile se vor grupa în jurul acesteia.

Un alt aspect important pe care trebuie să îl avem în vedere este cel legat de locul de amplasare al atelierelor ce produceau materialele tegulare. Este și normal ca acestea să fie dispuse în afara așezării, la o distanță care să asigure protecția necesară locuitorilor (foc, miros, fum) în paralel cu protecția mediului înconjurător⁷. Un astfel de atelier, fie el militar, fie civil, era amplasat în exteriorul așezării și al castrului. În aceste condiții este destul de dificil de atribuit cuptorul unui atelier civil sau militar, în lipsa găsirii în timpul cercetării arheologice a unor ștampile pe materialele tegulare fragmentare care provin din interiorul cuptorului.

În arealul unui atelier de producere de materiale tegulare pe lângă cuptorul sau cuptoarele de ardere a acestora (în funcție de tipul de industrie pe care îl avem în diferitele cazuri), se mai găsesc bazinul de frământare a lutului, atelierul propriu-zis fără a putea vorbi de o organizare riguroasă a interiorului unde oficianorul păstra tiparele (un fel de rame) din lemn de realizare a materialelor tegulare, *signacula*, precum și alte obiecte necesare în procesul de producție. Pe lângă acestea, ceva mai

³ Darvill, McWhirr 1984, p. 242.

⁴ Ibidem.

⁵ Peacock 1979, passim.

⁶ Darvill, McWhirr 1984, p. 252.

⁷ Ibidem, p. 247.

departe ar trebui identificate gropile de extragere a lutului și de deșeuri. Lutul nu poate fi de orice calitate, căci acesta influențează calitatea cărămizilor și a altor materiale tegulare. Astfel trebuie căutat cu atenție, iar cel de o calitate superioară este cel ce are în componența sa cretă albă, nisip sau rubrică⁸. De asemenea Plinius se pronunță ca și Vitruvius pentru confecționarea cărămizilor „din pământ alb argilos”, „din argilă roșie” și doar în cazuri în care nu se găsesc astfel de resurse să se folosească „pământ moale”⁹.

Referitor la perioada optimă de extragere a lutului, arhitectul roman este de părere că această operațiune ar trebui să se desfășoare în primăvară și chiar în toamnă.

De asemenea nu trebuie să pierdem din vedere locul de depozitare al cărămizilor crude care în procesul de fabricare sunt lăsate câtva timp pentru ca evaporarea apei să se realizeze treptat pentru a îndepărta pericolul crăpării cărămizilor în timpul arderii, dar și al cărămizilor arse, ori a lemnului necesar în procesul de ardere. Plinius susține că ar fi necesari doi ani până când cărămizile pot fi folosite la construcții¹⁰.

Acestea sunt elementele principale alături de datele oferite de etnoarheologie pe care le considerăm absolut necesare în identificarea unui atelier de producere a materialelor tegulare. Este însă o situație în care în cercetarea arheologică este foarte dificil să identificăm toate aceste elemente. Tocmai de aceea, chiar și identificarea doar a unui element sau a mai multora ne pot conduce la posibilitatea de a presupune existența în jurul unei așezări a unui atelier care să acopere necesarul de materiale tegulare pe piața locală și nu numai.

În ceea ce privește numărul de lucrători într-un astfel de atelier, se presupune că într-o cărămidărie mică în care se realiza o producție sezonieră lucrau 1-2 oameni efectiv la realizarea cărămizilor și la supravegherea întregului proces de fabricație și încă în jur de 10 persoane erau angajate sezonier pentru exploatarea lutului, frământarea lui, alimentarea și aprovizionarea cu lemne etc.¹¹.

Producția de materiale tegulare se derula în general între lunile martie-octombrie, dar trebuie să ținem cont și de condițiile climatice existente într-o provincie¹². Exista temerea că dacă aceste cărămizi sunt realizate în perioada solstițiului, acestea puteau să se crape și astfel producția să fie compromisă¹³.

Pornind de la cercetările arheologice coroborate cu cele etnoarheologice efectuate în provincia Britannia, au fost identificate mai multe modalități de producere

⁸ Plinius XXXV, 170.

⁹ Vitruvius II, 3, 5.

¹⁰ Plinius XXXV, 170.

¹¹ Ibidem, p. 250.

¹² Young 1968, p. 320, apud. Darvill, McWhirr 1984, p. 249.

¹³ Plinius XXXV, 170.

a materialelor tegulare. În primul rând, se poate vorbi de o producție militară de astfel de materiale, alături de cea municipală¹⁴. Acest tip de producție s-a desfășurat într-un cadru administrativ și în același timp birocratic foarte bine controlat de către autorități și de asemenea, o astfel de producție apare ca fiind una stabilă. În aceste condiții și arealul de desfășurare al materialelor tegulare cu ștampile militare sau municipale este bine delimitat, de regulă acest areal coincide teritoriului aflat sub controlul autorității militare sau administrative. Probabil la fel ar trebui privită situația și în cazul Daciei romane.

Al doilea tip de producție este cea districtuală (numită astfel de cei doi cercetători, mai degrabă decât să folosească termenul de cărămidărie rurală)¹⁵. În acest caz avem o producție mică, căci și capitalul investit este redus, iar tehnologia utilizată este modestă. În aceste condiții existența unui singur cuptor este suficientă.

Cărămidăriile grupate, constituiau al treilea tip de producție posibil de identificat într-o provincie sau într-un areal geografic. Ele se întâlnesc atunci când sursa de lut este destul de rară, dar cererea de materiale este destul de mare¹⁶. Ceea ce caracterizează acest tip de producție este calitatea superioară a produselor, alături de cantitatea importantă pe care o realizează meșteșugarii pe baza cererii mari și continue. În cazul provinciei Dacia considerăm că acest tip de producție îl întâlnim în preajma unor așezări importante, ca de exemplu în preajma unor orașe unde au fost identificate mai multe ștampile de oficine civile, ceea ce denotă o cerere crescută și continuă de materiale tegulare (ca exemplu amintim Tibiscum, Apulum, Ulpia Traiana Sarmizegetusa).

Cele trei tipuri de producții menționate mai sus presupun existența unor ateliere și meșteri stabili. Pe lângă acestea, mai pot fi observate și alte două tipuri de producții unde vorbim mai degrabă de prezența unor meșteri voiajori și implicit de existența unei producții ocazionale.

Producția peripatetică se bazează pe cărămidarii itineranți care se deplasează în interiorul unei provincii și se stabilesc pentru perioade scurte de timp acolo unde există cerere și bineînțeles sursă de materie primă¹⁷.

