

**UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI”  
CLUJ-NAPOCA  
FACULTATEA DE ISTORIE ȘI FILOSOFIE  
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ISTORIE,  
CIVILIZAȚIE, CULTURĂ**

*Materiale și tehnici de construcție utilizate la realizarea  
clădirilor din fazele de piatră ale  
Coloniei Ulpia Traiana Augusta Dacica Sarmizegetusa*

**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

**Coordonator de doctorat:**

**Prof.Univ. Dr. Ioan Piso**

**Student-doctorand:**

**Barbu Marius Gheorghe**

# CUPRINS

<b>Introducere</b> .....	p.1
<b>Partea I</b>	
Materiale și tehnici de construcție folosite în Antichitatea Romană.....	p.5
<b>Cap. I</b> Noțiuni introductive.....	p.6
<b>1.</b> Constructorii romani.....	p.6
<b>2.</b> Unelte și instrumente.....	p.10
2.1. Instrumente pentru orientare și trasare.....	p.11
2.2. Unelte folosite pentru prelucrarea pietrei.....	p.14
2.3. Unelte folosite de către constructori.....	p.20
<b>Cap. II</b> Materiale utilizate în construcțiile romane.....	p.24
<b>1.</b> Piatra.....	p.24
1.1. Cariere și metode de exploatare .....	p.24
1.2. Transportul, ridicarea și manevrarea .....	p.39
<b>2.</b> Materialele tegulare .....	p.52
2.1. Confecționarea materialului tegular.....	p.52
2.2. Organizarea producției.....	p.58
2.3. Tipuri de materiale tegulare romane.....	p. 60
<b>3.</b> Lemnul .....	p.78
<b>4.</b> Mortarul roman .....	p.84
4.1. Componente .....	p.84
4.2. Obținere și utilizare.....	p. 92
<b>5.</b> Alte materiale de construcție .....	p. 98
<b>Cap. III</b> Tehnici și moduri de construcție utilizate în arhitectura romană .....	p.101
<b>1.</b> Fundațiile și substructurile .....	p.102
1.1. Fundațiile .....	p.102
1.2. Substructurile .....	p.106
<b>2.</b> Zidurile .....	p.110
2.1. <i>Opus Siliceum</i> .....	p.114
2.2. <i>Opus Quadratum</i> .....	p.115

2.3. <i>Opus Caementicium</i> .....	p.119
2.4. <i>Opus Incertum</i> .....	p.122
2.5. <i>Opus Reticulatum, Opus Quasi Reticulatum</i> .....	p.123
2.6. <i>Opus Latericium, Opus Testaceum</i> .....	p.125
2.7. <i>Opus Vittatum</i> .....	p.128
2.8. <i>Opus Mixtum</i> .....	p.129
<b>3. Arce și bolți</b> .....	p.132
3.1 Arcul .....	p.132
3.2. Bolta .....	p.141
<b>4. Suporturi verticale discontinue. Ordinele arhitectonice</b> .....	p.149
4.1. Elementele arhitectonice .....	p.150
4.2. Ordinele arhitectonice .....	p.154
<b>5. Alte elemente constructive romane</b> .....	p.162
5.1. Acoperirea pereților .....	p.162
5.2. Pavajele și pardoselile .....	p.171
5.3. Acoperișul .....	p.178

## **Partea a II-a**

Materiale și tehnici de construcție utilizate la ridicarea clădirilor din fazele de piatră ale Coloniei Ulpia Traiana Augusta Dacica Sarmizegetusa.....	p.182
<b>Cap. I</b> Scurt istoric al Coloniei Dacica Sarmizegetusa.....	p.183
1. Istoricul cercetărilor.....	p.183
2. Descrierea Coloniei Ulpia Traiana Augusta Dacica Sarmizegetusa.....	p.187
<b>Cap. II</b> Materiale de construcții folosite la realizarea edificiilor din fazele de piatră ale Coloniei Dacica Sarmizegetusa.....	p.192
1. Piatra.....	p.193
1.1. Surse de extracție.....	p.194
1.2. Ateliere.....	p.202
2. Materiale tegulare.....	p.204
2.1. Producția .....	p.204
2.2. Tipologia .....	p.206

