

## KOKKUVÕTE

Materjalide käsitlemine on mis tahes tootmistegevuse lahutamatu osa ning arvestades varustuse ja sellega seotud ohutuse tagamise kulusid on ettevõtte jaoks oluline kujundada toimiv ja süsteemne materjalide käsitlemise süsteem. Automaatjuhtimisega sõidukite süsteemide kasutamine materjalide käsitlemise juures on juba laialt levinud ja nende kasutuselevõtmine tootmisettevõtetes on tõusnud viimasel ajal hüppeliselt. Selliste süsteemide eelised on näiteks suurem paindlikkus, parem ruumi kasutus, üldiste töökulude vähenemine, suurem ohutus tehase pinnal ja lihtsam liides teiste automatiseeritud süsteemidega.

Automatiseeritud tootmislogistika korraldamisega seotud küsimusi on eestikeelses erialakirjanduses analüüsitud suhteliselt vähe ning sellest tulenevalt tutvustati esimeses teoreetilises osas tootmislogistika korraldamise põhimõtteid ja tehnikaid ning süstemaatilise käitlemise analüüsi meetodeid nende muutuste elluviimiseks. Lisaks anti ülevaade automaatjuhtimise sõidukite ning automaatse identifitseerimise ja äratundmise tehnoloogiast ja selgitati nende valikute põhimõtteid tootmislogistika korraldamisel. Teoreetilise osa viimastes alampeatükkides anti AS Chemi-Pharm ja Kulinaaria OÜ ettevõtete ülevaade ning selgitati täpsemalt nende tootmisüksuste reaajas tootmisandmete analüüsi valikuid ja põhimõtteid.

Tootmislogistika automatiseerimise osa esimese alampeatükis selgitati välja millised tehnilised nõuded ja ootused on automatiseeritud tootmislogistika kasutuselevõtmiseks ettevõtetes. Uuriti täpsemalt millised on ettevõtete logistikasõlmede asukohad, transporditeed ja koorma spetsifikatsioon ning määratleti automatiseeritud tootmislogistika eesmärgid.

Teise osa teises ja kolmandas alampunktis vaadati üle tehnilised nõuded riistvara ja tarkvara kasutuselevõtuks automatiseeritud tootmislogistika korraldamisel. Riistvara nõuete osas seati kriteeriumid AGV süsteemide valikuks ning koostati vastavalt ühtlustatud automatiseeritud voogdiagrammile sensorite paigalduse põhimõtteskeem. Eraldi toodi välja ka mõningate AGV süsteemide ja sensorite spetsifikatsioonid. Tarkvara nõuete osas anti lühiülevaade tänapäeva kasutatavatest AGV juhtsüsteemidest ning koostati tarkvara juurutamise plaan kasutades sensorite paigalduse põhimõtteskeemi ja avatud lähtekoodiga hübriidjuhtimisega süsteemi planeerimise tehnoloogiat OPIL.

Neljandas alampeatükis koostati automatiseeritud tootmislogistika virtuaalsed mudelid kasutades Visual Components 3D modelleerimise tarkvara võtteks aluseks ettevõtete tehasepinna jooniseid. Vastavalt tehnilistele nõuetele ja saadud reaalsele tootmisandmetele tuginedes optimeeriti AGV süsteemi liikumisteed ja visualiseeriti need andmete analüüsimiseks. Saadud andmed toodi välja graafikutel ja tabelites ja koostati analüüs ning anti soovitusid süsteemi parandamiseks ja arenduse jätkamiseks.

Lisaks tutvustati lühidalt AGV süsteemi rakendamise katsete läbiviimise põhimõtetest ja tehnilisest lahendusest Kulinaaria OÜ tootmisüksuses.

Teise osa viimases alampeatükis peatuti AGV süsteemide ohutusega seotud küsimustel ja toodi välja olulisemad nõuded nende täitmiseks.

Kokkuvõtvalt saame öelda, et automatiseeritud tootmislogistika kasutusele võtmine ettevõttes on tehniliselt võimalik kuid vajab alternatiivsete liikumisteede ja asukohtade põhjalikumat uurimist nii virtuaalselt kui ka rakenduse katsetamist realses tootmiskeskonnas. Virtuaalse mudelile on vajalik sisse viia ohutusosalad ning täpsemalt simuleerida tootmisprotsesse erinevate reaalajaliste andmetega, et aru saada kui palju mõjutavad need faktorid AGV süsteemide toimivust erinevates olukordades. Saadud andmetele tuleb teostada matemaatiline analüüs mille põhjal saab välja arvutada automatiseeritud tootmislogistika korraldamiseks vajamineva investeeringute suuruse ja leida selle süsteemi tasuvusaeg.