

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**ANALIZA UVAJANJA IN OPTIMIRANJA PROIZVODNIH
PROCESOV PO PRINCIPU VITKE PROIZVODNJE NA PRIMERU
PODJETJA CABLEX-M**

Ljubljana, november 2017

GREGA VIDMAR

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Grega Vidmar, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Analiza uvajanja in optimiranja proizvodnih procesov po principu vitke proizvodnje na primeru podjetja Cablex-M, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem doc. dr. Aljažem Staretom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne 27.11.2017

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD	1
1 VITKA PROIZVODNJA.....	3
1.1 Koncept vitke proizvodnje.....	3
1.1.1 Toyotinih 7 izgub.....	4
1.1.2 Napačne predstave in miti o vitki proizvodnji.....	6
1.2 Zgodovina in razvoj vitke proizvodnje.....	6
1.3 Orodja vitke proizvodnje	8
1.3.1 Orodje 5S	8
1.3.2 TPM - Celovito produktivno vzdrževanje	10
1.3.3 SMED: metoda hitre menjave orodij	12
1.3.4 VSM analiza – Analiza toka nastajanja vrednosti	13
1.3.5 Koncept Just In Time.....	15
1.3.6 Standardizirano delo	17
1.3.7 Timi za nenehne izboljšave – KAIZEN.....	18
1.3.8 Vizualni management in kazalniki vitkosti	18
2 UVAJANJE IN OHRANJANJE VITKE PROIZVODNJE	19
2.1 Logika uvajanja vitke proizvodnje	21
2.2 Faze uvajanja vitke proizvodnje	21
2.3 Model ledene gore za ohranjanje vitkosti.....	23
2.3.1 Strategija in uskladitev	24
2.3.2 Voditeljstvo.....	26
2.3.3 Vedenje in angažiranost.....	27
2.3.4 Procesi.....	29
2.3.5 Tehnologija, orodja in tehnike	30
2.3.6 Model za trajnostno vitko spremembo	32
3 PREDSTAVITEV UVAJANJA VITKE PROIZVODNJE V PODJETJU	33
3.1 Predstavitev raziskave - spremljanja uvajanja.....	33
3.1 Predstavitev podjetja.....	34
3.2 Opis procesa dela.....	36
3.3 Obstoječe stanje proizvodnje.....	39
3.3.1 Organizacija in odgovornost proizvodnje.....	39
3.3.2 Obstoječe izgube in težave proizvodnje	40
3.4 Predstavitev vpeljave koncepta vitke proizvodnje	41
3.4.1 Strategija in uskladitev	41
3.4.2 Voditeljstvo.....	41
3.4.3 Vedenje in angažiranost.....	43
3.4.4 Procesi in tehnologija	43
3.4.5 Orodja in tehnike vitke proizvodnje	43

4 ANALIZA UVAJANJA TEŽAV, KORISTI IN PREDLOGOV	50
4.1 Analiza uvajanja vitke proizvodnje	50
4.1.1 Strategija in uskladitev	50
4.1.2 Voditeljstvo	51
4.1.3 Vedenje in angažiranost	52
4.1.4 Procesi in tehnologija	52
4.1.5 Orodja in tehnike vitke proizvodnje	53
4.2 Analiza doseženega trenutnega stanja	59
4.2.1 Ocena doseženega stanja vitke proizvodnje	59
4.2.2 Primerjava ključnih kazalnikov	60
4.3 Priporočila za prakso	62
SKLEP	63
LITERATURA IN VIRI	66
PRILOGE	

KAZALO SLIK

Slika 1: Skupna učinkovitost opreme (OEE)	11
Slika 2: Toyotin (TPS) model 4P	20
Slika 3: Faze uvajanja vitke proizvodnje	23
Slika 4: Model ledene gore za ohranjanje vitkosti	24
Slika 5: Demingov krog - Cikel PDCA.....	25
Slika 6: Orodja in tehnike za vitkost	30
Slika 7: Deleži prodaje podjetja Cablex-M, d.o.o.	34
Slika 8: Spremljanje prodaje 2014–2016	35
Slika 9: Notranja organizacija podjetja Cablex-M, d.o.o.	35
Slika 10:Organigram proizvodnje in operativne priprave dela	40
Slika 11: Organigram pilotnega vitkega projekta	42
Slika 12: Delovna navodila za menjavo	45
Slika 13: Špagetni diagram poteka menjave	46
Slika 14: Lista aktivnosti v okviru SMED delavnice	46
Slika 15: TPM Pilotna skupina – Razrez	47
Slika 16: Primer izrisa VSM	48
Slika 17: Primer poslovne table	49
Slika 18: Spremljanje 5S presojo	54
Slika 19:TPM poslovna tabla	57
Slika 20: Pareto graf zastojev	58

KAZALO TABEL

Tabela 1: Tabela kazalnikov vitkosti.....	19
Tabela 2: Temeljni poslovni procesi	29
Tabela 3: Model za trajnostno vitko spremembo	33
Tabela 4: Razpored jutranjih sestankov.....	42
Tabela 5: Rezultati meritev menjav - DM00153	55
Tabela 6: Rezultati meritev menjav - DM00177	56
Tabela 7: Primerjava ključnih kazalnikov	60
Tabela 8: Delovna produktivnost	61

UVOD

V magistrskem delu obravnavamo teme s področja organizacije proizvodnje in prenove proizvodnih procesov po metodah vitke proizvodnje. V današnjih razmerah tradicionalna proizvodna podjetja, med katerimi je bilo tudi proučevano podjetje Cablex-M, d.o.o., ugotavljajo, da imajo v svojih procesih različne vrste težav in izgub. Med njimi so najpogostejše ogromne zaloge nedokončanih izdelkov, velike zaloge materiala, neučinkovitost delovnih strojev in zaposlenih ter neurejeno delovno okolje. Podjetja imajo oblikovanih zelo malo merljivih kazalnikov uspešnosti, katerih vizualno tudi ne prikazujejo.

V 80. letih 20. stoletja so v podjetju Toyota razvili Toyotin proizvodni sistem, ki je ena od najbolj prepoznavnih in osnovnih metod za urejanje in izboljšanje proizvodnje. Tekom njegovega razvoja so se oblikovale številne metode in orodja, združene pod pojmom vitke proizvodnje, s katerimi so začeli spremljati nove kazalnike, izoblikovali so nove standarde čiščenja in vzdrževanja ter z dejanji in razmišljanjem poudarjali standardizacijo in vizualizacijo proizvodnih procesov s ciljem odprave vseh vrst izgub (Unterlechner, Meško, & Markič, 2009). Vitka proizvodnja je generična filozofija, ki temelji na zniževanju izgub v obstoječih procesih s ciljem zviševanja celotne vrednosti za kupca. Z naborom različnih orodij pomaga urediti potek dela ter prepoznati in eliminirati izgube z namenom izboljšanja kakovosti ter skrajšanja proizvodnih časov in zniževanja stroškov. Temeljno orodje vitke proizvodnje za urejeno delovno okolje je 5S, za povečanje učinkovitosti strojev se uporabljata orodji za celovito produktivno vzdrževanje (angl. *Total productive management*, v nadaljevanju TPM) in orodje za zmanjšanje časov menjav orodij (angl. *Single minute exchange of dies*, v nadaljevanju SMED). Analiza toka nastajanja vrednosti (angl. *Value stream mapping*, v nadaljevanju VSM) in koncept ravno ob pravem času (angl. *Just In Time*, v nadaljevanju JIT) nam omogočata optimizirati pretok materiala in zmanjšati izgube zalog materialov in izdelkov (Hines, Found, Griffiths, & Harrison, 2012).

V povezavi z uspešnim uvajanjem vitke proizvodnje so strokovnjaki in raziskovalci predlagali vrsto kritičnih dejavnikov uspeha. Teorija pojasnjuje, da ne obstaja skupni univerzalni nasvet, saj je le ta odvisen od velikosti podjetja, stopnje uvajanja in nacionalne kulture. Pojavljajo se težave pri usklajevanju strategije, zaostrenih odnosih med zaposlenimi, učinkovitim vodenjem in zavzetim vedenjem ter angažiranostjo zaposlenih. Obstajajo različne teorije in pristopi uvajanja, ki imajo različne cilje. Vendar je za vse značilna visoka zanesljivost in usposobljenost in zaposlenih, ki skupaj z aktivnim vodstvom kontinuirano izboljšujejo poslovne in proizvodne procese (Torbjorn, 2016)

Namen magistrskega dela je pomagati konkretnemu podjetju pri uvajanju vitke proizvodnje, da bodo lahko povečali proizvodno učinkovitost in dolgoročno povečali produktivnost zaposlenih ter znižali stroške izdelave. Na podlagi analize in priporočil želimo izpostaviti in rešiti težave, ki se pri uvajanju metod pojavljajo v praksi. Na podlagi

analize vpeljave in s preizkušenimi priporočili stroke želimo z nasveti pomagati tudi drugim podjetjem pri uvajanju vitke proizvodnje.

Naš cilj je odgovoriti na štiri raziskovalna vprašanja. Prvo in drugo vprašanje se nanašata na zaposlene, katerih odnos in organiziranost sta ključna in odgovorna za uspešno uvajanje in ohranjanje vitke proizvodnje.

- Kako ozavestiti zaposlene o pomenu vitke proizvodnje in jih motivirati, da bodo razmišljali po njenih principih?
- Kakšna naj bo struktura in organizacija timov za vodenje vitkih projektov?

Drugi dve vprašanji se nanašata na pomembnost metod in orodij ter na način uvajanja vitke proizvodnje. Sprašujemo se, kaj je za podjetje najpomembnejše in na kakšen način naj podjetje pristopi k uvajanju vitke proizvodnje.

- Kateri so ključni elementi uvajanja vitke proizvodnje in kakšne so njihove direktne koristi za proizvodnjo?
- Ali mora podjetje pri uvajanju vitke proizvodnje nujno slediti priporočilom stroke?

V magistrskem delu smo v teoretičnem delu predstavili celoten koncept vitke proizvodnje, kar smo dosegli z opisom njene zgodovine in razvoja. Izpostavili smo ključna orodja vitke proizvodnje, opisali njihove pozitivne učinke in koristi uvajanja za podjetja. Osredotočili smo se na uvajanje in ohranjanje vitke proizvodnje s pomočjo modela ledene gore za ohranjanje vitkosti. S tem smo jasneje opredelil celoten koncept in logiko uvajanja vitke proizvodnje.

V empiričnem delu smo najprej povzeli ugotovitve že opravljenega enoletnega opazovanja vpeljevanja vitke proizvodnje v izbranem podjetju. Dodatno smo opravili analize primarnih podatkov v internih delovnih in proizvodnih procesih. S tem smo analizirali težave slabe učinkovitosti proizvodnih strojev in neurejenega delovnega okolja. Z zaposlenimi in svetovalci smo opravili polstrukturirane intervjuje. Od zaposlenih v proizvodnji in managerjev smo poizkusili izvedeti, kako so sprejeli celoten koncept vitke proizvodnje, kako so ozaveščeni o ciljih uvajanja in kaj jih pri vsem tem motivira. Zanimalo nas je, kje sami vidijo največje prednosti in koristi izbranih metod in s katerimi težavami se soočajo. S tem smo odgovorili na prvo in tretje raziskovalno vprašanje. Vprašanja za zunanje svetovalce pa so nam pomagala odgovoriti na preostali dve vprašanji, saj so se nanašala na priporočila stroke in prakse o samem poteku uvajanja vitke proizvodnje.

Tekom besedila smo uporabili veliko strokovnih tujih kratic, ki so obrazložene in prevedene v Prilogi 1.

1 VITKA PROIZVODNJA

Vitka proizvodnja (angl. *Lean Manufacturing*) je generična filozofija, ki v največjem delu izhaja iz Toyotinega proizvodnega sistema (angl. *Toyota Production System*, v nadaljevanju TPS). Filozofija opisuje poslovne procese in temelji na zniževanju izgub v obstoječih procesih s ciljem zvišati celotno vrednost za kupca. Njeno izhodišče je reklo »opraviti več z manj ter pri tem v celoti izpolniti zahteve oziroma želje odjemalca«. Z naborom različnih orodij pomaga prepoznati in eliminirati izgube z namenom izboljšanja kakovosti ter skrajšanja proizvodnih časov in zniževanja stroškov. Toyota promovira pristop, katerega temeljna usmeritev je gladkost poteka dela oziroma vzpostavitev »toka« (angl. *flow*) s pomočjo ureditve poteka dela (Unterlechner et al., 2009). Po vzorčnem modelu Toyote so mnogi avtomobilski proizvajalci, njihovi dobavitelji in tudi velika podjetja v drugih industrijskih sektorjih uvedla vitko proizvodnjo. Glavni razlogi za izvajanje vitkih metod so zmanjšanje stroškov, manj pokvarjenih delov in izboljšanje zanesljivosti dobave (Kathrin & Gisela, 2011).

Womack in Jones (2003) v knjigi *Lean Thinking* opisujeta razmišljanje o vitkosti kot vitko, ker omogoča način, kako z manj človekovega napora in opreme v krajšem času in na manj prostora opraviti čim več. S tem se vse bolj približa k temu, kar odjemalec želi in to vodi k nikoli končanemu strmenju k popolnosti.

1.1 Koncept vitke proizvodnje

Koncept vitke proizvodnje zagotavlja stroškovno učinkovito proizvodnjo s poudarkom kakovostnih sestavnih delov v pravih količinah na ustreznih mestih. S pomočjo številnih tehnik vitka proizvodnja minimizira zaloge, zagotavlja tekoč pretok materialov in stremi k neprekinjenim izboljšavam poslovanja. Njeni koncepti so zelo različni od tradicionalnih, zaradi česar jo številni avtorji imenujejo nova proizvodna filozofija. Omogoča namreč večjo fleksibilnost in zahteva manjšo porabo virov. Glavni poudarek daje odpravljanju nepotrebnih aktivnosti, ki procesom ne dodajajo vrednosti z vidika kupca. Za vitek sistem je značilna visoka zanesljivost in usposobljenost zaposlenih, ki kontinuirano izboljšujejo poslovne in proizvodne procese (Rusjan, 2013). Izkušnje kažejo da vitka proizvodnja vpliva na proizvodne procese na različne načine, ki so odvisni od pogojev in zahtev povpraševanja in obsega ter težavnosti proizvodnega programa, zato jo je potrebno prilagoditi značilnostim posameznih podjetji. Cilj koncept se nanaša na izboljšanje proizvodnih ciljev, med katerimi so čas izvedbe, stroški, čas nastavitve, razpoložljivost in učinkovitost strojev (Kathrin & Gisela, 2011).

Podjetje Toyota je znotraj avtomobilske industrije na Japonskem prvo na svetu uvedlo metode vitke proizvodnje. Bistvo pristopa lahko opredelimo s pomočjo **petih ključnih načel vitkosti**. Z njimi vsi zaposleni lažje razumejo in ustvarjajo vrednosti za kupca. Vsi v

organizaciji morajo razumeti, da je pet načel vitkosti temelj za odpravo izgub v procesih. Ta načela morajo zaposleni uporabljati kot smernico. V primeru, da jih znotraj organizacije vsi vpleteni uporabljajo kot smernico, je mogoče koncepte vitke proizvodnje uporabiti v katerem koli podjetju ali organizaciji, sektorju in državi. Preobrazba masovne proizvodnje v vitko proizvodnjo s pomočjo sistematičnega napada na izgube podjetju ali organizaciji prinese izjemne koristi za kratkoročno dobičkonosnost ter dolgoročne obete (Womack & Jones, 2003).

