

VIENETINĖS GAMYBOS VALDYMO EFEKTYVUMO VERTINIMAS: TEORINIAI ASPEKTAI

Rita BAREIKIENĖ*, Valentina PELECKIENĖ

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas, Vadybos katedra,
Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva*

**El. paštas: rita.bareikiene@stud.vilniustech.lt*

Santrauka. Šiuolaikinėmis rinkos sąlygomis užsakovai tampa vis reiklesni vienetinei gamybai. Vienetinės gamybos valdymo tema nėra plačiai plėtojama ir tiriama. Šio straipsnio tikslas – apžvelgti ir identifikuoti vienetinės gamybos valdymo efektyvumo vertinimo kriterijus vadybiniame kontekste. Tikslui pasiekti sprendžiami šie uždaviniai: nagrinėjami vienetinės gamybos teoriniai aspektai, aiškinamasi, kokie veiksniai daro įtaką valdymo efektyvumui, analizuojamos efektyvumą didinimo galimybės: „Lean“, valdymo sistemos. Taikyti šie tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, lyginimo ir apibendrinimo metodai. Įvairūs autoriai akcentuoja valdymo efektyvinimo bei inovacijų svarbą šių dienų konkurencingoje aplinkoje. Siekiant išlaikyti konkurencingas prekių ir paslaugų kainas, privaloma ieškoti resursų – didinti efektyvumo ir darbo našumą technologiniais ar tam tikrais vadybos sprendimais. Straipsnyje išnagrinėti efektyvumą lemiantys veiksniai ir identifikuoti efektyvaus valdymo kriterijai.

Reikšminiai žodžiai: vienetinė gamyba, „Lean“, valdymo sistemos, efektyvumo vertinimas, efektyvus valdymas, gamyba, gamybos valdymas, valdymo efektyvumas.

Įvadas

Gamybos pramonė išgyvena transformacijos laikotarpį dėl vadinamojo „Industry 4.0“ revoliucinio etapo, globalizacijos ir demografinių pokyčių, keliančių iššūkius visai gamybos aplinkai (Andulkar et al., 2018). Konkurencija ir spartus naujovių diegimas vienetinės gamybos įmonėms kelia naujų iššūkių, todėl neprarasti efektyvumo yra kiekvieno vadovo siekis (Duchi et al., 2017). Valdymo efektyvumo vertinimas yra būtinas visose organizacijose, nes rezultatai daro įtaką esamai socialinei ir ekonominei padėčiai (García et al., 2020).

Vienetinės gamybos valdymo tema nėra plačiai analizuojama mokslinėje literatūroje. Įvairiuose vadovėliuose, mokslo leidiniuose, kuriuose nagrinėjamos gamybos, pramonės ar organizacijų valdymo temos, vienetinė gamyba aprašoma tik tam tikrais aspektais bendrajame kontekste. Autoriai Martinkus et al. (2000), Jančiauskas et al. (2012), Misevičius (2001), Vijeikis (2007), Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas (2013), aiškindami esminius skirtumus ir pranašumus vienetinėje gamyboje, akcentuoja valdymo funkcijų sistemingumą bei inovacijų būtinumą. Daugiau dėmesio vienetinės gamybos valdymo problemoms, jų sprendimo analizei skiria užsienio mokslininkai: Hooshmand et al. (2016), Pollard et al. (2016), Sharma (2012), Kjersem (2020), Apurba ir Koner (2010), Amrani et al. (2010), Rodrigues & Otávio (2010), Cutler (2020), tiriantys pagal atskiras šio tipo rūšis.

Atkreipiamas dėmesys, kad vis dažniau užsakovai tampa reiklesni, išrankesni. Individualūs užsakymai, tokie kaip laiptai, langai ir pan., gamybininkams reikalavimus kelia vis sparčiau, tad patenkinti lūkesčius ir pasiekti įmonės tikslus dėl konkurencijos tampa vis sudėtingiau. Nors gamybos valdymo efektyvumo vertinimo tema pristatoma nemažai tyrimų mokslinėje literatūroje, tačiau požiūris į vertinimą nėra iki galo ištirtas ir išplėtotas. Pagrindinė priežastis – praktiškai pateikti išmatuojamus vertinimus yra sudėtinga, todėl dažnai neįmanoma palyginti valdomo objekto parametrų (Cheymetova & Scherbakov, 2017).

Straipsnio tikslas – apžvelgti ir apibendrinti vienetinės gamybos valdymo efektyvumą lemiančius veiksnius bei identifikuoti efektyvaus valdymo kriterijus. Straipsnio objektas – efektyvus vienetinės gamybos valdymas. Atliekama

mokslinės literatūros analizė atrenkant straipsnius vienetinės gamybos ir efektyvaus valdymo tema. Skiriamas dėmesys straipsniams, kuriuose analizuojami atlikti tyrimai, taikomi lyginimo ir apibendrinimo metodai.

1. Vienetinės gamybos teoriniai aspektai

Vienetinės, arba dar kitaip vadinamos diskretinės, gamybos esmė yra užsakovui pasiūlyti unikalų pagal poreikius pritaikytą produktą. Dauguma autorių vienodai arba labai panašiai supranta ir apibūdina vienetinę gamybą. Pagrindinis išskirtinis bruožas – mažas kiekis ir didelė produktų įvairovė. Martinkus et al. (2000), Jančiauskas et al. (2012), Misevičius (2001) vienetinę gamybą apibūdina kaip daugelio skirtingų tipų gaminių gaminimą. Autoriai teigia, kad vienetinėje gamyboje kiekvieno gaminio apimtis yra nedidelė, o dažnumas neperiodinis arba vienkartinis. Vienetinę gamybą kaip nestandartinių ir ypatingų pagal atskirų užsakymų ir originalių prekių gamybą apibūdina daugelis autorių (Vijeikis, 2007; Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas, 2013; Jančiauskas et al., 2012; Misevičius, 2001). Vienetinės gamybos išskirtiniai bruožai – produktų įvairovė ir mažas kiekis, kvalifikuoti specialistai, kurie priima darbus kaip iššūkius, planavimo detalumas, medžiagų ir įrankių įvairovė.

Taigi, dėl mašinų universalumo, kintančio operacijų pobūdžio reikalinga aukštesnė darbuotojų kvalifikacija. Pagrindiniai elementai, lemiantys kokybę, yra universalūs įrenginiai ir kvalifikuotas personalas (Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas, 2013). Būtent su nuolatiniu kvalifikuotos darbo jėgos trūkumu susiduriama vienetinėje gamyboje. Remiantis atliktais tyrimais, pastebėta, kad pritraukti papildomus kvalifikuotus darbo išteklius, esant dideliame žmogiškųjų išteklių „deficitui“, tampa vis sunkiau (Pocius et al., 2019). Kaip teigia Karaša ir Čiegis (2020), kvalifikuotos darbo jėgos trūkumas mažina gamybos plėtros galimybes ir aktyvesnę investicijų naudojimą.

Nors vienetinė gamyba atrodo siauro pobūdžio sritis, visgi individualių produktų gamyba turi atmainų, tad atsiranda gamybos tipo detalizavimas į rūšis: *komplektuojamoji, konfigūruojamoji, konstruojamoji, kombinuotoji, projektinė* (Amrani et al., 2010; Hooshmand et al., 2016; Pollard et al., 2016).

Komplektuojamoji gamyba pasižymi tuo, kad klientas gali susikomplektuoti pats – iš esamų detalių, konstrukcijų, galimų modulių variantų. Kaip pavyzdys – baldų komplektas iš pasirinktų siūlomų jau turimų modelių. Komplektuojamoji gamyba yra primityviausia, paprasčiausia ir pigiausia vienetinės gamybos proceso atžvilgiu.

Konfigūruojamoji gamyba yra sudėtingesnė vienetinės gamybos rūšis, kai klientui suteikiama galimybė pačiam rinktis gaminio spalvą, matmenų parametrus ir gaminio rūšį, kitas galimas papildomas funkcijas, tokiu būdu susikuriant gaminį individualiems poreikiams. Tai yra, pvz., langai, durys, virtuvės baldai ir pan. Užsienio literatūroje dauguma autorių tokį gamybos būdą vadina masiniu pritaikymu individualiems poreikiams. Pollard et al. (2016) teigia, kad masinis pritaikymas orientuotas į lankstumą ir dinamiškumą, o tikslas – leisti klientams patiems kurti reikiamus produktus, dėl to klientų reikalavimai tampa nuspėjami.

Konstruojamoji gamyba, labai panaši į konfigūruojamąją, tačiau šiuo atveju gaminama individualiai, konkrečiam klientui, atsižvelgus į išskirtinius, specifinius poreikius. Ši gamybos forma yra sudėtingas procesas ir reikalauja glaudaus gamybos įmonės ir kliento bendradarbiavimo. Hooshmand et al. (2016), teigia, kad svarbu atsižvelgti į problemines kiekvieno užsakymo pasiūlymo sritis: techninės galimybes, pristatymo datą, kainą, taisykles. Amrani et al. (2010), analizavę konstruojamosios gamybos valdymą, teigia, kad pagrindiniai veiksniai, darantys įtaką gamybos proceso sėkmei., yra kaina, kokybė ir vėlavimas, o pagrindinis dėmesys yra laiko dimensija. Cutler (2020) mano, kad šios gamybos esminiai probleminiai išskirtinimai yra susiję su produktų sudėtingumu, jų vykdymo laikas yra ilgas ir sunkiai pamatuojamas, o medžiagų pirkimas konkrečiam projektui, o ne atsargoms, apsunkina visą procesą.

