

Szabó Bence

Gépészmérnöki Kar

Gép- és Terméktervezés Tanszék

Talajművelő szerszám geometriájának automatizált optimalítása diszkrét elemes módszer és gépi tanulás segítségével

A mechanikai talajművelés elengedhetetlen részét képezi a modern talajművelési technikáknak. Ez a művelet nagyon energiaigényes folyamat amely hatalmas területeket érint, így kis hatásfoknövekedéssel is jelentős energiamegtakarítás érhető el. Jelen kutatás a talajművelő szerszám geometriájának és művelési mélységének automatikus optimalizálását célozza. Az általános optimalizálási cél, hogy a befektetett energia minimalizálva legyen a művelés során, a talajművelés eredményessége mellett. Számítógépes környezetben végzett szerszámgeometria-optimalizálási feladatok megoldásához, numerikus szimulációs környezetre, valóságot megfelelően modellező talajmodellre, optimalizálási feladat elvégzésére alkalmas algoritmusra, valamint jól definiált célfüggvényekre van szükség. A kutatás során a diszkrét elemes módszeren (DEM) alapuló YADE-DEM szoftvert, valamint a PyGAD genetikus algoritmust (GA) alkalmaztuk. Előbb penetrométeres vizsgálatok és direkt nyíródobozos vizsgálatok alapján együttesen, automatikus talajmodell-kalibrálási módszer lett fejlesztve, – hogy a szerszámoptimalizálási feladatot megfelelően kalibrált talajmodellben végezhesük – majd automatikus szerszám-geometria és művelési mélység optimalizálási folyamat lett kidolgozva kultivátorszerszám esetére. A talajművelő szerszám optimalizálási feladat elvégzéséhez olyan célfüggvények lettek fejlesztve, melyek definiálják a művelés közbeni talajmozgásra és a művelés energiaszükségletére vonatkozó együttes követelményeket. Az eredmények alapján a kidolgozott módszer alkalmasnak bizonyul arra, hogy segítségével összetett tervezési célok alapján, szerszám és művelési paraméterek optimalizálását végezzünk GA és DEM együttes alkalmazásával.