Rich, Bateman, Esain, Massey in Samuel (2006) bistvo pristopa opisujejo po petih načelih vitkosti:

1. Opredeliti je potrebno razumevanje vrednosti s stališča kupca. Prepoznati je treba vrednosti, ki jih je kupec pripravljen plačati, saj mu prinašajo zadovoljstvo. Potrebno je odstraniti vse aktivnosti, ki tekom celotnega proizvodnega sistema ovirajo ali upočasnjujejo prehajanje materiala in informacij v končni izdelek. Umetnost je narediti pravi izdelek na pravi način, lahko pa se temu približamo s pravim oblikovanjem izdelka, s katerim povečamo kupčevo zadovoljstvo.
2. Določiti je potrebno celotni tok vrednosti tako materiala kot informacij in prepoznati vse notranje aktivnosti. Določiti je potrebno vse korake za naročilo, oblikovanje in izdelavo izdelka, znotraj katerih je najpomembnejše izpostaviti izgube, ki ne ustvarjajo vrednosti.
3. Z ustreznimi ukrepi je potrebno ustvariti tok materiala in informacij, ki bodo brez motenj, čakanja in zamud. Potrebno je pospešiti tok, saj skladiščenje materialov poslabša kazalnik obračanja zalog, poveča vložke kapitala v materialne zaloge, ki se dolgo ne prodajo in posledično podjetju ne prinesejo dobička.
4. Izdelovati je potrebno samo tisto, kar kupci dejansko potrebujejo. Oskrba se odvija na osnovi vlečnega načela, kar pomeni, da potrebo po proizvodih narekuje odjemalec (povpraševanje) in ne proizvajalec (ponudba).
5. Vsi zaposleni morajo sodelovati in iskati popolnost v vseh poslovnih in proizvodnih procesih ter v odnosih do kupcev in dobaviteljev. Potrebno je, da prepoznajo nepotrebne aktivnosti in nenehno odpravljajo odkrite izgube. Temu lahko rečemo, da stremijo k popolnosti.

Pet načel se sprva zdi preprostih in enostavnih, zelo logičnih in racionalnih, vendar je takšna logika nasprotno intuitivna s tradicionalnim zahodnim mišljenjem. V zahodnem svetu so velike serije šteje za najboljši način cenejše izdelave izdelkov, vendar je to vodilo v neprodane zaloge in takšen sistem ne dopušča izboljšav ali napredka (Rich et al., 2006).

1.1.1 Toyotinih 7 izgub

Liker in Meier (2006) opisujeta, da je Toyota znotraj poslovanja ali v proizvodnem procesu identificirala sedem glavnih tipov izgub (angl. *Sewen Wastes – 7W*), katere lahko

apliciramo tako na proizvodne procese kot na sam razvoj proizvoda, sprejem naročila in tudi na ostala režijska dela.

1. Presežna proizvodnja (angl. *Overproduction*): Zajema proizvodnjo izdelkov brez naročil, kar povzroča izgubo prevelikega števila zaposlenih in nepotrebne stroške skladiščenja ter transporta presežnih zalog.
2. Čakanje (angl. *Waiting - time on hand*): Zaposleni imajo nalogo, da opazujejo avtomatizirane stroje, čakajo na naslednji procesni korak, orodje, dobavo, izdelek. Enostavno nimajo dela zaradi prazne zaloge, zamujanja predhodne operacije, zastoja ali ozkih grl v proizvodnem sistemu.
3. Nepotreben transport ali prenos (angl. *Transportation or conveyance*): V tem primeru gre za neučinkovit transport ali premik materiala, delov ali končnih izdelkov med procesi in iz skladišča ali v skladišče.
4. Pretirana obdelava ali nepravilna obdelava (angl. *Overprocessing* oziroma *Incorrect processing*): Opredeljuje izvajanje nepotrebnih korakov za obdelavo proizvodov. Te nastanejo zaradi neuspešne obdelave proizvoda, ki je posledica slabih orodij ali neprimerne konstrukcije proizvoda, kar povzroča nepotrebne gibe in napake na proizvodih. Izguba nastaja tudi, če so izdelki višje kakovosti, kot jo zahteva odjemalec in je ne plača.
5. Presežne zaloge (angl. *Excess inventory*): Pod presežne zaloge uvrščamo presežne zaloge surovin nedokončanih in končanih proizvodov, ki pomenijo daljšanje pretočnih časov. Povzročajo staranje in nevarnost poškodbe blaga ter dodatne stroške transporta in skladiščenja.
6. Nepotrebno gibanje (angl. *Unnecessary movement*): Se navezuje na iskanje, seganje po, zlaganje proizvodov, materialov ali orodij. Gre za vsak nepotreben gib, ki ga opravijo zaposleni med svojim delom. Ena večjih izgub je nepotrebna hoja oziroma gibanje zaposlenih med izvajanjem proizvodnega procesa.
7. Napake (angl. Defect): V te izgube so všteti proizvedeni izdelki z napakami ali njihovo popravilo. Vsa popravila, dodelave, izmet, nadomestna proizvodnja in kontrola pomenijo izgubo pri manipulaciji, času in delu.

Liker in Meier (2006) sta sedmim izgubam dodala še osmo. Nanaša se na neizkoriščeno ustvarjalnost zaposlenih (angl. *Unused employee creativity*). To opredeljuje ne vključevanje in neposlušanje zaposlenih, kar vodi do izgubljanja njihovega časa, neizkoriščenja idej, veščin in morebitnih izboljšav.

Vseh sedem tipov izgub se nanaša tudi na identifikacijo in odstranjevanje okolijskih izgub, ki se nanašajo na nepotrebno porabo virov. Te se sproščajo v zrak, vodo ali zemljo in lahko škodujejo zdravju ali okolju. V primerih prekomerne proizvodnje pride do pretirane porabe surovin in energetskih virov, čakanje povzroča povečane količine energetskih izgub pri hlajenju, ogrevanju in razsvetljavi, dodatni transport povzroči dodatno porabo energije za prevoz ali poveča količino emisij iz prometa, napake povzročajo dodatne stroške in porabo energije ter prostora pri predelavi ali izmetu (Vinodh, Avind, & Somanaathan, 2011).

1.1.2 Napačne predstave in miti o vitki proizvodnji

Rich et al. (2006) v knjigi *Lean evolution* ugotavljajo, da obstaja v povezavi z vitko proizvodnjo veliko napačnih predstav, ki so le redko opisane v knjigah, saj se jim avtorji radi izogibajo oziroma jih namerno prikrivajo. Spodaj našteje predstave in miti so povezani s pristopom vitkosti, ki s sprejemanjem določenih odločitev spreminja temelje delovanja podjetij:

- vitka proizvodnja je samo nabor različnih orodij in tehnik; to je zgrešen pogled tistih, ki ne razumejo osnovne logike pristopa in posameznikov, ki imajo radi zgolj vidne spremembe. Pomembni so strategija in vodenje ter vedenje in angažiranost zaposlenih, ki vplivajo na spremembe;
- vitka proizvodnja deluje samo v japonskih ali v avtomobilskih podjetjih; razvila se je na Japonskem, danes lahko deluje v vseh oblikah organizacij po celem svetu;
- vitkost je stresna za delavce in vitkost je povprečna; iz ljudi poizkuša dobiti čim več in gre za nadpovprečno prilagoditev vseh procesov;
- vitkost ne more delovati v neioniziranem okolju;
- poizkusili smo in nam ni uspelo, zakaj bi poizkusili znova?;
- poenostavitev vsega prinaša takojšnjo odstranitev vseh anomalij.

1.2 Zgodovina in razvoj vitke proizvodnje

Zgodovino razvoja vitke proizvodnje so Unterlechner et al. (2009) razdelili v tri obdobja: zgodnje obdobje, Just In Time in Toyota Production System ter 90. leta 20. stoletja do danes.

- Zgodnje obdobje

Večina osnovnih ciljev vitke proizvodnje temelji na zdravem razumu, katerega ideja je doprinos z eliminacijo izgube in obremenitve zaradi zalog. Ideje lahko zasledimo že v sredini 18. stoletja v citatih znanstvenika in politika Benjamina Franklina, enega izmed ustanoviteljev ZDA. Ti citati so: »Majhna luknjica bo potopila veliko ladjo«, »Če kupuješ, česar ne potrebuješ, boš moral prodati, kar potrebuješ« in »Mnoge so uničili dragi nakupi«.

Naslednja, ki sta raziskovala koncept izgub vgrajenih v načine dela, sta industrijska inženirja in strokovnjaka za učinkovitost Frank Gilbert in Lillian Moller Gilberth. Gilbert je z uporabo zidarskega odra odpravil neučinkovito delo zidarjev, saj so z njegovo uporabo lahko delali trikrat hitreje in z manj napora. Po njegovi smrti sta njegove nauke širila Lillian in Alan Mogensen, ki sta poudarjala pomembnost študij mikrogibov in uporabo procesnih diagramov za prepoznavanje in odpravo izgub. Frederick Winslow Taylor je uvedel normiranje in uporabo najboljše prakse. Opozarjal je, da naj podjetja ne znižujejo plač ali odpuščajo v primerih, ko izboljšana učinkovitost procesa zmanjša potrebe po človeškem delu. Spoznal je, da delavci v tem primeru ne bodo imeli interesa po izboljševanju in spreminjanju procesov zaradi strahu pred izgubo službe. Henry Ford je razvijal montažni sistem za masovno proizvodnjo slovitega Modela T in pri tem nadaljeval razvoj, osredotočen na izgube. V Fordovih tovarnah spremembe modelov, barv in dodatkov niso bile zaželeno. Njihov sistem ni nikoli uspel vključiti vlečnega načela, zato je velikokrat utrpel škodo presežne proizvodnje. Temeljl je na delovni sili, ki je nujno potrebovala denar in zaposlitev, za kar je bila pripravljena žrtvovati svoje dostojanstvo in samospoštovanje. Opozarjal je, da sta slaba organizacija delovnega mesta in iz navade neučinkovito opravljanje dela ena izmed glavnih izgub. To velja tudi v modernih proizvodnih procesih.

- Just In Time in Toyota Production System

Razvoj idej, poznanih pod nazivom Lean, se je pri Toyoti začel na prehodu v 20. stoletje. Ustanovitelj Toyote, japonski izumitelj in podjetnik Sakichi Toyoda, je v svojem tekstilnem podjetju ustvaril statve, ki so se ustavile, če se je pretrgala nit. S tem izumom je postavil temelje za inteligentno avtomatizacijo oziroma avtomatizacijo s človeško noto. Njegov sin Kiichiro Toyoda je zaslužen, da se je podjetje leta 1934 preusmerilo iz tekstilne branže v proizvodnjo avtomobilov. Ustanovil je podjetje Toyota Motor Corporation, v katerem je sprejel odločitev, da prenehajo popravljati slabo kakovost in začnejo z intenzivnim proučevanjem vsakega procesnega koraka. Leta 1936 je podjetje dobilo prvo naročilo tovornjakov za japonsko vlado in v tem obdobju se je začel razvoj timov za izboljšave kaizen za odpravljanje težav v procesih.

V povojnem japonskem gospodarstvu je bilo povpraševanje nizko in zato niso bila smiselna načela masovne proizvodnje. Prav tako ni bilo relevantno s pomočjo ekonomij obsega nižati stroškov na enoto proizvoda. Toyotin inženir, manager in pozneje svetovalec Taiichi Ohno je v tem času med obiski v ZDA ugotovil, da mora biti načrtovanje proizvodnje podrejeno dejanski prodaji (sistem pull) in ne prodajnim oziroma proizvodnim ciljem (načelo push). V podjetju Toyota so kmalu ugotovili, da lahko zaposleni v proizvodnji doprinesejo bistveno več kot le fizično moč. Taiichi Ohno je združil vsa načela na kup, s tem je postavil temelje za vitko proizvodnjo in postal poznan kot oče Toyotinega proizvodnega sistema. Ta načela so temeljila na metodah JIT in SMED. Da so uspeli bistveno zmanjšati čase za menjavo orodij, so inženirji preoblikovali modele avtomobilov

v smeri skupinskih delov, orodij in standardizacije za operacije lakiranja in varjenja. Izmed inženirjev je najbolj izstopal Shiego Shingo, ki je izumil metodi SMED in Poka Yoke, ki pomeni izogibanje ali preprečevanje človeških napak. Poznan je kot eden izmed največjih strokovnjakov za TPS.

- 90. leta 20. stoletja do danes

Pojem Lean manufacturing oziroma vitka proizvodnja so leta 1990 v knjigi *The machine that changed the world* prvič omenili James Womack, Daniel Jones in Daniel Roos. V njej so proučevali zgodovino japonskih, ameriških in evropskih tovarn na področju avtomobilske industrije. Pojem vitkosti je vzbudil veliko zanimanje in posledično se je začel širiti po celem svetu. Organizacije so včasih brez temeljitega razumevanja začele kopirati Fordove tehnike in pristope, sedaj so isto storile s Toyotinimi tehnikami in orodji, vendar je vse to mnogokrat privedlo do slabih rezultatov, saj ima vsaka organizacija svoje lastne specifične proizvode, procese, zaposlene in zgodovino. Zavedati se moramo, da za ureditev proizvodnih procesov ne obstajajo recepti in bo posledično razvoj ustrezne proizvodne strategije vedno težak, negotov in individualen proces (Unterlechner et al., 2009).

1.3 Orodja vitke proizvodnje

Za sodobno vitko proizvodnjo je značilno, da zahteva neprekinjene in transparentne tokove, kratke pretočne čase ob istočasno minimalnih izgubah ter hitro in učinkovito prilagodljivost zahtevam odjemalcev. Vitkost se mora vrteti v kulturo organizacije in je ni mogoče uvesti zgolj z zahtevo vodstva. Zahteva namreč poglobljen pristop, uporabo številnih orodij in vključenost ter delovanje vseh udeležencev organizacije (Unterlechner et al., 2009).

1.3.1 Orodje 5S

Orodje 5S je ključno za začetek procesa sprememb po načelu vitkosti. Imenujemo ga tudi standardizirano čiščenje in pospravljanje delovnega mesta. Z njim želimo dvigniti moralno in učinkovitost zaposlenih, saj v urejenem delovnem okolju ne izgubljajo časa z iskanjem stvari, hkrati pa razvijejo odgovoren in lastniški odnos do svojega delovnega mesta in celotnega procesa (Unterlechner et al., 2009). 5S je učinkovit sistem za organizacijo delovnega mesta. Na temeljni ravni gre za urejenost delovnega okolja, na drugi ravni pa predstavlja prvi korak k izboljšanju produktivnosti. Sistem predstavlja celovit pristop k uvajanju načela vitkosti, saj omogoča vključenost in krepitev vloge zaposlenih ter naredi izjemen vizualni vtis (Hines et al., 2012).

5S je proces čiščenja in odstranjevanja vseh nepotrebnih stvari na delovnem mestu. Z označevanjem zagotavlja potrebne stvari v potrebni količini na pravem mestu. Z uvedbo

metode se standardizirajo procesi, skrajšajo se pretočni časi, odstranijo se nepotrebno gibanje in stvari, ki samemu procesu dela ne dodajajo dodane vrednosti. Z vsem tem se poveča tudi varnost delovnega mesta (Liker & Meier, 2006).

Beškovnik (2016) podrobneje opisuje vseh 5 korakov metode 5S. Cilj metode je ustvariti učinkovito delovno mesto, za kar je potrebno najprej postaviti nivoje stanja in plan za doseganje višjih nivojev. Poleg tega je potrebno izdelati merila za samoocenjevanje delovnih mest. Ocenjevanje se izvaja v predpisanih časovnih terminih, kar omogoča merjenje napredka.

