

SVOJSTVA BIOKOMPOZITA OTPADNE LJUSKE ORAŠASTIH PLODOVA I GEOPOLIMERA

PROPERTIES OF WASTE NUTSHELL AND GEOPOLIMER BIOCUMPOSITES

Filip Brleković, Kristijana Lopac-Škrinjar, Katarina Mužina, Stanislav Kurajica

Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

SAŽETAK

Uzimajući u obzir održivost i očuvanje okoliša potreban je razvoj novih i naprednih materijala na ekološki prihvatljivoj bazi upotrebom otpadnih materijala. Ljuske orašastih plodova su biomaterijali koji se kao otpadni nusprodukt najčešće koriste kao gorivo, dok je primjena u biokompozitima posebice s anorganskom matricom većinski neistražena. Jedan od kandidata za anorgansku matricu su geopolimeri, keramički materijali dobiveni aktivacijom alumosilikatnih praškastih prekursora otopinama hidroksida alkalijskih metala, a predstavljaju ekološki prihvatljivu zamjenu za portland cement. U ovome radu ispitana su svojstva biokompozita dobivenih iz otpadne ljuske lješnjaka i badema s geopolimernom matricom. Ljuske su obrađene mercerizacijom s varirajućim koncentracijama i vremenom predobrade kako bi se postigla bolja adhezija te kompatibilnost ljuske i geopolimera. Predobrada se provela s 3, 6 i 9 % otopinom NaOH te s 12,5 % suspenzijom vapna pri 80 °C 1 i 2,5 sata. Mjerene su tlačne i savojne čvrstoće pripremljenih kompozita nakon 1, 7 i 28 dana vezanja pri sobnoj temperaturi i 40 °C s geopolimerima pripremljenih iz kalijevih i natrijevih aktivacijskih otopina zamiješanih s metakaolinom i lebdećim pepelom kao čvrstim prekursorima.

