

# Konstruiranje samozložljivega kolesa variabilnega premera na podlagi tehnologije 4D-tiska

Wencai Zhang<sup>1</sup> – Zhenghao Ge<sup>1</sup> – Duanling Li<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Znanstveno-tehniška univerza v Shaanxiju, Kolidž za strojništvo in elektrotehniko, Kitajska

<sup>2</sup> Univerza za pošto in telekomunikacije, Šola za avtomatizacijo, Kitajska

Krmilni sistem in konstrukcija konvencionalnih koles variabilnega premera znatno krnita njihovo mobilnost in zanesljivost pri vožnji po nestrukturiranem terenu. S prihodom pametnih materialov in tehnologije 4D-tiska so se pojavile tudi nove rešitve za omenjeni problem. S spremembo razporeditve in geometrijskih parametrov pametnih materialov ter s povezovanjem tehnologije 4D-tiska s tradicionalnim konstruiranjem je mogoče izdelati konstrukcije, ki pri vnaprej določenih pogojih vzburjanja same nadzorujejo deformacijo oz. transformacijo. Statične mehanske konstrukcije je tako mogoče nadgraditi v smeri programirljive preoblikovalnosti. Z opisanim konceptom se je mogoče izogniti pomanjkljivostim konvencionalnih koles spremenljivega premera.

V pričujočem članku je predstavljen predlog samozložljivega kompozitnega kolesa variabilnega premera, izdelanega s tehniko 4D-tiska ter sestavljenega iz samozložljive konstrukcije in zunanjšega pesta, ki omogoča samodejno prilagajanje premera pod vplivom temperaturnih nihanj ter tako odpravlja pomanjkljivosti konvencionalnih konstrukcij. Kolo vključuje krmilni sistem in mehansko konstrukcijo variabilnega premera. Predstavljeni sta zasnova in zgradba samozložljivih konstrukcij, s kinematično analizo pa so določeni matematični model in konstrukcijski parametri samodejnega zlaganja. Na podlagi omenjenih študij in analiz lastnosti materiala je bila opravljena raziskava programirljive preoblikovalne konstrukcije in vpliva izdelovalnih parametrov samozložljive palice, ki uravnava zlaganje konstrukcije. Razvita sta bila digitalni model in prototip za preverjanje uporabnosti konstrukcije, validacijo teoretičnih analiz in izvedbo kolesa, ki omogoča samodejno nastavljanje premera pod vplivom temperaturnih sprememb.

Glavni prispevki študije so:

1. Predlog nove konstrukcije kompozitnega samozložljivega kolesa z variabilnim premerom, izdelanega s pomočjo tehnike 4D-tiska. Kolo je zgrajeno iz samozložljive konstrukcije in zunanjšega pesta.
2. Kinematična analiza na podlagi metod in načel snovanja mehanskih konstrukcij za določitev matematičnega modela samodejnega zlaganja.
3. Konstruiranje na podlagi programirljivega preoblikovanja ter raziskava vpliva izdelovalnih parametrov za samozložljivo palico, ki uravnava zlaganje konstrukcije.
4. Načrtovanje simulacij in eksperimentov za doseganje samodejnega prilagajanja premera kolesa pod vplivom vnaprej določenih temperaturnih sprememb.

V prihodnjih raziskavah bodo morale biti zajete tudi omejitve v realnih delovnih scenarijih, ki so osredotočene na dve področji:

1. Preoblikovanje samozložljive palice za dvosmerno zlaganje ter izboljšanje pogonske sile za doseganje dvosmerne prilagajanja velikosti kolesa.
2. Izvedba eksperimentov na nestrukturiranem terenu za zajem podatkov o hitrosti, času in centrifugalni sili, s katerimi bo mogoče optimizirati parametre kot je hitrost vožnje.

**Ključne besede: samodejno zlaganje, pametni materiali, 4D-tisk, kolo variabilnega premera**