Koraki orodja 5S:

1. *SEIRI* (japonsko) – *SORT* (angleško) – RAZVRSTIEV

Prvi korak pri organiziranju delovnega mesta je odstranitev vseh stvari, ki niso povezane z delovnim procesom. Na delovnem mestu se lahko nahajajo samo orodja in pripomočki, ki so potrebni za izvajanje postopka, kar izboljšuje učinkovitost in povečuje produktivnost. Najprej je potrebno odstraniti vse predmete in jih razvrstiti glede na intenzivnost uporabe. Z etiketo je potrebno označiti tiste, ki niso potrebni za dnevno uporabo. O izločenih predmetih se je potrebno posvetovati z ostalimi zaposlenimi. Izdelati je potrebno navodilo za način in mesto shranjevanja in iskanja izločenih predmetov.

2. *SEITION* (japonsko) – *SIMPLIFY* (angleško) – POENOSTAVITEV

V drugem koraku gre za prepoznavnost in vidnost postopkov ter ureditev predmetov v smislu iskanja in vračanja vseh pripomočkov. To dosežemo z barvnimi označbami mest za delo, pripomočkov, zabojnikov, prehodov in s hitro dostopnimi ter z ustreznimi lokacijami za potrebne in shranjene pripomočke.

3. *SEISO* (japonsko) – *SHINE* (angleško) – ČIŠČENJE

Čiščenje pomeni vsakodnevno odstranjevanje umazanije in preprečevanje njenega nastajanja. To se doseže s standardom čiščenja, ki se mora navezovati na tla, prostor za odlaganje polizdelkov, prehode, transportne poti, okna, stroje, police, regale, vozičke ... Z vsakodnevnim čiščenjem so vidne nepravilnosti delovanja stroja, s tem se prepreči slabo kakovost izdelkov, zmanjša možnost poškodbe delavcev ter pridobi njihovo dobro počutje.

4. *SEIKETSU* (japonsko) – *STANDARDIZE* (angleško) – STANDARDIZACIJA

Cilj standardizacije je predpisati uporabo in shranjevanje delovnih pripomočkov ter urejenost delovnega mesta na podlagi prvih treh naštetih korakov orodja 5S. Pregled in kontrola morata biti vizualno čim bolj enostavna.

5. *SHITSUKE* (japonsko) – *SUSTAIN and IMPROVE* (angleško) – VZDRŽEVANJE in IZBOLJŠAVE

Izdela se sistem vzdrževanja stanja in nenehnega izboljševanja delovnih mest. To se doseže z izobraževanjem, usposabljanjem in s spodbujanjem zaposlenih, ki se morajo zavedati, da 5S olajšuje delo in zaposlenega naredi bolj odgovornega za svoje delovno mesto.

5S je preprosta in univerzalna metoda, ki se lahko uporablja v vseh oblikah po celem svetu. Služi kot podpora ostalim metodam za izboljšavo procesov v okviru vitke proizvodnje. Pomembno je, da metoda 5S postane del obstoječe organizacijske kulture. Za trajno in uspešno izvajanje metode je pomembno, da si organizacije aktivno in nenehno prizadevajo izboljševati delovno okolje in delovne pogoje za svoje zaposlene. Ob tem morajo metodo spoštovati vsi zaposleni, od najvišjih do najnižjih hierarhičnih nivojev posameznih delovnih enot, oddelkov ali področij dela. Japonci so iz 5S metode naredili ritual, ki je s svojo filozofijo skoraj primerljiv obredom verskega značaja. Takšno stanje od vseh vključenih zahteva osredotočenost ter predanost, da metodo hkrati izvajajo in ohranjajo (Račnik, 2016).

1.3.2 TPM - Celovito produktivno vzdrževanje

Celotno produktivno vzdrževanje vsebuje širok program vzdrževanja v celotni življenjski dobi opreme in zahteva avtonomijo vzdrževanja ter sodelovanje vseh udeležencev proizvodnega procesa. Namen te metode je, da usposobi upravljavca stroja za manjše osnovno vzdrževanje le-tega, kar mu omogoča držanje stroja v optimalnem stanju. S tem želijo doseči cilj optimalne učinkovitosti, zanesljivosti ter produktivnosti proizvodnih strojev (Unterlechner et al., 2009).

Po načelih te metode so operaterji odgovorni za vzdrževanje, njen namen pa je obravnavati »sedem velikih izgub«, ki vplivajo na učinkovitost in zanesljivost opreme. TPM je neposredno povezan s kazalnikom skupne učinkovitosti opreme OEE. Na Sliki 1 so znotraj razpoložljivosti, učinkovitosti in kakovosti prikazane omenjene izgube:

a. Izgube razpoložljivosti

Nepričakovane zastoje povzročajo izgube zaradi okvar opreme, kar zahteva popravila. Vzroki za zastoje so lahko električni, mehanski, hidravlični ali pnevmatski. Izboljšanje delovanja opreme se doseže le z odpravljanjem vzrokov prekinitev, zato je pomembno beleženje vsakega vzroka zastoja. Druga izguba, ki vpliva na razpoložljivost, je menjava. Ta vpliva na preurejanje in prilagoditve procesov s ciljem čim krajšega vmesnega časa.

b. Izgube učinkovitosti

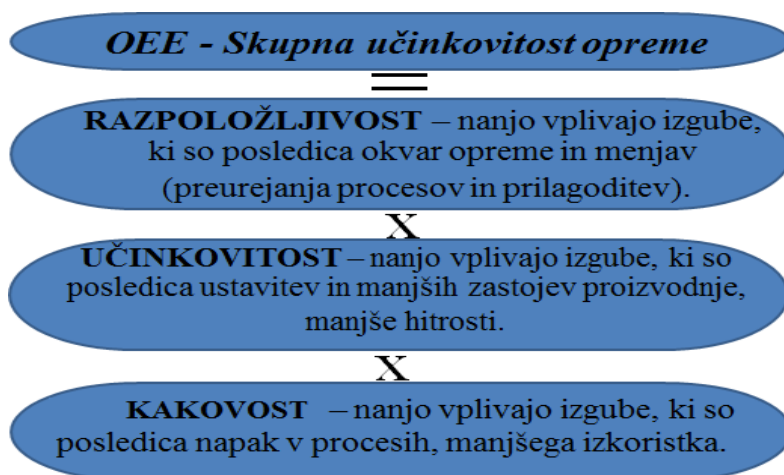
Na učinkovitost vplivajo ustavitve in manjši zastoji, ki nastanejo zaradi polnjenja materialov, odstranjevanja nečistoč in manjših prilagoditev. Ti zastoji trajajo manj kot 10 min in predstavljajo največji izpad proizvodnje, zato je zelo pomembno, da se beležijo. Zaradi težav z materiali, obrabljenega orodja ali pogonskega jermena pride do počasnega delovanja stroja, kar se šteje pod izgube zaradi zmanjšane hitrosti. Izračuna se jih lahko tako, da se dejansko proizvodnjo v določenem časovnem obdobju primerja s pričakovano v istem obdobju.

c. Izgube kakovosti

Izmet in dodelave so težave kakovosti, zaradi katerih stroj ne deluje v skladu s specifikacijami. Na manjši izkoristek vplivata tudi slab material in izgube ob zamenjavi materiala na stroju (Hines et al., 2012).

TPM se ne nanaša samo na proizvodnjo, temveč tudi na pisarne, znotraj katerih so računalniška strojna oprema in omrežja. Računalniška oprema se lahko pokvari, kar zmanjša razpoložljivost, počasno delovanje omrežja pa vpliva na učinkovitost. Boljša zanesljivost opreme v okviru programa TPM vpliva na izboljšanje OEE in zmanjšanje stanja zalog, ki se jih sicer zaradi okvar, slabe kakovosti ali izgubljenega časa povečuje (Hines et al., 2012).

Slika 1: Skupna učinkovitost opreme (OEE)



Vir: P. Hines, P. Found, G. Griffiths, & R. Harrison, *Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti*, 2012, str 154.

Kazalnik skupne učinkovitosti opreme (angl. *Overall Equipment Effectiveness*, v nadaljevanju OEE) je zmnožek treh faktorjev, ki pomagajo odpraviti vzroke za neučinkovitost opreme. Mnogi izrabljajo ta kazalnik, saj ga je v začetnih fazah težko

oceniti in predstavlja slabe rezultate. Potrebni so čisti izračuni, saj lahko na podlagi teh spremljamo trend razvoja uspešnosti in si zastavljamo cilje. Za svetovna in uspešna podjetja je cilj kazalnika 85 %, s takšnim rezultatom se odraža stabilna produktivnost in stabilne dobave kupcem. Povečanje vrednosti kazalnika povzroči manjši delež izmeta in popravil. S tem se zmanjšujejo tudi proizvodni stroški in zmanjšujejo aktivnosti, ki ne dodajajo vrednosti (Rich et al., 2006).

Izračun kazalnika OEE po Rich, 2006:

$OEE = \% \text{ razpoložljivosti} \times \% \text{ kakovosti} \times \% \text{ zmogljivosti}$

Razpoložljivost (angl. *Availability*) = $\frac{\text{čas delovanja}}{\text{načrtovani čas delovanja}} = \frac{(\text{načrtovani čas delovanja} - \text{nenačrtovani zastoji})}{(\text{čas izmene} - \text{načrtovani zastoji})}$

Zmogljivost (angl. *Performance*) = $\frac{(\text{proizvedeni kosi} / \text{čas delovanja})}{\text{idealni takt delovnega sredstva}}$

Kakovost (angl. *Quality*) = $\frac{\text{dobri izdelki}}{\text{skupna količina izdelkov}} = \frac{(\text{vsi proizvedeni izdelki} - \text{izmet})}{\text{vsi proizvedeni izdelki}}$

OEE je zlati standard za merjenje produktivnosti proizvodnje. Z njim je določen odstotek časa izdelave, ki je resnično produktiven. 100 % vrednost kazalnika OEE bi pomenila, da podjetja, kakor hitro je mogoče, proizvajajo izključno samo dobre izdelke brez zastojev. Z merjenjem OEE ugotovimo, kako sistematično izboljšati proizvodne procese. Je najboljše merilo za ugotavljanje izgub, primerjanje napredka in povečanje produktivnosti proizvodne opreme (Vorne Industries, 2013).

Celovito preventivno vzdrževanje vpliva na optimiranje zanesljivosti in povečanje inovacijske razpoložljivosti človeka kot ključnega proizvodnega sredstva. To predstavlja za managerje ogromen izziv, saj morajo optimirati delovanje ljudi z vidika inoviranja in odličnosti, da bi izboljšali delovanje strojev in opreme ter posledično uspešno vodili celotno organizacijo. Za trajno ohranjanje zahtevane ravni kakovosti in vsebin inoviranja proizvodnega procesa je potrebno odpravljati vse morebitne odklone ter izboljšati produktivnost umskih delavcev na račun zmanjšanja zastojev (Markič, 2004).

1.3.3 SMED: metoda hitre menjave orodij

Metodo SMED (angl. *Single Minute Exchange of Dies*) je prvi opisal Taiichi Ohno, ko je v začetku sedemdesetih let v podjetju Toyota prepoznal priložnost znižanja vrednosti zalog v hitrejšem preurejanju. Prvo uspešno drastično znižanje so v Toyoti naredili leta 1790, ko so uspeli v 3 minutah preurediti 800-tonsko stiskalnico za izdelavo pločevinastih delov.

Preden so začeli uvajati SMED je lahko preurejanje trajalo po več ur, sedaj pa naj bi bil čas menjave krajši od 10 minut. V Evropi in Ameriki se je metoda pojavila leta 1981 (Monden, 1998).

Z uporabo metode se doseže skrajšanje časa zaustavitve stroja, kar privede do povečanja zmogljivosti naprav in zmanjša stroške menjave orodij. S tem se v proizvodnji omogoči proizvodnja večjega števila manjših serij, s čimer se lahko organizacija lažje in hitreje prilagodi potrebam kupca. V procesih proizvodnje odpravlja ozka grla in izboljša delovne pogoje, kar pozitivno vpliva na zmanjšanje pretočnih časov. Posledično SMED vpliva tudi na nižje stroške financiranja in boljše poslovanje podjetja, saj se zaradi manjših serij zmanjša financiranje obratnih sredstev, med katerimi so tudi zaloge (Liker & Meier, 2006).

Hines et al. (2012) v knjigi Ohranjanje vitkosti izvedbo metode skrajševanja časov menjav opisujejo po naslednjih korakih:

- Določitev tima za izvedbo SMED analize.
- Izbira delovnih mest in naprav, kjer se bo izvajala analiza menjav.
- Proces poteka menjave se posname z video kamero.
- Analiza posnetkov in ločevanje internih in eksternih aktivnosti.
- Analiza trajanja in zaporedja aktivnosti (spreminjanje internih v eksterne dejavnosti).
- Prepoznavanje izboljšav in določanje ciljev (izboljšave razporeditve strojev in orodij, poenostavitev aktivnosti, tehnološke spremembe).
- Pregled ukrepov in načrtovanje izboljšav (aktivnosti izvajati po metodi PDCA, prednostne naloge za uresničenje).
- Ob vzpostavitvi novih postopkov določiti standardne operative postopke - SOP, ki jih je potrebno vzdrževati in pregledovati, da se izboljšave ohranijo.

Monden (1998) je v knjigi Toyota production system za krajšanje časov menjav izpostavil štiri osnovne koncepte. Prvi koncept ločuje notranje ali interne nastavitve, katerih aktivnosti se morajo izvajati v stanju mirovanja stroja. Nasprotne nastavitve so zunanje ali eksterne, ki zajemajo aktivnosti v času delovanja stroja in jih lahko opravljamo vzporedno izven stroja. Drugi koncept je najučinkovitejši za skrajšanje časov menjav, saj poudarja, da je potrebno čim več aktivnosti premestiti iz notranjih nastavitev v zunanje in jih zaporedno preurediti. Tretji koncept se nanaša na odpravo nastavitev, saj se zanje porabi med 50 do 70 odstotkov celotnega časa notranjega preurejanja. Zadnji, četrti koncept opisuje dva načina preurejanja določenih faz. Prvi način omenja, da se lahko sestavni del oblikuje tako, da ustreza več izdelkom in se posledično preurejanja ne potrebuje. Drugi način je izdelovanje več izdelkov hkrati na enem večgnezdnem orodju ali pa vzporedno uporabljanje več enostavnejših strojev, na katerih se proizvajajo lastni izdelki.

1.3.4 VSM analiza – Analiza toka nastajanja vrednosti

VSM analiza je orodje, s pomočjo katerega je vizualno prikazana dejanska predstavitev materialnih in informacijskih tokov v podjetju. V proizvodnji neposredno zbirajo podatke o zalogah vhodnih materialov, nedokončane proizvodnje in končnih izdelkov. Z analizo zalog in procesov se ugotovi pretočni čas, ki je čas od trenutka prejema materiala v skladišče do odpreme končnemu kupcu. Na podlagi analize se lahko vzpostavi aktivnosti,

ki dodajajo vrednost in prepoznajo izgube, ki se pojavljajo v procesih. Te so osnova za načrtovanje prihodnjega stanja proizvodnih procesov, ki se ga doseže z izboljšavami s pomočjo uporabe vitkih orodij (Tapping, Luyster, & Shuker, 2002). Izvajanje VSM analize vpliva na številne stroškovne dejavnike, saj z optimizacijo tokov prinaša zmanjšano zalogo in krajše čase vodenja. To se neposredno odraža v zmanjšanih stroških vezanega kapitala, krajših prizadevanjih zaposlenih pri načrtovanju poteka dela in nižjih stroških slabe kakovosti. Potrebno je natančno oceniti prihodnji denarni učinek, ki bo upošteval tako porabo surovin kot prihranek na času izvedbe (Schmidtke, Heiser & Hinrichsen, 2014).

V procesih vitke proizvodnje je velika pozornost posvečena neprekinjenemu pretoku proizvodov. Ta vpliva na odločitve o razmestitvi opreme, načinu notranjega transporta, sistemu planiranja in kontrole proizvodnje (Rusjan, 2013).

