

4. LONČARSKA SMJESA

GLINA

Općenito gledajući keramika se sastoji od tri osnovna sirovinska materijala: *glinovitog materijala* - gnjecavog fino-zrnatog sedimenta koji postaje plastičan kada je mokar; *neplastičnih primjesa* – minerala i organskih tvari koje se prirodno nalaze u glini ili su joj namjerno dodane kako bi glina bila podatnija za obradu (feldspat, kalcijev karbonat, pijesak, kremen, kalcit); *vode* – koja se dodaje glini i njenim primjesama da bi postala plastična. Ostali sirovinski materijal koji je uključen u keramičku proizvodnju su razne boje i goriva koja se koriste pri pečenju (Sinopoli 1991: 9).

Od svih materijala koji se koriste u obradi keramike najvažnija je, naravno, glina. Samo značenje riječi glina razlikuje se ovisno o području interesa. Tako u geologiji glina označava fino-zrnate minerale formirane kao rezultat raspadanja silikatnih stijena djelovanjem atmosferilija. U kemijskoj mineralogiji glina je nekonsolidirani mineral koji pripada grupi poznatoj pod nazivom glineni minerali, a u znanostima koje se bave proučavanjem i analiziranjem tla riječ glina označava anorganske dijelove tla koji su napravljeni od vrlo malih čestica. U arheologiji glina označava materijal koji sadrži čestice minerala, a koji pomiješan s vodom poprima plastičnost, pri sušenju postaje krut, a zagrijavanjem na određenoj temperaturi postiže tvrdoću, čvrstoću, kemijsku i fizičku stabilnost (Goffer 2007: 231).

U osnovi, glina je kompleksni materijal čije su najosnovnije karakteristike vrlo male čestice (manje od 0,002 mm u promjeru) i razmjerno veliki udio minerala (Orton et al. 1993: 114). To je mineraloški sediment nastao raspadanjem različitih magmatskih i silikatnih stijena pod djelovanjem atmosferilija i drugih utjecaja (mehaničko, kemijsko i organsko raspadanje). Sastoji se od mineraloških čestica (tzv. glinenih minerala) aluminijevih silikata koji sadrže vodu (kaolinit, montmoriloniti, iliti, haloziti, nontroniti, alofani itd.) i raznih drugih primjesa poput kremena, hidroksida željeza, karbonata, ortoklasa i organskih ostataka (Zlatunić 2005: 63). Gline (glinena tla i glinene stijene) čine 70% svih sedimentnih stijena, a dijelimo ih na primarne i sekundarne.

Primarne gline su one naslage koje su manje-više ostale na istoj lokaciji kao i izvorne stijene iz kojih su nastale. Ove su gline nastale iz različitih vrsta stijena poput granita, bazalta, diorita i nekih drugih vulkanskih stijena. To je razlog zašto se u prirodnom sastavu gline nalaze minerali koji su ostaci stijena iz kojih je glina nastala (Rice 1987: 31-38). Primarne gline su dosta čiste, nisu kontaminirane drugim materijalima, imaju jednoličnu strukturu i vrlo fine čestice (ispod 0,002 mm u promjeru). Najčešće su bezbojne ili imaju bijelu boju, a vrlo mala mješavina minerala poput kvarca ili željeznih oksida može im dati žutu, smeđu ili zelenu boju. Više od 20 različitih tipova minerala u primarnim glinama može se odrediti prema njihovoj kemijskoj kompoziciji (kaolinit, ilit, halozit, montmorilonit, klorit, sepiolit itd.) (Goffer 2007: 231-234).