Un ultim tip de producție de materiale tegulare este cea realizată pe domeniul unui proprietar pentru a acoperi nevoile personale ale acestuia, avem în vedere în special pe proprietarii de *villae rusticae*. În acest caz investiția este minimă. Există ideea că astfel de cuptoare de mici dimensiuni sunt ale acestor proprietari, iar producția este realizată de către aceștia¹⁸.

Nu știm în ce măsură putem accepta ideea ca un proprietar de *villa rustica*

¹⁴ Darvill, McWhirr 1984, p. 247-249.

¹⁵ Darvill, McWhirr 1984, p. 250.

¹⁶ Ibidem, p. 251-252.

¹⁷ Ibidem, p. 254-255.

¹⁸ Ibidem, p. 255.

să dispună de cunoștințele necesare realizării unei producții proprii pe care să o folosească în repararea sau ridicarea unor anexe pe domeniul său, căci atât Plinius, cât și Vitruvius nu prezintă această operație de ridicare a cuptorului și de prezentare a tehnologiei necesare ca fiind ceva destul de ușor de realizat. Și de asemenea să nu pierdem din vedere cunoștințele necesare identificării materiei prime pentru a realiza chiar și niște cărămizi. Acesta este cel puțin punctul nostru de vedere. Mai degrabă avem cazuri în care proprietarul cuptorului și al locului de exploatare a lutului este proprietarul *villae-i rusticae*, dar de producerea efectivă a materialelor tegulare se ocupă un meșter itinerant.

În continuare, după prezentarea acestor aspecte mai mult teoretice, dar identificate cu precădere la nivelul provinciei Britannia, vom trece în revistă și vom discuta aspectele specifice producției tegulare civile din Dacia, pe baza cercetărilor arheologice și atunci când va fi posibil și pe baza analogiilor cu alte provincii ale Imperiului.

În provincia Dacia au fost identificate arheologic mai multe cuptoare pentru ars materiale de construcție în arealul unor orașe și așezări importante. În asemenea cuptoare se ardeau produse tegulare atât de necesare, precum cărămizi, țigle, olane, olane de ventilație, conducte etc.

În analiza producției tegulare dintr-o provincie se cuvine a analiza cu deosebită atenție tipurile de cuptoare pentru ars astfel de obiecte, precum și arealul lor de dispunere în cadrul așezărilor și al provinciei, dar în paralel este necesară studierea ștampilelor prezente pe astfel de materiale, căci există posibilitatea de a identifica aria de răspândire a unei ștampile, care conduce la reconstituirea arealului de desfacere a produselor unei oficine a unui anumit meșter.

Atât la nivelul provinciei Dacia¹⁹ cât și al altor provincii²⁰ au fost realizate tipologii ale cuptoarelor de ars materiale de construcție. Indiferent de maniera de clasificare a acestora, se pot observa aceleași tipuri de cuptoare, de formă patrulateră, în general. De fapt clasificarea lor pornește în cele mai multe cazuri de la prezența unui element constitutiv, cum ar fi zidul median, a canalului sau a bolților în camera de alimentare a cuptoarelor.

La nivelul provinciei Dacia avem cunoștință de existența mai multor astfel de cuptoare, însă nu întotdeauna ne sunt prezente descrierile acestora. Nu de puține ori există doar mențiunea că într-o anumită localitate a fost sesizat arheologic un cuptor. În aceste situații, nu vom putea să le atribuim ca aparținând unui tip sau altuia, însă acolo unde datele sunt suficiente, iar descrierea corespunzătoare a acestora se va analiza descoperirea respectivă.

Clasificarea cuptoarelor de ars materiale de construcție din Dacia pornește de

¹⁹ Popilian 1973, p. 143 și bibliografia.

²⁰ Federhofer 2007, p. 119-120, abb. 32.

la clasificarea realizată de Henning²¹ care ia în discuție prezența bolșilor sau absența acestora pentru a le împărți în două mari grupe cu posibilitatea de a stabili subvariante ale acestora (fig. 2).

Pentru provincia Dacia putem vorbi de următoarea clasificare a cuptoarelor de ars materiale tegulare:

A. Cuptor cu canal median și canale mai mici perpendiculare pe acesta.

B. Cuptor cu perete median care împarte camera de alimentare în două spații boltite la intrare.

B1. Cuptor cu perete median și canale perpendiculare pe acesta.

B2. Cuptor cu picior de sprijin pe mijlocul camerei de alimentare.

C. Cuptor cu un singur spațiu de ardere boltit la intrare.

În clasificarea pe care o propunem includem cuptoarele de ars materiale de construcții astfel:

Tipul A: Micia, (cuptorul nr.1)²² (fig. 3); Ulpia Traiana Sarmizegetusa²³ (fig. 4); Ulpia Traiana Sarmizegetusa²⁴; Gornea²⁵; Buridava- Stolniceni²⁶ (fig. 5).

Tipul B: Micia, cuptoarele nr. 2-4²⁷ (fig. 3, 6, 7); Romula, (cuptorul nr. 2)²⁸; Drobeta, (cuptoarele 1-2)²⁹ (fig. 9);

Tipul B1: Romula, (cuptorul nr. 1)³⁰ (fig. 8); Orheiul Bistriței³¹ (fig. 10); Acidava³²;

Tipul B2: Ulpia Traiana Sarmizegetusa³³ (fig. 11).

Tipul C: Cristești³⁴.

Din cele 24 de cuptoare identificate de noi, așa cum reiese din cercetările arheologice și din informațiile din literatura de specialitate (fig. 1), doar în cazul a 16 dintre acestea considerăm că am dispus de suficiente date pentru a le atribui unui tip de cuptor din clasificarea propusă de noi. Tipului A, cuptoare cu canal median și canale perpendiculare pe acesta i-am atribuit un număr de 5 cuptoare din Dacia. Cele

²¹ Henning 1977, apud Federhofer 2007, abb. 32.

²² Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970, p. 16-23; Mărghitan 1971, p. 531-533.

²³ Alicu 1984, p. 466, apoi trece la tipul B1 după reparațiile pe care le suportă (p. 468).

²⁴ Floca 1941-1942, p. 431-440.

²⁵ Cf. Alicu 1984, p. 469, nota 6 pe baza unei informații de la Lazarovici.

²⁶ Bichir 1989, p. 53-55.

²⁷ Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970, p. 23-34.

²⁸ Tătulea 1994, p. 87.

²⁹ Stîngă 1998, p. 71-72.

³⁰ Tătulea 1994, p. 86-87.

³¹ Protase, Dănilă 1965, p. 557-561; Protase 2008, p. 26-29.

³² Grosu 2006, p. 67.

³³ Alicu 1984, p. 468.

