

Mogućnost utvrđivanja starosti opeke metodama mjerenja apsolutne starosti materijala kao pomoć pri dataciji pojedinih građevina

Opeka je bitan građevinski materijal na području sjeverne Hrvatske. Iako ova tvrdnja ne otkriva ništa novo povjesničarima umjetnosti, valja je ponoviti jer je ona značajna okosnica ovog referata.

Pitanje datacije pojedine građevine rijetko je kada jednostavno i zasigurno nije onako kako smo zamišljali na samim počecima studija povijesti umjetnosti. Samu dataciju pojedine građevine otežava njezina kontinuirana upotreba kroz dugi niz godina od same izgradnje do danas.

Držim zbog svega navedenog da je ova tema važna, iako sami rezultati u istraživanju istog nisu jednostavni niti se mogu nazvati pretjerano uspješnima.

Na samom početku postavljena je jednostavna teza:

Način proizvodnje opeke, tj. njezino pečenje, spušten na razinu atoma i molekula uzrokuje velike promjene u strukturi materijala. Baš ta korjenita promjena bila je nit vodilja koje sam se držao pokušavajući saznati postoji li siguran način utvrđivanja apsolutne starosti opeke.

Ova teza nam pokazuje kako je za jedan od najvećih problema povijesti umjetnosti bitno pomoć potražiti u prirodnim znanostima.

Naša se struka već bavila promišljanjem postojanja nekih čvršćih pravila kojim bi se opeka mogla sistematizirati kroz vrijeme.

Ovom se problematikom u nas ozbiljnije bavio Zorislav Horvat koji je napisao dva zanimljiva članka na tu temu.¹ Isti autor u tim člancima pokušava sistematizirati vrste opeke kroz srednji vijek ovisno o veličini opeka.

Iako je ovaj pokušaj hvalevrijedan, mišljenja sam da je potrebna stanovita doza opreza prilikom ovakva pokušaja datacije jer u obzir treba uzeti mnoge faktore koji su odredili gradnju pojedine građevine. Kako tih faktora ima mnogo (kvaliteta zemlje, vrsnost majstora, veličina objekta, pret hodni i trenutni utjecaji, financijska komponenta i sl.), pokušaj suradnje povijesti umjetnosti s prirodnim znanostima čini se ipak neminovnim i prijeko potrebnim. Primjer je za ovu tvrdnju opeka crkve u Gori. Sama je crkva građena od finih klesanaca koji su složeni vrlo uredno, a sitne rupe između kamenih blokova koje su nastale zbog pedantnog slaganja zapunjavane su opekama. Ova opeka je kvadratičnog

formata te bi se moglo pretpostaviti kako sve one potječu iz istog perioda, no postoje stanovita odstupanja u veličini samih opeka (od tri izmjerene opeke svaka je imala drugačije mjere). Razlika u formatima opeka koje se javljaju u srednjem vijeku (za razliku od rimskih opeka koje su ujednačene) uvelike otežava mogućnost sigurne datacije ovom metodom.

Pokušaj neke sigurnije znanstveno utemeljene datacije svakako bi olakšala analiza materijala i pokušaj utvrđivanja starosti putem kemijskih i fizičkih reakcija.

Određene poznate metode utvrđivanja starosti, ali i kemijske analize pojedinih spomenika i dijelova spomenika pokazuju nam kako određena veza između društvenih i prirodnih znanosti o ovom problemu već postoji.

Spomenuo bih dvije metode pomoću kojih se može utvrditi starost materijala.

Prva metoda za utvrđivanje starosti materijala dobro je poznata metoda pod nazivom C14. Pomoću nje se mogu datirati uzorci koji sadrže organski ugljik: drvo, drveni ugljen, treset, kosti, koža, kosa, rogovi, žito i sl. Karbonati koji sadrže ugljik dio su prirodnog ciklusa te se također mogu datirati: školjke, karbonatni sedimenti kao sige (stalaktiti, stalagmiti), sedra, jezerski sediment i bikarbonati otopljeni u vodi.