Sekundarne gline (sedimentne ili transportirane) nastale su pomicanjem sa svog originalnog mjesta raznim prirodnim procesima poput erozija, valova, vjetrova, leda itd. Ove su gline mnogo češće i puno su homogenije i finije teksture, što je rezultat sortiranja i taloženja, a najčešće u sebi imaju 5-10% organskog sastava (Rice 1987: 31-38). Finije čestice omogućuju mokroj sekundarnoj glini puno veću plastičnost i prilagodljivost, pa su ove gline puno povoljnije za obradu i pečenje od primarnih. Sekundarne gline karakterizira i veliki udio neglinitnih čestica (više od 50%)

poput pijeska, vapnenca, željeznih oksida i organskih tvari, što je rezultat njihova pomicanja s originalnog mjesta. Željezni oksidi dat će glini žutu, crvenu, smeđu i ponekad zelenu boju, dok će organske tvari potamniti svaku glinu (Goffer 2007: 234-235). Mnoge sekundarne gline postaju čvrste i tvrde nakon pečenja na relativno niskim temperaturama, ali su s druge strane previše plastične za oblikovanje i pucaju tijekom sušenja i pečenja. Njihovo se svojstvo može poboljšati dodavanjem neplastičnih primjesa, odnosno materijala koji ne razvijaju plastičnost u kontaktu s vodom (Rye 1988: 31).

Izbor sirovine može biti uvjetovan različitim faktorima, o čemu će više biti riječi u sljedećim poglavljima, međutim, tri su osnovne karakteristike gline koje su bitne za svakog lončara: oblikovnost, plastičnost i mogućnost kontroliranja smjese (Bronitsky 1986: 212-218). Uobičajeno se ove tri karakteristike koriste pod pojmom obradivost. Obradivost podrazumijeva vezu između gline, vode i primjesa, a njihov omjer ovisi o lončarevoj subjektivnoj procjeni, prema stečenom znanju, iskustvu i vještini (Rye 1981: 20-21). Općenito, glina je manje obradiva ako je u nju dodana veća količina primjesa, međutim, upravo će dodavanje veće količine primjesa dati posudi bolju otpornost na termalne stresove. Karakteristike gline, veličina zrnaca i omjer dodanih primjesa međusobno su povezani faktori koji će utjecati na obradivost lončarske smjese.

PRIMJESE

Stijene su sastavljene od minerala, pa se zato mnogi minerali prirodno nalaze u sastavu gline. Druga vrsta minerala koja se javlja u glini je sekundarnog karaktera, odnosno lončar ju naknadno dodaje kako bi se poboljšala kvaliteta gline za oblikovanje i pečenje. Mnogi su materijali dodavani u glinu, počevši od organskih materijala do minerala i stijena. Pritom je izbor materijala bio ograničen geografski, što znači da se za izradu keramike najčešće koristila sirovina iz okolice (Gibson & Woods 1997: 33).

Primjese (eng. *tempering*) su neplastični materijali koje je lončar namjerno dodavao u glinoviti materijal kako bi se smanjilo skupljanje i pucanje posude tijekom sušenja, povećala otpornost na termalni stres, tvrdoća i čvrstoća posude nakon pečenja. Dodavanje raznih primjesa u glinovitu smjesu jedan su od najstarijih tehnoloških odabira u keramičkoj proizvodnji, a mogu se podijeliti u četiri kategorije:

1. **Minerali** - su najčešće dodavana primjesa, a najrašireniji među njima su kvarc i kalcit, o čijim će karakteristikama biti više riječi u slijedećem poglavlju. Tradicionalno, dodavanje pijeska vrlo je uobičajeno u izradi keramičkih posuda radi velike koncentracije kvarca i feldspata (Albero 2014: 69). Eksperimenti su pokazali da dodavanje pijeska kao primjese poboljšava prijenos topline na sadržaj posude te takve posude imaju bolji efekt zagrijavanja, a shodno tome u kraćem roku postižu ključanje vode od posuda s primjesama organskih tvari (Skibo et al. 1989: 131-132).
2. **Različite vrste metamorfnih, sedimentnih i eruptivnih stijena** - poput granita, bazalta, vapnenca, filita itd.
3. **Organski materijal** - može se naći kao prirodni sastav sirovine u omjeru do čak 17%, međutim uglavnom se radi o namjerno dodanoj primjesi. O količini organskih tvari u lončarskoj smjesi ovisan je redukcijski način pečenja jer se zbog nedostatka kisika potrebnih za oksidaciju, pretvaraju u drveni ugljen. Na taj način ostavljaju crne tragove unutar pora keramike, zbog čega je keramika pečena redukcijski sive (kada ima malo organskog mate-