3. Mortarul .....	p.215
3.1. Compoziția chimică .....	p.219
3.2. Microscopie optică .....	p.221
3.3. Spectre de difracție cu raze X (XRD) .....	p.224
3.4. Analiza termo-gravimetrică .....	p.228
3.5. Concluzii .....	p.229
4. Alte materiale .....	p.230
<b>Cap. III</b> Tehnicile de construcție utilizate în fazele de piatră ale Coloniei	
Ulpia Traiana Augusta Dacica Sarmizegetusa.....	p.232
1. <i>Opus quadratum</i> .....	p.232
1.1. Zidul de incintă al orașului.....	p.233
1.2. Mausoleul Aureliilor.....	p.235
1.3. Mausoleul din Valea Draicovului.....	p.236
1.4. Temple.....	p.237
1.5. <i>Forum Vetus</i> .....	p.239
1.6. Capitoliul.....	p.240
2. <i>Opus caementicium</i> .....	p.242
3. Apareiajul minor .....	p.246
3.1. <i>Opus testaceum</i> .....	p.247
3.2. <i>Opus reticulatum</i> .....	p.248
3.3. <i>Opus incertum</i> sau <i>opus mixtum</i> ?.....	p.248
4. Alte tehnici de construcție .....	p.254
4.1. <i>Opus signinum</i> .....	p.254
4.2. <i>Opus musium</i> .....	p.257
4.3. <i>Opus tectorium</i> .....	p.260
<b>Cap. IV</b> Studii de caz.....	p.262
1. <i>Forum Vetus</i> .....	p.262
1.1. Trăsături generale .....	p.262
1.2. Fazele <i>forum</i> -ului din piatră .....	p.263
1.3. Rapoartele modulare .....	p.265
1.4. Părțile componente ale forului .....	p.267

1.4.A. Intrarea monumentală .....	p.269
1.4.B. <i>Nimphae-le</i> .....	p.273
1.4.C. Porticul de nord al forului.....	p.275
1.4.D. Curtea interioară a forului .....	p.276
1.4.E. Basilica .....	p.285
1.4.F. <i>Curia și aeraria</i> .....	p.290
1.4.G. Construcțiile de la est de curie .....	p.295
<b>2. Capitoliul</b> .....	p.297
2.1. Fundația .....	p.298
2.2. Podiumul .....	p.299
2.3. Templul propriu-zis .....	p.305
<b>3. Locuințele din sectorul “Insula 3”</b> .....	p.311
3.1. Suprafața $S_1+S_2+ S_3+S_5+S_6$ .....	p.312
3.2. Secțiunea $S_4$ .....	p.318
<b>Concluzii</b> .....	p.323
<b>Lista ilustrațiilor</b> .....	p.328
<b>Abrevieri</b> .....	p.341
<b>Bibliografie</b> .....	p.350

**Cuvinte cheie:** Antichitate, Imperiul Roman, constructori și arhitecți, unelte și ustensile utilizate în procesele constructive, materiale de construcții, piatra, matreiale tegulare, mortarul roman, tehnici constructive, arce și bolți, ordine arhitectonice, Provincia Dacia, Colonia Dacica Sarmizegetusa, materii prime, analize de mortar, *opus quadratum*, *opus incertum* sau *opus mixtum*, *Forum Vetus*, *Capitoliu*, locuițele din sectorul *Insula 3*.

**Rezumat:** Scopul acestei lucrări, dedicată tehnicilor de construcție romane utilizate la Ulpia Traiana Sarmizegetusa, este acela de a face o incursiune în analiza materialelor și metodelor de construcție, utilizate în lumea romană și aplicarea acestora în cazul clădirilor din fazele de piatră ale capitalei Provinciei Dacia.

Teza este divizată în două părți distincte, structurate la rândul lor în mai multe capitole, subcapitole și puncte. Prima parte a lucrării tratează materialele, metodele de prelucrare și tehnicile de construcție folosite de către arhitecții și constructorii romani. Pentru început, au fost discutate probleme legate de statutul constructorilor romani și categoriile meșteșugărești care se implicau în astfel de activități. De asemenea, au fost trecute în revistă uneltele și ustensilele utilizate de către aceștia, în diferite faze și aspecte ale realizării unei construcții.