Sama metoda zasnovana je na vremenu poluraspada radioaktivnog izotopa ugljika C14.

Među prednosti ove metode ubraja se relativno sigurno utvrđivanje starosti pojedinog elementa, ali kako sam na početku napomenuo, veliki je problem što je ovom metodom moguće utvrditi isključivo starost prirodnih materijala.

Zanimljiv je podatak kako na Institutu »Ruđer Bošković« postoji laboratorij koji se isključivo bavi analizom C14.

Uz tu najpoznatiju metodu utvrđivanja starosti razvijena je i posebna metoda koja se zove *termoluminiscentna metoda* i služi upravo za utvrđivanje starosti opeke, tj. pečene gline (keramike, opeke i sl.).

Ona je zasnovana na principu proučavanja energije koju elektroni dobivaju prilikom promjena na materijalu. Materijal se zagrijava i tom prilikom elektroni oslobađaju višak energije emitirajući pri tome određenu količinu svjetlosti

koja se može mjeriti uz pomoć posebno izrađene aparature. Iz toga se dalje računa starost materijala. Raspon starosti koju je moguće izračunati ovom metodom je između 10 i 230000 godina, a točnost metode je prilično pouzdana. Primjerice, ovom metodom utvrđena je starost Wilendorfske Venere.

Na ovaj se način utvrđuje starost opeke, međutim veliki je problem same metode moguća izloženost materijala koji se ispituje sunčevoj svjetlosti, jer je u tim uvjetima nemoguće utvrditi apsolutnu starost materijala. Ovim bi se eventualno uspjela utvrditi najranija moguća starost opeke koja bi se u određenoj teoriji mogla koristiti kao *termin post quem*.

Iako navedene metode mogu dati stanovite odgovore na pitanje o starosti opeke, treba promotriti i probleme koji bi se mogli javiti.

Kako je već utvrđeno, opeka je široko rasprostranjeni materijal koji se koristio za gradnju, ali se zbog svojih pozitivnih karakteristika opeka i iznova upotrebljava u arhitekturi.

Samim time postavlja se pitanje opravdanosti kemijske analize materijala. Odmah možemo ustvrditi kako ni potpuno sigurna metoda koja bi otkrila starost pojedine opeke nikako ne bi bila dovoljan argument za dataciju kompletne građevine.

Pitanje ponovne upotrebe opeke je vrlo kompleksno. Koja količina opeka se ponovno upotrijebila za određenu građevinu, potječu li sve opeke iz iste građevine itd.

Iz svega navedenog može se primjetiti kako sama analiza materijala nije dovoljna za pouzdanu dataciju.

Pitanje sigurnije datacije pojedine građevine zasigurno bi se mogla utvrditi analizom svih opeka koje su upotrebljene u gradnji, što zbog više razloga nije moguće.

Naravno, da bi se vjerojatnost sigurne datacije povećala ukoliko bi se analizirao samo manji dio opeka, pri tome pazeci da određeni uzorak ne bude premali za sigurnu dataciju te da je uzet sa svih dijelova građevine. Ova metoda dopušta određena odstupanja u starosti pojedinih opeka gdje bi se s velikom sigurnošću ipak utvrdila starost građevine.

Iako sve ovo govori jedino o nesigurnosti ovakva pokušaja datacije građevine, smatram da bi pokušaj razvijanja sigurne metode datacije opeke, bez obzira na sve gore navedene probleme, pomogao u boljem proučavanju spomenika poštujući pri tome pravila struke.

Moramo biti svjesni da su sve već postojeće metode, kao i one koje će se tek otkriti, samo jedan dijelić odgovora na pitanje o dataciji koji je moguće upotpuniti isključivo proučavanjem i uspoređivanjem s drugim spomenicima u užoj ili široj okolici.