Kombinuotoji gamyba galima vadinti tuomet, kai viena dalis gali būti konfigūruojamas produktas, klientui išsirinkus produkto funkcijas ir parametrus iš galimų variantų, o kita dalis konstruojama pagal specifinius vartotojo poreikius, individualiai. Labai dažnai gamintojai neįvertina, praktiškai net neturi galimybės apibrėžti terminų, netgi sąnaudų. Tai yra sudėtingiausia proceso, planavimo, organizavimo bei kontrolės dalis valdymo atžvilgiu.

Projektinė gamyba – visiškai kitokia, tačiau literatūroje kartais priskiriama vienetinei gamybai. Projektinė gamyba apibūdinama kaip gamybos procesas, kuriame yra tik vienas iš bendro projekto vystymo etapų. Vijeikis (2007) projektinės gamybos tipą apibūdina kaip didelio masto projektus, kurie parengti užsakovo reikalavimu.

Apibendrinant galima teigti, jog esminis vienetinės gamybos bruožas yra individualių gaminių nepasikartojanti gamyba, pritaikant gamybos technologijas. Žiūrint į galimybių tendenciją, vienetinė gamyba pasižymi žmogiškųjų

kvalifikuotų išteklių trūkumą. Atkreipiamas dėmesys, kad individualių produktų pasiūla yra ypač konkurencinga. Konkurencija pasireiškia produkto technologijos, kainos, gamybos terminų ir kokybės santykiu. Įmonės, gaminančios pagal užsakymą konkurencingumui užtikrinti, dažniausiai vykdo kombinuotąją gamybą, kuri pasižymi masiniu pritaikymu, lankstumu, o visiškai unikalūs projektai priimami kaip iššūkiai.

2. Valdymo efektyvumą lemiančių veiksnių įtaka vienetinėje gamyboje

Valdymo efektyvumo sąvoka dažnai siejama su gamyba, procesais ir sprendimais. Įvairių autorių požiūriu, gamybos valdymo efektyvumas apibūdinamas skirtingomis apibrėžtimis. 1 lentelėje pateikiama keletas skirtingų apibrėžčių ir interpretacijos apie efektyvumą.

1 lentelė. Efektyvumo apibrėžimas skirtingų autorių požiūriu (sudaryta autorės pagal Retkutė & Davidavičienė, 2019; Puškorius, 2002; García et al., 2020)

Autorius	Apibrėžimas
Drucker (1964)	Efektyvumas – tai sugebėjimas sunaudoti mažiausiai išteklių siekiant organizacijos tikslo „Teisingai daryti dalykus“.
Puškorius (2002)	Efektyvumas – santykis tarp pageidautino veiklos rezultato ir tiems rezultatams pasiekti panaudotų kompleksinių išteklių, išlaidų ir kt.
García et al. (2020)	Efektyvus gamybos valdymas apima projektavimą, planavimą, stebėjimą ir kontrolę produktyviai sistemai ir ištekliams, pavyzdžiui, žmonės, įrengimai, informacija.

Pasak Cheymetova ir Scherbakov (2017), gamybos efektyvumo kūrimą ir palaikymą gali lemti įvairūs veiksniai, įskaitant augančią konkurencingą rinką, besikeičiančią klientų paklausą, greitą naujų technologijų diegimą, didėjančias žaliavų sąnaudas, mažėjančią gamybos patirtį, taip pat organizacinius, kultūrinius ir proceso pokyčių valdymo kliūtis. Šiame kontekste gamybos užduotis ir kontrolė yra terminų, pristatymo datų, pajėgumų, kiekių planavimas ir kontrolė gamybos ir surinkimo procesuose.

Stoop (1996) atkreipia dėmesį, kad anksčiau daugiausia dėmesio buvo skiriama finansinės veiklos rodikliams, tačiau aštuntajame ir devintajame dešimtmetyje Japonijos pramonė skyrė daug dėmesio gamybai, todėl kokybė ir laikas tapo pagrindiniais konkurenciniais veiksniais. Nefinansinės veiklos rodikliai visada daro įtaką finansiniams, nes planavimui ir kontrolei svarbios tik nefinansinės priemonės ir tikslai. Dėl didėjančio aukštesnio lygio vadovų susidomėjimo nefinansine veikla nefinansinės priemonės tapo svarbesnės.

Objektyvus vienetinės gamybos valdymo efektyvumo vertinimas turi būti detalizuojamas į tiek dalių, kiek yra hierarchinio lygmens vadovų. Svarbu išsiaiškinti, kas bus vertinama ir kokie kriterijai atskleidžia nefinansinių rodiklių daromą įtaką valdymo efektyvumui. Cheymetova ir Scherbakov (2017) teigia, jog, norint išlaikyti pelningą, konkurencingą ir tvarų verslą, organizacijoms reikia efektyvumo kiekviename vertės srauto etape, todėl efektyvus valdymas turi būti pamatuojamas ir įvertinamas. Didėjantis operacijų valdymo ir aukščiausio lygio vadovų susidomėjimas nefinansine veikla ir našumu nurodo, kad, vertinant vienetinės gamybos valdymo efektyvumą, didžiausias dėmesys turi būti skiriamas gamybos procesų valdymui. Pasak Pereowei ir Harcourt (n. d.), valdymas yra nuolatinis vidaus tikslų nustatymo procesas, vertinant pažangą ir grįžtamąjį ryšį, siekiant užtikrinti, kad darbuotojai pasiektų savo kaip specialisto bei įmonės tikslus. Tai gali būti, pavyzdžiui, produkto kokybė, gamybos sąnaudų efektyvumas, efektyvus paslaugų teikimas. Kitaip tariant, rezultatas yra valdymo efektyvumo vertinimo rodiklis.

Anot Stoop (1996), gamybos padalinio veiklos valdymas laikomas nuolatinio proceso daugiausia dėmesio skiriant faktinių veiklos rezultatų gerinimo būdams. Remiantis Fayol (1917), valdymo turiniui priskiriamos prognozavimo ir numatymo, organizavimo, vadovavimo, koordinavimo ir kontrolės funkcijos. Bendruoju požiūriu gamybos valdymo funkcijos tapatinamos su pagrindinėmis ir detalizuojamos į pagrindinius elementus: vadovavimas, planavimas, organizavimas, kontrolė.

Bakanauskienės ir Kyguolienės (2013) teigimu, valdymo sprendimų priėmimas yra integruojanti valdymo funkcija. Todėl kiekviename valdymo etape pagal funkcijas sprendimų priėmimas priklauso nuo vadovo hierarchinio lygmens. Anot Butkaus (2002), visi darbuotojai organizacijoje visą savo darbo dieną keičia būtent savo darbo objektą paversdami produktu, reikalingu kitiems įmonės darbuotojams arba galutiniams vartotojams. Butkus teigia, kad vienintelis

vadovo darbo produktas yra vadybinis sprendimas, kitaip tariant, naujausia informacija pavaldiniams apie būtinų veiksmų atlikimą.

Stelmokienė ir Endriulaitienė (2015), plačiai analizavusios efektyvaus vadovavimo vertinimo ypatumus psichologiniu požiūriu, vadovavimo efektyvumą apibūdina remdamosi tyrimų faktais. Atkreipiamas dėmesys, kad vadovavimo teorijos perėjo ilgą vystymosi etapą, tad pradėjo keistis požiūris į pagrindinį vadovavimo proceso veikėją, vadovavimo mechanizmą, kuris atskleidžia įtakos galią asmeninėmis savybėmis, elgsena, mąstysena ir jausmų bei emocijų kaitą. Autorės išskyrė esminius įvairių mokslininkų akcentuojamus sėkmingai funkcionuojančios organizacijos vertinimo požymius (2 lentelę).