O parte importantă a acestei lucrări este dedicată analizării materialelor și materiilor prime utilizate în sistemele constructive romane. Astfel, se vorbește despre extragerea, fasonarea și manevrarea rocilor, despre producerea și utilitatea materialelor tegulare sau despre importanța și impactul avut de diversificarea utilizării mortarului în arhitectura romană. Nu au fost uitate nici alte materiale de construcție, mai puțin sesizabile în cadrul cercetărilor arheologice, precum lemnul, sticla sau metalele.

Cel mai semnificativ capitol al primei părți se ocupă de analiza părților structurale ale clădirilor romane și de modalitățile și tehnicile de construcție, folosite de către romani în realizarea acestora. Primul subcapitol are ca temă realizarea fundațiilor și substructurilor edificiilor romane, fiind urmat de un alt subcapitol, care analizează metodele de ridicare a zidurilor, felul și caracterul acestora. Aici au fost tratate operele (*opus*) constructive romane, fiind descrise metodele de ansamblare a tipurilor de ziduri utilizate cel mai frecvent în arhitectura romană (*opus siliceum*, *opus quadratum*, *opus*

*caementicium, opus incertum, opus reticulatum, opus quasi-reticulatum, opus letericum, opus testaceum, opus vittatum sau opus mixtum).*

Următorul subcapitol redă studiile făcute asupra tipologiei, evoluției, componentelor și modului de realizare a arcelor și bolților, ca elemente constructive deosebit de importante și definitorii pentru edificiile romane.

Deși această lucrare nu este un studiu de arhitectură, îngemânarea tehnicilor constructive cu realizările arhitectonice a făcut necesară realizarea unui subcapitol, dedicat descrierii ordinelor arhitectonice împrumutate de către romani din arhitectura greacă. Acest lucru este realizat în perspectiva analizării suporturilor verticale discontinue, reprezentate în primul rând prin elementele componente ale colonadelor. Astfel, sunt descrise componentele coloanelor, dar și cele ale antablamentelor susținute de către acestea, precum și caracteristicile principale ale ordinelor arhitectonice clasice Doric, Ionic și Corintic.

Nu în ultimul rând sunt aduse în discuție și alte elemente constructive precum diferite tipuri de pardoseli și pavaje, acoperișuri sau tencuieli.

Cea de-a doua parte a lucrării debutează printr-un capitol dedicat unei scurte descrieri a Coloniei Ulpia Traiana Augusta Dacica Sarmizegetusa și a istoricului cercetărilor întreprinse de-a lungul timpului în această așezare.

Următorul capitol tratează materialele de construcții existente la Ulpia Traiana Sarmizegetusa. Au fost discutate sursele și carierele de obținere a diferitelor tipuri de roci existente în zidurile clădirilor de aici, dar și atelierele de pietrărie descoperite pe cuprinsul coloniei. De asemenea, este discutată producția materialelor tegulare, produse la Sarmizegetusa, precum și tipologia și caracteristicile acestora. Un subcapitol deosebit de interesant este acela care descrie rezultatele analizelor realizate asupra unor mostre de mortar, preluate din diferite edificii ale orașului antic.

Un ultim capitol este dedicat analizării punerii locale în practică a diferitor tehnici de construcție romane, ultima parte a lucrării fiind reprezentată de mai multe studii de caz, care analizează tehnicile de construcție folosite de către constructorii din Sarmizegetusa, pentru ridicarea unor construcții și clădiri, precum, Forul lui Traian, Capitoliul sau diverse locuințe civile.

Materialele și tehnicile de construcție utilizate în timpul lucrărilor de ridicare a clădirilor din fazele de piatră ale Coloniei Dacice Sarmizegetusa au fost foarte variate, reflectând în general o corelare cu aspectele surprinse în alte părți ale Imperiului Roman.