³⁴ Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970, cf. notele 29, 58.

mai numeroase cuptoare, în număr de 6, aparțin tipului B, adică tipului de cuptor cu perete median și bolți la intrarea în camera de alimentare. Doar 3 cuptoare le-am inclus în tipul B1 și câte un singur cuptor celorlalte două tipuri (B2 și C). Faptul că cele mai numeroase dintre cuptoarele de ars materiale de construcții aparțin tipului de cuptor cu perete median și două spații boltite la intrare este un lucru cunoscut³⁵.

Cum reiese din luarea în considerare a dispunerii în teritoriul provinciei a cuptoarelor de ars materiale tegulare se poate observa faptul că aceste cuptoare le întâlnim în apropierea unor orașe (Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Romula, Drobeta), a unor așezări de tip *pagus* (Micia), *vicus* (Acidava, Buridava, Cristești, Orheiul Bistriței) și alte așezări rurale (Gornea).

Numărul acestora la nivelul Daciei este destul de mare, dacă luăm în calcul și cuptoarele care nu au fost cercetate sistematic, ci doar sesizate în lucrările de specialitate și pe care din cauza prea puținelor indicii nu le-am încadrat tipologic. Astfel vorbim de un număr de 24 de astfel de cuptoare, de departe se remarcă Ulpia Traiana Sarmizegetusa cu 8 cuptoare³⁶, Micia- 4³⁷, Drobeta- 3³⁸, Romula -2³⁹, câte un cuptor în localitățile Buridava, Gornea, Orheiul Bistriței, Acidava, Cristești, Ramna⁴⁰, Șibot⁴¹.

Așa cum spuneam deja, toate cuptoarele amintite se găsesc la distanțe apreciabile de peste 400 de metri de așezare, dar amplasate în funcție de sursa de apă, de lut dar și de direcția circulației aerului, pentru ca noxele să nu afecteze calitatea vieții în așezări.

În urma cercetărilor arheologice se cunosc un număr de 11 *signaculae* din fier sau bronz. Aceste instrumente necesare în ștampilarea materialelor tegulare susțin și ele dimensiunea producției acestora din provincia Dacia⁴². Nu toate pot fi considerate ca fiind mărci ale unor cărămidari civili.

Prin numărul mare de cuptoare identificate arheologic la o oarecare distanță de așezare, așa cum este și firesc se distinge, de departe capitala provinciei, Ulpia Traiana Sarmizegetusa. Aici au fost cercetate arheologic un număr de șase cuptoare și alte două au fost identificate pe teren⁴³. Ele se grupează în partea de sud-est a orașului, la o distanță rezonabilă pentru a respecta condițiile de trai ale populației, unde pe câteva hectare probabil că s-a constituit un adevărat cartier al olarilor.

³⁵ Popilian 1976, p. 143, ele aparțin după clasificarea cercetătorului craiovean tipului 4.

³⁶ Alicu 1984, p. 470.

³⁷ Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970, p. 16-34.

³⁸ Stîngă 1998, p. 71-73.

³⁹ Tătulea 1994, p. 86-87.

⁴⁰ Benea 1982, *passim*.

⁴¹ Lipovan 1984, p. 359.

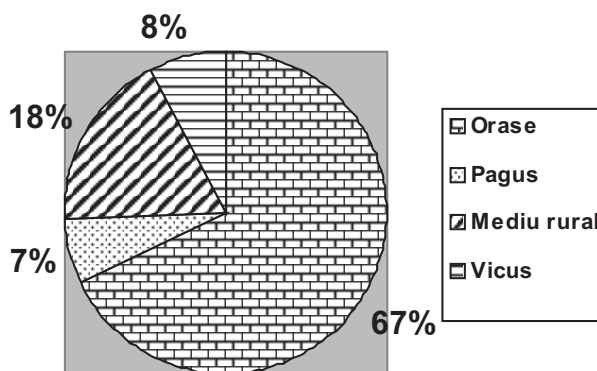
⁴² Isac 2001, p. 72-74; Protase 1997, pl. LXVI; Piso 1996, p. 169.

⁴³ Alicu 1984, p. 470.

Numărul cum spuneam destul de mare de cuptoare de ars materiale tegulare este susținut și de un număr la fel de generos de ștampile ale meșterilor care au realizat aceste produse. Acest lucru este cât se poate de normal, dacă ținem cont de faptul că un oraș cum este capitala provinciei se afla într-un continuu proces de construire sau refacere a unor construcții, deci era nevoie continuu să fie asigurată o producție de astfel de materiale. Prin analogie cu alte provincii am spune că în cazul Ulpiei Traiana Sarmizegetusa întâlnim mai multe tipuri de producții, anume avem o producție administrativă și militară care decurgea în paralel cu o producție a cărămidărilor grupate⁴⁴.

Este evident faptul că în așezările ajunse la rangul de oraș în Dacia numărul ștampilelor identificate pe materialele tegulare este mai mare, deci se respectă regula conform căreia în astfel de așezări cererea este mai ridicată, la fel și oferta de produse tegulare. De departe se remarcă Ulpia Traiana Sarmizegetusa, capitala provinciei, cu 39 de ștampile⁴⁵ (fig. 12-14), apoi Apulum (11- fig. 15), Romula (10), Tibiscum (9- fig. 16), Sucidava (8), Napoca (5), Drobeta (2), Ampelum (2), Porolissum (1), Dierna (1). Nu trebuie să pierdem din vedere că această cerere ridicată de materiale tegulare este acoperită de producția civilă, dar și de cea militară, nu întotdeauna în procente egale.

Celelalte ștampile provin din mediul rural (20), precum și din așezarea de pe Mureș – Micia (6). Orașele rămân, în continuare, cele mai mari consumatoare de materiale tegulare, cu atât mai mult cu cât cererea, deși ridicată, este una ce nu se limitează în timp, ci este constantă, căci permanent se repară sau se ridică noi clădiri.



Repartiția ștampilelor după mediul lor de proveniență

⁴⁴ După Darvill, McWhirr 1984, p. 247-256 pentru Britannia.

⁴⁵ Piso 1996 passim.

Dacă coroborăm descoperirile de cuptoare de ars materialele tegulare și ștampilele civile identificate pe acestea, Ulpia Traiana Sarmizegetusa reprezintă, așa și cum credem că este normal, localitatea cu producția de materiale tegulare cea mai bine aspectată, aici sunt identificate mai multe cuptoare dar și ștampile.

De remarcat este și producția centrului de la Micia, pagus cu o intensă viață economică, chiar dacă se afla în apropierea capitalei provinciei. Probabil că o parte din producția realizată la Micia a completat cererea de materiale de construcție de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa dar și cea a vilelor rustice din împrejurimi.

O altă problemă pe care o ridică producția de material tegular din Dacia este cea legată de aria de distribuire a materialelor de construcție.