Spomenute analize moguće su jedino uz pristup velikom broju sličnih materijala koje bi najjednostavnije bilo okupiti u jednu bazu podataka koja bi putem Interneta bila dostupna svima. Ova baza podataka mogla bi za uzor uzeti Wikipediju.² Takva bi baza podataka, nadograđena s još nekim sadržajima (forum npr.), omogućila veliki protok informacija, a isto tako bi pomogao u dataciji spomenika. Uz razvoj kemij-

ske analize i utvrđivanja starosti opeke ovim putem sigurno bi se povećao korpus spomenika pojedinih perioda stvarajući osnovne uvjete za razvoj naše struke i odgoj mladih naraštaja.

Iako su rezultati proučavanja mogućnosti određivanja starosti opeke u današnjem vremenu nepouzdana i skupi, uvjeren sam da je premisa s početka izlaganja ipak točna i da bi ona lako mogla postati okosnica neke buduće, mnogo jednostavnije i ekonomičnije metode.

Svjestan sam da su iznešene tvrdnje u određenom dijelu samo nagađanja vezana uz razvoj znanosti u budućnosti, no međutim mislim da interdisciplinarnost određenog tipa može pripomoći u sklapanju opće slike kulturnog pejzaža pojedinog područja u određenom vremenskom periodu, dok je pitanje datacije isključivo posao povjesničara umjetnosti.

Bilješke

1
ZORISLAV HORVAT, Opeke u arhitekturi srednjega vijeka kontinentalne Hrvatske, u: *Arhitektura*, 113-144 (1972.), 11-16, i ZORISLAV HORVAT, Opeke u srednjovjekovnim gradnjama u okolici Bjelovara, u: *Izdanja Hrvatskog arheološkog društva*, sv. 21 (2003.), 145-162.

2
Wikipedija – slobodna enciklopedija; http://hr.wikipedia.org/wiki/Glavna_stranica

Summary

Vjekoslav Jukić

Possibilities of Establishing the Age of Brick by Using the Methods of Measuring the Absolute Age of Material for Dating Individual Buildings

The aim of this study is to investigate two essential elements in the method of establishing the age of material. The first is that of applying the method on brick and the question of its precision for establishing the age of brick, while the second is that of the appropriate presentation of results.

Establishing the age of brick is a very important element in the research of continental Croatian architecture, since brick has been the most common building material in this region. Among the scholars that have recently investigated the problem of its age, one should mention Zorislav Horvat, who has presented the issue in several of his articles.

The measurements of brick size have resulted in establishing certain types, meant to serve as an aid in datation, but these results are very meagre and unreliable, which I could ascertain during my field trip in northern Croatia, in the framework of the project on »Romanesque Architecture between

Sava and Drava Rivers and the European Culture« (MZOS 0009032, project manager Vladimir P. Goss). These field surveys proved that the current classification of Romanesque bricks into three types – small, middle, and large – could not be considered entirely accurate and that small, middle, and large bricks of similar formats were not present in the later periods.

There are a number of methods providing precise data on age, based on the measuring of the absolute age of material. My aim is to present several methods that may serve to establish the precise age of brick, along with the benefits and shortcomings of individual methods.

Methods of measuring the absolute age of material have been developed, improved, and used throughout the last 40 years, but the question remains whether individual methods can be applied to brick, which depends on the economic aspects, quantity, and complexity of the preparation of testing samples.

The issue of using brick in such analyses has resulted in numerous arguments for and against, which must be noted in order to reach an appropriate conclusion about the applicability of this method for datation purposes.

Beside the tests themselves, the methods of taking samples for the analysis and the quantity needed for the precise dating of buildings have proved equally important.

Methods of measuring the absolute age of material are constantly improving, which means that one needs to reconsider the issue and propose an appropriate way of presenting the material and the samples, which should be open to possible revisions depending on the development of instruments and methods in establishing the age of material. The database construed for that purpose should contain a certain quantity of data on the chemical composition of each particular sample, as well as the precise results of previous tests. This would prove relevant for both humanist and natural sciences, whose cooperation of crucial in this type of datation.