PRIPREMA GEOPOLIMERA I KOMPOZITA

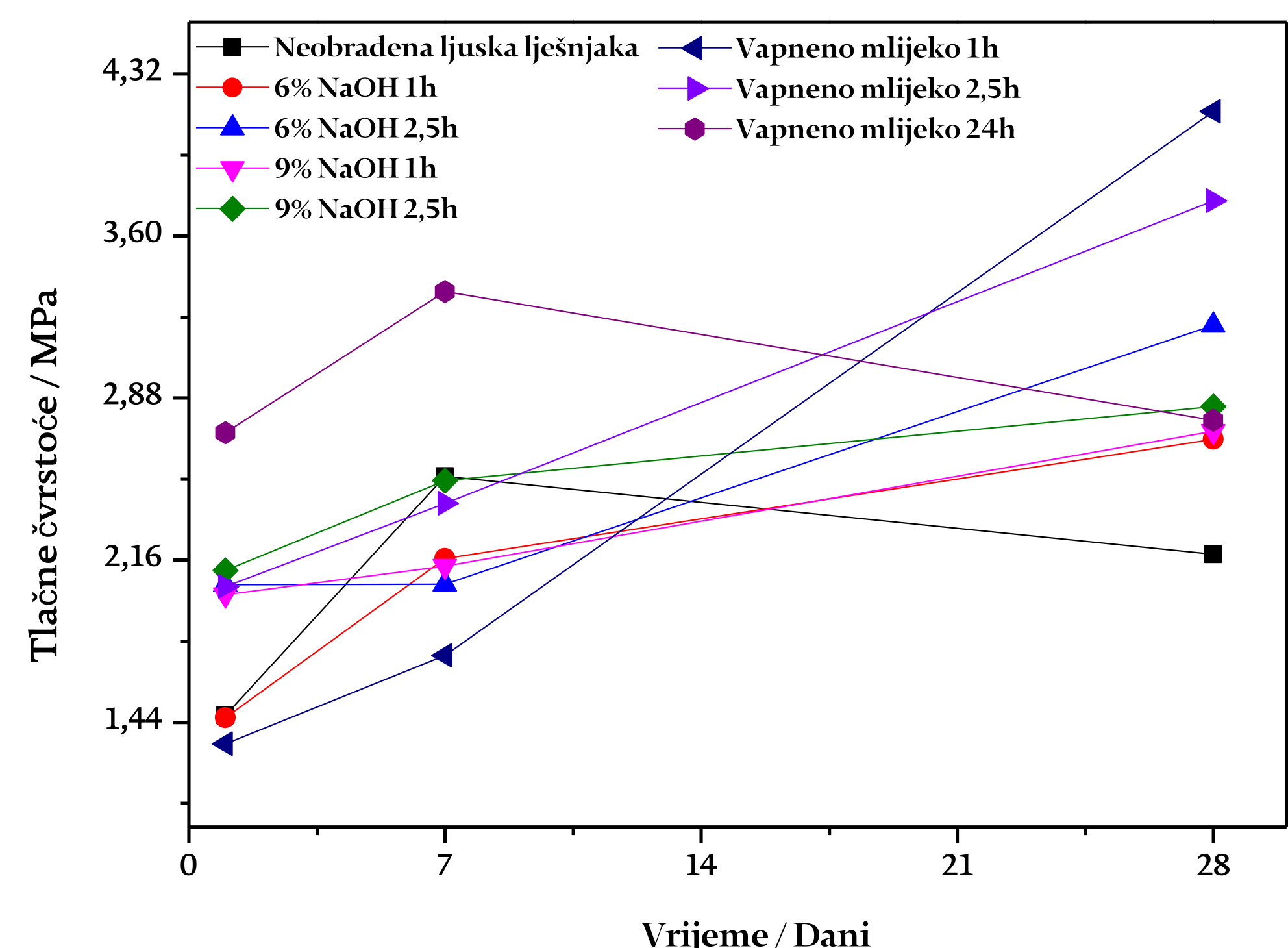
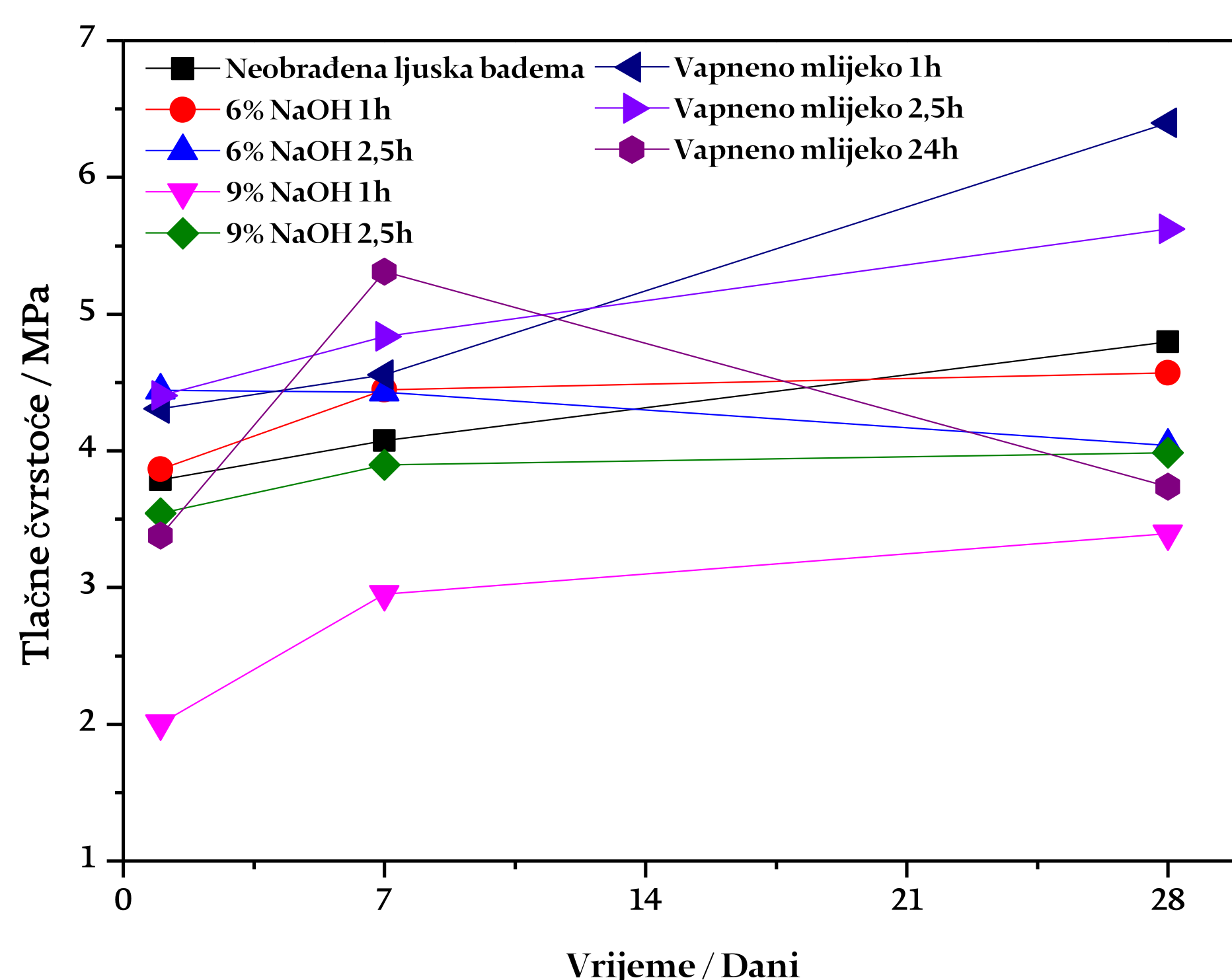
- Geopolimeri su pripremljeni miješanjem aktivacijskih otopina, mješavine natrijeve i kalijeve lužine, koncentracije 12 mol dm⁻³, sa komercijalnim natrijevim i kalijevim vodenim staklom.
- Otopine su dodavane i miješane sa suhim prekursorima, metakaolinom i lebdećim pepelom kako bi se postigao omjer aktivacijskih otopina i čvrstih prekursora 1,2
- Kompoziti za ispitivanje tlačne čvrstoće su pripremljeni u cilindričnim kalupima promjera 1,55 mm te visine 36 mm, dok su uzorci za ispitivanje savojnih čvrstoća pripremljeni u silikonskim kalupima u obliku kvadra dimenzija 50x15x10 mm.