Sunt identificate, până acum, un număr de 13 ștampile care au fost descoperite în mai multe localități atât din mediul urban cât și în mediul rural, în unele cazuri se observă că o ștampilă este prezentă într-un oraș și în una sau mai multe așezări rurale din apropierea orașului respectiv. Prin urmare, în situația dată mai sus, putem constata că aria de producere a materialului respectiv se afla în cadrul mediului urban și că aria de desfacere se suprapunea teritoriului orașului (de exemplu ștampila ASCLEPI). În alte cazuri, o ștampilă este întâlnită în localități aflate la distanță apreciabilă, probabil că în această situație este vorba despre meșteri cărămidari ce aveau „sucursale” care executau produse sub nume similar în localități diferite (de obicei aceștia operau la nivel interprovincial). O altă ipoteză sugerează existența unor meșteri itineranți, așa numita producție peripatetică, care ar putea explica o atare situație⁴⁶.

Credem că ar fi fost mult mai greu și mai costisitor de transportat cărămizi realizate într-un loc și distribuite la cerere, la distanțe mari în interiorul provinciei (ca de exemplu cărămizi cu ștampila MID prezente în mai multe localități precum Apulum, Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Tibiscum etc. sau cărămizi cu ștampila Q.AP. B prezente la Ulpia Traiana ori Romula). Se presupune că ștampila MID apare pe produse care au fost executate în două ateliere ale aceluiași proprietar și care au funcționat la Tibiscum și Ulpia Traiana Sarmizegetusa⁴⁷.

Analize pe materialul din care sunt confecționate ștampilele s-au realizat doar pe cele cu caracter militar, anume pe ștampile ale legiunii a XIII-a Gemina, și s-a constatat că acestea au fost realizate din același tip de lut și transportate la distanță destul de mare de locul de ardere. În ce măsură acest aspect legat de transportul unor cărămizi, prezent în mediul militar se poate identifica și în mediul civil ne este greu de menționat. Normal ni se pare în acest moment ca produse realizate de officine civile care sunt identificate într-un areal geografic mare să nu fie confecționate într-un singur atelier, ci să vorbim mai degrabă de prezența a mai multor officine aparținătoare aceluiași meșter în mai multe puncte din interiorul provinciei.

⁴⁶ Darvill, McWhirr 1984, p. 254-255

⁴⁷ Piso 1996, p. 174.

Poate cea mai prezentă șampilă pe materiale tegulare în mai multe variante (8 la număr) din Dacia romană este cea a meșterului P.AEL.TER(tius?/entianus?) (fig. 17). Deoarece în acest caz vorbim de prezența mai multor variante, considerăm a fi posibil ca produsele acestui meșter să fi fost realizate în mai multe sucursale sau să fi fost imitate fără acceptul proprietarului prin intermediul unor *signaculae*.

La nivelul provinciei Dacia putem vorbi de existența unei producții a cărămidărilor grupate, căci cererea de materiale de construcție a fost destul de mare, iar ceea ce caracterizează acest tip de producție este calitatea superioară a produselor, alături de cantitatea importantă pe care o realizau meșterii pe baza cererii mari și continue. În cazul provinciei Dacia considerăm că acest tip de producție îl întâlnim în preajma unor așezări importante, ca de exemplu în preajma unor orașe unde au fost identificate mai multe șampile de oficine civile (ca exemplu amintim aici orașele Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Apulum, Tibiscum unde se poate identifica un număr important de șampile).

Cronologic, producția tegulară a început încă din primii ani ai secolului al II-lea și va continua pe toată perioada stăpânirii romane în Dacia.

Producția tegulară din provincia Dacia o apreciem ca fiind una foarte bine conturată sub aspectul organizării și distribuției, lucru evidențiat prin cercetările arheologice efectuate până în prezent. Producția este o parte importantă a vieții economice dintr-o provincie, lucru credem care poate fi observat și pentru Dacia, întrucât și aici avem un număr impresionant de cuptoare de ars materiale tegulare și peste 110 șampile și variante care provin atât din mediul rural, cât și urban al provinciei. Putem spune că această producție reflectă într-o oarecare măsură gradul de civilizație romană dintr-o provincie.

ANEXA
Ștampile pe materiale tegulare din provincia Dacia

Nr. crt.	Ștampila	Întregire propusă	Localitatea	Tip ștampilă	Bibliografie	Observații
1.	... AVIVI		Voislova		Tudor 1968, p. 44.	
2.	... RO		Sucidava	<i>Tabula ansata</i> , litere inversate	IDR II, 241.	
3.	... VLIVS	[I]VLIVS	Ulpia Traiana Sarmizegetusa	Litere inversate	IDR III/2, 557; Branga 1975, p. 86.	
4EPI	[ASCL]EPI	Valea Sângeorgiului		IDR III/3, 21.	
5	...G SAB		Sucidava		IDR II, 248.	
6	...HTICRP		Sucidava	Litere inversate	IDR II, 247.	
7	...TI IE		Napoca		Branga 1980, p. 141.	
	[C]OR	[C]or(nelii R[...])	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 171-172.	
8	ANI		Apulum	Litera A este de fapt o lambda	IDR, III, 6, 287.	
9	ANT.RVFI	Ant(onius) RVF(us)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Potaissa	Cartuș dreptunghiular	Branga 1975, p. 82; IDR, III/2, 542; Piso 1996, p. 165-166.	Duumvir al coloniei
10	APOI	APO(n)I(us)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa	Literele inversate	Branga 1975, p. 83.	
10a	APONIAE		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 83; Piso 1996, p. 167.	
11	ARF		Tibiscum	În <i>tabula ansata</i> și cartuș	Benea, Bona 1994, p. 92.	
12	ASCLEPI		Sântămăria de Piatră, Șibot, Apulum		IDR III/3, 24, 277a; Piso 1996, p. 168-169.	

13	AT...		Drobeta		IDR II, 111.	
14	ATENV(S)		Micia		IDR III/3, 198.	
15	AVR.MAR	AVR(elius) MAR(ianus) sau MAR(cianus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 83.	
16	AΦ ΦΟΥC		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 165.	
17	B---C---		Apulum		IDR, III, 6, 288	
18	CDD	C(aius) D(omitius) D(onatus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 85; Piso 1996, p. 169.	
19	CIV	C(aius) I(ulius) V(alerius)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Streisângeorgiu, Tibiscum, valea Sângeorgiului		Branga 1975, p. 87-88; CIL V, 8075; IDR III/2, 560; IDR, III/3, 22; Tudor 1968, p. 93.	
20	CIV SP.AVR		Dierna	În tabula ansata	Branga 1975, p. 156.	
21	CIVA	C(aius) I(ulius) V(alerius)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 87-88.	
22	CIVSP. AVR		Orșova		IDR, III/1, 50.	
23	CPV	C(aius) P(--) V(---)	Apulum		IDR, III, 6, 289	
24	CR		Romula		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 388.	
25	CVC/ PR.AV	C(aius) V(alerius) C(atullinus) PR(ocuratoris) AV(gusti)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 90.	
26	E S...	[A]ES(culapius)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 86.	
27	EC AI		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		IDR III/2, 570.	
28	F E...	FE(lix)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 86.	