Rusjan (2013) poudarja, da se z zniževanjem zalog in uveljavljanjem neprekinjenih pretokov predmeta dela povečujejo naslednje koristi:

- a. Koristi povečanja prilagodljivosti:
 - možnost realizacije nujnih naročil,
 - hitrejše reagiranje kot posledica krajših rokov,
 - boljše prilagajanje pričakovanju trga,
 - možnost kratkoročnega planiranja proizvodnje.
- b. Koristi s področja učinkovitosti predstavljajo:
 - znižanje zalog,
 - ukinitve nalog, vezanih na vodenje, transport in nadzor zalog,
 - znižanje najemnin za skladišča,
 - možnost uporabe prostora za druge aktivnosti,
 - zmanjšanje števila informacij za vodenje,
 - boljše kroženje informacij,
 - zniževanje potreb po investiranju v razširitve prostorov in v opremo za manipulacijo z zalogami.

Cilj mapiranja procesov je izdelati vizualno predstavitev sedanjega stanja, s katero se lažje prepozna motnje v toku procesa. S tem se omogoči njihovo zmanjšanje ali celo odstranitev. Potrebno je določiti izhodiščno stanje, saj to omogoča spremljanje in merjenje izboljšav. To zaposlenim poveča prizadevanja in jih spodbuja k stalnim izboljšavam. Mapiranje celovite slike je orodje, ki pomaga prikazati tokove, prepoznati izgube in združiti načela vitkega razmišljanja. Pomaga sprejeti odločitve o sestavi izvedbenih timov, prikazuje odnose med informacijskimi in materialnimi tokovi in pomaga prepričati vodstvo o potrebnih spremembah. Največ izgub se prepozna v bližnjicah, ki so prerasle v navado in prakso. Za mapiranje se potrebuje medfunkcijski tim, velike liste, barvice in samolepilne listke. Pomembno je analiziranje temeljnih vzrokov težav. Prihodnje stanje mora biti

razumljivo in usklajeno s strateškimi cilji podjetja. Poleg tega se je potrebno osredotočiti na ključne poslovne procese, ki jih je mogoče opredeliti od začetka do konca (Hines, Silvi, & Bartolin, 2002).

VSM je zelo fleksibilno orodje, ki se uporablja in dopolnjuje v vseh fazah uvajanja vitke proizvodnje. Z dodajanjem podatkovnih oken se grobi prikaz orodja razširi in prikaže vse bolj detaljne procese. S tem se lahko v procesih razkrije šibke točke in ozka grla. Določiti je potrebno mesta zajemanja podatkov, nadzora nad stabilnostjo procesa in lokacije, s čimer se lahko uvede vrsto različnih izboljšav (Unterlechner et al., 2009)

Unterlechner (2009) opisuje uporabo orodja VSM z namenom:

- prikazati tok vrednosti procesa (od dobavitelja do odjemalca),
- prikazati vse materialne in informacijske tokove,
- identificirati zaporedje procesnih korakov in skladišč,
- prikazati vse zajete številčne vrednosti (časi cikla, izkoristek, velikost lota, izmet, čase čakanja ...) in izhodiščne podatke potreb za odjemalca,
- identificirati potrebne točke izboljšanja v procesih (Unterlechner et al., 2009).

1.3.5 Koncept Just In Time

Koncept Just In Time se lahko poimenuje kot proizvodnja brez skladišča. To pomeni, da imamo najmanjše možne zaloge, ob tem pa nimamo izgub zaradi kopičenja materiala in izdelkov. Kupcem se zagotovi materiale in izdelke, ki jih potrebujejo in se jih proizvaja zgolj glede na naročila kupcev. Takšen sistem omogoča zaporedja dejavnosti po vlečnem načinu, temelji na malih proizvodnih serijah in je fleksibilen na spremembe in zahteve kupcev. Materiali se morajo v proizvodnji nahajati v tako imenovanih supermarketih, potrebna je stabilna proizvodnja, visoka kakovost in prilagodljiva delovna sila. Ob upoštevanju tega se lahko kupcem zagotavlja čim krajše dobavne roke (Shingo, 1986).

Jakomin in Veselko (2004) ugotavljata, da z uvajanjem sistema Just In Time prihaja do zmanjševanja nepotrebnih zalog in posledično sproščanja vezanega kapitala v le-teh. Nabava lahko z zniževanjem stroškov materiala, zalog in transportnih stroškov ustvarja večji dobiček podjetju kot prodaja z zviševanjem prodajne cene izdelkov. Pomembno je, da je transport učinkovit in hiter, kar pomeni, da so pomembne redne in točne dobave blaga na določeno mesto in ob določenem času. JIT je koncept, ki uravnava in oblikuje proizvodnjo tako, da racionalizira proizvodnjo in poslovanje. Kar pomeni, da je potrebno iz proizvodnje odstraniti ali čim bolj zmanjšati vse tisto, kar ustvarja nepotrebne stroške, ki nato vodijo v izgube. Potrebno je spremeniti tehnološke poteke in zaporedja operacij tako, da ni več potreb.

Markič (2006) navaja, da se z uvedbo koncepta »ravno pravočasno« izboljša urejenost sredstev potrebnih za delo, skrajša se čase menjav orodij, znižuje naključne dogodke in utrjuje tesnejše odnose z dobavitelji. Vse to vodi do: 75–95 % znižanja rokov in zalog, 12–25 % zvišanja splošne produktivnosti, 25–50 % zmanjšanja površin za proizvodnjo, 75–95 % skrajšanja časov menjave orodij, 75–95 % zmanjšanja časov zastojev strojev kot posledica okvar ali motenj in 75–90 % zmanjšanja števila napak.

V okviru koncepta Just In Time je potrebno za uspešno terminsko in količinsko dostavo do kupca upoštevati in proizvajati po principu vlečnega sistema s pomočjo sistema kanban. (Lean rešitve, d.o.o., 2016).

1.3.5.1 Vlečni sistemi

Vlečni sistemi (angl. *Pull system*) temeljijo na proizvodnji le na podlagi dejanskih potreb kupcev in ne potiskanju naročil v proizvodnjo glede na napovedi. Vlečno načelo temelji na tem, da v primeru, ko se proda ali porabi en material ali izdelek, takoj izdelaj ali dobaviš novega. Za uvajanje vlečnih sistemov je potreben stabilen in dobro delujoč sistem, brez večjih nihanj, ki omogoča racionalen pretok komponent, delov in surovin. Z njim se zmanjšajo zaloge materiala in nedokončane proizvodnje, prihranijo se skladiščni prostori ter se privarčuje na odpadkih. Zaloge je potrebno prilagoditi na najnižjo točno časovno obdobje. Ta strategija ima le eno šibkost in sicer, da deluje le tako dolgo, dokler ima podjetje sposobne, odgovorne in zveste dobavitelje (Hoogvelt & Masae, 1994).

Vlečno načelo je mogoče uporabljati šele v kasnejših stopnjah vitke proizvodnje, vendar ne na vseh izdelkih. Kot strategija je primerno za stalne izdelke in morda za ponavljajoče se izdelke. Vsekakor pa ni primerno za občasne izdelke, ki se proizvajajo redko in imajo velika nihanja. Odziv na signal, ki predstavlja povpraševanje kupcev, je ključnega pomena za vlečne sisteme. Eden takšnih signalov so kanbani (Hines et al., 2012).

1.3.5.2 Kanban

Sistem **kanban** pomaga izboljšati oskrbovanje proizvodnje in deluje na osnovi vlečnega sistema. Uspešna vpeljava metode zmanjšuje potrebo po prostoru, znižuje stroške, zagotavlja razpoložljivost materialov, povečuje odzivnost do kupca. Cilj kanban signala je prenos proizvodnega in dobavnega navodila od predhodnega do naslednjega proizvodnega procesa (Lean rešitve, d.o.o., 2016).

Lean rešitve, d.o.o. (2016) opisujejo pojavljanje kanbanov v različnih oblikah:

- ročni: kanban kartica v fizični obliki,
- vizualni: prazno skladiščno mesto v regalu,
- elektronski: signal poslan elektronsko,

- verbalni: naročilo je preneseno ustno.

Izraz kanban je sestavljen iz dveh besed. Kan pomeni vizualno in ban pomeni kartico ali tablo. Kanbani so signalni sistemi, s katerimi dosežemo JIT. Njegovo načelo je, da se izdelki proizvajajo samo, ko se posreduje signal. Najbolj znan in tradicionalen je dvokrožni sistem kartic oziroma listkov, ki jih danes lahko zamenjujejo krogle, luči ali označeni prostori. V tradicionalnem sistemu obstajata dve vrsti kartic. Prva se uporablja kot kartica za dvig ali transport, druga kartica izdelave pa se uporablja za naročilo proizvodnje. Število kanbanov se prilagaja potrebam kupcev in je odvisno od pretočnega časa proizvodnje. Kanbani pozitivno vplivajo na zmanjševanje zalog in prepričujejo čezmerno proizvodnjo (Hines et al., 2012).

1.3.6 Standardizirano delo

Z vpeljevanjem standardiziranega dela se zmanjšujejo razlike, ustvarja se večja fleksibilnost ter se lažje napoveduje končne produkte. Izziv pri razvoju produktov je zmanjšati razlike, hkrati pa ohraniti ustvarjalnost, ki je potrebna za sam ustvarjalni proces. Pravzaprav Toyota ustvarja fleksibilnost na višji ravni s standardizacijo nalog na nižjih ravneh. Obstajajo tri široke kategorije standardizacije. Prva se nanaša na oblikovno standardizacijo, ki se doseže s skupno arhitekturo, modularnostjo, ponovno uporabnostjo in skupnimi komponentami. Druga standardizacija procesov poteka s pomočjo oblikovanja standardiziranih procesnih operacij in opisom dela, s katerim dosežem željen ponovljiv proces izdelave izdelka. Zadnja kategorija se nanaša na znanja in spretnosti zaposlenih, s katerimi se zmanjšajo razlike med opravljenimi nalogami oziroma zadolžitvami. Z vsemi naštetimi kategorijami se oblikuje standardizirano delo, ki omogoča da podjetja v najkrajših možnih časih ustvarijo zelo stabilne in predvidljive kakovostne produkte (Liker & Morgan, 2006).

Za delo v proizvodni morajo obstajati dokumentirani delovni standardi, ki morajo biti vidni in dostopni vsem zaposlenim. Standardi morajo vključevati informacije o taktih časa, časovnih ciklih, zaporednih operacijah, standardnih zalogah in zahtevanih zaščitnih sredstvih. Prav tako je potrebno standardizirati postavitev samih proizvodnih celic in uporabo dovoljenih orodij in pripomočkov na delovnih mestih. Vsako delovno mesto mora biti čisto in opremljeno samo z potrebnimi predmeti, za katere mora biti standardizirano mesto, ki je zlahka prepoznano. Redno je potrebno izvajati presoje za preverjanje skladnosti dela s predpisanimi standardi (Giuliano, Tarcisio, Guilherme, & Juliano, 2015).

Pri Toyoti so vsa delovna opravila razdelili na operacije, ki so jih standardizirali. S tem so dosegli, da vsak izvaja določeno delovno operacijo po točno določenem postopku. S tem so postale rutinske in so se vgradile v sistem delovanja. Standardizirano delo je predpogoj za vitko preobrazbo in stalne izboljšave. Z njim se izboljšuje uspešnost procesov in lažje je naučiti novo zaposlene delavce. Ko so vzpostavljeni standardi, so težave in odstopanja prej

vidni in posledično je reševanje težav enostavnejše. Na podlagi standardnih delovnih postopkov se ustvari bolj varno in učinkovito delovno okolje. Cilj standardizacije dela je visoka kakovost z najmanjšimi možnimi izgubami. Standardizirano delo je predpogoj za kaizen (Liker & Meier, 2006).

1.3.7 Timi za nenehne izboljšave – KAIZEN

Kaizen je japonski izraz in pomeni stalno izboljševanje procesov, ki se doseže z enostavnimi ter hitrimi dogodki. Z njim se zmanjšajo materialne izgube, onesnaževanje in tveganje za varnost in zdravje delavcev (Vinodh et al., 2011). Pojem kaizen označuje filozofijo, ki omogoča strmenje k popolnosti in trajnosti TPS na osnovi vsakodnevnega dela. Uporablja se opis nenehnih izboljšav in v prevodu pomeni spremembo na bolje, ki je lahko velika ali majhna. Timi za nenehne izboljšave procesov so odgovorni in usposobljeni za zaznavanje in kopičenje nedokončane proizvodnje. Na podlagi opazovanja operacij ter merjenja časa po delovnih mestih in izvajalcih ugotovitve primerja z idealnim taktom dela. S tem timi identificirajo nastanek nedokončane proizvodnje in raziskujejo rešitve pri oblikovanju procesa in materialnih tokov. Rezultat dela timov je priprava izhodišč za reševanje problemov in iskanje možnosti za izboljšave (Unterlechner et al., 2009).

1.3.8 Vizualni management in kazalniki vitkosti

Z nadzornimi poslovnimi tablam poskrbimo, da so informacije pravočasne in razumne ter so na voljo na samem kraju delovanja procesov. V pomoč so managementu in izboljšujejo procese, saj omogočajo hitrejšo prepoznavanje težav in olajšujejo uvajanje in spremljanje izboljšav. V vitkih organizacijah so na tablah prikazane ažurne in vidne informacije, ki zajemajo tabele uspešnosti, matrice veščin, časovne razporede, podatke o zdravju, varnosti in prisotnosti tima (Hines et al., 2012). Vizualni management zagotavlja ažurnost informacij in se doseže s pomočjo uporabe 5S orodja. Z njim označimo vsa potrebna orodja, pripomočke in materiale, katere lahko barvno označimo in ločimo. S pomočjo informacijski sistemov lahko vse informacije tudi vizualno prikažemo (Brandon & Fazeena, 2012).

Kazalniki za mirjenje vitkosti morajo biti nujno usklajeni s potrebami kupcev, zaposlenih in poslovanjem. Pomembno je, da jih je preprosto zbrati in razumeti. Spremljati in beležiti je smiselno tiste kazalnike, ki so ključni za učinkovit in uspešen management ter vplivajo na učinkovitost procesov (Hines et al., 2012).

Tabela 1: Tabela kazalnikov vitkosti

Kazalnik	Opis	Uporaba
Obračanje zalog	Kolikokrat se zaloge organizacije obrnejo v enem letu.	Spremljanje stroškov hrambe zalog.
Zaloga končnih izdelkov	Število enot ali dni, ko imamo na zalogi končne izdelke.	Management zalog.
Skupaj nedokončana proizvodnja (WIP)	Število enot ali dni nedokončane proizvodnje.	Management zalog.
Celotni dobavni rok	Celoten čas potreben za izpolnitev naročila.	Spremljanje učinkovitosti ali dobavnega toka.
Celoten čas cikla	Celotno trajanje procesa od začetka do konca.	Spremljanje učinkovitosti.
Dobava pravočasno in v celoti (OTIF)	Število dobav, ki so bile izvedene pravočasno in v celoti.	Spremljanje uspešnosti dobave.
Skladnost s planom	Notranja meritev sposobnosti izpolnitve vsakodnevnih kakovostnih in količinskih ciljev.	Spremljanje notranje doslednosti.
Skupna učinkovitost opreme (OEE)	Merjenje relativne razpoložljivosti, učinkovitosti in kakovosti opreme.	Spremljanje, kako dobro deluje oprema v primerjavi z idealnim stanjem.
Pravilno v prvem poskusu (RFT)	Število delov brez napak glede na skupno število proizvedenih delov.	Spremljanje kakovosti.
Dogodki ki povzročajo izgubo časa	Število nesreč ali drugih incidentov, ki povzročajo izgubo časa zaposlenih.	Spremljanje zdravja in varnosti.
Prisotnost	Odstotek časa, ko so zaposleni prisotni na delu.	Spremljanje morale.
Ustrezne veščine	Odstotek vrst veščin za posamezno področje dela, ki so ustrezno pokrite.	Spremljanje usklajenosti in usposobljenosti.