Din punctul de vedere al materialelor de construcție folosite, poate fi remarcat pragmatismul constructorilor romani de la Sarmizegetusa, care au ales să folosească de cele mai multe ori materii prime locale, ușor de procurat și evident mai ieftine. Se remarcă faptul că marea majoritate a zidurilor au în compoziție piatră de râu. Pietrele de carieră au fost de asemenea exploatate mai ales din sursele învecinate, ziduri precum cele ale Forului Vechi, *horeum*-ului sau ale unor locuințe civile fiind construite cu bucăți iregulate de micașist local. Același micașist, dar și gresie locală au fost exploatate datorită proprietăților acestora de a se desprinde în plăci de dimensiuni mari, dar subțiri, astfel de lespezi fiind extrem de utile în pavarea drumurilor sau acoperirea marilor canale colectoare, dar și la placarea unor ziduri, precum cele ale intrării în carcera de sub tribunalul de est al Forului Vechi.

Tot din gresie locală au fost tăiate și blocurile utilizate la ridicarea zidului de incintă a orașului, această lucrare fiind probabil cel mai mare efort construcțiv al așezării de aici, ținând seama de dimensiunile perimetrului fortificației și de tehnica de construcție utilizată. Probabil din cauza acestui efort a fost preferată utilizarea blocurilor din gresie, în detrimentul celor de calcar, folosite la construirea altor edificii, precum *basilica* sau Forului Vechi. Gresia avea avantajul de a fi prelucrată mai ușor și mai ales de a se găsi aproape de oraș, transportul materiilor prime constituind un factor foarte important în economia desfășurării lucrărilor, așa cum aflăm și din relatările autorilor antici. Blocurile din calcar, mai solide decât cele din gresie, au fost utilizate pentru început la realizarea impozantei basilici, iar mai apoi, cândva la jumătatea secolului al II-lea și la realizarea stereobatelor și probabil și a zidurilor celei Capitolului. Aducerea calcarului de la Sântămăria de Piatră a presupus un efort mai mare, această materie primă fiind aleasă datorită calităților ei superioare și fiind folosită pentru ridicarea unor edificii publice impozante, un factor în plus pentru alegerea acestei cariere constituind probabil și faptul că pe Valea Streiului erau deja deschise exploatări de calcar, încă din timpul Regatului Dac.



O sursă nouă de materie primă a constituit-o, în schimb, cariera de marmură de la Bucova. Dacă această marmură a fost utilizată sporadic încă de la începutul secolului al II-lea d. Hr., cum este cazul bazei *gromae*-i din intersecția străzilor principale ale orașului, exploatarea intensă și folosirea ei masivă în cadrul construcțiilor din Sarmizegetusa s-a petrecut câteva decenii mai târziu, în a doua parte a secolului al II-lea și pe parcursul secolului următor, capitala Provinciei Dacia devenind un oraș, ale cărui edificii publice erau construite sau placate masiv cu marmură albă. Rocile de la distanțe mai mari, precum andezitul adus de pe Valea Mureșului, au fost utilizate mai cu seamă pentru confecționarea unor elemente, care se pretau a fi făcute din astfel de roci.

Singurul material de construcții adus din afara granițelor Daciei pare a fi marmura multicoloră, folosită la construirea pavajului cellei Capitoliului, utilizarea unei roci, a cărei origini se află cel mai probabil pe coastele Turciei, demonstrând importanța dată acestui edificiu, la Sarmizegetusa.