29	FANIVS (?)		Drobeta		IDR II, 112.	
30	FIGLINA/ VICT FORTIS		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 182.	
31	FISC	FISC(i)	Napoca	Literele răsturnate	Branga 1980, p. 141.	
32	FLOS (sius)		Apulum	Flossius este cognomen	IDR, III, 6, 290.	
33	FO...	FO(rtunatus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 86.	
34	GI	G(aius) I(ulius)	Micia		IDR III/3, 199.	
	GIM		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 175-176.	
35	GREC	GREC(us), GREC(inus)	Romula, Sucidava		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 384.	
36	GSV	G(aius) S(empronius) V(rbanus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 89; Piso 1996, p. 181.	Procurator al Daciei în timpul lui Commodus
37	GTI		Tibiscum	În <i>tabula ansata</i>	Benea, Bona 1994, p. 92.	
38	GTZ		Sucidava	<i>Tabula ansata</i>	IDR II, 242.	Două variante ale acestei ștampile
39	HERC...		Micia	Sciere inversă	IDR III/3, 200.	
40	--HORMVS		Apulum		IDR, III, 6, 291.	
41	I VAL		Apulum	V și A în ligatură		
42	I VAL	I(ulius) VAL(erinus) sau I(--VA(--L(--	Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Apulum	<i>Tabula quadrata, tabula ansata.</i>	IDR, III, 6, 292; Branga 1975, p. 88; Piso 1996, p. 178.	
43	IANV	IANV(arius)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa	litere inversate în <i>tabula ansata</i>	Branga 1975, p. 86-87; Tudor 1968, p. 93.	

44	INTVR	INTVR(us)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		IDR III/2, 556.	
45	ISP(?)		Romula		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 385, 388.	
46	IV LIVS		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		IDR, III/2, 557; Piso 1996, p. 173.	
47	IVLIVS ALEXANDER	TERIVLLOET SACERDOTE CONSVLIBVS/IVLIVS ALEXANDER FECIT	Ulpia Traiana Sarmizegetusa	Ștampilă circulară cu o rozetă	Branga 1975, p. 86; Piso 1996, p. 173-174.	Datare: 158
48	JRY		Micia		IDR III/3, 201	
49	L O P A		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 179.	Datare: înc. sec. II
50	L O P L		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 179.	Datare: înc. sec. II
51	LDP	L(ucius) D(omitius) P(riamus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Hobița	litere răsturnate și inversate	Branga 1975, p. 85; Floca 1953, p. 476; Piso 1996, p. 172.	
52	LS		Micia, Apulum, Călnic, Cârjiți (jud. HD)		IDR III/3, 202; Tudor 1968, p. 127. IDR, V, 6, 293; IDR III, 3, 202; IDR, III, 3, 202, 1; IDR V/4, 7	În camera K a edificiului cu 10 camere
53	M SER DONATI	M(anius) SER(vius) DONAT(us)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 89; Floca 1941-1942, p. 439; Piso 1996, p. 180.	S-au găsit într-un cuptor de ars cărămizi
54	M TVRI	M(arcus) TVR(ran)I(us) (Antoninus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 89; Piso 1996, p. 181.	decurion
55	MARCI		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 88; Piso 1996, p. 178-179.	

56	Martinus Sumus		Romula	Este inscripționat în pasta crudă a cărămizii	Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 393.	
57	MCC	M(arcus) C(ominus) C(elerinus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 84; Piso 1996, p. 170.	
58	MCQ	M(arcus) C(ominus) Q(uintus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		IDR III/2, 549.	Nu e sigur dacă ultima literă este Q sau C
59	MID		Apulum, Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Criciova, Bolvașnița, Tibiscum, Zăvoi		IDR, III, 6, 295; IDR, V/1, p. 241; IDR III/2, 560a; Tudor 1968, p. 44; Piso 1996, p. 174.	
60	MIP		Romula		Tătulea 1994, p. 86.	
61	MO....		Micia		IDR III/3, 203.	
62	MOAD	M(arcus) O(pellius) AD(iutor)	Ampelum, Ulpia Traiana Sarmizegetusa	În ligatură	IDR, III/3, 377; IDR V/2, 116, 117.	
63	MVP		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Ulpia Traiana Sarmizegetusa -183.	
64	MVS		Porolissum	În tabula ansată	Branga 1980, p. 152.	
65	O M U		Sucidava		IDR V, 245	Pe un olan.
66	P A E T	P(ublius) AE(lius) T(erenianus)	Apulum, Sebeș	AE ligatură	IDR, III, 6, 302; Wollmann, AMN, 7, 1970, p. 178, nr.5	
66a	P A E L T E R	P(ublius) AEL(ius) TER(tius)	Câlnic (jud. Alba), Miercurea Sibiului, Ocna Mureș, Hunedoara, Orăștie, Apulum		IDR, III/4, 6, 11, 69; IDR III/3, 258.	În mai multe variante

66b	P AEL TER		Apulum	AE în ligatură	IDR, III, 6, 297	Asemănătoare cu cea de mai sus; la praetoriul guvernatorului
66c	P AEL TER		Apulum	AE în ligatură, toate literele sus sunt legate cu o linie continuă	IDR, III, 6, 298	La praetoriul guvernatorului
66d	P AEL TER		Apulum	P lipit de AEL în ligatură, TER lipite sus cu o bară	IDR, III, 6, 299	
66e	P AEL TER		Apulum	AEL ligatură, TE ligatură	IDR, III, 6, 300	Începând cu domnia lui Hadrian
66f	P AEL TER		Apulum	Înainte de litera P o frunzuliță, AEL ligatură	IDR, III, 6, 301	
66g	P AEL TEREN	P(ublius) AEL (ius) TEREN (tianus, tius)	Apulum	AEL în ligatura, la fel și TE	IDR, III, 6, 296	La praetoriul guvernatorului
67	P ANTS	P(ublius) ANT(onius) S(uper)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa	în <i>tabula ansata</i>	Branga 1975, p. 82	Demnitar și preot al cultului împăratului
68	P. AE QVI	Publius Aelius Quintus	Napoca		Branga 1980, p. 142.	
69	PA VAL	PA(pirius) VAL (erianus) sau P (ublius) A (urelius) Val (erianus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 88; Piso 1996, p. 164-165.	