2 lentelė. Sėkmingai funkcionuojančios organizacijos požymiai (Stelmokienė ir Endriulaitienė, 2015)

Autoriai	Požymiai
Archer, 2013; Dinh et al., 2014; Hackman & Wageman, 2007; Yukl, 2008; Tett et al., 2000	Visų lygių vadovų bendradarbiavimas, įvairių vadovavimo veiklų sintezė
Bass, 1999; Chan & Chan, 2005; Yousef, 1998; Sadeq & Khoury, 2006; Smith, Canger, 2004; Spineli, 2006	Pasitenkinimas vadovu
Chen & Silverthorne, 2005; Rad, Yarmohammadian, 2006; Shriberg, 2002, Tuulik & Alas, 2005; Wu, Lin & Lee, 2000	Pasitenkinimas darbu
Bučiušienė, 2006; Emery & Barker, 2007; Podsakoff et al., 1996; Popoola, 2007; Purvanova et al., 2006; Tuulik & Alas, 2005	Įsipareigojimas organizacijai
Genevičiūtė-Janonienė ir Endriulaitienė, 2010; Kšivickienė, 2010; Webb, 2007	Darbo motyvacija
Bass et al., 2003; Hogan et al., 1994; Kuo, 2004; Ozaralli, 2003; Piccolo & Colquitt, 2006	Geri padalinio veiklos atlikimo rezultatai / komandos efektyvumas
Adeyemi-Bello, 2001	Organizacijos augimas
Chipunza & Berry, 2010; Kšivickienė, 2010; Pollard & Hotho, 2006; Urbonavičiūtė, 2007	Darbuotojų pasitenkinimas vadovu ir darbu, motyvacija ir įsipareigojimas organizacijai, kurie užtikrina ilgalaikę naudą ir reikšmę organizacijai susiduriant su sudėtingomis situacijomis

Visi lentelėje išvardyti požymiai daugiausia priklauso nuo organizacijos kultūros, darbuotojų emocinės, psichologinės būsenos. Daugeliu atvejų konkretus sprendimas gali turėti teigiamą įtaką gamybos našumui. Butkus (2002) mano, kad šiuolaikinis vadovas turi turėti nuolatinį mokymosi, tobulinimosi poreikį ir gebėti papildyti savo žinias bei įgūdžius naujaisiais mokslo ir praktikos laimėjimais.

Norint išsiaiškinti efektyvaus valdymo veiksnius vienetinėje gamyboje, visų pirma derėtų atskirti organizacijose esamų vadovų pasiskirstymą pagal lygių grandis. Paliulis et al. (2004) yra išskyrę tris vadovų lygmenis: žemutinio, vidurinio, aukščiausio. Vienetinei gamybai būdinga vadovų hierarchija trijų grandžių valdymo lygmeniu.

Žemutinio lygio vadovai prisiima atsakomybę už kitų darbus vadovaudami ne valdymo darbuotojams, tiksliau tariant, jie nevaldo kitų vadovų (Stoškus ir Beržinskienė, 2011). Vienetinėje gamyboje dažniausiai žemutinio lygio vadovai vadinami meistras, kurie kontroliuoja gamybinių užduočių įvykdymą, todėl privalo išmanyti gamybos technologiją, atsakyti už išteklius, žaliavas ir įrenginius, prisiimti atsakomybę už efektyvią gamybinę veiklą.

Vidurinio lygio vadovai vadovauja žemesnio lygio vadovams, kartais kai kurių specialistų veiklai. Gamyboje įprastai tai būna gamybos vadovai, kurie kontroliuoja meistrus, intensyviai komunikuoja ir derina įvairius procesus su tiekimo, pardavimo, inžinierių skyriais. Pagrindinė šio lygio vadovų funkcija – vadovauti organizacijos politikos įgyvendinimo veiksams ir derinti direktoriaus reikalavimus su savo pavaldinių sugebėjimais (Stoškus ir Beržinskienė, 2011).

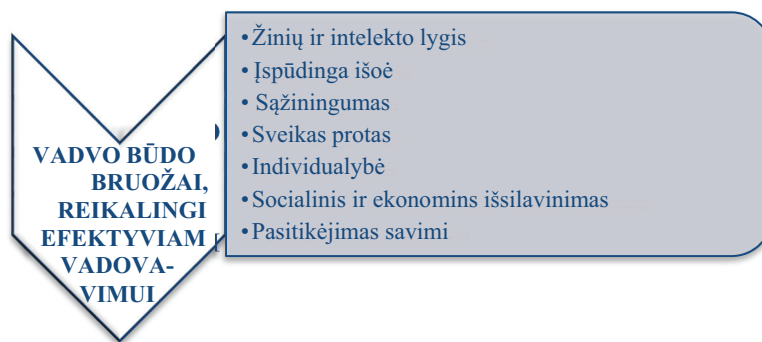
Aukščiausio lygio vadovai atsako už visos organizacijos valdymą, kuria veiklos politiką, reguliuoja organizacijos ryšį su jos aplinka (Stoškus ir Beržinskienė, 2011). Tai aukščiausiasis organizacinis lygis, kai vadovai atsako už organizacijai reikšmingiausius sprendimus (Neverauskas ir Rastenis, 2000). Direktorius yra įmonės pagrindas, kuris privalo gebėti motyvuoti, reikalauti, palaikyti pokyčių iniciatyvą.

Daugelio tyrimų išvadose nustatyta, jog, norint užtikrinti veiklos efektyvumą, vadovavimo stilius privalo būti veiksmingas. Petrulis (2017) pažymi, jog, keičiantis šalies išsivystymo lygiui, besikuriant naujoms organizacijoms, kinta vadovavimo stiliai, jų pasirinkimo problema tampa vis aktualesnė. Ginevičius ir Silickas (2008) mano, kad efektyviam

valdymui vadovavimo stilius daro didelę įtaką ir pažymi, kad racionalus gamybos proceso ir jo komponentų, tokių kaip įrenginiai, darbuotojų darbas, valdymas, tinkamas vadovavimas pavaldiniams yra ypač svarbus valdymo bruožas.

Literatūroje vadovavimo stilių įvairovė pateikiama labai plati, kiekvienos grandies vadovas toje pačioje įmonėje gali būti skirtingų stilių šalininkai. Butkus (2002) teigia, kad vadovavimo stilius turi labai didelę įtaką organizacijos klimatui socialiniu ir psichologiniu požiūriu. Dažniausiai išskiriami ir akcentuojami vadovavimo stiliai, kurie tam tikromis savybėmis pritaikomi gamybos sektoriaus vadovams nuo žemiausio iki aukščiausio lygio: *autokratinis liberalus, demokratinis, transakcinis, transformacinis, tarnaujantysis, charizmatinis*. Kuriuo vadovavimo stiliumi remiasi vadovas, priklausys tik nuo jo paties asmeninių savybių ir esamų valdymo lygmens pozicijų.

Pagal daromos įtakos lygmenį skiriami bendrieji vadovavimo bruožai. Anot Seiliaus (1998), tai autokratinis bei demokratinis valdymo stiliai. Misevičienė (2005) atliko tyrimą, kurio metu analizavo, koks vadovas – autokratas, demokratas ar liberalas – yra geras ar tinkamas efektyviai valdyti. Gauti rezultatai askleidė, kad kiekvienas vadovavimo stilius gali būti tinkamas, geras ir pateisinamas priklausomai nuo situacijos ir aplinkybių. Tai tik dar kartą įrodo, kad priklausomai nuo aplinkybių ir atsakomybių bus galima teigti apie valdymo stiliaus efektyvumą. Misevičienė, nagrinėdama, kokios esminės vadovo savybės užtikrina efektyvų ir tobulėjantį valdymą, teigia, kad nuolatinis delegavimas, komunikavimas, dalykiniai pokalbiai ir susirinkimai, netgi vadovo darbo vieta ir jo asmenybė daro didžiulę įtaką vadovavimo sėkmei. Atkreipiamas dėmesys, kad ligi šiol nėra vieno atsakymo į klausimą, kas gi nulemia vadovo darbo efektyvumą – ar asmeninės savybės, ar įgytos žinios. **Būdo bruožai**, darantys įtaką vadovavimo efektyvumui, pateikti 1 pav.



1 pav. Efektyvaus vadovavimo būdo bruožai (Šeibokienė, 2002)

Jančiauskas et al. (2012) mano, kad bet kurios grandies vadovas turi turėti lyderio savybių bei gebėtų skatinti, imtis iniciatyvų, kelti entuziazmą, nuolatos ieškoti naujovių. Stelmokienė ir Endriulaitienė (2015), taip pat pritaria, kad vadovavimas nebus efektyvus, jeigu jis nesiremia lyderiavimu, todėl būtent lyderystė yra viena svarbiausių efektyvaus valdymo savybių.

Planavimas – pagrindinė aukštesnio lygio organizacijos vadovo darbo funkcija, daranti įtaką kitų, žemesnio lygio vadovų veiklos efektyvumui, įgyvendinant organizacijos plėtros procesus (Sakalas ir Šilingienė, 2000). Siekiant efektyvaus valdymo, nustatoma vizija, misija ir detalizuojami planai į lygius: strateginiai, taktiniai, operatyviniai.

Strateginiai planai – aukščiausios grandies vadovo žiūrėjimas į priekį, numatyti, kas bus toliau (Melnikas ir Smailiukienė, 2007). Strateginiai planai yra orientuoti į aukščiausio lygio vadovus, todėl efektyvus strateginis planavimas, sprendimų priėmimas daro didelę įtaką visos organizacijos veiklai.

Taktinį planavimą Jančiauskas et al. (2012) nusako kaip tikslų nustatymą vieneriems metams, šie planai išdėstomi įmonės skyriuose. Vienetinėje gamyboje taktinis planavimas atitenka gamybos vadovo atsakomybei, kuris deleguoja užduotis meistrams ir kitiems pavaldiems darbuotojams.

