

# Eksperimentalna raziskava mehanskih lastnosti biokompozitov, ojačenih z vlakni sisala in ločja

Benchaabane Chaouki<sup>1,2,\*</sup> – Kirad Abdelkader<sup>1,2</sup> – Aissani Mouloud<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Bliidi 1, Znanstvena fakulteta, Laboratorij FUNDAPL, Alžirija

<sup>2</sup> Univerza v Bliidi 1, Tehniška fakulteta, Oddelek za strojništvo, Alžirija

<sup>3</sup> Raziskovalno središče za industrijske tehnologije CRTI, Alžirija

Kompoziti na osnovi sintetičnih steklenih ali ogljikovih vlaken so sicer razširjeni v industriji, vendar so tudi dragi in škodljivi za okolje. Cilj je poiskati druge vrste vlaken, ki so cenejša, ne škodujejo okolju ter niso izdelana s predelavo surove nafte oz. ki izvirajo iz obnovljivih virov. Pričujoče delo obravnava biokompozite, ojačene z rastlinskimi vlakni sisala in ločja, ki so razširjena po vsem svetu. Opravljena je bila študija za določitev najboljših mehanskih lastnosti biokompozitov z vlakni omenjenih rastlin, pridobljenih po najnovjših postopkih oz. tehnikah. Preučen je bil tudi vpliv postopkov pridobivanja vlaken in novih tehnik povezovanja vlaken na mehanske lastnosti kompozitov.

Naravna vlakna so bila pridobljena na tri različne načine: z dolgotrajnim namakanjem v vodi, s kemijsko obdelavo v alkalni raztopini natrijevega hidroksida (7 % NaOH) in z zakopavanjem listov rastline v vlažno zemljo. Za povezovanje vlaken so bile uporabljene tri tehnike. Prva je klasična (vlakna so monolinearna), drugi dve pa sta bili razviti šele v zadnjem času. Gre za povezovanje vlaken v vrvi s sukanjem in s pletenjem. Za matrico je bila uporabljena nenasičena poliestrska smola. Kompozitni materiali so bili izdelani po postopku ročnega lameliranja.

Izkazalo se je, da na mehanske lastnosti biokompozitov signifikantno vplivajo kemijska obdelava, kakovost vlaken ter stik med vlakni in osnovo. Obdelava v raztopini NaOH je izboljšala topografijo bočne površine vlaken z odstranitvijo voskov, pektina, hemiceluloze in dela lignina. V nateznih preizkusih so se kompoziti poliestra s sisalom odrezali bolje od kompozitov z vlakni ločja. Razlika presega 200 % ne glede na način pridobivanja vlaken. Najvišje vrednosti modula elastičnosti so bile izmerjene pri tehniki sukanja vrvi. Modul elastičnosti kompozita, ojačenega s sisalovimi vlakni, je dvakrat večji od modula elastičnosti kompozita, ojačenega z vlakni ločja.

Premer vlaken sisala in ločja je bil izmerjen pod optičnim mikroskopom. Vlakna so nabrekli v smoli za 18 % do 20 %. Iz teh meritev je mogoče sklepati o vplivu načina pridobivanja na povprečno vrednost premera vlakna. Najboljša vlakna so čistejša, torej brez ostankov nečistoč, in manjšega premera. Strukturna analiza biokompozitov z vrstično elektronsko mikroskopijo je razkrila, da je oprijem vlaken z osnovo (dober stik med vlakni in osnovo) najboljši pri vlaknih, obdelanih z raztopino NaOH. Ta vlakna so tanka.

Nedavno razvita tehnika povezovanja kemijsko obdelanih vlaken v vrvi je prispevala k najboljši ojačitvi biokompozitov. V nasprotju z nekaterimi objavami so prav omenjene tehnike povezovanja kemijsko obdelanih vlaken omogočile zmanjšanje debeline biokompozitov in znižanje stroškov priprave.

Razviti biokompoziti so uporabni za različne aplikacije, zlasti tam, kjer niso izpostavljeni večjim mehanskim obremenitvam in kjer obstaja potreba po lahkih in nestrupenih konstrukcijah, npr. za armaturne plošče v vozilih, hrbtni del voznikovega sedeža, notranji del streh v avtobusih in plovilih ipd.

**Ključne besede:** naravna vlakna, sisal, ločje, mehanske lastnosti, biokompozit, poliester, natezni preizkus