70	PATERN	PATERN(us)	Salinae		Tudor 1968, p. 205.
71	PCH		Tibiscum, Pojejena		Benea, Bona 1994, p. 92; IDR, III/1, 25.
72	PES	P(ublius) (A)E(lius) S(trenus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 85-86; Piso 1996, p. 158-159.
73	PETCO...		Sucidava		IDR II, 244.
74	PR COS		Ulpia Traiana Sarmizegetusa	în <i>tabula ansata</i>	Branga 1975, p. 90; IDR II/2, 563.
75	Q(---) CAE(---) M(---)		Apulum	Scriere inversă și sinistrov ersă, AE ligatură	IDR, III/6, 304.
76	Q.AP.B	Q(uintus) AP(onius) B(assus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa, Rea-Hațeg, Romula	în <i>tabula ansata</i>	Branga 1975, p. 82-83; Tudor 1968, p. 108; Tudor 1966, p. 598, fig. 2/9; Piso 1996, p. 167-168.
77	QAB		Romula, Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 389; Piso 1996, p. 168.
78	QCC	Q(uintus) C(ornelius) C(ornelianus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa; Muzeul din Sebeș	în <i>tabula ansata</i>	Branga 1975, p. 84; Wollmann 1970, nr. 16; Piso 1996, p. 170-171.
79	QCS	Q(uintus) C(ornelius) S(ilvanus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa	în <i>tabula ansata</i>	Branga 1975, p. 84-85; IDR III/2, 551; Piso 1996, p. 171.
80	QLP		Romula		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 386.
81	QQQ		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 180.

82	R P ASEC		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		IDR III/2, 548.	
83	R P AVAR		Ulpia Traiana Sarmizegetusa	cartuș dreptunghiular	IDR III/2, 547.	
84	R.P.MAR		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 83-84	
85	RPABEL....		Ampelum		IDR III/3, 379	În mai multe variante
86	SP(?)		Romula		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 385, 388.	
87	SQV	S(extus) Q(uinctilius) V(alerianus)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Branga 1975, p. 88; IDR III/2, 564.	
88	T F L.V		Tibiscum		Benea, Bona 1994, p. 92	Jumătatea sec. III
89	TID	T(iti) D(...)	Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 174-175.	
90	TLV		Tibiscum		IDR, III/1, 264.	
91	TQP		Romula, Sucidava		Tătulea 1994, p. 86; IDR II, 386, 387, 468	
92	VAL CAL	C. Val. Catulinus	Napoca		Branga 1980, p. 142.	
93	VAM		Tibiscum	În <i>tabula ansata</i>	Benea, Bona 1994, p. 92.	
94	VAV		Leșnic, Micia	Pe țigla în <i>tabula ansata</i>	IDR III/3, 44.	
95	VER MAR		Ulpia Traiana Sarmizegetusa		Piso 1996, p. 182.	
96	VINCENTIA		Napoca		Branga 1980, p. 143.	
97	ΛΑΛ		Călanu Mic		IDR V/3, 13	
98	ΛΣΡ		Tibiscum, villa rustica		Benea, Bona 1994, p. 92; IDR, III/1, p. 144-145.	

BIBLIOGRAFIE

- Alicu 1984 Alicu D., *Două cuptoare de ars țigle și cărămizi de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, ActaMN, XXI, p. 466-475.
- Benea 1982 Benea Doina, *Atelierele ceramice de la Tibiscum*, Potaissa, III, p. 22-41.
- Benea, Bona 1994 Benea Doina, Bona P., *Tibiscum*, București.
- Bichir 1989 Bichir Gh., *Cuptoare de ars ceramica și țigle de la Stolniceni-Buridava*, SCIVA, 40, 1, p. 45-56.
- Branga 1975 Branga N., *Tegulae privatae din Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, Sargetia, XI- XII, p. 81- 100.
- Branga 1980 Branga N., *Urbanismul Daciei romane*, Timișoara.
- Darvill, McWhirr 1984 Darvill T., McWhirr A., *Brick and tile production in Roman Britain: Models of economic organisation*, World Archaeology, 15, 3, p. 239-261.
- Federhofer 2007 Federhofer Emmi, *Der Ziegelbrennofen von Essenbach, Lkr. Landshut und Romischen Ziegelofen in Raetien und Noricum*, Passau.
- Floca 1941-1942 Floca O., *Der Romische Ziegelofen von Sarmizegetusa*, Dacia, IX-X, p. 431-440.
- Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970 Floca O, Ferenczi I., Mărghitan L., *Micia. Grupul de cuptoare de ars ceramica*, Deva.
- Grosu 2006 Grosu Aurelia, *Noi contribuții privind activitatea economică în vici militari. Vicus-ul de la Acidava*, Drobeta, XVI, p. 65-70.
- Isac 2001 Isac D., *Signacula aus Dakien, Viața cotidiană în castele Daciei Porolissensis*, Cluj-Napoca, p. 70-78.
- Lipovan 1984 Lipovan I. T., *Descoperiri arheologice la Șibot*, ActaMN, XXI, p. 459-465.
- Mărghitan 1971 Mărghitan L., *Un cuptor din centrul de ars obiecte ceramice recent descoperit la Micia*, Apulum, IX, p. 531-535.
- Peacock 1979 Peacock D. P. S., *An etnoarchaeological approach to the study of Roman bricks and tiles*. In Roman bricks and tiles: studies in manufacture distribution and use in the Western Empire (ed. A. D. McWirr), BAR S 68, Oxford, p. 5-10.
- Piso 1996 Piso I., *Les estampilles tegulaires de Sarmizegetusa*, EphNap, VI., p. 153-200.

-
- Popilian 1976 Popilian Gh., *Ceramica romană din Oltenia*, Craiova.
- Protase 2008 Protase D., *Castrul roman de la Orheiul Bistriței*, Revista Bistriței, XXII, passim .
- Protase, Dănilă 1965 Protase D., Dănilă Șt., *Un cuptor roman de ars cărămizi la Orheiul Bistriței*, Apulum, V, p. 557-561.
- Stîngă 1998 Stîngă I., *Viața economică la Drobeta în secolele V-VI p. Ch.*, București.
- Tătulea 1994 Tătulea C. M., *Romula. Malva*, București.
- Tudor 1968 Tudor D., *Orașe, târguri, sate în Dacia romană*, București, 1968.
- Weaver 1998 Weaver P., *Imperial slaves and freedmen in the brick industry*, ZPE, 122, p. 238-246.
- Williams 1971 Williams J. H., *Roman building-materials in South-East England*, Britannia, 2, p. 166-195.
- Wollmann 1970 Wollmann V., *Materiale epigrafice și sculpturale romane în Muzeul Sebeș*, ActaMN, VII, p. 163-183.
- Young 1968 Young D., *Brickmaking at Broadmayne*, Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society, 89, p. 318-324.