Operatyvieji planai skirti dienai, savaitei, mėnesiui, jų vykdymas formuoja taktinius bei strateginius planus. Būtent šie planai yra pagrindas efektyvumui atsiskleisti, todėl šiuo atveju ypač reikšmingas yra planavimas vienetinėje gamyboje.

Egri et al. (2004) nuomone, būtent gamybos planavimas yra svarbiausia užduotis gamybos sistemoje, kuri yra visos gamybos sistemos dalis. Sharma (2012) teigimu, gaminant individualių užsakymų produkciją, gamybos planavimas susijęs su išsamiu darbų planavimu, reguliavimu, koordinavimu, darbo krūvių priskyrimu įrengimams ir žmonėms

bei darbo srauto per produkciją stebėjimu. Stoop (1996) mano, kad, norint nuspręsti, kokia seka bus gaminamas užsakymas pagal darbo centrus, dažniausiai remiamasi atspirties tašku, prioritetine taisykle pagal ilgiausią ar trumpiausią gamybos operacijos trukmę. Vienetinėje gamyboje, gaminant gaminį nuo pagrindų, prioritetas atitenka CNC centrums, kurie aprūpina darbo kiekiu kitus darbo centrus.

Dėl gaminių individualumo, medžiagų pirkimo vienetinės gamybos planavimas yra gana komplikotas, todėl tai kelia vienus didžiausių iššūkių (Engineer-to-Order Definition, 2021). Gaminant pagal užsakymą, planavimo efektyvumas vertinamas pagal klientų pasitenkinimą ir gamybos kaštus (Apurba & Koner, 2010). Atkreipiamas dėmesys, jog vienetinėje gamyboje dažnai susiduriama su planavimo iššūkiais, kai, pasirašius sutartį, reikia pakeisti siūlomas produkto specifikacijas. Šie pokyčiai lemia ne tik papildomas išlaidas, bet ir projektavimo, gamybos bei tiekimo skyrių prarandamą laiką (Akasaka et al., 2015). Dažnai susiduriama su įvairiausiais gaminio specifikacijos pakeitimais ar net kardinaliais gamybos planų pokyčiais.

Gana dažna planavimo problema tampa siauras informacinių technologijų naudojimo spektras, kai įvairūs planai, lentelės, viskas, kas skirta informacijai fiksuoti, naudojama „Excel“ formatu. Problemų kyla dėl kartais neišsaugotų failų, netinkamų formulių suvedimo, todėl komunikacinė individualios gamybos planavimo priemonė tampa iškreipta ir neefektyvi. Ginevičius ir Silickas (2008) prie efektyvaus gamybos planavimo priskiria verslo valdymo sistemas, kurios sujungia visus padalinius ir jų funkcijas ištekliams planuoti ir leidžia tvarkyti konkrečius kiekvieno skyriaus padalinio ar proceso poreikius. Pollard et al. (2016) pažymi, jog bet koku atveju vienetinės gamybos atžvilgiu, kad viskas vyktų sėkmingai ir efektyviai, įmonė turi laikytis lankstumo tendencijos, gebėti suvaldyti sudėtingiausius užsakymus, naudoti integruotą informacinę sistemą ir veikti organizuotai.

Jančiauskas et al. (2012) teigia, kad vienetinės gamybos įmonės tobulina pagrindinius vienos partijos gaminius būtent dėl lanksčios gamybos sistemos, siūlydamos daug pagrindinių produktų atmainų, šitaip konkuruodamos su masinės gamybos įmonėmis. Pollard et al. (2016) lankstumą įvardija kaip pranašumą vienetinėje gamyboje ne tik prieš masinę gamybą, bet ir tarp tų pačių individualiai gaminančių įmonių. Misevičius (2001) akcentuoja, jog dar šio šimtmečio pirmoje pusėje tą patį gaminį užtrukdavo pagaminti metų metus ar net dešimtmečius, nekeičiant jo modelio ar modifikacijos. Pastebima, kad dabar, kai tarp gamybos įmonių yra ypač didelė konkurencija, gaminiai vis dažniau tobulinami ir atnaujinami, todėl gamybos procesui kyla papildomų techninių reikalavimų, kuriuos privalu vykdyti kuo mažesnėmis išlaidomis, nes to reikalauja gamybos lankstumo principai.

Organizavimas apima susijusias darbo procedūras, metodus ir taisykles, todėl efektyvus gamybinės veiklos organizavimas turi remtis pagrįstais gamybos ir darbo organizavimo metodais (Jančiauskas et al., 2012). 2 paveiksle pateikiami darbo organizavimo etapai pagal Taylor.

Vienetinės gamybos įmonių vadovai dažnai susiduria su organizavimo kaip paties proceso nesklaidumais. Pagal organizavimo proceso, kuris grįstas strateginiu valdymu, sudedamąsias dalis visų grandžių vadovams dažna problema yra nuoseklumo nesilaikymas. Dėl laiko stokos, „gaisrų gesinimų“ rutinos organizavimas tampa išderintas ir neefektyvus, dėl to atsiranda neaiškių užduočių formulavimas bei nelogiškas darbų paskirstymas.

Taylor pateikti darbo organizavimo etapai vienetinės gamybos atžvilgiu daro įtaką valdymo efektyvumui, nes kiekvieno atliekamo darbo ar operacijos veiksmai yra reglamentuoti sukurti ir vykdomi sukuria efektyvų ir našų procesą. García et al. (2020) teigia, kad trumpas gamybos laikas ir efektyvus gamybos valdymo procesų sinchronizavimas yra raktas siekiant konkurencingumo. Taigi reikšmingas planavimo organizavimo etapas – kiekvienos operacijos laiko



2 pav. Darbo organizavimo etapai (Institute, 2012)

normatyvų nustatymas, kad vadovui, gamybos meistriui būtų aišku, per kiek laiko atliekama viena ar kita operacija. Darbininkai supažindinami su darbo atlikimo taisyklėmis ir normatyvais juos apmokant, kaip teisingai dirbti pagal taisyklių ir normų reikalavimus, o galutinis etapas – atliekamų operacijų kontrolė, kaip laikomasi taisyklių ir laiko normų. Pagrindiniai žingsniai, priimant organizacinius sprendimus, pagal Stoškų ir Beržinskienę (2011), skirstomi į keturias grupes (3 lentelė).

3 lentelė. Organizacinių sprendimų priėmimo etapai (Stoškus ir Beržinskienė, 2011)

Etapas	Reikšmė
Darbo pasidalijimas	Darbų suskirstymas, kuriuos racionaliai, patogiai gebės atlikti pavieniai žmonės.
Struktūrinių grandžių formavimas	Logiškas ir efektyvus užduočių sujungimas, grupuojant darbuotojus, užduotis.
Hierarchija	Atskaitomybės konkretinimas, kas ir už kokius darbus, užduotis kam atsiskaito.
Koordinavimas	Mechanizmo sukūrimas, jungiantis skyrių veiklą į prasmingą visumą bei jo jungimosi efektyvumo kontroliavimas.

Šiandien vienetinės gamybos įmonėse darbo pasidalijimo svarba yra vienas iš efektyvumą didinančių veiksnių, nes tai palengvina ir supaprastina užduotis. Ypač gamybos procesuose, kuriuose vyrauja dinamiška aplinka, veiksmai, svarbu organizuoti, skirstyti darbus kuo efektyviau ir tiksliau. Ginevičius ir Silickas (2008) pabrėžia, kad pasirinkta organizacinė valdymo struktūra yra viena iš efektyvaus įmonės valdymo sąlygų. Žmonės nežinotų savo konkrečių funkcijų, jei nebūtų koordinavimo. Tokiu atveju darbuotojai rūpintųsi tik savo grandies interesais, tad nukentėtų visos organizacijos tikslų siekimo efektyvumas. Koordinavimo reikšmingumas atsiskleidžia atskirose struktūrinėse grandyse kaip sprendimų priėmimas, orientuotas į efektyvų organizacijos tikslų siekimą (Stoškus ir Beržinskienė, 2011). Stoop (1996) teigia, kad pajėgumų paskirstymas yra sprendimas, kuris paprastai priimamas kasdien. Priimti sprendimus tampa sudėtinga dėl įvairių trikdžių: įrengimų gedimo, skubiai išleistų įsakymų ar staigiu darbuotojų skaičiaus pokyčiu.

Kontrolę Stoškų ir Beržinskienė (2011) apibūdina kaip procesą, kurio metu vadovai turi galimybę įsitikinti, kad bet kuri veikla atliekama pagal numatytus planus. Neverauskas ir Rastenis (2000) išskiria tris kontrolės rūšis, kurios skirtos gamybos valdymo kontrolei (4 lentelė).

4 lentelė. Kontrolės rūšys (Neverauskas ir Rastenis, 2000)

Rūšys	Apibūdinimas
Pradinė	Atliekama iki darbų pradžios, parengiamos pareigybių, procedūrių ir elgsenos instrukcijos.
Tarpinė	Vykdoma darbo metu, remiasi darbo rezultatų kontrole, grįžtamuju ryšiu, kuris naudojamas atsiradusioms problemoms spręsti bei žinių naudojimui organizacijos tikslams įgyvendinti.
Galutinė	Vykdoma, kai darbas jau atliktas, rezultatai lyginami su planuotais, suteikia informacijos būsimiems panašioms darbams, padeda gerinti motyvavimą.