Vir: P. Hines et al., *Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti*, 2012, str 144.

Izmed vseh omenjenih kazalnikov, prikazanih v Tabeli 1, je potrebno izbrati tako imenovane ključne dejavnike poslovanja (angl. *Key performance Indicators*, v nadaljevanju KPI), ki so v proizvodnji na vidnih mestih prikazani na proizvodnih tablah. KPI se nanašajo na področja financ, zadovoljstva kupcev, dobrega počutja zaposlenih in trajnosti. Gre za nabor kazalnikov, s katerimi se najpomembnejše značilnosti podjetja primerja z naborom strateških ciljev. Eden izmed ključnih kazalnikov je kazalnik skupne učinkovitosti opreme (Hines et al., 2012).

2 UVAJANJE IN OHRANJANJE VITKE PROIZVODNJE

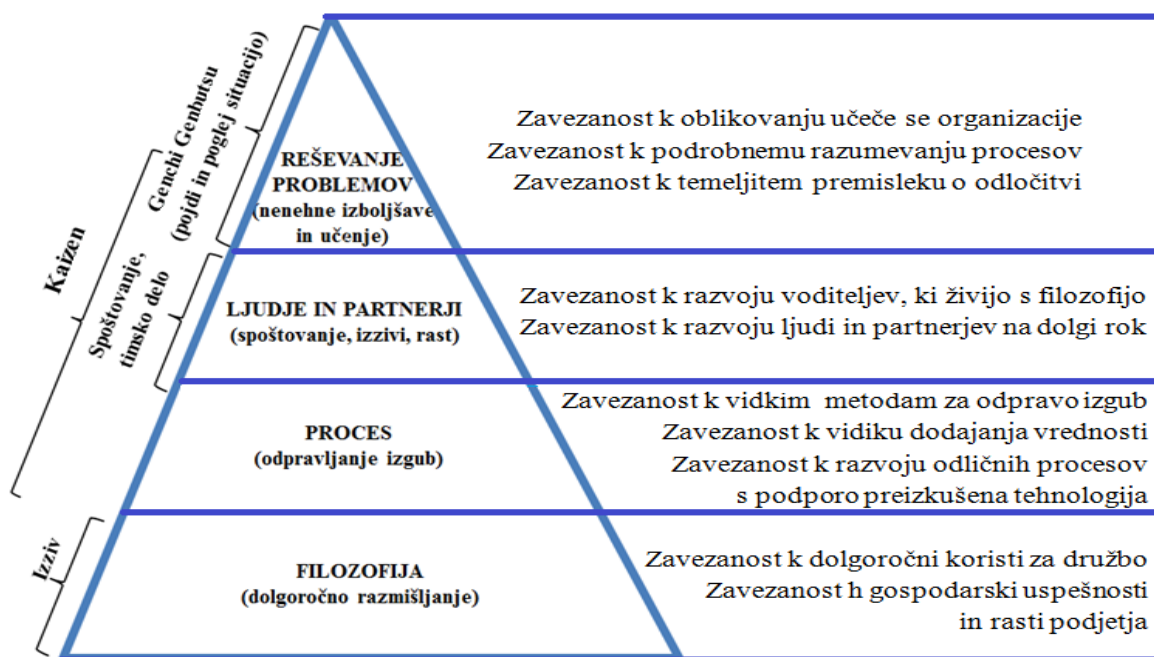
Za uspešno uvajanje vitke proizvodnje je potrebno narediti dober načrt in se osredotočiti na točno določene aktivnosti. Obstaja veliko različnih načinov in poti, kako uresničiti preobrazbo organizacije. Aktivnosti se morajo nanašati na **model 4P** (Slika 2), ki ga sestavljajo štiri ravni: filozofija, procesi, ljudje in reševanje problemov. Vse ravni se

morajo med sabo prepletati v kompleksnih načinih, za kar Liker in Meier (2006) navajata 4 možnosti:

1. Filozofijo vitke proizvodnje je potrebno na sestanku predstaviti vodstvu, kjer je potrebno definirati vizijo vitkega podjetja.
2. S pomočjo procesov in razumevanja dodajanja vrednosti se lahko pravilno začne uvajati »vitkost«.
3. Z usposabljanjem in izobraževanjem svojih zaposlenih se lahko vpliva na njihov »vitek« način razmišljanja, s čimer se neposredno vpliva na spremembo celotne kulture.
4. Posveti se lahko reševanju problemov s tem, da se trenira zaposlene, jim da čas in se jih poveže v skupine za reševanje problemov.

Vse te možnosti so preizkušene v podjetjih, vendar vodijo do mešanih uspehov. Liker in Meier (2006) sta izpostavila tretji pristop, ki temelji na poudarku odpravljanja izgub in preoblikovanju procesov.

Slika 2: Toyotin (TPS) model 4P



Povzeto in prirejeno po J. K. Liker in D. Meier., The Toyota way fieldbook, 2006, str. 26.

Uvajanje vitke proizvodnje se lahko enostavno uvede v podjetjih z nizko koncentracijo masovne prilagoditve. Nekateri vidiki vitke proizvodnje so neposredno prenosljivi na masovno prilagoditev medtem ko drugi niso. Odpravljanje vseh oblik izgub, timsko delo, kaizen, SMED, vizualni management in 5S so pomembna orodja in veljajo za vse organizacije. Po drugi strani je za masovno prilagoditev značilna nizka stopnja

standardizacije. Prav tako je zaradi velike spremenljivosti povpraševanja in težav pri natančnem napovedovanju najpomembnejši taktični čas (Brandon & Fazeena, 2012).

Uspešnost uvedbe vitke proizvodnje je v največji meri odvisna od filozofije top managementa. Potreben je potencial sposobnosti tehnoloških virov za uvajanje sprememb, vzgoja zaposlenih s postopnim učenjem in uvajanjem osvojenega. Zavedati se je potrebno, da je vsak dosežek osnova za napredovanje in da uveljavljanje vitkosti in implementacija njenih metod ter načel traja vrsto let. Od začetka je nujna zunanja pomoč svetovalcev, nato pa je potrebno vzgajati in izobraževati lastne zaposlene, da prepoznajo probleme in razumejo situacije za skupno reševanje problemov (Bavec, 2014).

2.1 Logika uvajanja vitke proizvodnje

Logika vitke proizvodnje je ključna, saj jo morajo razumeti vsi zaposleni in z njo dosegamo soglasja v prenovi procesov. Mora biti preprosta in razumljiva, saj je posledično lahko vsaka prenova procesov videti logična in se lahko star način dela in tehnike hitro pozabijo ter se nadomestijo z vitkimi izboljšavami. Te se lahko doseže, če je logika vpeljave enostavna in enotna za celotno organizacijo. Komunikacija mora potekati hitro in enostavno, osredotočenost mora biti na praktične in konkretne težave, ki so pomembne za delavce. Delovati mora po načelu »učenje z delom« in ne po »smrt z računalniško predstavitvijo«. Ključno je, da se zmanjšajo stroški z odpravljanjem nepotrebnih zalog in se nenehno rešujejo problemi na področju kakovosti ter krajšanju dobavnih procesov (Rich et al., 2006). Poskrbeti je potrebno za varnost zaposlenih in dvig njihove morale, s čimer se lahko dosežejo večja kakovost in izboljšani pretočni časi. Raziskave kažejo, da je pri odločanju o vodenju potrebno upoštevati prakse, ki so usmerjene v uveljavljanje zavezanosti, motivacije in vključevanja zaposlenih. Vodstvo mora spodbujati dialog s svojimi zaposlenimi in jim ponuditi priložnost za izobraževanja in napredovanja (Arnaldo, Federica, & Paolino, 2015)

2.2 Faze uvajanja vitke proizvodnje

Faza trajnostnega programa uvajanja vitke proizvodnje se prične z ozaveščanjem o varnosti in dvigom morale vseh zaposlenih. Vsi postopki morajo biti vidni in vključevati zaposlene, da lahko sami znotraj ustanovljenih timov s spremembami rešujejo probleme in izboljšajo svoje delovno okolje. S tem se bo kakovost procesov izboljšala. Najpomembnejše pa je, da se bodo zaposleni čutili integrirane znotraj procesov in bodo nastale vidne spremembe. S tem bodo zaposleni spoznali, da so pomembni za vodenje podjetja in da uvajanje vitke proizvodnje ni samo ena izmed vodstvenih odločitev. Ustvarjanje dodane vrednosti je pomembno in združuje interese vseh zainteresiranih skupin od posameznih zaposlenih, sindikatov, managerjev, lastnikov do kupcev. Nobeno uspešno podjetje ne deluje v okolju z nizkimi varnostnimi standardi in moralo. V takšnem

delovnem okolju prevladuje nered in se od ljudi ne more pričakovati maksimuma. Posledično se težko loči med dobrimi in slabimi standardi strokovnega ravnanja. Prav tako se težko opazijo izgube, ki vplivajo na dodajanje vrednosti in težje se prepozna nevarnosti, ki obstajajo v celo najpreprostejših okoljih. Varno delovno okolje mora biti pravica zaposlenih v vseh organizacijah in ne samo v svetovno uspešnih ali vitkih. Takšno okolje preprečuje morebitne poškodbe pri delu, kar posledično zmanjšuje delež bolniško odsotnih zaposlenih in delež tistih, ki bi od podjetja zahtevali odškodnino (Rich et al., 2006).

V drugi fazi uvajanja vitke proizvodnje se mora organizacija posvetiti kakovosti vseh procesov, ki prevedejo do končnega produkta. Razumeti in zavedati se morajo, kaj delajo in kako bi lahko kaj naredili še boljše, da bi zagotovili večjo kakovost in dodano vrednost. Prav tako kot v prvi fazi se v tej pričakuje, da se iz kaosa in hrupa oblikujeta ter ustvarita red in stabilnost. To se doseže s celovitim managementom kakovosti (angl. *Total quality management* – TQM), ki temelji na vključevanju strokovnjakov in ne toliko na operativnih timih. Ti odpravljajo napake preden te preidejo v izgube. To pomeni, da se vse vrste napak ne smejo shranjevati v proizvodnji, saj bi v nasprotnem primeru poslabšale pretok materiala. Pri tradicionalnem pristopu proizvodnje so hoteli stroške zmanjšati z zmanjšanjem izdatkov za usposabljanja zaposlenih in vodstveni kader ni znal prisluhniti idejam zaposlenih. Brez sodelovanja in opolnomočenja zaposlenih je nemogoče doseči trajnostni razvoj, ki temelji na zmanjševanju stroškov s pomočjo izboljšanja kakovosti proizvodnega sistema. S tem se poveča produktivnost in zmanjša čas proizvodnega procesa, hkrati pa se poveča vrednost v očeh kupcev, kar podjetjem obeta večje tržne deleže na svetovnih trgih (Rich et al., 2006).

Tretja faza vitke logike se nanaša na izboljšave v »dobavnih« sistemih znotraj podjetja. V primerih, ko je kakovost dobra in konstantna, se lahko proizvodnja lažje prilagodi manjšim serijam, ki jih hitreje proizvede ter dostavi končnim kupcem. Prepoznavnost napak s tem postane hitrejša, kar pomeni tudi nižje stroške odpravljanja kot pri velikih serijah. Izboljšanje učinkovitosti dostave na vsaki stopnji znotraj procesov podjetja skrajša čas med sprejemom naročila in odpremo končnih izdelkov. Dejstvo je, da je kupec za večjo kakovost in hitrejši dobavni čas pripravljen plačati več, zato se je potrebno posvetiti vsem težavam in vprašanjem, ki nastajajo na področju dobav tako znotraj kot zunaj proizvodnih procesov (Rich et al., 2006).

Šele v četrti fazi se lahko učinkovito obravnava vprašanje stroškov. Pred tem je potrebno zagotoviti visoko stopnjo kakovosti in učinkovitosti proizvodnega sistema. V tej fazi je potrebno najti načine za zmanjševanje nepotrebnih stroškov, ki so v večini primerov nastajali v velikih količinah varnostnih zalog, ki so bile prej potrebne zaradi motenj z materialno oskrbo. S to spremembo politike proizvodnje, ki temelji na nižjih zalogah, postanejo vidne finančne in prostorske izgube, ki so nastajale s proizvajanjem velikih zalog (Rich et al., 2006).

Vzporedno ali takoj za četrto fazo je zadnja faza, ki jo imenujemo fleksibilnost. To pomeni, da podjetja postanejo sposobna uvesti in proizvajati širšo paleto izdelkov. Proizvodnji sistem se mora ponastaviti tako, da se vse faze in procesi pričnejo znova. S tem se spremenijo ekipe zaposlenih, ki znova rešujejo probleme za izboljšanje proizvodnje novih serij izdelkov. Z vidika kupca je takšen proizvodni sistem dobre kakovosti, hitrejša dostava in lahko ponudi širšo paleto izdelkov. Vitko proizvodnjo je potrebno graditi postopoma, na področju celotne organizacije, saj so drugače njeni učinki nesmiselni, prihranki pa se ne občutijo in se porazgubijo. Pomembno je o uvajanju in spremembah obveščati zaposlene, da bodo vedeli, kaj lahko pričakujejo in kaj bodo oni imeli od tega. Seznanjeni se jih, s čim se bo določena faza končala in kakšne spremembe bo prinesla naslednja stopnja. S tem se zmanjša strah med zaposlenimi in prepriča skeptične zaposlene, da vodstvo z uvajanjem vitke proizvodnje razmišlja dolgoročno in da ne gre samo za male spremembe. Z uvajanjem se pričakuje aktivno sodelovanje zaposlenih na vseh ravneh celotne organizacijske strukture podjetja, saj bo le to prineslo pričakovane pozitivne učinke vsem zaposlenim (Rich et al., 2006).

Slika 3 prikazuje osredotočenost faz uvajanja vitke proizvodnje skozi čas. Uspešna izvedba vseh faz privede podjetje iz splošnega nereda v kontrolirane procese, ki vodijo do konkurenčnih prednosti.

Slika 3: Faze uvajanja vitke proizvodnje



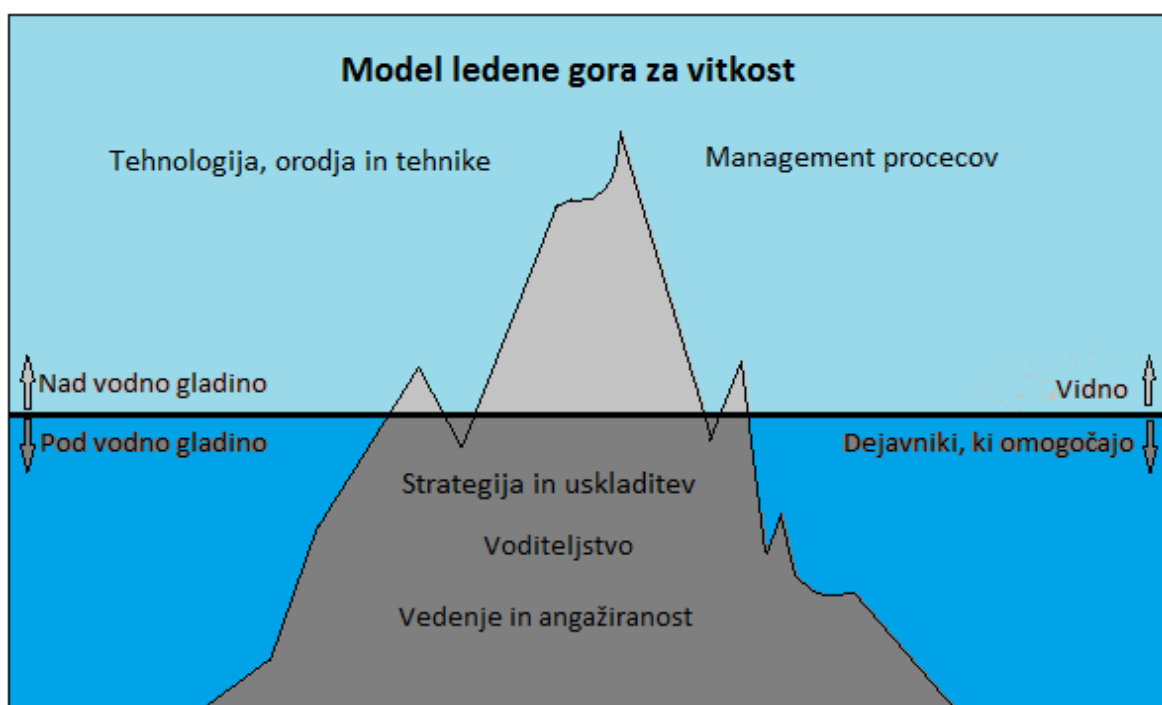
Povzeto in prirejeno po N. Rich et al., Lean Evolution: Lessons from the Workplace, 2006, str. 29.