Lista ilustrațiilor:

- Fig. 1- Harta Daciei cu dispunerea cuptoarelor de ars materiale tegulare
- Fig. 2- Tipuri de cuptoare în imperiu (după Federhofer 2007)
- Fig. 3- Cuptorul nr. 1 de la Micia (după Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970)
- Fig. 4- Cuptorul nr. 1 de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa (după Alicu 1984)
- Fig. 5- Cuptorul de la Buridava (după Bichir 1989)
- Fig. 6- Cuptorul nr. 3 de la Micia (după Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970)
- Fig. 7- Cuptorul nr. 4 de la Micia (după Floca, Ferenczi, Mărghitan 1970)
- Fig. 8- Cuptorul de la Romula (după Tătulea 1994)
- Fig. 9- Cuptorul de la Drobeta (după Stîngă 1998)
- Fig. 10- Cuptorul de la Orheiul Bistriței (după Protase, Dănilă 1965)
- Fig. 11- Cuptorul nr. 2 de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa (după Alicu 1984)
- Fig. 12- Ștampile de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa (după Piso 1996)
- Fig. 13- Ștampile de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa (după Piso 1996)
- Fig. 14- Ștampile de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa (după Piso 1996)
- Fig. 15- Ștampile de la Apulum (după IDR, III/6)
- Fig. 16- Ștampile de la Tibiscum (după IDR, III/1)
- Fig. 17- Variante ale ștampilei lui P. AEL. TER (după IDR, III/6)