ISPITIVANJE KOMPOZITA

- Preliminarna ispitivanja su ukazala na potrebu za omjerom 2 ljuske i geopolimera kako bi se dobili kohezivni kompoziti koji se ne raspadaju
- Kompoziti vezani na 40 °C su pokazali nezadovoljavajuća mehanička tj. raspadali su se tijekom vađenja iz kalupa te daljnja ispitivanja nisu provedena na njima
- Kompoziti dobiveni iz lebdećeg pepela, kompoziti pripremljeni sa natrijevim aktivacijskim otopinama i kompoziti dobiveni iz ljuske obrađene sa 3% NaOH su pokazali inferiorna mehanička svojstva te su sva daljnja ispitivanja provedena na sustavu sa kalijevim aktivacijskim otopinama i metakaolinom vezanim na sobnoj temperaturi

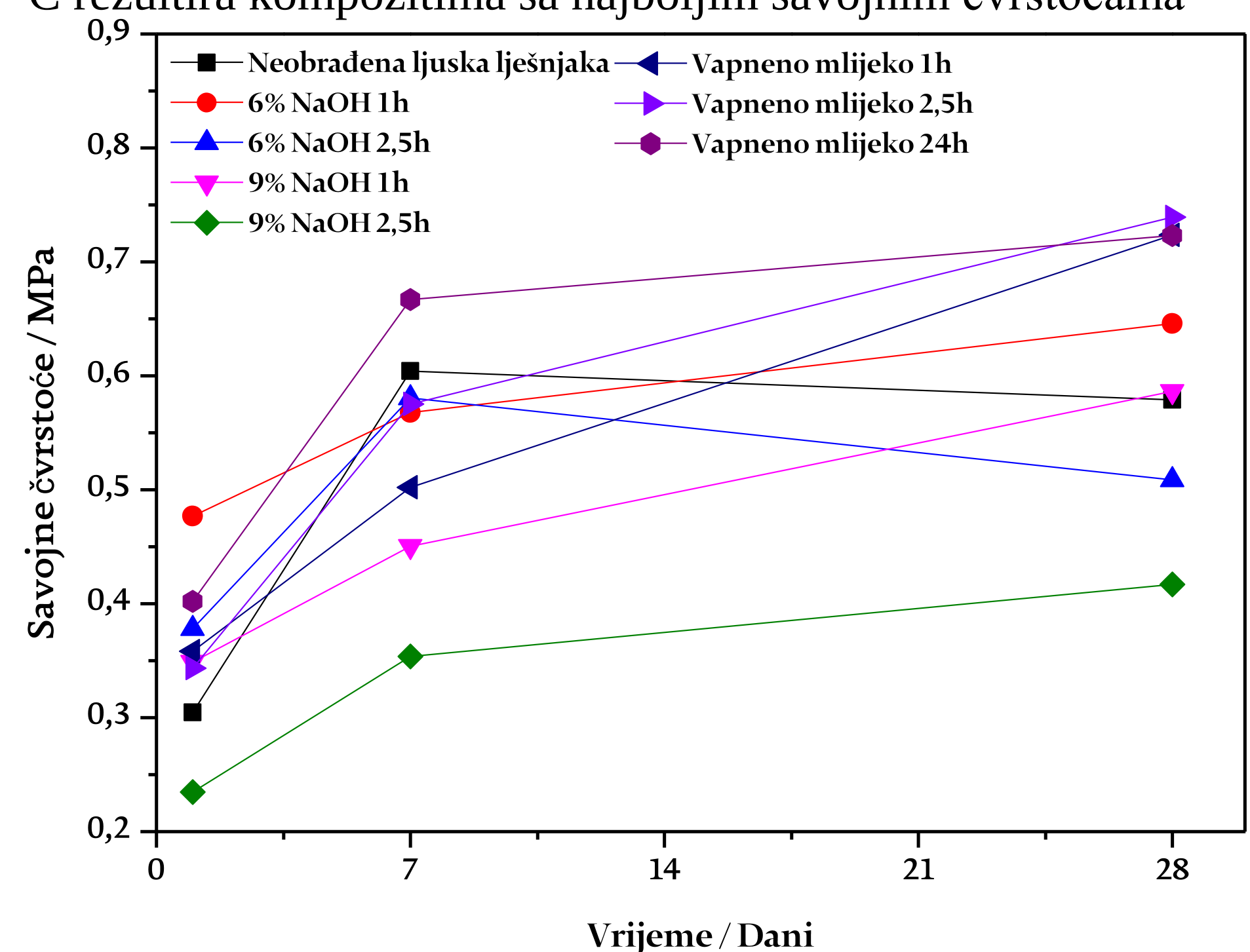
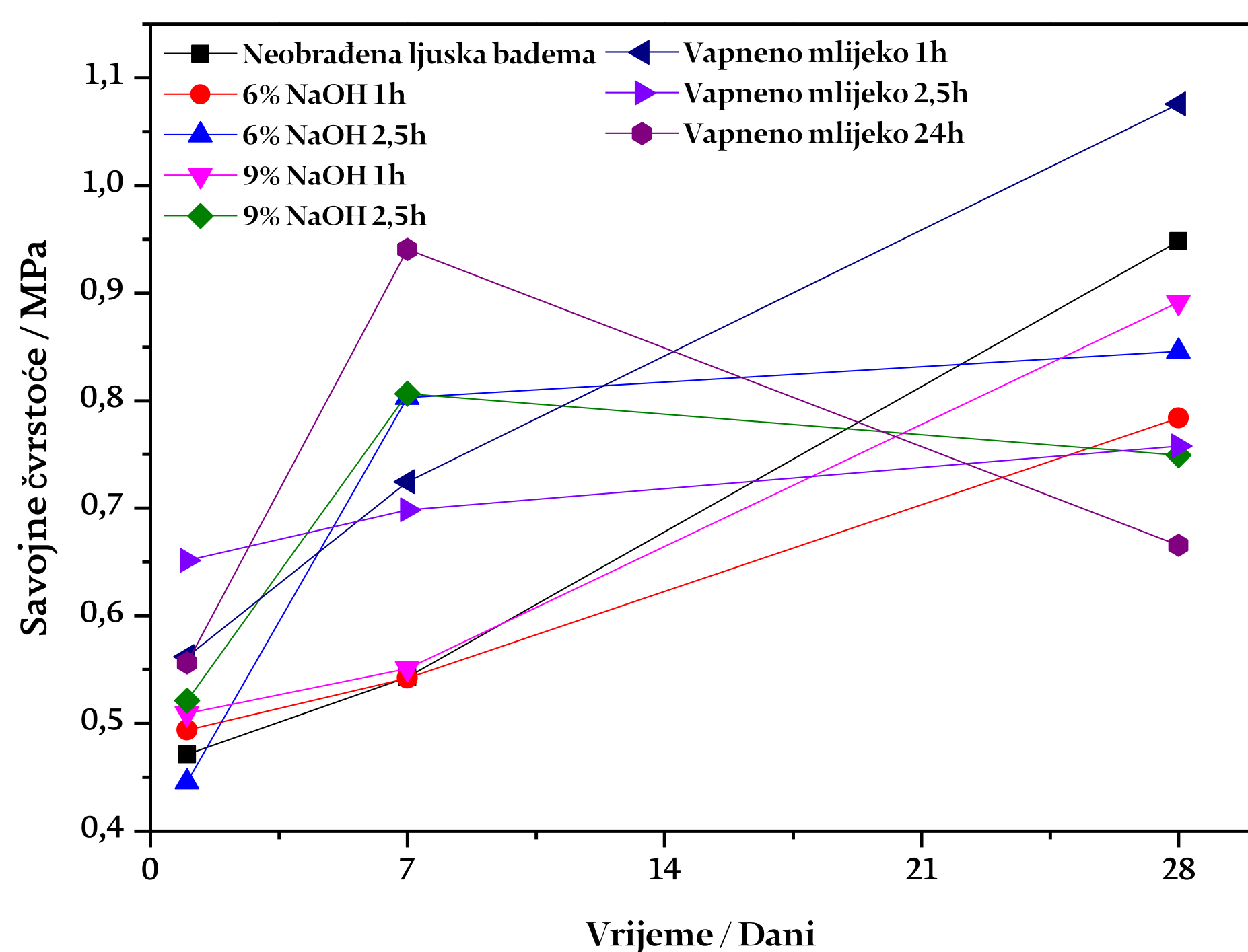
TLAČNE ČVRSTOĆE