2.3 Model ledene gore za ohranjanje vitkosti

Hines et al. (2012) ponazarjajo koncept ohranjanja vitke proizvodnje s pomočjo modela ledene gore. Model za ohranjanje vitkosti je vizualno prikazan na Sliki 4, na kateri so ločeni dejavniki nad in pod vodno gladino. Model vitkosti zajema tri ključne elemente pod vodno gladino, ki so vsi povezani z ljudmi. Nad vodno gladino so vsi vidni elementi uvajanja načela vitkosti. Za povečanje učinkovitosti je potrebno izboljšati, ohraniti in

vzdrževati poslovne procese. To organizacije storijo s pomočjo orodij, tehnologij in tehnike vitkosti. Vsak kdo, ki želi ohranjati vitkost, mora razmišljati in delovati pod vodno gladino in nad njo. Naučiti se mora videti pod vodno gladino, kjer so tisti elementi, ki omogočajo preoblikovanje podjetja v vitko podjetje. Strategija in uskladitev, voditeljstvo ter vodenje in angažiranost predstavljajo ves trud pod vodno gladino, ki ohranja vitko preobrazbo. Vsi vidni elementi uvajanja načela vitkosti so nad vodno gladino. Razdelimo jih na management procesov ter tehnologije, orodja in tehnike za vitkosti. Slednje uporabijo organizacije, da bi izboljšale, ohranile in vzdrževale poslovne procese, s ciljem povečati svojo učinkovitost. Osnova za vitka podjetja sta organizacija na podlagi ključnih poslovnih procesov in sodelovanje v izboljšavah procesov.

Slika 4: Model ledene gore za ohranjanje vitkosti



Vir: P. Hines et al., Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti, 2012, str 14.

2.3.1 Strategija in uskladitev

Organizacija potrebuje strategijo, ki je razširjena v celotni organizaciji in spodbuja izboljšave. Z uskladitvijo se poskrbi, da so vsi zaposleni seznanjeni s strategijo in jo razumejo. V tem primeru lahko organizacija ohrani pravo smer in stalen napredek. S pomočjo metode dr. Deminga – načrtuj, izvedi, preveri, ukrepaj (PDCA, Slika 5), se lahko uskladi, udejanja in razširja politika na vsaki ravni, vendar mora biti ta usklajena z osnovno poslovno strategijo, ki opisuje vizijo prihodnosti (Hines et al., 2002).

Slika 5: Demingov krog - Cikel PDCA



Vir: Demetra d.o.o., Demingov krog, 2017

Strategija zajema usmeritev in vizijo, cilje ter kaj in koga se za to potrebuje. Za doseg ciljev je potrebno poznati vrzel med trenutnim in prihodnjim stanjem ter obravnavati ključne dejavnike, ki bodo v pomoč. Najprej je potrebno spoznati zunanje dejavnike, kar se stori s pomočjo PEST analize (politično, gospodarsko, socialno in tehnološko okolje), ki se lahko razširi tako, da se ji dodajo še okoljska in pravna vprašanja, s čimer se dobi PESTEL analizo. Naslednji korak je analiza notranjega okolja, tako imenovana analiza SWOT, s katero se analizira poslovne prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (Hines et al., 2002).

Kako zaposleni razumejo strategijo oziroma kako je ta usklajena, se lahko preveri z vpogledom ključnih dejavnikov poslovanja (KPI), ki jih organizacija spremlja in z njimi meri napredek. Med temi kazalniki in strategijo ter vitkimi projekti za izboljšave mora vedno obstajati povezava. Povezani morajo biti tudi s poslovnimi cilji in spodbujati pravo vedenje, sicer odvzamejo dragocene vire in predstavljajo izgubo (Hines et al., 2002).

Poslovne nadzorne table so sitem vizualnega procesa managementa in se morajo uporabljati na vseh področjih poslovanja s ciljem razširjenja in ohranjanja strategij. Vsebovati morajo vprašanja in načrte za projekte izboljšanja, kazalnike uspešnosti in ključna finančna poročila. So v središču pozornosti na rednih pregledovalnih sestankih, saj vsebujejo informacije, pomembne za spremljanje napredka in uvedbo korektivnih ukrepov (Hines et al., 2002).

Hines et al., (2012) ugotavljajo, da je področje strategije in uskladitve pogosto najšibkejša točka številnih organizacij in v povezavi s tem izpostavlja najpogostejša opažanja:

- Malo ali nič vizualnega managementa na operativnih ravneh.
- Zaposleni ne vedo, kaj dejansko želijo doseči.

- Nezadovoljni trenerji vitkosti »vsiljujejo« rešitve omahujočim linijskim kadrom, ki imajo veliko dela.
- Nezadovoljni najvišji managerji ne razumejo, zakaj zaposleni »ne dojamejo«.
- Večina ukrepov se nanaša za nazaj.
- Približno 50 odstotkov KPI se spremeni.
- Pogoste vrzeli v strategiji.
- Veliko zapravljenih priložnosti, saj je le majhen odstotek dela zaposlenih usklajen s strategijo.

2.3.2 Voditeljstvo

Voditeljstvo zajema usklajevanje zaposlenih, v besedah in dejanjih sporoča usmeritve zaposlenim za doseg potrebnega sodelovanja. Gre za navdihovanje zaposlenih, da si želijo spremembe. To se doseže z oblikovanjem timov, ki razumejo vizijo in sprejmejo svoje vloge v izvajanju strategije. V timih se spodbuja osebno in strokovno rast, deli priložnosti za razvoj ter čim bolj izboljšuje uspešnost posameznikov in tima. Ključno je spoštovanje ljudi, saj brez tega trajnostne izboljšave niso mogoče. Spoštovati se mora druge, se truditi razumeti drug drugega, znati prevzeti odgovornost in poizkušati vzpostaviti vzajemno zaupanje (Hines et al., 2012).

Voditeljstvo se obravnava skoraj enakovredno osebnosti in je težko poučeno ali izboljšano. Zavedati se je potrebno, da ne obstaja univerzalni stil vodenja, ki bi zagotavljal, da se bodo spremembe spreminjale glede na okoliščine, kontekste ali situacijo. Ko so situacije opredeljene je voditelje mogoče poučiti o ustreznih veščinah, s katerimi bodo v določenih kontekstih znali voditi svoje zaposlene. Glede na individualistični in psihološki pristop se mora voditeljstvo osredotočiti na značaj in mora temelji na etiki. Poudarek je na osebni kakovosti voditeljev, ki temelji na celoviti osebnosti, ta pa je bistvenega pomena za trajnostno vodenje v svetu. Brez integritete voditelji ne bodo nikoli ustvarili dobre volje in zaupanja med svojimi podrejenimi. Etično vodstvo vključuje več kot lastnosti in vrednote, saj vključuje transakcijsko komponento, ki vključuje uporabo komunikacijskega sistema in sistema nagrajevanja za vodenje (Knights & O'Leary, 2006).

Vodenje ljudi, zaposlenih v organizaciji, je ena izmed ključnih nalog managerjev. Da zaposleni uspešno opravijo svoje naloge in uresničujejo cilje podjetja, morajo managerji vplivati na zaposlene, jih usmerjati in motivirati. Za uspešno vodenje ljudi je potrebno voditeljstvo kot posebna sposobnost tistih, ki vodijo ljudi, da znajo pridobiti sodelavce, ki so jim voljni slediti in delati z njimi in zanje. Bistvo vodenja poslovanja je v odločanju in prevzemanju odgovornosti za posledice odločitev. K dobremu vodenju ljudi pripomoreta timsko delo, v katerem se združuje znanje, in skupinska dinamika. Prav tako je potrebna veščina dobrega komuniciranja, s pomočjo katere se pravilno prenašajo odločitve na sodelavce in druge podrejene (Unterlechner et al., 2009). Vodja ne more biti vsak, saj mora imeti določena znanja za vodenje, s katerimi mora znati reševati probleme in voditi

delavce v stalne izboljšave. Dovzeten mora biti za spremembe v organizaciji, prilagodljiv, komunikativen in znati mora motivirati in voditi ljudi. Vodja določene ekipe mora biti sposoben nadomestiti vsakega manjkajočega delavca in je odgovoren za matriko usposobljenosti v kateri se morajo dokumentirati spretnosti vsakega delavca (Guliano et al., 2015). Za vodje je značilno, da morajo biti pripravljeni kritično ocenjevati sebe in procese, če želijo doseči napredek v poslovanju (Hines et al., 2012).

2.3.3 Vedenje in angažiranost

Vedenje in angažiranost sta osredotočena na zaposlene in proučujeta, kako jih je mogoče motivirati, da sprejmejo vitka vedenja in se angažirajo za preobrazbo. Za ohranjanje vitke spremembe je ključno, da se na začetku pridobi vse zaposlene. Izpostaviti je potrebno, da so organizacijske spremembe koristne za zaposlene in da ne smejo povzročati občutka negotovosti in zaskrbljenosti, zaradi česar jih nekateri ne sprejemajo in jim nasprotujejo. Preden se začne z uvajanjem načela vitkosti, je potrebno razmisliti o organizacijskem modelu ter sposobnostih in kompetencah zaposlenih, ki bodo pomagali pospeševati spremembe (Hines et al., 2012).

2.3.3.1 Vitko vedenje

Vitko vedenje so tiste oblike vedenja, ki dodajajo in ustvarjajo vrednost. To so zaupanje, poštenost, odprtost, doslednost, spoštovanje, razmišljanje, opazovanje, nepristranskost in poslušanje. Z naštetimi vrednotami zmanjšujemo izgube, ki izhajajo iz nepovezanih ali nasprotujočih si misli in dejanj. Izogibati se je potrebno negativnim odnosom, slabemu sodelovanju in obrambnemu vedenju. Pod izgubno vedenje spadajo krivda, egoizem, nezaupanje, cinizem, sarkazem, dvoumnost, pristranskost, neiskrenost in negativnost. Spreminjanje vedenja pomeni spreminjanje organizacijske kulture (Hines et al., 2012).

2.3.3.2 Organizacijska klima in kultura

Klima v organizaciji je lahko ugodna ali neugodna. Z njo se označi vzdušje, ki je posledica dejavnikov iz preteklosti in sedanjosti, iz širšega in ožjega okolja, ki vpliva na obnašanje ljudi in uporabo njihovih zmogljivosti. Odvisna je od ciljev, ki se jih želi doseči. Za doseganje zastavljenih ciljev se spremeni klima, kar pomeni spremeniti doživljanje določenih ključnih situacij tako, da se pri zaposlenih izzove želeni način reagiranja. Klima narekuje spremembe in običajno oviranje doseganja ciljev. Večino dimenzij klime ni mogoče spreminjati s predpisi in pravili, temveč z neposrednim delom, prepričevanjem in dokazovanjem. V primeru, da ljudje verjamejo in zaupajo tistim, ki predlagajo spremembe in izvajajo akcije, se lahko klima spremeni relativno hitro. Pomembno je, da ti ljudje znajo uresničiti pričakovanja, saj lahko drugače pride do razočaranj z negativnimi reakcijami (Lipičnik, 2002).

Organizacijska kultura je ena globljih, najbolj razširjenih in najvplivnejših dimenzij organizacijske klime. Prepozna se po odnosu do dela in sodelavcev, odnosu do učinkovitosti, odnosu do tržišča in konkurence. Pojem kulture izhaja iz antropologije in sociologije in v ekonomiji pomeni celoto (spo)znanj, ki so ljudem podlaga za smiselno interpretacijo in oblikovanje bodočega delovanja. Kulturo sestavljajo človekovi nadzori, vrednote, pravila vedenja, norme in simboli. Gre za prikrita dejavnike, ki se kažejo posredno v tem, kaj in kako počnemo, kakšen je naš praktični odnos do ljudi in okolja. V začetku osemdesetih let se je z uspehom japonskega gospodarstva pokazalo, da je vrhunska uspešnost v vse bolj zaostrenih in dinamičnih razmerah odvisna od spremenjenega odnosa do ljudi. Ta odnos temelji na prenovah vodstvene in organizacijske filozofije, kateri dejavniki morajo biti naklonjeni človeški razsežnosti oblikovanja, usmerjanja in razvoja podjetja. Takšna podjetja temeljijo na zaupanju zaposlenih in na njihovi avtonomiji odločanja. Poleg tega decentralizirano vodenje in individualno zadovoljevanje potreb zaposlenih vodi do večje uspešnosti in učinkovitosti podjetja (Lipičnik, 2002).

Razumevanje same organizacije in njene kulture je ključno za uvajanje sprememb in njihovo zakoreninjenje. Kultura se ne da enostavno opisati, saj ni nekaj oprijemljivega. Lahko pa začutimo njeno moč in njene učinke, zato jo avtorji knjige Ohranjanje vitkosti opisujejo kot veter. Z definicijo pa jo poizkušajo razložiti kot socialna, moralna in vedenjska pravila skupine ali organizacije, katerih temelj so prepričanja, odnosi, vrednote in prednosti njenih članov. Običajno se organizacijska kultura ustvari nezavedno na podlagi načel najvišjega vodstva. Obstaja in se uspešno ohranja v primeru, da je neka skupina ljudi dovolj dolgo skupaj in da posamezniki skupaj rešujejo težave in se posvečajo priložnostim (Hines et al., 2012).

2.3.3.3 Motivacija za spremembe – nagrade

Pri snovanju nagrad je potrebno biti zelo previden, saj obstaja veliko dejavnikov, ki vplivajo na to, da so ljudje različno motivirani. Na storilnost zaposlenih vplivajo njihov značaj, spretnosti, znanje, izkušnje in sposobnosti. Lahko se zgodi, da nagrade spodbujajo napačno vedenje ali celo zbijejo motivacijo v primerih, ko veljajo za nepravične ali zadovoljive. Nagrade morajo biti povezane s KPI in določene tako, da spodbujajo pravo vedenje. Nagrade so lahko finančne ali nefinančne. Slednje so lahko v obliki plačanih izletov, darilnih bonov, plačanih izobraževanj ali v obliki priznanj (Hines et al., 2012).

Hines et al., (2012) opisujejo, daje za angažiranje zaposlenih potrebno opredeliti 12 pogojev in ustvariti primerno delovno okolje:

1. Pričakovanja morajo biti jasno opredeljena.
2. Zagotovljena mora biti prava oprema.
3. Zaposleni morajo imeti možnost za odličnost.
4. Priznanje ali pohvalo je potrebno dati pravočasno.