Gamybos kontrolei užtikrinti didelę įtaką daro kokybės valdymo sistemos, skatinančios darbuotojus užtikrinti kokybę visose darbo vietose ir atliekant tam tikras operacijas (Ginevičius ir Silickas, 2008). Naujausios koncepcijos remiasi defektų prevencija, visų darbuotojų dėmesio sutelkimu į kokybę ir ją užtikrinančius veiksnius – tvarkos palaikymą, drausmingumą, atsakomybę, proceso aiškumą, organizacinę kultūrą, kuri skatina dirbti gerai ir iš karto.

Apibendrinant galima teigti, kad vienetinės gamybos valdymo efektyvumas priklauso nuo daugybės tarpusavyje susijusių rodiklių. Atsižvelgiant į vienetinėje gamyboje kylančias problemas, galima priskirti tiesiogines ir netiesiogines atsakomybes pagal valdymo lygmenį bei suvaldymo efektyvumą pagal vadovavimo stilių. Aukščiausio lygio vadovai, kurie siekia sėkmingos įmonės veiklos, valdymo tobulinimas, nuolatinis tobulėjimas, efektyvinimas yra būtinybė. Valdymo efektyvumas vienareikšmiškai priklauso nuo visų grandžių vadovų, nes jie priima sprendimus visų funkcijų procese. Vis dėlto valdymo sprendimai priklauso nuo visos organizacijos darbuotojų, todėl labai svarbu veikianti sistema komunikacijos, motyvacijos, tvarkos ir taisyklių atžvilgiu. Atsakomybės atžvilgiu efektyvus planavimas yra komandinis procesas, kuris siejasi su organizavimu ir kontrole.

3. Efektyvumo didinimas vienetinės gamybos valdymo procesuose

Gebėti pasiūlyti labai individualų gaminį konkuruojant dėl pristatymo laiko ir kainos tampa tikru iššūkiu, todėl naujovės ir pokyčiai yra neatsiejama efektyvumo dalis (Strandhagen et al., 2018). Siekiant, kad organizacija būtų inovatyvi, reikalinga vadovų iniciatyva, motyvavimas ir darbuotojų įkvėpimas, paskatinimas daryti pokyčius, sukurti sąlygas bei erdvę kurti inovacijų procesus ir juos įsitraukti į (Stachová et al., 2018). Šiuolaikinis valdymas orientuotas į įmonės vertės didinimą, procesų ir išteklių efektyvumą taikant nuolatinio tobulinimo būdus, o tai kelia nuolatinio stebėjimo ir kontrolės poreikį, rezultatų ir naujų metodų, skirtų įmonės veiklos rezultatams įvertinti, taikymą (Saniuk & Waszkowski, 2016).

Rodrigues (2001) teikia įžvalgą, kuri iki šios dienos yra verta dėmesio, jog sukurti sistemą ir principus, apibūdinančius tai, ką paprastai turi padaryti vadovai, kad valdytų efektyviau, yra kur kas mažiau sudėtinga, nei kuriant tokią, kurioje nurodoma, kaip ją įgyvendinti. Traktuojamas faktas, jog, norint įgyvendinti efektyvaus valdymo principus, metodus ar sistemas, reikia pakeisti seną organizacijos kultūrą ir sukurti naują, o tai reiškia, jog pokyčių valdymas yra ypač svarbi efektyvaus valdymo dalis.

Norint efektyviai valdyti ir padidinti bendrą įmonės veiklos efektyvumą, būtina integruoti visų įmonės veikloje dalyvaujančių elementų valdymą, naudoti integruotą verslo valdymo sistemą. Šių dienų rinkoje gamybos valdymo efektyvumą užtikrina gamybos proceso lankstumas. Pollard et al. (2016) lankstumą įvardija kaip pranašumą vienetinėje gamyboje ne tik prieš masinę gamybą, bet ir tarp tų pačių individualiai gaminančių įmonių.

Gamybos sektorius ilgą laiką vis susiduria su dinamiška aplinka, o dėl spartaus informacijos perdavimo ir atviros pasaulinės rinkos padidėjo pokyčių dažnumas (Kerkeni et al., 2016). Atkreipiant dėmesį į pokyčių svarbą, gamybos organizavimą vienetinėje gamyboje, būtina orientuotis į kokybės gerinimą, apdirbimo trukmės mažinimą, lankstumo didinimą, kaštų mažinimą. Pažymima, kad šiuolaikinėse moderniose organizacijose esminis ryšių palaikymas tarp grupių yra būtinas sprendžiant bendrą problemą.

3.1. „Lean“ – efektyvaus valdymo dalis

Statkus (2018), išanalizavęs atliktus tyrimus apie kuriamą vertę, teigia, kad vienas pagrindinių rodiklių, užtikrinančių įmonių konkurencingumą tam tikrame sektoriuje, yra teikiamų produktų kokybė, o viena iš galimybių nuolat tobulinti kokybę, yra „Lean“ sistema, patvirtinta daugelio kompanijų patirtimi. „Lean“ taip pat tapatinama su pokyčiais įmonėje, efektyvaus valdymo realizavimu ir inovacijomis.

Sanders et al. (2016) nuomone, norint sėkmingai taikyti „Lean“ vienetinėje gamyboje, reikia nuoseklių ir sąmonių organizacijos pastangų, taip pat reikia įveikti daugelį kliūčių. 3 paveiksle pateikti svarbiausi „Lean“ metodai, reikalingi efektyviam vienetinės gamybos valdymui.



3 pav. „Lean“ metodai vienetinėje gamyboje (Sanders et al., 2016)

Kaizen – nuolatinis siekis gerinti kokybę, pristatymą, dizainą, mažinti sąnaudas. Tai yra kertinis „Lean“ akmuo, skatinantis nuolat tobulinti visus vykstančius procesus.

Modulinė gamybos esmė – visi įrengimai, reikalingi produktams pagaminti ir išdėstyti juos vienas šalia kito, kad sumažėtų transportavimo, laukimo ir gamybos laikas (Quesada & Buehlmann, 2011).

5S – tai penki metodai, padedantys sumažinti netvarką ir neefektyvumą gamybos aplinkoje. Kaip teigia Jančiauskas et al. (2012), būtent nuo 5S diegimo reikia pradėti, siekiant tobulinti visą procesą. 5S metodą sudaro penki etapai (5 lentelė).

5 lentelė. 5S etapai (Jančiauskas et al., 2012; Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas, 2013)

Metodas	Apibūdinimas
Surūšiuok (jap. <i>Seiri</i>)	Atsikratyti nereikalingų daiktų, kurie nenaudojami gamybos procesuose. Sudaromos sąlygos tikslingam darbo vietų išnaudojimui, apsisaugant nuo darbo priemonių pametimo ir ieškojimo.
Sudėk į vietas (jap. <i>Seiton</i>)	Įrankiai, medžiagos, įrenginiai, atsargos turi turėti priskirtą ir pažymėtą vietą. Tai, kas naudojama darbui, turi būti pasiekiamą įdedant mažiausiai pastangų, tuomet bus užtikrintas efektyvumas, trumpesniu laiku ieškant darbo daiktų, bei saugumas darbo vietoje.
Susitvarkyk (jap. <i>Seiso</i>)	Švara visose darbo vietose, skiriant laiką reguliariai tvarkai. Švarioje darbo vietoje darbuotojas geriau jaučiasi, atsiranda tvarkingumo jausmas.
Standartizuok (jap. <i>Seiketsu</i>)	Operacijų standartizavimas, norint išvengti nereikalingų judesių. Standartizavimas yra nuolatinis ir konkretus tvarkos palaikymas, apimantis tiek asmeninę, tiek darbo aplinkos tvarką bei švarą.
Sudrausmink (jap. <i>Shitsuke</i>)	Kad 5S veiktų, būtinos priežiūros procedūros ir tam paskirti atsakingi asmenys. Sistema turi tapti nauju darbuotojų įpročiu kaip įprastas suvokimas apie tvarkingą, patogią ir saugią darbo aplinką.

Švaistymo eliminavimas – vienas efektyviausių būdų padidinti pelningumą, o norint tai pasiekti, svarbu tiksliai suprasti, kas ir kur švaistoma (Sheikh et al., 2013). Švaistymą sukuria:

- perprodukcija;
- laukimas;
- transportavimas;
- nenaudojamas inventorių;
- pertekliniai darbai;
- pertekliniai judesiai;
- defektai.

Schulze ir Dallasega (2021) pažymi, kad darbuotojų nenoras įsitraukti į „Lean“ procesus yra viena iš didžiausių kliūčių praktiškai įgyvendinti norimus metodus. Atkreipiamas dėmesys, kad įmonės turi spręsti nesėkmių ir pokyčių baimės, ekonomiško ir padidėjusios darbuotojų atsakomybės, susijusios su „Lean“ įgyvendinimo procesu, padarinius. Tyrimų rezultatai, kuriuos atliko Carrier et al. (2015), atskleidė, kad devynios iš dešimties populiariausių kliūčių, diegiant „Lean“, yra susijusios su žmonėmis. Komunikacijos trūkumas visoje įmonėje – darbuotojų neinformavimas apie tobulinimo rezultatus, kitus žingsnius ar kitus tikslus – yra dar vienas veiksnys, stabdantis visus pokyčius (Schulze & Dallasega, 2021).