rijala) ili crne boje (zbog gara, odnosno neizgorenog ugljika). Sagorijevanjem na visokim temperaturama organski materijali ostavljaju pukotine koje povećavaju poroznost i propusnost. Najčešće dodavan organski materijal su trava, razna biljna vlakna, slama, školjke, pljeva i balega. Posude s primjesama školjki tako će dati posudi veću čvrstoću i otpornost na termalni stres (Skibo 2013: 44). Ponešto drugačije primjese uključuju dodavanje mlijeka, krvi i ostalih tekućih primjesa što je potvrđeno u Egiptu (Albero 2014: 70).

Posude s organskim primjesama većinom su se tumačile kao kulturološki uvjetovana pojava koja je bila logičan slijed u procesu prelaska na izradu keramičkih posuda nakon spremnika od košara, drvenih posuda ili životinjske kože, dodajući travu u glinu kao svojevrsnu poveznicu između ove dvije tehnologije. Dodavanje suhe balege u glinenu smjesu kod ranoneolitičkih posuda neki autori tumače kao simboličan, a ne tehnološki, odabir koji označava promjenu gospodarskih aktivnosti s poljodjelstva na stočarstvo, dok bi dodavanje mineralnih primjesa upućivalo na zaposjedanje nove zemlje i njezinu kultivaciju (Gheorghiu 2008: 172-175). Gledano tehnološki, posude s organskim primjesama imaju slabiji efekt zagrijavanja, što ne odgovara njihovoj primarnoj funkciji pa su razna tumačenja išla u smjeru negiranja upotrebe ovih posuda za kuhanje na vatri već s vrućim kamenjem (vidi: Jordan & Zvelebil 2010a: 43-44; Skibo 2013: 41). Međutim, kao što smo spomenuli u prijašnjem poglavlju, na najranijim posudama nađeni su tragovi čađe na vanjskim dijelovima posuda što nedvojbeno ukazuje na kuhanje hrane na vatri (Keally et al. 2004; Boaretto et al. 2009; Jordan & Zvelebil 2010; Wu et al. 2012), a analize organskih ostataka potvrdile su ostatke slatkovodnih i morskih proizvoda koji su se u njima pripremali (Craig et al. 2013). Kao što je već naglašeno, upravo je mogućnost kuhanja na vatri bila glavna prednost nove tehnologije nad posudama od drva, životinjske kože ili košara (Skibo 2013: 43).

Analize i eksperimentni pokazali su da posude koje u sebi imaju dodane organske primjese imaju nekoliko tehno-funkcionalnih karakteristika (Skibo et al. 1989):

- a) otporne su na lomljenja i mehaničke udarce ako su organske primjese krupnozrnate i manje zastupljene
- b) lakše su od posuda s mineralnim primjesama pa su ovakve posude pogodnije za transport
- c) provedeni eksperimenti pokazali su da posude koje u sebi imaju primjese organskih tvari i minerala imaju veću otpornost na termalni stres od onih s primjesama pijeska ili bez ikakvih dodanih primjesa (Skibo et al. 1989; Schiffer et al. 1994). Također, primjese organskog materijala posudi osiguravaju veći stupanj čvrstoće kao rezultat čvrstog spajanja pora (Schiffer et al. 1994)
- d) lakše su za izradu i oblikovanje jer je ova primjesa uvijek dostupna u naselju i na mjestu izrade posude. Osim toga posude s organskim primjesama brže se suše (Skibo 2013: 41-43)
- e) jedan od nedostataka je slabiji efekt zagrijavanja, pa posude s ovom vrstom primjese zahtijevaju dodatna tretiranja površine (Skibo 2013: 43)