5. Linijski managerji morajo skrbeti za zaposlene kot za posameznike.
6. Zaposlene je potrebno spodbujati, da dosežejo več.
7. Predloge in mnenja zaposlenih je potrebno vzeti resno.
8. Zaposleni morajo biti del celovite slike.
9. Zaposleni morajo biti ponosni na svoje kakovostne dosežke.
10. Med zaposlenimi ter njegovimi sodelavci in managerji mora vladati vzajemno zaupanje in podpora.
11. Zaposleni morajo imeti možnost, da redno preverjajo napredek.
12. Zaposleni morajo imeti priložnost, da se učijo in razvijajo.

2.3.4 Procesi

Poslovni procesi so sestavljeni iz več korakov, nalog ali dejavnosti, s pomočjo katerih se niz vhodov pretvori v izhode. Potrebno je določiti od štiri do deset ključnih poslovnih procesov in jih opredeliti od začetka do konca. Procese lahko razvrstimo v tri kategorije:

1. Strateški procesi določajo smer in ne dajejo neposrednih rezultatov glede na cilje, organizacija se jim mora maksimalno posvetiti.
2. Temeljni procesi neposredno izpolnijo prednostne cilje.
3. Podporni procesi posredno izpolnijo prednostne cilje.

Naloga strateških procesov je, da določajo smer, temeljni procesi pa s pomočjo podpornih procesov dajejo ciljne rezultate. Izboljšave temeljnih procesov, prikazanih v Tabeli 2, so usmerjene v zmanjševanje izgub in stroškov ali na ustvarjanje oziroma dodajanje vrednosti. To lahko dosežemo z učinkovitim in uspešnim oblikovanjem ter managementom temeljnih procesov, kar zagotavlja konkurenčnost podjetja (Hines et al., 2012).

Tabela 2: Temeljni poslovni procesi

Ključni poslovni procesi	Opredelitev
1. Management življenjskega cikla izdelkov	Obvladovanje potreb kupcev po novih izdelkih. Oblikovanje, razvijanje in dajanje novih izdelkov na trg ter umik zastarelih izdelkov.
2. Pridobivanje naročil	Pridobivanje novih poslov z obstoječimi ali novimi kupci.
3. Izpolnjevanje naročil	Sprejemanje in obdelava naročil, načrtovanje proizvodnje, proizvodnjo, dobavo kupcu in upravljanje plačil.
4. Management tehnologije in opreme	Razvijanje, upravljanje in vzdrževanje proizvodne opreme, vključno z IT.
5. Upravljanje človeških virov	Razvijanje, upravljanje in skrb zanje, kar zajema usposabljanje, zaposlovanje in ohranjanje.
6. Udejanjanje strategije	Strateški management podjetja, osredotočen na spremembo in management ključnih dejavnikov uspeha.
7. Vključevanje in razvoj dobaviteljev	Vključevanje dobaviteljev v druge ključne poslovne procese, razvijanje novih dobaviteljev in management odnosov z njimi.
8. Stalne izboljšave	Stalne potrebne temeljite ali postopne izboljšave procesov

Vir: P. Hines et al., *Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti*, 2012, str. 106.

Proizvodne procese lahko definiramo kot celoto soodvisnih aktivnosti, ki vložke znotraj proizvodnih procesov preoblikovanja pretvorijo v izide. Tekom preoblikovanja se mora ustvariti vrednost za odjemalca, ki mora biti zanj smiselna in koristna. Poslovanje se znotraj organizacij najpogosteje organizira po dejavnostih oziroma funkcijah. Glavne izmed njih so proizvodnja, trženje, logistika, financiranje, računovodstvo, raziskave in razvoj. Vsaka organizacijska enota se ukvarja z delom dejavnosti, ki jo nato prepusti ostalim. To pomeni, da te dejavnosti prehajajo med organizacijskimi enotami ali znotraj njih, z nižjega na višji nivo in obratno. S tem se povzroča splošna neučinkovitost, ustvarjajo se izgube med in v procesih, zmanjša se hitrost opravljanja opravil, kar lahko vodi do nezadovoljstva odjemalcev. Da pa lahko organizacije delujejo uspešno in učinkovito, je potrebno identificirati izgube in voditi številne povezane aktivnosti na vseh ravneh organizacije (Markič, 2004).

2.3.5 Tehnologija, orodja in tehnike

Zadnji, peti element ledene gore za ohranjanje vitkosti sestavljajo tehnologija, orodja in tehnike. Orodja je potrebno izbrati po vlečnem in ne potisnem načelu, in sicer glede na potrebe kupcev, podjetja in zaposlenih. Vodstvo mora zagotoviti sredstva, poskrbeti za usposabljanja in za navdih zaposlenih (Hines et al., 2012).

Slika 6: Orodja in tehnike za vitkost



Povzeto in prirejeno po Hines et al., Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti, 2012, str 137.

Model hiše Toyotinega proizvodnega sistema, prikazan na Sliki 6, ki sta ga v 50. letih 20. stoletja oblikovala Taiichi Ohno in Eiji Toyoda, je eden izmed načinov prikazovanja uporabe orodij, tehnologij in tehnik. V središču TPS so motivirani in prilagodljivi

zaposleni, ki si morajo nenehno prizadevati za popolnost. Hiša ima trdne temelje, stabilnost in standardizacijo, ki sta sestavljeni iz dveh stebrov – Just In Time in Jidoka (avtomatizacija s človeškim dotikom). Ohranja in izboljšuje se s ponavljajočimi se stalnimi izboljšavami (kaizen) v skladu z metodo PDCA. Nekatera orodja in tehnike (5S, vizualni management, kanban in reševanje težav) se lahko uporablja na več področjih (Hines et al., 2012).

2.3.5.1 Pristopa uvajanja orodij in tehnik za vitkost

Za uvajanje orodij se lahko uporabi pilotni ali celoviti pristop. S pilotnim pristopom se lahko hkrati na manjšem delu procesa uporabi več orodij in tehnik. Na podlagi pilotnega pristopa se hitro prikaže koristi orodij, kot so 5S, vizualni management, standardni postopki in kanban. Na podlagi koristi se lahko izboljšave omogočijo na pilotnih projektih, vendar se mora zato doseči vključenost zaposlenih. Prepričati je potrebno zaposlene o koristih, saj imajo oni ključno vlogo v postopkih uvajanja sprememb. Paziti je potrebno na dvoje negativnih posledic. Zaposleni s področij, ki niso vključeni v procese, se lahko počutijo zapostavljene in izgubijo angažiranost za spremembe. Včasih takšen pristop negativno vpliva tudi na udeležence v pilotnih projektih. Ti se namreč lahko sprašujejo, zakaj lahko drugi delajo po svoje, oni pa so se morali spremeniti. Zaposleni ne smejo dobiti občutka, da se od njih zahteva, da delajo več. S pilotnim pristopom se prepriča ljudi, jim vlije zaupanje in predstavi delovanje orodij. Drug pristop zajema le nekaj orodij, ki se sistematično uporabljajo v celotnem procesu, to je celoviti pristop. Njegova pomanjkljivost je, da zahteva več časa za doseganje rezultatov, vendar po drugi strani angažira vse zaposlene. Posledično je pomembna vztrajnost managerjev, da ne odnehajo, preden se pokažejo spremembe na bolje (Hines et al., 2012).

Po mnenju avtorjev knjige Ohranjanje vitkosti je za trajnostno spremembo potrebna kombinacija obeh pristopov. To zagovarjajo s tem, da je potrebno za preizkus orodij in prikaz njenih vrednosti začeti s pilotnimi projekti. Te pa s celovitim pristopom v nadaljevanju razširiti in uvesti po celotni tovarni (Hines et al., 2012).

2.3.5.2 Tehnologija in informacijski sistemi

Informacijska tehnologija je sestavljena iz strojne (angl. *hardware*) in programske (angl. *software*) opreme ter je podlaga za ustvarjanje informacijskih sistemov. Strojno opremo predstavljajo fizične stvari, vključene v procesiranje informacij, kot so računalniki, delovne postaje, omrežja in oprema za shranjevanje in prenos podatkov. Med programsko opremo spadajo vsi računalniški programi, operacijski sistemi in uporabne aplikacije, ki interpretirajo uporabne vloške in sporočajo strojni opremi, kaj naj naredi. Informacijski sistemi so definirani skupaj z informacijsko tehnologijo in poslovnim procesom. Predstavljajo najbolj sodobno področje znanstvenega pogleda na inoviranje proizvodnih procesov. S pomočjo informacijske tehnologije spremljajo, transformirajo, shranjujejo,

manipulirajo in prikazujejo informacije znotraj poslovnih procesov. Informacijski sistemi so načrtovani za oskrbo primernih in potrebnih informacij ob pravem času vsem zaposlenim. Informacijski sistemi in tehnologija korenito spreminjajo kakovost poslovanja organizacij in vplivajo na vsa področja delovanja družb. Omogočajo razvoj novih izdelkov in storitev, pospešujejo avtomatizacijo proizvodnih procesov, premagujejo razdalje in čas ter tako pripomorejo k večji učinkovitosti in uspešnosti poslovanja (Markič, 2004).

Začetni zagovorniki vitke proizvodnje so menili, da za vitko delovanje IT ni potrebna in se uporablja samo v tradicionalnih okoljih, kjer poteka serijska proizvodnja po potisnem načelu. V realnosti vitek pristop temelji na povpraševanju in ga je težko upravljati brez programske opreme. Napovedi temeljijo na sistemih načrtovanja potrebnih materialov (angl. *Material requirements planning* – MRP), računalniško podprtih sistemih načrtovanja proizvodnih procesov (angl. *Computer-aided process planning* – CAPP) in načrtovanju virov podjetja (angl. *Enterprise resource planning* – ERP). Iz slednjih organizacije pridobivajo potrebne finančne podatke za spremljanje poslovnih podatkov, ki morajo biti prilagojeni novim vitkim procesom. Za oblikovanje proizvodnega sistema je ključna dobra seznanjenost s sedanjimi zmogljivostmi, na podlagi katerih se pripravi zanesljive načrte za prihodnjo rast in izpolnjuje pričakovanja kupcev. Poznati je potrebno notranje proizvodno okolje, ki ga sestavlja oprema za serijsko in neprekinjeno proizvodnjo. Zaradi kombinacije strojev, delovne sile in orodij je težko modelirati celotno zmogljivost. Za razumevanje delovanja notranjega operativnega procesa se analizira operativne zmogljivosti in nedokončano proizvodnjo (angl. *Work in process* – WIP). Na podlagi teh podatkov se ugotovi, kakšna so ozka grla, ki motijo tok blaga in storitev. Vse to se lahko stori s pomočjo IT in njenih zaposlenih. Pomembno je, da so zaposleni z IT oddelka in finančnega oddelka vključeni v proces vitke preobrazbe, saj je potrebno uskladiti poslovne kanalnike in IT sisteme. S tem bodo izboljšave učinkovitejše in verjetnost, da se bodo spremembe ohranile, je večja. Poleg tega njuna usklajenost prinaša večjo preglednost v dobavnih verigah, večjo odzivnost in prilagodljivost in krajše dobavne roke (Hines et al., 2012).

2.3.6 Model za trajnostno vitko spremembo

Model za trajnostno vitko spremembo (Tabela 3) prikazuje, da mora biti vsak element »ledene gore« za vitkost na svojem mestu. V primeru, da manjka kateri koli element, je ogrožena celota. Podjetje se mora tega zavedati in se sproti učiti. Le tako lahko uspešno obravnava vse elemente, s čimer spremeni mišljenje in navade zaposlenih ter se s časoma uspe preoblikovati iz tradicionalnega v vitko podjetje.

Tabela 3: Model za trajnostno vitko spremembo

Pod vodno gladino			Nad vodno gladino		Posledica
Usklajena strategija	Udejanjeno in razširjeno voditeljstvo	Vedenje in angažiranost	Diagnoza in management procesov	Tehnologija, orodja in tehnike	Trajnostna vitkost
X	Udejanjeno in razširjeno voditeljstvo	Vedenje in angažiranost	Diagnoza in management procesov	Tehnologija, orodja in tehnike	Ni jasnega namena in usmeritve
Usklajena strategija	X	Vedenje in angažiranost	Diagnoza in management procesov	Tehnologija, orodja in tehnike	Ni vizije in pobude
Usklajena strategija	Udejanjeno in razširjeno voditeljstvo	X	Diagnoza in management procesov	Tehnologija, orodja in tehnike	Človeški potencial je neizkoriščen in se ne oblikujejo navade
Usklajena strategija	Udejanjeno in razširjeno voditeljstvo	Vedenje in angažiranost	X	Tehnologija, orodja in tehnike	Izboljšave niso optimalne
Usklajena strategija	Udejanjeno in razširjeno voditeljstvo	Vedenje in angažiranost	Diagnoza in management procesov	X	Ni potrebne temeljite spremembe ali stalnih izboljšav

Povzeto in prirejeno po Hines et al., Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti, 2012, str. 191.

3 PREDSTAVITEV UVAJANJA VITKE PROIZVODNJE V PODJETJU

3.1 Predstavitev raziskave - spremljanja uvajanja

Uvajanje vitke proizvodnje, ki ga predstavljam v tem poglavju, sem spremljal kot aktivni udeleženec. Na začetku vpeljave vitke proizvodnje sem kot zaposlen v podjetju bil vključen v pilotni vitki projekt na oddelku Dagma in kasneje še v sam proces vpeljave in vzpostavitve orodja 5S. Zaradi mojega velikega zanimanja in možnosti uporabe spoznaj iz prakse, sem se odločil, da bom v okviru magistrskega dela analiziral vpeljavo koncepta vitke proizvodnje v podjetju Cablex-M, d.o.o. Aktivno sem sodeloval pri prvi SMED delavnici in pomagal organizirati naslednjo, ki je bila izvedena brez pomoči svetovalnega podjetja. Prisoten sem bil pri izdelavi VSM analize na oddelku Vorwerk, prav tako sem bil ustanovni član pilotne TPM skupine na razrezu. Tekom vpeljave sem postal koordinator za 5S in sedaj samostojno vodim celotno uvajanje.

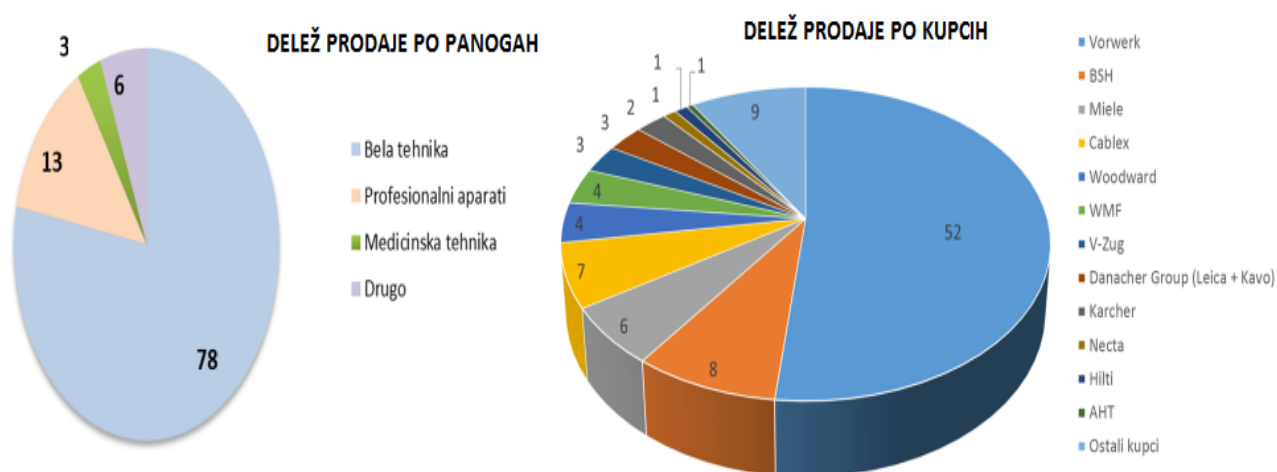
Do dodatnih podatkov o samem poteku, ciljih in strategiji vpeljave sem prišel s pomočjo pol strukturiranih intervjujev, ki sem jih opravil z vodjo proizvodnje in z direktorjem svetovalnega podjetja. Sam proces dela v podjetju sem analiziral na podlagi spremljanja proizvodnih procesov in intervjuja z vodjo operativne priprave dela. Analizo vpeljave vitkih orodij sem naredil na podlagi analize internih gradiv, razgovorov s svetovalci in zaposlenimi, ki so bili vključeni v njihovo vpeljavo in izvedbo.