3.2. Valdymo sistemos vienetinėje gamyboje

Norėdami pertvarkyti verslo valdymo procesą, mokslininkai ir rinkodaros specialistai daug dėmesio skyrė informacinėms technologijoms, kad organizacijos pagerintų organizacinę veiklą automatizuojant ir valdant vidaus operacijas, rinkodarą, aptarnavimą, gamybą ir pardavimą (Mekhum, 2020). Informacinės sistemos plačiai taikomos siekiant tobulinti užsakymų vykdymą bei procesų valdymą priimant sprendimus (Kunath & Winkler, 2019).

Kaip aiškina Nicholds et al. (2018), gamybos valdymo informacinės sistemos yra sudėtingos, nes dalyvauja daug reikšmingų veiksnių, tokių kaip gamybos įranga ir įrenginiai, gamybos planai, vadovai ir darbuotojai. Pasak Carrier et al. (2015), valdymo informacinės sistemos padeda pagerinti vienetinės gamybos konkurencingumą į klientą orientuotoje rinkoje. Kajander (2019) teigimu, skirtingų gaminamų užsakymų suvaldymas yra dinamiško planavimo pagal klientų srautus informacinės sistemos pasiekimas. Didelį ir efektyvų darbą atlieka gamybos planavimo sistemos, kurias tinkamai pritaikius pasiekiamas prioritetų aiškumas ir įvertinimas. Naudojant informacines sistemas paskirstyta gamyba gali pasiekti aukštą pranašumo lygį teisingai planuojant, gerinant produkto kokybę, mažinant gamybos sąnaudas.

Valdymo sistemų taikymo galimybės vienetinėje gamyboje aptariamose įvairiuose moksliniuose straipsniuose. Pagrindinės valdymo sistemos orientuotos į planavimą, ypač aktualų vienetinei gamybai, yra šios:

- CRM (angl. *Customer Relationship Management*) – santykių su klientais valdymas.
- SCM (ang. *Supply chain management system*) – tiekimo grandinės valdymas.
- MRP (angl. *Material Requirements Planning*) – medžiagų sąnaudų planavimas.

CRM apima verslo valdymo procesą, internetą ir duomenų saugojimą. Todėl technologijos atlieka svarbų vaidmenį plėtojant ir palaikant tarpusavio santykius su klientais. CRM aspektas, susijęs su technologijomis, reiškia informacijos

diegimą informacinių technologijų infrastruktūroje, sukurtoje santykiams su klientais palaikyti (Mekhum, 2020). Anot Singh (2020) tipišką CRM ciklą sudaro 6 pagrindinės dalys: prognozės ir planavimas, strateginis sprendimas, palaikymas, užsakymas, pardavimas ir rinkodara bei atsiliepiamai.

Santykių su klientais valdymo sistemos diegimas, anot Singh (2020) atliktų tyrimų, atskleidė, kad diegianti CRM pramonė turi daug lūkesčių, tačiau dažniausiai nepasiekia geriausio varianto, kuris užtikrintų efektyvumą. Todėl vienetinė gamyba, kurios procesai yra sudėtingi, lyginant abstrakčiai su visa pramone, negali sėkmingai taikyti CRM sistemos.

SCM orientuotas į esminį principą, grindžiamą kaip sąnaudų įsigijimo procesas (Gadde & Wynstra, 2018). Pasak Sundram et al. (2018), visa pirkimų informacija turi būti gaunama ir veiksmingai perduodama visoms susijusioms šalims, siekiant palengvinti gerą informacijos srautą ir tvirtą valdymą, taip pat padidinti produktyvumą kiekviename gamybos tiekimo grandinės tęstinumo etape.

Tiekimo grandinės valdymas vienetinėje gamyboje vertinamas atsižvelgiant į didelės apimties apdirbamosios pramonės tendencijas. Carrier et al. (2015), teigimu, norint užtikrinti efektyvų individualių užsakymų, produktų tiekimą ir gabenimą, būtina investuoti į SCM integravimą.

MRP – gamybos planavimo grafikas ir atsargų kontrolės sistema, valdant gamybos procesus (Pereowei & Harcourt, n. d.). Pagrindinis siekis, kurį išskiria Kajander (2019), – efektyviai valdyti atsargų lygį, nurodant prioritetus operacijoms ir pajėgumams antraštes. Pereowei & Harcourt (n. d.) pažymi, kad MRP yra naujas gamybos operacijų valdymo būdas, kuris yra ne tik medžiagos poreikio apskaičiavimas, bet ir sprendimų priėmimo sistema, kuri operacijų vadovams teikia savalaikę ir vertingą informaciją.

Medžiagų sąnaudų planavimas ne tik bando padėti pirkėjams atvežti tikslų medžiagos kiekį, bet ir bando tai padaryti tinkamu laiku – ne per anksti ar per vėlai (Zawada et al., 2020). Dėl to MRP riboja vienetinės gamybos lankstumą tais atvejais, jei kliento užsakymas dėl tam tikrų priežasčių pasikeičia arba tiekėjas vėluoja tiekiant žaliavas. Kortabarria et al. (2018) pastebi, kad pagrindinė priežastis, kodėl kyla įvairių problemų dėl MRP, tai aplinkos kitimas dėl procesų, kokybės ir pan. Taigi taikyti MRP vienetinėje gamyboje nėra efektyvu.

Valdymo informacinių sistemų diegimo kliūtys plačiai nagrinėjamos Klimavičienės ir Lingaitienės (2019) atliktame tyrime. Autorės nurodo, kad problemas ir kliūtis sukelia tiek vidiniai, tiek išoriniai veiksniai. Pagrindines problemas galima išskirti į kelias grupes:

1. Darbuotojai priešinasi naujovėms, kurios pakeis įprastą procesą, prie kurio yra pripratę dirbti.
2. Sistemos diegimas nesuformuluojamas į tikslų užduotį, ko konkrečiai norima.
3. Diegiant sistemą trūksta bendradarbiavimo, komandinio darbo.
4. Neskiriama pakankamai laiko mokymams, informacijos skleidimui, kas darytų poveikį darbui su nauja sistema.

Klimavičienės ir Lingaitienės (2019) nuomone, vadovai turi suprasti ir vystyti diegimo procesą. Taikyti „Lean“ filosofijos principus, suvokiant, ko konkrečiai norima, kokios naudos tikimasi. Reikalingas didelis vadovų įdirbis siekiant sistemos valdymo funkcijų paskirstymo, atsakomybės ir kontrolės palaikymo.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad su valdymu susijusios kliūtys apima aukščiausio lygio vadovų įsipareigojimų trūkumą, ilgalaikio planavimo stoką, nepakankamą valdymo laiką. Schulze ir Dallasega (2021) teigimu, aukščiausios vadovybės įsipareigojimo ir palaikymo trūkumas – dar viena minima „Lean“ įgyvendinimo kliūtis. Pasak autorių, vadovavimą turi vykdyti visi valdymo lygiai, ne tik vyresnioji vadovybė, nes darbuotojai dažnai laiko „Lean“ įgyvendinimą vadovo atsakomybe ir vengia būti aktyvia jėga kasdieniame darbe. Taip pat galima teigti, kad vienetinės gamybos valdymo sistemų pritaikymo galimybės, efektyvumo didinimas, gaminant pagal užsakymą, įmonėse yra labai sudėtingas uždavinys. Nors vienų ar kitų sistemų nauda yra ypač veiksminga ir efektyvi planavimo, organizavimo atžvilgiu, jeigu pritaikoma teisingai, pats diegimas yra sudėtingas procesas. Labiausiai apsunkina chaotiška procesų kasdienybė, nuolatinė kaita gamyboje, planuojant ir organizuojant darbus. Norint pasiekti įsitraukimo lygį, kontrolę ir palaikymą, svarbus darbuotojų lojalumas, sąžiningumas, visų lygių vadovybės kompetencija ir aukštas vadovavimo lygis.

4. Vienetinės gamybos efektyvaus valdymo vertinimo kriterijų identifikavimas

Vienetinės gamybos valdymo efektyvumą lemiantys veiksniai akcentuoja vertinimo kriterijų reikšmingumą. Atsižvelgiant į tai, kad kombinuotoji gamyba yra sudėtingiausia vienetinės gamybos rūšis, šios gamybos valdymas orientuotas

į trijų vadovų hierarchiją, tad vertinti svarbu pagal atitinkamo lygmens kriterijus. Pagrindiniai vertinimo kriterijai pateikiami 5 lentelėje.