4. *Antropogene primjese* - grog (smrvljena keramika) je jedina primjesa koja nije prirodnog porijekla već ju je napravio čovjek. Grog je, uz organski materijal, najčešća namjerno dodavana primjesa, a nalazimo ga u keramičkim posudama još od neolitika (Thomas 1991; Hamilton 2002; Spataro 2002; 2011; McClure et al. 2006; Arnaut & Ursu-Naniu 2008; Kreiter et al. 2009; Quin et al. 2010; Vuković 2010; Kreiter 2014). Kao što smo vidjeli u poglavlju o porijeklu keramičkih posuda, grog je nađen i kod najranijih keramičkih posu-

da u Kini (Chi 2002). U mlađim razdobljima (posebno u brončanom dobu) vrlo često se u smjesi mogu uočiti veća zrna groga koja sadrže u sebi još starija zrna (Mason & Coper 1999; Gherdán et al. 2007; Kreiter 2007; Kudelić 2015), što nam ukazuje na dugu tradiciju recikliranja posuda (*Slika 80*).

Jedan od razloga njegova dugog tehnološkog zapisa jest dostupnost, s obzirom na to da se radi o sekundarno upotrebljivim dijelovima razbijenih posuda kojih u naselju uvijek ima. Grog se kao primjesa javlja u dva oblika: a) jednakih mineralnih karakteristika kao posuda „domaćin“ i b) različitih mineralnih karakteristika (Whitbread 1986: 82). Analizirajući keramički materijal pod polarizacijskim mikroskopom ponekad je teško razlikovati primjese groga od glinovite pelete (eng. *clay pellets*) (Cuomo di Caprio & Vaughan 1993). Oni se mogu nalaziti u glinovitoj smjesi kao namjerno dodane suhe čestice gline ili kao prirodne inkluzije koje su formirane u okolišu taloženja. Ipak, po nekim karakteristikama glinovite pelete moguće je prepoznati po velikom stupnju zaobljenosti, sličnom obliku i boji koja može biti tamnija od glinovite smjese zbog koncentracije oksida (Whitbread 1986).

Iako je napravljen od gline, grog nema veličinu zrnaca karakterističnu za glinu jer su mineralne osobine uništene tijekom pečenja (Velde & Druc 1999: 83), međutim njegovo namjerno dodavanje u glinenu smjesu dat će posudi veću otpornost na termalne stresove i razna mehanička oštećenja. Grog će također biti koristan pri sušenju posude jer zrna keramike apsorbiraju vlagu te na taj način doprinose ravnomjernom sušenju.

Dodavanje groga općenito je vezano za funkcionalnu karakteristiku posude te se uobičajeno povezuje s posudama za kuhanje zbog svog nižeg koeficijenta termalne ekspanzije. Međutim, neka etnografska istraživanja pokazuju da se upravo kod takvih posuda grog izbjegavao. Tako zajednice Yuma i Mohave u jugozapadnoj Americi koriste grog u svim vrstama posuda osim u posudama za kuhanje. Yume koriste kao primjesu granit, a Mohave pijesak. Zajednica Hopi također koristi pijesak za posude za kuhanje i skladištenje, a u ostale vrste posuda ne dodaju nikakve primjese. Na Jukatanu koriste vapnenac za posude u kojima su držali vodu, a kalcit za posude za kuhanje (Plog 1980: 85-86). S druge strane, etnoarheološka istraživanja provedena na području tri tradicijske zajednice u Pakistanu pokazuju da su za izradu posuda za kuhanje koristili dvije različite primjese, grog i pijesak, i to na posebnim dijelovima posude. Za izradu ruba posude koriste mješavinu od 50% gline i 50% pijeska radi lakšeg oblikovanja, a za dno posude koriste isključivo primjese groga radi otpornosti na visoke temperature (Spataro 2004: 173). Na ovim primjerima vidimo različite tehnološke tradicije koje koriste različite recepture za određenu namjenu posuda.