Fig. 1

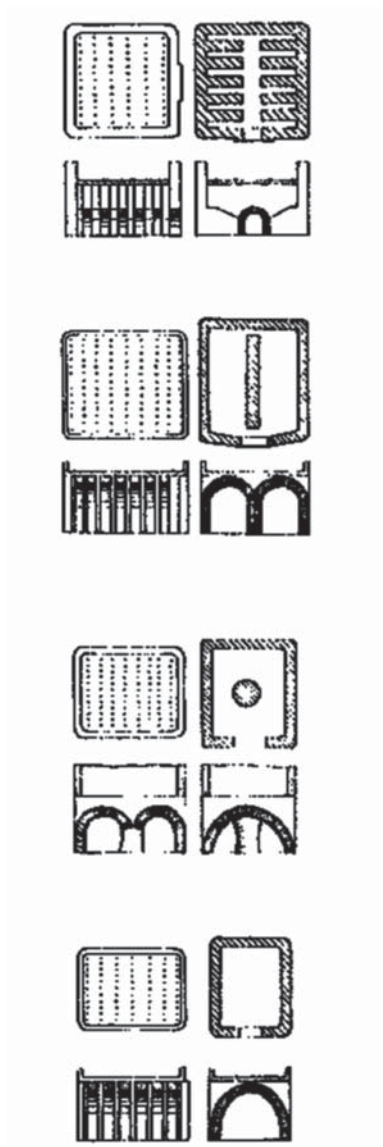


Fig. 2

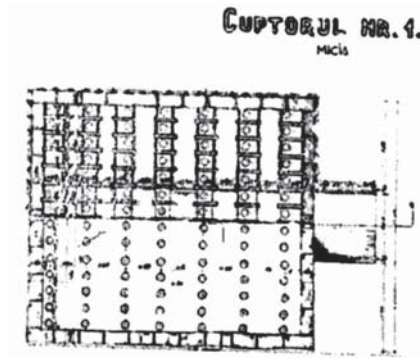


Fig. 3

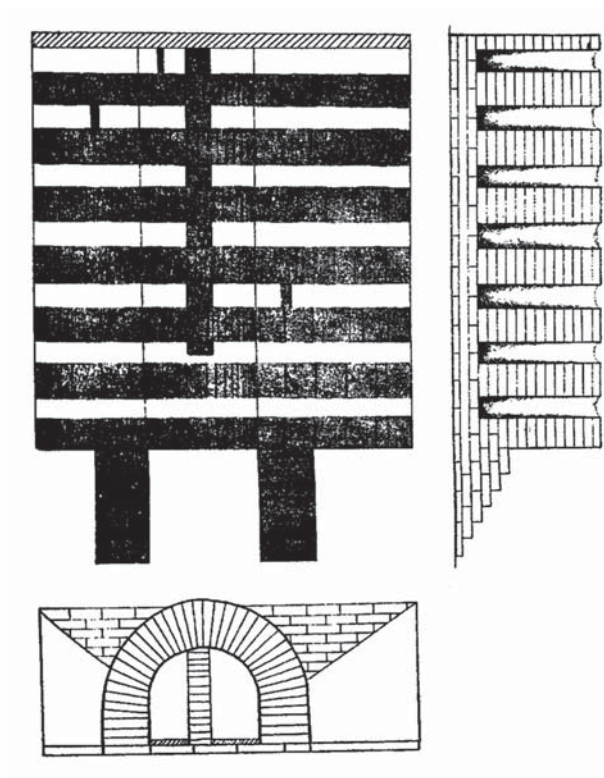


Fig. 4

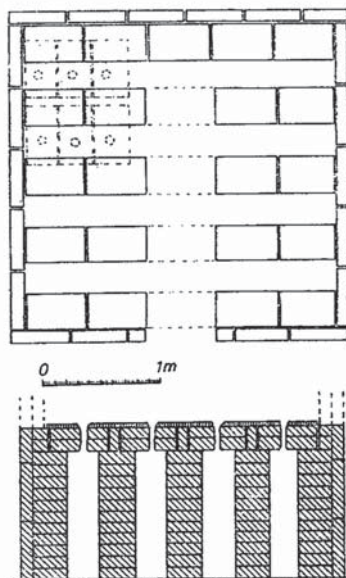


Fig. 5

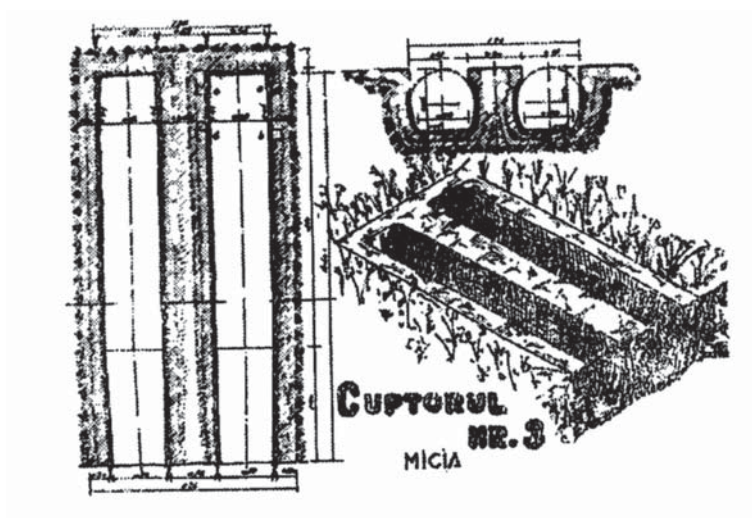


Fig. 6

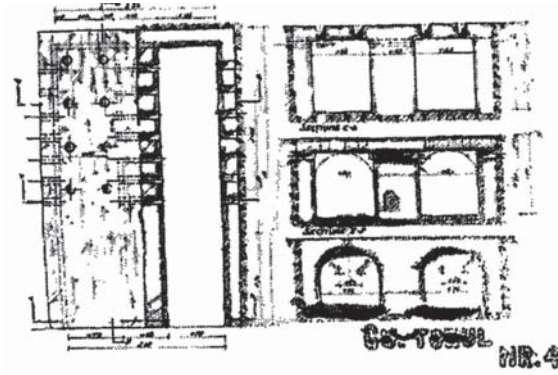


Fig. 7

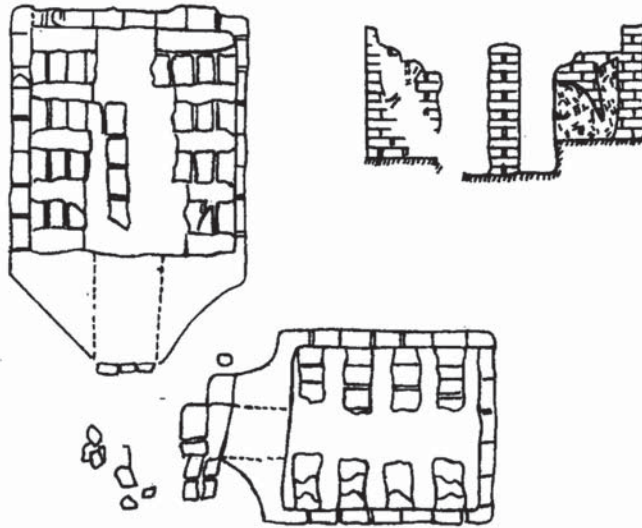


Fig. 8

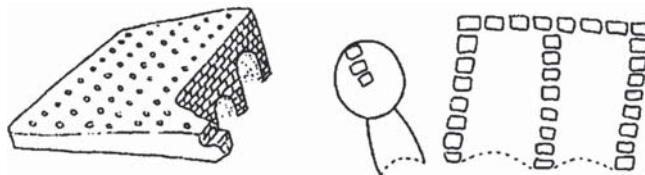


Fig. 9

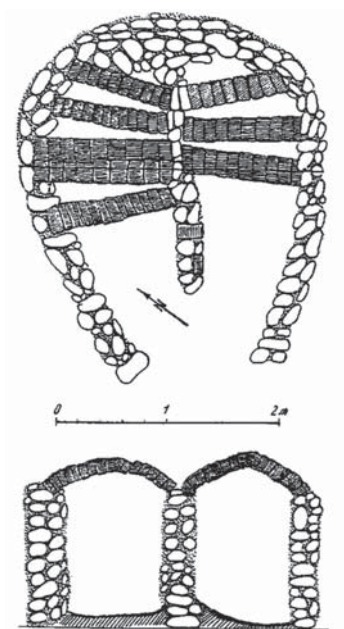


Fig. 10

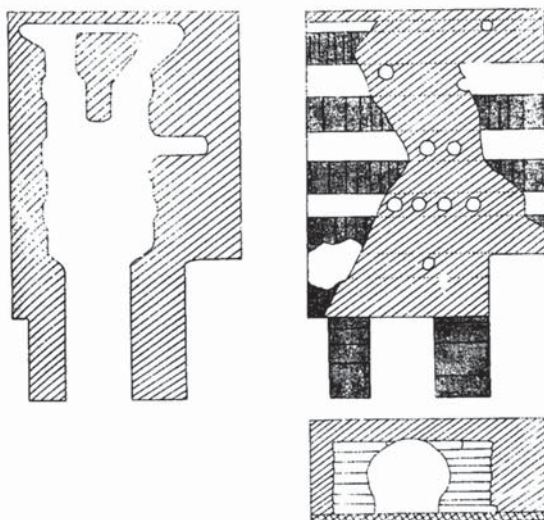


Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

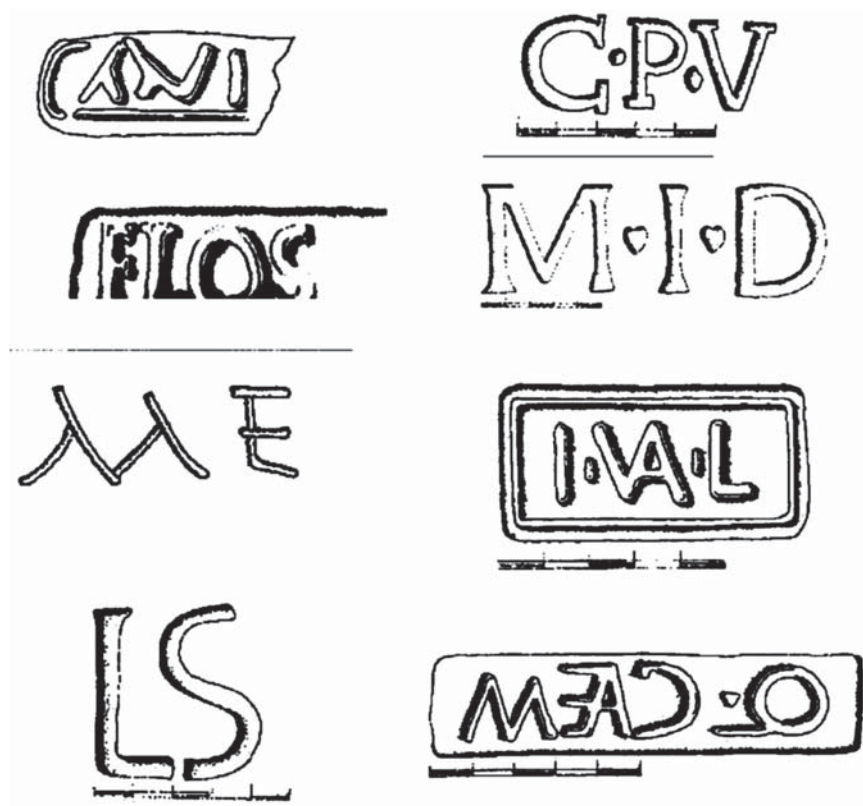


Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17