5 lentelė. Valdymo efektyvumo vertinimo kriterijai pagal valdymo lygmenį (sudaryta autorių)

	Vadovavimas	Organizavimas	Planavimas	Kontrolė
Direktorius/ gamybos vadovas	Aukštasis išsilavinimas	Užduočių delegavimas tik tiesioginiams pavaldiniams	Strategijos formavimas	Susirinkimai su pardavimų skyriumi
	Vadovavimo patirtis	Inovatyvių sistemų poreikio palaikymas		Susirinkimai su gamybos skyriumi
	Lyderystė	Skatinimo sistemų poreikio palaikymas		Pavaldinių atlikto darbo ataskaitų analizavimas
	Darbuotojų motyvavimas	Mokymai, seminarai	Pardavimo plėtra	Pagaminto/nepagaminto kiekio analizė
	Nuolatinis tobulėjimas	Metiniai pokalbiai/ susirinkimai	Gamybos plėtra	Klaidų analizė ir prevencija
	Stilius pagal situaciją			
Gamybos meistras	Aukštasis išsilavinimas	Techninių problemų sprendimo priėmimas		
	Lyderystė	Darbuotojų trūkumo sprendimo priėmimas		Žaliavos kontrolė
	Techninis, inžinerinis supratimas	Užduočių formavimas laikantis laiko normų		Kokybės kontrolė
	Darbuotojų motyvavimas	Darbo paskirstymas pagal kvalifikaciją	Žaliavos poreikio planavimas	Darbuotojų kontrolė Vykdomų darbų kontrolė
	Autokratinis/ demokratinis valdymo stiliai	Kasdieniai susirinkimai 5S sistemos vykdymas ir palaikymas		

Siekiant išsiaiškinti valdymo efektyvumo vertinimo kriterijų pagrindimą, vienetinės gamybos įmonėse reikalingi išsamūs tyrimai. Vertinant valdymo efektyvumą, svarbu atsižvelgti į vadovų veiklos rezultatus, kurie būtų pamatuoti ir palyginti. Lyginant vienos įmonės rezultatus, reikėtų atsižvelgti į vadovų skaičių ir lygmenį, kad būtų užtikrintas logiškas matavimas pagal lyginamus rezultatus.

Organizacijoje, kurioje dirba daugiau negu vienas gamybos meistras, galimi lyginamieji matavimo veiksniai priklauso nuo įmonės politikos. Tai gali būti pagamintos produkcijos, klaidų ar kitų neatitikčių skaičius, vėlavimų skaičius per tam tikrą laikotarpį ir pan.

Organizacijoje, kurioje dirba tik vienas gamybos meistras, lyginamieji veiksniai turėtų būti derinami su kitos tiriamos įmonės veiklos rezultatų duomenimis, siekiant užtikrinti logišką matavimą pagal lyginamus rezultatus.

Aukščiausio lygio vadovų valdymo efektyvumo vertinimo kriterijai taip pat turėtų būti derinami su kitos tiriamos įmonės veiklos rezultatų duomenimis. Tai gali būti atlyginimo dydžio analizė, pelno, inovacinių procesų ir naujų technologijų diegimo procentinė išraiška.

Išvados

Mokslinėje literatūroje vienetinė gamyba apibūdinama kaip individualiai pritaikomų produktų gamyba kiekvienam klientui. Pagrindinės šio gamybos tipo rūšys yra šios: komplektuojamoji, konfigūruojamoji, konstruojamoji, kombinuotoji, projektinė. Kombinuotoji yra sudėtingiausia dėl pasiūlos lankstumo, nes yra sujungtas masinis pritaikymas ir unikalių gaminių gamyba. Pagrindiniai iššūkiai ir problemos vienetinėje gamyboje iš šie: vėlavimas, brokas, specialistų stoka, organizavimo ir planavimo kliūtytys.

Kiekviena organizacija yra unikali, todėl vertinimo kriterijai gali būti skirtingi. Pagrindiniai veiksniai, darantys įtaką valdymo efektyvumui vienetinėje gamyboje, yra šie: suformuota įmonės kultūra, pokyčių valdymas, vadovų valdymo stilius ir asmeninės savybės, sistemingas organizavimo, planavimo, kontrolės palaikymas, inovacijų taikymas valdymo procesuose.

„Lean“ sistema pasižymi gamybos tobulinimu, procesų standartizavimu ir nuolatinio tobulėjimo kultūros kūrimu. Vertinant valdymo efektyvumą vienetinėje gamyboje, „Lean“ yra reikšmingas kriterijus, galintis atskleisti efektyvumo

lygmenį. Svarbu atsižvelgti į tai, kaip efektyvinami procesai, kokios taikomos klaidų prevencinės priemonės, kaip dažnai į „Lean“ kultūros aplinką įtraukiami darbuotojai.

Gamybos valdymo sistemų naudojimas yra inovatyvios įmonės bruožas. Vienetinėje gamyboje prie efektyvaus valdymo priskiriama tiekimo grandinės valdymo sistema, kuri palengvintų planavimą ir organizavimą vadovų grandims nuo žemiausios iki aukščiausios.

Galima teigti, kad valdymo efektyvumo vertinimas negali būti identiškąs visoms organizacijoms. Vertinant vienetinės gamybos valdymo efektyvumą, tikslinga vertinti visų lygių vadovus pagal išskirtus kriterijus. Vienodų kriterijų taikymas gali atskleisti stipriąsias ir silpnąsias vadovų savybes, kurios daro įtaką valdymo efektyvumui. Remiantis identifikuotais valdymo efektyvumo vertinimo kriterijais bus atliekamas tyrimas, lyginant skirtingų įmonių vadovus.

Literatūra

- Akasaka, S., Weng, J., & Onari, H. (2015). Product Functional structure model for engineer-to-order production: a case study on drilling machines. *Journal of Japan Industrial Management Association*, 66(4E), 443–447.
- Amrani, A., Zouggar, S., Zolghadri, M., & Girard, P. (2010). Supporting framework to improve Engineer-to-Order product lead-times. In *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)* (Vol. 43, Issue 17). IFAC.
<https://doi.org/10.3182/20100908-3-PT-3007.00022>
- Andulkar, M., Le, D. T., & Berger, U. (2018). A multi-case study on Industry 4.0 for SME's in Brandenburg, Germany. In *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*, 4544–4553. <https://doi.org/10.24251/hicss.2018.574>
- Apurba L., & Koner, W. N. (2010). RP for RW Only. *International Journal of Production Research*, september, 1–36.
- Bakanauskienė, I. ir Kyguolienė, A. (2013). *Vadybiniai sprendimai: priėmimas ir įgyvendinimas*. VDU leidykla.
- Butkus, F. S. (2002). Viešojo administravimo organizacijų valdymo ypatybės. *Viešoji politika ir administravimas*, 1, 47–50.
- Carrier, S., Nielsen, K., & Piller, F. T. (2015). Springer proceedings in business and economics managing complexity. In *Managing Complexity* (Issue Mcpc). <http://www.springer.com/series/11960>
- Cheymetova, V. A., & Scherbakov, V. V. (2017). Methodological approaches to managerial efficiency evaluation of organization. *Espacios*, 38(48).
- Cutler, T. (2020). *Reducing Complexity for Engineer-to-Order Manufacturers Finally Possible*. <https://roboticsandautomationnews.com/2020/08/18/reducing-complexity-for-engineer-to-order-manufacturers-finally-possible/35299/>
- Duchi, A., Maghazei, O., Sili, D., Bassan, M., & Schönsleben, P. (2017). *Engineer-to-Order Enabling Process : An Empirical Analysis. In IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS), Sep 2015, Tokyo, Japan* (pp. 223–231). https://doi.org/10.1007/978-3-319-22759-7_26
- Egri, P., Kovács, A., Markus, A., & Vancza, J. (2004). Project-oriented approach to production planning and scheduling in make-to-order manufacturing. *Production Systems and Information Engineering*, 2(2004), 23–36.
- Engineer-to-Order Definition. Operations & Supply Chain Dictionary. MBA Skool-Study.Learn.Share.* (2021). <https://www.mbaskool.com/business-concepts/operations-logistics-supply-chain-terms/15193-engineer-to-order.html>
- Gadde, L.-E., & Wynstra, F. (2018). Purchasing management and the role of uncertainty. *IMP Journal*, 12(1), 127–147. <https://doi.org/10.1108/imp-05-2017-0030>
- García, J. G., Gallego-García, S., & García-García, M. (2020). Development of a pull production control method for ETO companies and simulation for the metallurgical industry. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(1), 1–15. <https://doi.org/10.3390/app10010274>
- Hooshmand, Y., Köhler, P., & Korff-Krumm, A. (2016). Cost Estimation in Engineer-to-Order Manufacturing. *Open Engineering*, 6(1), 22–34. <https://doi.org/10.1515/eng-2016-0002>
- Jančiauskas, B., Maceika, A., Strazdas, R., Toločka, E., ir Zabieliavičienė, I. (2012). *Pramonės įmonių valdymas: planavimas, organizavimas, vadovavimas*. Technika. <https://doi.org/10.3846/1288-S>
- Kajander, E. (2019). *Hienokuormitus ja työnojojen hallinta. Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta* Diplomityö.
- Karaša, D., & Čiegis, R. (2020). Migracijos priežastys, tendencijos ir pasekmės. *Regional Formation and Development Studies*, 30(1), 31–40. <https://doi.org/10.15181/rfds.v30i1.2032>
- Kerkeni, L., Ruano, P., Delgado, L. L., Picco, S., Villegas, L., Tonelli, F., Merlo, M., Rigau, J., Diaz, D., & Masuelli, M. (2016). *Modern Electrochemical Methods in Nano, Surface and Corrosion Science*. Aliofkhazraei, M., Ed.; InTech: Rijeka, Croatia. <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>
- Kjersem, K. (2020). *Contributing to Resolving a Project Planning Paradox in ETO: From plan to planning*. PhD theses. Molde University College – Specialized University in Logistics. www.himolde.no
- Klimavičienė, K. ir Lingaitienė, O. (2019). Ryšių su klientais valdymo (angl. *Customer relationship management*) sistemų diegimo problematika Lietuvoje. Iš 22-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos teminė konferencija „Ekonomika ir vadyba“. vvf.2019.010. Technika.
- Kortabarria, A., Apaolaza, U., Lizarralde, A., & Amorrortu, I. (2018). Material management without forecasting: From MRP to demand driven MRP. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(4), 632–650. <https://doi.org/10.3926/jiem.2654>