Grog kao primjesa rijetko se nalazi samostalno u lončarskoj smjesi, a zajedno s drugim primjesama rezultirat će različitom kvalitetom smjese. Njegova upotreba povezana je s kulturološkom tradicijom i promjenama u keramičkoj tehnologiji koje rezultiraju različitim recepturama. Istraživanja mađarskog neolitika pokazala su da su lončari u ranom neolitiku kao primjesu koristili isključivo organski materijal, u srednjem neolitiku dolazi do njegova opadanja, a u kasnom neolitiku zamijenit će ga upotreba groga (Kreiter 2014). Posve drugačija lončarska praksa dokumentirana je prilikom istraživanja španjolskog neolitika gdje je grog bio dominantna primjesa tijekom ranog neolitika, u srednjem neolitiku polako nestaje te ga zamjenjuje kalcit, dok u kasnom neolitiku kalcit postaje jedina dodavana primjesa u lončarsku smjesu (McClure et al. 2006).

Da grog nema samo reciklirajuće karakteristike svjedoče neka etnografska istraživanja pa tako u jugoistočnoj Aziji (Laos) lončari sami rade grog tako da miješaju glinu i rižine ljuskice, peku ga

i potom namjerno razbijaju kako bi usitnjene dijelove upotrijebili za izradu posuda (Rice 1987: 412; Shippen 2005: 44). Glinene kugle na niskim temperaturama i danas se peku na Tajlandu, kako bi se razbijene i usitnjene koristile kao grog (Velde & Druc 1999: 83). Etnoarheološka istraživanja u zapadnoj Keniji, prema procjeni tamošnjih lončara, pokazuju da od jedne razbijene posude mogu napraviti tri nove posude iste veličine (Dietler & Herbich 1989: 152).

Osim funkcionalnih karakteristika i tehnološko-tradicijske prakse, dodavanje groga povezano je i sa simboličkom interpretacijom neprekinute transformacije jedne posude u drugu, odnosno dodavanja primjesa predaka u sljedeću generaciju posuda (Gamble 2007: 198). Etnoarheološka istraživanja raznim tradicijskim praksama svjedoče o simboličkoj upotrebi groga, povezujući život i smrt osobe sa životom posude. Jedan od primjera dolazi iz peruanskih Anda gdje se nakon smrti osobe namjerno razbijaju sve posude koje je za života koristio te se jedan dio razbijenih ulomaka odvaja kako bi se kao grog koristio za izradu nove posude (DeBoer 1974: 340). U zapadnoj Africi kroz posude je izražena veza oca i sina. Naime, kada otac umre sin razbija dio ruba očve posude i u obliku groga ugrađuje ga u novu posudu (Stern 1989 prema Kreiter 2007: 132). Primjese groga također se tumače tako da je razbijena posuda, koja se u obliku groga reproducira u novu, mogla imati posebno značenje za zajednicu. S druge strane, izbjegavanje groga kao primjese tumači se kao namjerno izbjegavanje dodavanja starih razbijenih posuda radi značenja, odnosno praznovjerja, koje sa sobom unose u novu posudu (za pregled vidi: Hamilton 2002). Kontinuitet života koji na simboličan način reflektira nastavak života na istom mjestu, odnosno društveni i materijalni kontinuitet zabilježen je još od neolitika namjernim paljenjem kuća. Tako su stare kuće inkorporirane u nove namjernim paljenjem te ponovnom gradnjom na temeljima stare kako bi se uspostavio simbolički kontinuitet mjesta u odnosu na neko domaćinstvo u prošlosti (Whittle 1996; Stevanović 1997; Tringham 2000; Tripković 2009).

Kao što je prikazno u ovom kratkom pregledu izbor primjesa ne mora imati isključivo tehnofunkcionalne karakteristike već može biti uvjetovan društvenim, ideološkim, simboličkim i tradicijskim značenjima, što svakako treba imati na umu.