Materialele tegulare se prezintă sub o diversitate foarte mare de forme. Numărul mare de cuptoare pentru ars aceste materiale de construcții, precum și varietatea impresionantă de ștampile de producător descoperite aici fac din Sarmizegetusa un important centru de producție a acestor materiale. Producția de materiale tegulare în capitala Provinciei Dacia era cu siguranță foarte importantă, însă aceasta trebuie raportată la cererea foarte mare a unei așezări de asemenea proporții. Deși au fost descoperite aproape toate tipurile de materiale ceramice de construcții (cărămizi, țigle, olane, antifixe, pile de hipocaust, tuburi de încălzire, conducte de transportare a apei, elemente de pavaj), putem spune că, cel puțin în primele decenii ale existenței urbei, producția s-a îndreptat cu precădere spre elementele destinate realizării acoperișurilor și a sistemelor de hipocaust. Relativa lipsă a cărămizilor specifice pentru zidit este atestată și de folosirea unor materiale tegulare înlocuitoare, în realizarea unor lucrări. Spre exemplu, la bolta carcerii de sub tribunalul de est par să se fi folosit cărămizi bipedale, specifice suspensiei sistemelor de încălzire. De asemenea, unul dintre ochiurile de scurgere din rigola de nord a lui *decumanus maximus* spre canalul colector de sub acesta a fost confecționat din țigle.

Aspectul general al majorității zidurilor atestă, de asemenea, faptul că, deși la nivelul Imperiului cărămizile au constituit un material de construcție extrem de utilizat pe

parcursul secolelor al II-lea și al III-lea d. Hr., în capitala Provinciei Dacia, acestea erau destul de rar folosite. Au putut fi identificate puține cazuri în care cărămizile au fost utilizate efectiv la zidit, ponderea acestui material părănd să crească puțin spre sfârșitul secolului al II-lea, când pentru unele încăperi absidate construite în colțurile de nord-est și nord-vest ale Forului Vechi s-au folosit și cărămizi în realizarea elevațiilor.

Analizele efectuate asupra unor mostre de mortar au determinat de asemenea extragerea unor concluzii. Microscopia optică arată că varul și/sau varul stins, prezent în fiecare mortar, a fost recarbonat. Acest lucru este evidențiat de prezența stratului de calcit în cadrul pereților din interiorul porilor. Am putut concluziona că în privința cantităților de nisip și var, au fost respectate proporțiile indicate de autorii antici, lucru care nu se întâmpla întotdeauna, Plinius afirmând că acest neajuns era cauza principală a dărâmării clădirilor din Roma. Pentru mortarul folosit la zidirea celei Templului Mare și a zidurilor locuințelor din sectorul “*Insula 3*”, s-a folosit o proporție de o treime var și două treimi nisip, așa cum recomandă Vitruvius, atunci când în compoziție este introdus nisip de râu.

Mostra de *opus signinum* prelevată din pavimentul hipocaustului de la *schola gladiatorum* indică o proporție asemănătoare a varului, doar că aici agregatul este compus din nisip amestecat cu cioburi pisate, care au creat în jurul lor legături chimice deosebit de puternice.

Mortarul folosit la placarea bazinelor din băile reședinței Procuratorului Financiar a avut o concentrație mai crescută de var și anume două cincimi, observând de asemenea faptul că adaosul de ceramică pisată a constat într-o pudră cu granulație fină.

Astfel, compoziția chimică a acestor mortare diferea în funcție de natura obiectivului realizat.

Din punctul de vedere al tehnicilor de construcție utilizate, acestea au fost alese în funcție de destinația și caracteristicile viitoarelor edificii, dar și de natura materialelor de construcție disponibile.

Analizând situația construcțiilor în *opus quadratum* cercetate până în prezent la Sarmizegetusa, putem constata că, în cea mai mare parte, acestea sunt edificii de interes public. Astfel, putem afirma că efortul constructiv de a realiza edificii din blocuri masive de piatră a fost canalizat spre marile monumente ale orașului, spre clădirile care găzduiau centrul activităților politice, administrative, economice și religioase ale comunității, dar și

spre sistemul defensiv al coloniei, sistem deosebit de important pentru viața tuturor cetățenilor.

Singurele construcții de interes privat realizate în *opus quadratum* sunt două edificii funerare (Mausoleul Aureliilor și Mausoleul din Valea Draicovului). Deși volumul de muncă și de materie primă nu poate fi comparat cu cel de la marile edificii publice, totuși, faptul că anumiți membri ai comunității ulpiene își permiteau construirea de monumente funerare grandioase, reflectă existența unei păături sociale bogate, capabile de eforturi financiare însemnate.

