

## Izboljšanje zmogljivosti dvoetažnih škarjastih dvigal s parametrično analizo

Anh-Tuan Dang – Dang-Viet Nguyen – Dinh-Ngoc Nguyen\*

Tehniška univerza Thai Nguyen, Thai Nguyen, Vietnam

Škarjasta dvigala so specialne naprave, namenjene dvigovanju ljudi, opreme ali materiala. Z zložljivim mehanizmom, ki spominja na škarje, omogočajo varen dostop do težje dosegljivih mest brez lestev ali delovnih odrov in so tako primerna za različne panoge, kot so gradbeništvo, servisne storitve in proizvodnja. Odvisno od specifičnih delovnih zahtev in vrste tovora je pomembna izbira primerne konfiguracije dvigala. Zaradi različnih dejavnikov pri obratovanju dvigala pa lahko predstavljata izziv izbor velikosti in postavitve valjev na okvirju ter določitev delovnih parametrov valjev za izpolnitev zahtev. Postopki računanja in preizkušanja v programski opremi za simulacije, vključno z gradnjo modelov, določitvijo parametrov materiala in upoštevanjem dimenzij, zahtevajo veliko naporov in časa. Ti dejavniki vplivajo na konstrukcijski proces, zlasti ob upoštevanju dinamičnih sprememb obremenitev sistema med obratovanjem. Zato obstaja potreba po metodi, ki bi poenostavila proces preračuna sistemov škarjastih dvigal v pomoč pri konstruiranju in proizvodnji.

S parametrično določitvijo orientacije, dimenzij in lastnosti valjev ter z uporabo matematičnih transformacij je mogoče preprosto določiti vse značilnosti sistema, vključno z dvižno višino, nosilnostjo in celo porazdelitvijo obremenitev po posameznih elementih. Rezultati vključno z dvižno višino platforme, potisno silo valjev in reakcijami v zgibih so bili validirani na podlagi primerjave z 2D-modelom, konstruiranim in simuliranim v programski opremi Working Model. Proces je potrdil tudi točnost enačb, izpeljanih v študiji.

Točnost predlagane metode je bila ovrednotena s pomočjo simulacij na podlagi modelov v programski opremi Working Model. Potrjena je bila uporabnost metode pri konstruiranju in proizvodnji, saj skrajšuje računski čas in izboljšuje učinkovitost konstrukcijskega procesa. Konstruktorji lahko dimenzionirajo valje v specifičnih postavitvah ali pa izberejo orientacije valjev, ki izpolnjujejo zahteve glede obratovanja škarjastega dvigala.

Pričujoča študija se razlikuje od ostalih raziskav, ki analizirajo konstrukcije s fiksnimi dimenzijami ter prinaša več prednosti in inovativnih prispevkov, med drugim:

- Tehnika parametričnega dimenzioniranja omogoča analizo geometrije in obremenitev dvoetažnih škarjastih dvigal kot funkcij.
- Z opredelitvijo dimenzijskih parametrov postavitve valjev je mogoče točno izračunati značilnosti sistema kot so višina platforme, stabilnost platforme in reakcije v zgibih. S tem se poenostavi izbor komponent ter niso potrebni kompleksni pregledi ali eksperimenti s 3D-modeli.
- Na podlagi določenih reakcij in značilnosti sistema je mogoče dodatno optimizirati detajle konstrukcije sistema (izbor primernih ležajev za vrtilne zgibe, določitev najbolj obremenjenih delov okvirja za izboljšanje konstrukcije) in tako znižati proizvodne stroške.

**Ključne besede:** dvoetažno škarjasto dvigalo, orientacija valjev, kinematična analiza, parametrično konstruiranje