- Kunath, M., & Winkler, H. (2019). Usability of information systems to support decision making in the order management process. *Procedia CIRP*, 81, 322–327. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.056>
- Martinkus, B., Vaičiūnas, G. P., & Venskus, R. (2000). *Gamybos vadyba: vadovėlis* (2-asis leid.). Šiaulių universiteto leidykla.
- Mekhum, W. (2020). Relating technology-based CRM, market orientation and service innovation in Thai hotels. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(7), 596–614.
- Melnikas, B., ir Smaliukienė, R. (2007). *Strateginis valdymas: mokomoji knyga*. Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija.
- Misevičienė, V. (n.d.). *Vadovo vaidmuo valdymo tobulinime*, 80–83.
- Misevičius, V. (2001). *Vadybos pagrindai*. Technologija. <https://doi.org/10.5755/e01.9786090200698>
- Nicholds, B. A., Mo, J. P. T., & O’Rielly, L. (2018). An integrated performance driven manufacturing management strategy based on overall system effectiveness. *Computers in Industry*, 97, 146–156. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.008>
- Paliulis, N., Chlivickas, E., Pabedinskaitė, A. (2004). *Valdymas ir informacija*. Technika.
- Pereowei, A., & Harcourt, P. (n.d.). *Material requirement planning (MRP) and management efficiency of beverage and food manufacturing companies in rivers*.
- Petrulis, A. (2017). Darbuotojams priimtinausias vadovavimo stilius organizacijoje. *Regional Formation and Development Studies*, 21(1), 109–121. <https://doi.org/10.15181/rfds.v21i1.1413>
- Pocius, A., Miežienė, R. ir Okunevičiūtė Neverauskienė, L. (2019). Demografinių pokyčių įtaka darbo rinkai Lietuvoje apskrityse. *Lietuvos socialinė raida*, 8, 66–86.
- Pollard, D., Chuo, S., & Lee, B. (2016). Strategies For Mass Customization. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 14(3), 101–110. <https://doi.org/10.19030/jber.v14i3.9751>
- Puškorius, S. (2002). 3E koncepcijos plėtra. *Viešoji politika ir administravimas*, 3, 31–38.
- Quesada, H., & Buehlmann, U. (2011). Lean thinking : examples and applications in the wood products industry. *Virginia Cooperative Extension*, 002(Liker 2004), 2013.
- Retkutė, K. ir Davidavičienė, V. (2019). Elektroninių medijų sprendimų taikymas FINTECH sektoriuje. *Mokslas – Lietuvos Ateitis / Science – Future of Lithuania*, 11. <https://doi.org/10.3846/mla.2019.9295>
- Rodrigues, C. A. (2001). Fayol’s 14 principles of management then and now: A framework for managing today’s organizations effectively. *Management Decision*, 39(10), 880–889. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000006527>
- Rodrigues, P. C. C., & Otávio, O. J. de. (2010). Engineering-To-Order Versus Make-To-Stock Strategy: an Analysis At Two Printing Companies. *Independent Journal of Management & Production*, 1(1), 1–23. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v1i1.28>
- Sanders, A., Elangeswaran, C., & Wulfsberg, J. (2016). Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(3), 811–833. <https://doi.org/10.3926/jiem.1940>
- Saniuk, A., & Waszkowski, R. (2016). Make-to-order manufacturing – New approach to management of manufacturing processes. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 145(2). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/145/2/022005>
- Schulze, F., & Dallasega, P. (2021). Barriers to lean implementation in engineer-to-order manufacturing with subsequent assembly on-site: state of the art and future directions. *Production Planning and Control*, 1(1), 26. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1888159>
- Sharma, D. H. (2012). *Production Planning and Control*, 2. <http://www.ddegiust.ac.in/2017/Uploads/11/POM-326.pdf>
- Sheikh-Sajadieh, H., Navabakhsh, M., Karimi-Ghartemani, S., & Allameh-Haery, F. (2013). Achieve to agility manufacturing by use of seven wastes through lean manufacturing. *Advances in Environmental Biology*, 7(8), 1687–1691.
- Singh, J. (2020). Impact Assessment of CRM Practices on Supply Chain Management Performance in Indian Automobile Industry. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8(11), 170–178. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.32099>
- Stachová, K., Blštáková, J., Hlatká, M., & Kapustina, L. M. (2018). *Motivation of Employees for Creativity as a Form of Support to Manage Innovation Processes in Transportation-Logistics Companies*, 180–186. <https://doi.org/10.17818/NM/2018/4SI.3>
- Statkus, J. (2018). „Lean“ gamybos vadybos koncepcija ir vertės kūrimo sistema. *Jaunujų mokslininkų darbai*, 48(1), 15–22. <https://doi.org/10.21277/jmd.v48i1.206>
- Stelmokienė, A. ir Endriulaitienė, A. (2015). *Vadovavimo efektyvumo vertinimas: psichologiniai aspektai*. VDU leidykla. <https://eltpykla.vdu.lt/bitstream/handle/123456789/80/ISBN9786094671166.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Stoop, P. P. M. (1996). *Performance management in manufacturing: a method for short term performance evaluation and diagnosis*. Technische Universiteit Eindhoven. <https://doi.org/10.6100/IR455458>
- Stoškus, S. ir Beržinskienė, D. (2011). *Vadyba*. KTU leidykla. <https://doi.org/10.5755/e01.9786090200841>
- Strandhagen, J. W., Vallandingham, L. R., Alfnes, E., & Ola, J. (2018). Operationalizing lean principles for lead time reduction in engineer-to-order (ETO) operations: A case study, *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 128–133. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.246>
- Sundram, V. P. K., Bahrin, A. S., Abdul Munir, Z. B., & Zolait, A. H. (2018). The effect of supply chain information management and information system infrastructure: The mediating role of supply chain integration towards manufacturing performance in Malaysia. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(5), 751–770. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2017-0084>

- Vienažindienė, M. ir Čiarnienė, R. Viena, M. (2007). The changes of public organizations' human resources management: theoretical aspect. *Ekonomika ir vadyba / Economics And Management*, 12, 660–668.
- Vijeikis, J. (2007). *Įmonų valdymas*. Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija.
- Voronkova, O. V., Kurochkina, A. A., Firova, I. P., & Bikezina, V. (2017). Implementation of an information management system for industrial enterprise resource planning. *Revista ESPACIOS*, 38 (49).
- Zawada, P., Okrasa, W., & Warchalowski, J. (2020). Flow management system for maximising business revenue and profitability. *Statistics in Transition*, 21(5), 193–206. <https://doi.org/10.21307/STATTRANS-2020-062>
- Zinkevičiūtė, V. ir Vasiliauskas, V. (2013). *Gamybos logistika. Gamybos vadyba*. Klaipėdos sociainių mokslų kolegija. http://www.marko.lt/wp-content/uploads/2016/09/2013_Gamybos_logistika_Gamybos_vadyba.pdf

EVALUATION OF SINGLE-UNIT PRODUCTION MANAGEMENT EFFICIENCY: THEORETICAL ASPECTS

Rita BAREIKIENĖ, Valentina PELECKIENĖ

Abstract. In today's market conditions, customers are becoming more and more demanding for unit production. The topic of single-unit production management has not been widely researched. The aim of this article is to overview and summarize the criteria for evaluating single-unit production management efficiency in a managerial context. To achieve the aim, the following objectives have been set: to examine the theoretical aspects of single-unit production, to determine the factors that influence management efficiency, to analyse the increasing efficiency possibilities: lean, management systems. The following research methods were used: analysis of scientific literature, comparison and identify criteria. Various authors emphasize the importance of management efficiency and innovation in today's competitive environment. In order to maintain the competitive prices of goods and services, it is necessary to look for resources – to increase efficiency and productivity via technological or certain management solutions. This article reveals the essential factors determining efficient management, and the conclusions provide a summary of the management efficiency criteria.

Keywords: single-unit production, Lean, management systems, efficiency evaluation, efficient management, production, production management, management efficiency.