Din punct de vedere tipologic, clădirile în *opus quadratum* ridicate la Sarmizegetusa se încadrează în maniera de lucru caracteristică finalului de secol întâi și secolului al II-lea d. Hr., când structurile din blocuri de piatră cioplită se mixează cu segmente realizate din pietre nefasonate sau cărămizi și mortar. Toate construcțiile analizate mai sus au fundațiile realizate în *opus caementicium*, în multe dintre cazuri și elevația combinându-se fie cu această tehnică, fie cu *opus incertum*.

Din punct de vedere cronologic, nu poate fi făcută o diferențiere a modurilor de construcție, în perioada în care Dacia a fost parte integrantă a Imperiului Roman apareiajul poligonal necunoscând evoluții semnificative. Astfel, la Sarmizegetusa au fost înălțate clădiri din blocuri fasonate de piatră, atât în primele decenii ale secolului al II-lea d. Hr., cât și spre sfârșitul acestuia sau poate chiar la începutul celui următor.

Apareiajul minor prezintă caracteristici interesante, zidurile construite în această manieră la Sarmizegetusa având un aspect diferit, față de echivalentele lor din alte provincii ale Imperiului. Dacă în Peninsula Italică și provinciile occidentale maniera de construcție specifică perioadei principatului este așa-numitul *opus mixtum*, în Sarmizegetusa putem observa că alternanța de asize de piatră cu asize de cărămizi este foarte rar întâlnită, iar atunci când avem de-a face cu ea, proporția cărămizilor este net inferioară celei a pietrei. Astfel, asizele de cărămidă sunt rare și subțiri, având, din punct de vedere tehnic, rolul de a egaliza și lega structura zidurilor. Acest rol de verticalizare și întărire a structurilor, prin introducerea de asize din cărămizi, este materializat la Sarmizegetusa de inserarea în zidurile din piatră de râu a unor lespezi de micașist local. Prin acest artificiu, constructorii de aici reușesc să țină pasul cu tehnicile de construcție din restul Imperiului, într-un mod cât mai ieftin cu putință. Lespezile de piatră înlocuiesc

cu succes cărămizile, chiar și în realizarea unor structuri pretențioase, precum bolțile care acoperă camerele subterane aflate sub *curia*. Aceste bolți au inserate doar două porțiuni a câte trei rânduri de cărămizi cu formă predestinată confecționării arcelor, restul corpului acestor structuri fiind realizat din lespezile mai sus amintite.

La Sarmizegetusa au fost de asemenea semnalate aproape toate tipurile de tehnici, utilizate în obținerea pavajelor sau finisajelor pereților de clădiri din perioada romană. Au fost surprinse sisteme de hipocaust, tencuieli pictate, placaje de marmură pentru pereți, pavaje din piatră, mortar simplu sau *opus signinum*, pavimente din elemente ceramice sau din mozaic, etc.

În ceea ce privește cele trei studii de caz, analizate în finalul lucrării, acestea au fost concludente pentru verificarea faptului că tehnicile și materialele de construcție folosite la Sarmizegetusa au avut diverse naturi, în funcție nu atât de perioada cronologică, cât mai ales de natura edificiilor.

Forul Vechi al primei colonii a Daciei a constituit centrul vieții publice, administrative, politice și economice a cetățenilor Sarmizegetusei. Edificiile care îl compun sunt constituite în diverse moduri și folosind variate materiale, care să confere o imagine de impact asupra privitorilor. Se remarcă faptul că punctele de perspectivă precum intrarea monumentală sau *basilica* sunt construite din blocuri mari de calcar, care să sporească impactul vizual, în timp ce zonele mai puțin vizibile sunt construite din piatră neregulată și mortar. Aspectul acestui centru devine și mai spectaculos odată cu marmorarea sa, petrecută în a doua jumătate a secolului al II-lea d. Hr.