- Kompoziti pripremljeni iz otpadne ljuske badema pokazuju i do 65% veće maksimalne tlačne čvrstoće od onih pripremljenih iz otpadne ljuske lješnjaka
- Za obje vrste ljuske predobrada 6% otopinom NaOH 1 i 2,5 h te vodenom suspenzijom gašenog vapna 1 i 2,5 h na 80 °C rezultira najboljim kompozitima



SAVOJNE ČVRSTOĆE

- Kompoziti pripremljeni iz otpadne ljuske badema također pokazuju i do 65% veće maksimalne savojne čvrstoće od onih pripremljenih iz otpadne ljuske lješnjaka
- Za obje vrste ljuske predobrada vodenom suspenzijom gašenog vapna 1 i 2,5 h na 80 °C rezultira kompozitima sa najboljim savojnim čvrstoćama



ZAKLJUČAK

- Kompoziti pripremljeni iz otpadne ljuske badema pokazuju i do 65% veće maksimalne tlačne i savojne čvrstoće
- Za obje vrste ljuske predobrada 6% otopinom NaOH 1 i 2,5 h te vodenom suspenzijom gašenog vapna 1 i 2,5 h na 80 °C rezultira kompozitima s najvećim čvrstoćama
- Ljuske obrađene vapnenim mlijekom na sobnoj temperaturi 24 h pokazuju značajan pad čvrstoća nakon 28 dana vezanja što može biti posljedica veće količine istaloženih kalcijevih faza koje mogu negativno utjecati na svojstva kompozita



međunarodni znanstveno-stručni skup

Ružičkini dani

DANAS ZNANOST – SUTRA INDUSTRIJA
18. – 20. rujna 2024. | Vukovar, Hrvatska