Cazul Capitolului este elocvent pentru exemplificarea modalităților de construcție utilizate în cadrul unor edificii monumentale ca acesta. Fundația acestuia a fost construită în *opus caementicium* în zonele de sub structurile portante și din lut și piatră pentru zonele de umplură, lucru care relevă din nou pragmatismul constructorilor de la Sarmizegetusa, chiar dacă acest lucru se abate de la percepțiile lui Vitruvius. În schimb, structura podiumului respectă toate aceste percepții, fiind constituită din stereobați solizi, din blocuri de calcar și zone de umplură bine tasată. Elevația propriu-zisă, deși distrusă de intervențiile moderne, a putut fi refăcută în plan ideatic, ca fiind un templu corintic hexastil, *peripteros sine postico*. Acest templu, ce juca un rol foarte important în viața religioasă a cetățenilor orașului, dar și a întregii provincii, a fost placat cu marmură, din

aceeași rocă de Bucova, fiind confecționată și colonada impozantă, precum și statuia de cult, înaltă de 4,50 m. Ca o dovadă a importanței acestui monument stă și faptul că pavajul celei a fost constituit din plăci de marmură policromă, adusă de la o distanță apreciabilă, din carierele Asiei Mici, ce dădeau prețiosul material și pentru împodobirea unor edificii grandioase din Roma.

Cercetarea unor segmente de locuințe aflate în insulele de la vest de Forul Vechi, a dus de asemenea la obținerea unor concluzii importante, precum faptul că la un moment dat au avut loc ample lucrări edilitare, ce au schimbat fața acestei părți a orașului, prin demolarea unor construcții civile și înlocuirea lor cu un edificiu, ale cărui ziduri impresionează prin dimensiunile lor.

## BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

J-P. Adam, *La construction romaine materiaux et techniques*, Grands Manuels Picard, 1984.

D. Alicu, C. Pop, V. Căținaș, *Ateliere de piatrărie la Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, în *AMN*, 13, 1976, pp. 125-140.

D. Alicu, *Tehnici de construcție la Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, în *AMN*, XVII, 1980, pp. 447-461.

D. Alicu, *Instalații de hypocaustum la Sarmizegetusa*, în *AMN*, XVIII, 1981, pp. 425-435.

D. Alicu, *Două cuptoare de ars țigle și cărămizi de la Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, în *AMN*, 21, 1984, pp. 467-475.

R. Ardevan, *Le collège des fabres à Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, în *AMN*, XV, 1978, pp. 167-172.

R. Ardevan, *Patronii Coloniei Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, în *Sargetia*, XIV, 1979, pp. 185-190.

R. Ardevan, *Mozaicurile Sarmizegetusei și cărturarii români la 1825*, în *Marisia*, 11-12, 1981-1982, pp. 99-104.

G. Băeștean, *Aprovizionarea cu apă în Dacia romană*, Cluj-Napoca, 2008.

G. Băeștean, T. Albușescu, *Monografie istorico-etnografică a localității Sarmizegetusa*, 2012.

M. Bărbulescu, *Interferențe spirituale în Dacia Romană*, Cluj-Napoca, 2003.

M. Benea, M. Gorea, N. Har, *Materiale tegulare romane de la Sarmizegetusa (1). Caracteristici mineralogice și fizice. Tegular Materials from Sarmizegetusa (1). Mineralogical and Physical Characteristics*, în *Revista Română de Materiale*, 2007, 37 (2), pp. 122 – 129.

T. F. C. Blagg, *Tools and Techniques of the Roman Stonemason in Britain*, în *Britannia*, Vol. 7, 1976, pp. 152-172.

N. Branga, *Urbanismul Daciei romane*, Timișoara, 1980.

G. Brodrigg, *Roman brick and tile: an analytical survey and corpus of surviving examples*, Great Britan, 1987.

C. Daicoviciu, *Sarmizegetusa (Ulpia Traiana) în lumina săpăturilor. Les Fouilles de Sarmizegetusa (Ulpia Traiana)*, în *ACMIT*, 4, 1932-1938, pp. 353-410.

C. Daicoviciu, H. Daicoviciu, *Ulpia Traiana*, București, 1962.

H. Daicoviciu, D. Alicu, *Colonia Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, București, 1984.

Al. Diaconescu, E. Bota, *La décoration architectonique et sculpturale du forum vetus de Sarmizegetusa: origine, évolution et chronologie* în *AMN*, 39-40, 2002-2003, pp. 155-197.

Al. Diaconescu, E. Bota, *Le forum de Trajan à Sarmizegetusa. Architecture et sculpture*, Cluj-Napoca, 2009.

R. Étienne, I. Piso, Al. Diaconescu, *Les fouilles du forum vetus de Sarmizegetusa. Raport general*, în *AMN*, 39-40, 2002-2003, pp. 59-154.

C. Genestar, C. Pons, A. M'as, *Analytical characterisation of ancient mortars from the archaeological Roman city of Pollentia (Balearic Islands, Spain)*, *Analytica Chimica Acta* 557, 2006, pp. 373-379.

R. Ginouvès et R. Martin, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*, Tome I, École Française d'Athènes, École Française de Rome, 1985.

R. Ginouvès, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*, Tome II, École Française d'Athènes, École Française de Rome, 1992.

R. Ginouvès, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*, Tome III, École Française d'Athènes, École Française de Rome, 1998.

I. Glodariu, E. Pescaru, A. Rusu-Pescaru, Fl. Stănescu, *Sarmizegetusa Regia. Capitala Daciei preromane*, Deva, 1996.

P. Gros, *L' Architecture Romaine 2. Maisons, palais, villas et tombeaux*, Paris, 2001.

P. Gros, *L' Architecture Romaine 1. Les monuments publics*, Paris, 2002.

C. M. Harris, *Dictionary of Architecture and Construction*, McGraw Hill, 2006.

G. Lugli, *La Tecnica Edilizia Romana*, Vol. I, Roma, 1957.

C. Morales, *Libro De Arquitectura Tecnica Historia De La Construcción Roma*, Madrid, 2010.

I. Piso, Al. Diaconescu, *Forurile din Ulpia Traiana Sarmizegetusa*, în *AMN*, XII-XIII, 1985-1986, pp. 161-183.

- I. Piso, *Fasti provinciae Daciae I. Die senatorischen Amtsträger*, Bonn, 1993.
- I. Piso, *Le territoire de la Colonia Sarmizegetusa*, în *EN*, 5, 1995, pp. 63-82.
- I. Piso, *Les estampilles téglaires de Sarmizegetusa*, în *EN*, 6, 1996, pp. 153-199.
- I. Piso, *Colonia Dacica Sarmizegetusa. I. Le Forum Vetus de Sarmizegetusa, I*, Ed. Academiei Române, București, 2006.
- I. Piso, F. Marcu, O. Țentea, G. Cupcea, R. Varga, *Das Kapitol von Sarmizegetusa*, în *Dacia*, N. S., LVI, 2012, pp. 119-123.
- Gaius Plinius Secundus, *Naturalis historia*, 2004
- F. Sear, *Roman Architecture*. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1983.
- A. Segal, Roman Cities in the Province of Arabia, in *The Journal of the Society of Architectural Historians*, Vol. 40, No. 2., 1981, pp. 108-121.
- D. A. Silva, H. R. Wenk, P. J. M. Monteiro, *Comparative investigation of mortars from Roman Colosseum and cistern*, *Thermochimica Acta* 438, 2005, pp. 35–40.
- A. Sinopoli, M. Basili, D. Esposito, *Construction techniques of Roman vaults and opus caementicium: The cases of Lupo and St. Gregory's Bridges*, în *ARCH'10 – 6th International Conference on Arch Bridges*, Fuzhou, China 2010, pp. 319-325.
- A. Timofan, *Structura graecorum. Tehnici și sisteme constructive la Histria în perioada greacă (secolele VII a. Chr. – I a. Chr.). Perpetuarea tradițiilor constructive grecești în perioada romană timpurie (secolele I p. Chr. – III p. Chr.)*, 2011, Teză de doctorat.
- Vitruvius, *Despre arhitectură*, București, 1964.
- V. Wollmann, *Cercetări privind carierele de piatră din Dacia Romană*, în *Sargeția*, X, Deva, 1973.
- V. Wollmann, *Mineritul metalifer, extragerea sării și carierele de piatră în Dacia Romană*, Cluj-Napoca, 1996.