3.1 Predstavitev podjetja

Podjetje Cablex-M, d.o.o., je del skupine Cablex Group, ki se ukvarja s sistemskim razvijanjem in dobavljanjem kabljskih snopov, plastičnih in silikonskih delov ter različnih mehanskih snopov. Znotraj osmih proizvodnih enot v Evropi in ene na Kitajskem skupaj zaposluje več kot 2000 ljudi. Da je podjetje Cablex Group kos globalnim tržnim izzivom, nenehno razvija in izdeluje tehnično najnaprednejše izdelke s pričakovano kakovostjo, produktivnostjo in prilagodljivostjo. Na področju bele tehnike, avtomobilske industrije in ostale industrije so v svetu eden izmed najvidnejših sistemskih razvijalcev in dobaviteljev. Z zagotavljanjem visoke ravni kakovosti svojih izdelkov in storitev stremijo k zagotavljanju dolgoročne uspešnosti, ki temelji predvsem na zadovoljstvu kupcev (Podjetje Cablex, 2017).

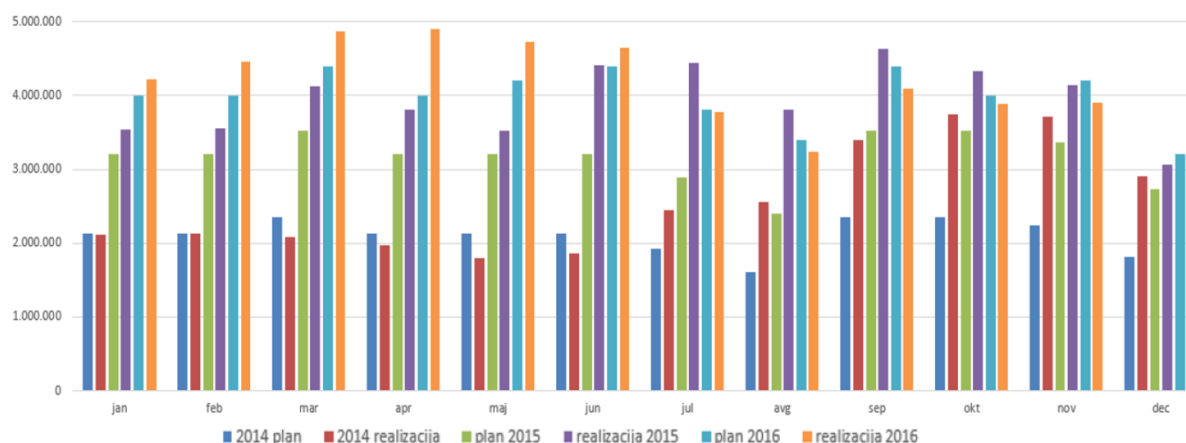
Podjetje Cablex-M, d.o.o., je bilo ustanovljeno leta 1993 na 2.000 m² in je zaposlovalo zgolj 30 delavcev. Danes v podjetju na 7200 m² 400 zaposlenih skrbi za uspešno proizvodnjo in trženje kabljske konfekcije za belo tehniko, profesionalne aparate, medicinsko tehniko, avtomobilsko industrijo ter telekomunikacijske naprave in druge aparate (Slika 7). Trenutno v podjetju izdelujejo preko 2.000 različnih izdelkov za deset domačih in sto tujih kupcev. Za pravočasne dobave kakovostnih materialov sodelujejo z okoli 2000 dobavitelji, ki jim dobavljajo preko 10.000 različnih materialov. Vrednost letne prodaje se je med letoma 2014 in 2016 skoraj podvojila (Slika 8) in je trenutno na najvišjem nivoju.

Slika 7: Deleži prodaje podjetja Cablex-M, d.o.o.



Vir: Cablex-M, d.o.o., Analiza prodaje, 2016

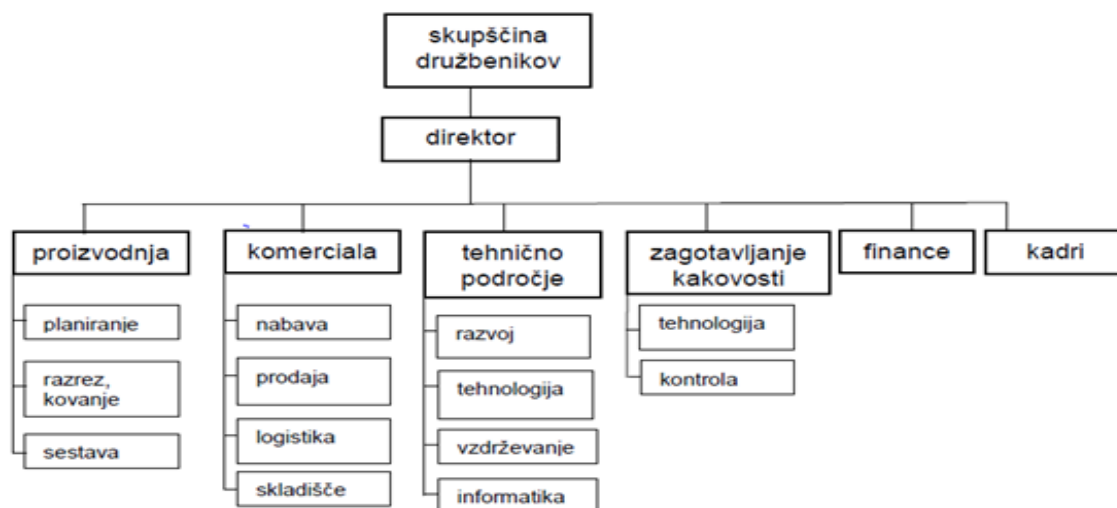
Slika 8: Spremljanje prodaje 2014–2016



Vir: Calex-M, d.o.o., Poslovno poročilo za obdobje januar–junij 2017, 2017

Podjetje Calex-M, d.o.o., je vsestransko tehnološko opremljeno podjetje, ki skrbi za proizvodnjo in trženje kablskih snopov in zagotavlja najvišjo odzivnost pri velikih in malih serijah. To lahko dosega z razumevajočo in naklonjeno filozofijo vodstva, ki temelji na zaupanju zaposlenih znotraj notranje organizacije, prikazane na Sliki 9. Na kolegijih se mesečno srečujejo vsi vodje področij, kjer si začrtajo cilje in jih poizkušajo prenesti na vse zaposlene.

Slika 9: Notranja organizacija podjetja Calex-M, d.o.o.



Vir: Calex-M, d.o.o., Organizacija proizvodnje, 2016

Vizija podjetja Calex-M, d.o.o., je dolgoročno načrtovati, proizvajati in tržiti izdelke in storitve s področja kablskih snopov, zahtevnejših plastičnih delov in specifičnih mehanskih sklopov. Z veliko znanja in ustvarjalnega sodelovanja vseh zaposlenih

poizkušajo z lastnimi proizvodi zadovoljiti zahteve in pričakovanja kupcev na vseh tržiščih. Cilj dolgoročne uspešnosti podjetja zahteva uveljavitev naslednjih načel:

- kultura odličnih medsebojnih odnosov med zaposlenimi in poslovnimi partnerji;
- kreativni ljudje so najpomembnejši vir razvoja in napredka;
- avtomatizacija vseh proizvodnih procesov, ki omogoča pričakovano kakovost in optimalne stroške storitve (Cablex-M, d.o.o., 2017).

3.2 Opis procesa dela

Procese dela lahko v podjetju Cablex-M, d.o.o., razdelimo na področja proizvodnje, komercialne, kakovosti, financ, ravnanja s človeškimi viri in tehnično področje. V opisu procesa dela se bomo osredotočili predvsem na vpeljavo vitkih metod v proizvodnji, za katero je potrebno tesno sodelovanje vseh preostalih oddelkov. Za uspešno proizvodnjo brez izgub potrebujemo veliko podporo vseh zaposlenih.

Proizvodnja kabelskih snopov se deli na proizvodnjo razreza, ročnega kovanja, dodelav, montaže, polaganja in pakiranja. Procesi izdelav posameznih izdelkov se zelo razlikujejo. Od prvega naročila kupca do odpreme končnih izdelkov poteka izdelava po naslednjih petih korakih:

1. Naročila kupcev

Naročila kupcev vnesejo v sistem zaposleni v prodaji. Za večino izdelkov imajo letne napovedi, varnostne zaloge, minimalne količine naročanja in mnogokratnike naročil. Za prvo naročilo izdelajo kontrolo pogodbe, ki jo pregledajo in potrdijo prodajnik, tehnolog, planer, vodja kakovosti in direktor. Redna naročila prejema elektronsko in morajo biti količinsko ter terminsko dogovorjena s kupci na podlagi potrditve proizvodnje.

2. Tehnična in tehnološka dokumentacija

Preden izdajo delovni nalog za proizvodnjo, morajo v tehnološkem oddelku pripraviti potrebno tehnično dokumentacijo, ki zajema rezalno shemo izdelkov, iz katere so vidni in povezani sestavni materiali, kot so vodniki, kabli, kontakti, konektorji, ohišja, cevke in embalaža izdelkov. Poleg nje je potrebna že v naprej pripravljena in s kupci dogovorjena tehnološka dokumentacija, v kateri so vsa navodila in drugi parametri za končno izdelavo izdelkov.

3. Naročilo materialov

Na podlagi urejene tehnične dokumentacije in vnesenih napovedi, projekcijah povpraševanja, varnostnih zalogah in naročilih nabava enkrat tedensko naroča materiale s

pomočjo poslovnega sistema Microsoft Dynamic AX, ki planira in predlaga naročanje potrebnih materialov.

4. Proizvodni proces

Vsak proizvodni proces se začne z izdajo delovnega naloga. Planer na podlagi urejene dokumentacije in razpoložljivih materialov v informacijskem sistemu Microsoft Dynamics AX odpre delovni nalog, ki se prenese v program PTP (podpora tehnologije proizvodnje), ki ga uporabljajo kot poslovni informacijski sistem ERP.

Sam proces izdelave je zelo tesno povezan z oddelkom za zagotavljanje kakovosti in notranje logistike. Proizvodni proces je razdeljen v štiri faze, izmed katerih se lahko glede na zahtevnost izdelkov vmesni dve fazi tudi izpustita:

a. Razrez in kovanje vodnikov:

- Mojster razreza s pomočjo programa PTP planira in razporeja odprte delovne naloge po strojih.
- Delavec na stroju, ki ga imenujejo operater, mora na stroju izbrati planiran delovni nalog in naročiti potreben material iz skladišča. Za dostavo materiala imajo lanserji dve uri časa. V tem času operater izdeluje star delovni nalog in si pripravlja kontakte in konektorje, ki so v pretočnih skladiščih znotraj razreza.
- Operater si na podlagi rezalne sheme nastavi stroj, izbere ali spiše program, kjer nastavi dolžine vodnikov in kovalne višine ter izvlečne sile za kontakte. Zadolžen je za preverjanje in kontrolo ustreznosti razreza vodnikov in kovanja kontaktov. Na koncu mora spakirati izdelke na vozičke ali v plastične zaboje, jih označiti s spremnim kartončkom in jih dostaviti do medfazne kontrole, preden grejo v naslednjo fazo izdelave. Prav tako je zadolžen za čiščenje delovnega mesta, stroja ter orodij in za odstranjevanje izmeta in odpadne embalaže.

b. Predpriprava in priprava polizdelkov:

- **Predpriprava** se nanaša na dodatno obdelavo vodnikov, na katere ročno kujejo kontakte in konektorje s pomočjo specialnih orodij podjetja Schäfer, ki jih uporabljajo na strojih avtomatskega in ročnega kovanja.
- Delavec je zadolžen za dostavo polizdelkov in potrebnih materialov, ročno kovanje, zlaganje polizdelkov na vozičke ali v plastične zaboje, vodenje evidence izdelanih količin ter označevanje teh na evidenčne kartone. Sam izvaja optično kontrolo ustreznosti kovov, kontrolo kovalnih parametrov in izvlečenih sil ter skrbi za čiščenje delovnega mesta.
- Ta postopek izvajajo na dveh oddelkih, ki ju imenujemo ročni kov in zelena soba. Za to fazo nimajo izdelanega podpornega sistema, ki bi omogočal planiranje izdelave. Za to je zadolžen mojster oddelka, ki se posvetuje s planerji in mojstri programov. Podporni

sistem PTP realizacija omogoča zaposlenim samo ročno vpisovanje evidence izdelanih količin.

- **Priprava polizdelkov** se izvaja na oddelkih, kamor jih na transportnih vozičkih ali v plastičnih zabojnikih dostavijo lanserji. Mojstri oddelkov prevzamejo obdelane vodnike in jih prerazporedijo na delovna mesta ročne priprave polizdelkov.
- Po pregledu rezalnih načrtov in shem si delavec iz pretočnih skladišč priskrbi material. V primerih, ko materiala ni ali ga je premalo, ga mojster preko sistema naroči v glavno skladišče.
- Postopki priprave so zelo različni. V večini primerov gre za natikanje različnih ohišij, konektorjev ali sponk. Nekateri vodnike je potrebno ciniti, na druge se spajkajo različni električni elementi. Na vodnike je potrebno nalepiti različne nalepke ali pa s toplotno obdelavo s pomočjo industrijskega fena na njih namestiti cevke.

c. Polaganje izdelkov:

- Delavec na delovnem mestu s pomočjo polagalne table vodnike položi v kabelske snope in jih zveže s pomočjo različnih vezic ali z izolirnim trakom.
- Polagalne table imajo nameščene protidele in vgrajeno napravo za izvajanje električne kontrole. Povezane so s sistemom in beležijo število položenih ustreznih izdelkov, ki jih delavci odlagajo na posebno prirejene vozičke in jih na koncu predajo v končno fazo pakiranja.
- Delovna mesta za polaganje so lahko sedeča ali stoječa. Vsa imajo aluminijasto konstrukcijo in odlagalne police. Polagalne table so različnih velikosti od 850 mm x 500 mm do 2750 mm x 850 mm.

d. Pakiranje:

- Pred fazo pakiranja vse izdelke vzorčno pregledajo na končni kontroli.
- Pakirke s pomočjo gumic in vrvic izdelke zvežejo ali zašijejo v naprej predpisane količine in jih zložijo v plastične zabojnike ali kartonaste škatle.
- Vsako škatlo ali zaboj opremijo s posebno identifikacijsko nalepko, s potrebnimi podatki o izdelku. Škatle ali zaboje nato zložijo na predpisane palete in jih preko sistema združijo na pakirni list velikosti A4. Dokončno označene palete po transportnem traku pošljejo v skladišče.

5. Logistika

a. Notranja logistika:

- Se izvaja med vsemi zgoraj naštetimi fazami, vse od razreza do skladiščenja in odpreme. Za njo so zadolženi lanserji, ki s pomočjo mojstrov oddelkov skrbijo za notranjo logistiko polizdelkov.

- Naročanje materialov poteka s pomočjo podpornega informacijskega sistema. Za naročilo je odgovoren mojster oddelka, za izpolnitev naročila skladiščnik, za logistiko lanser, za prevzem in skladiščenje materialov na mikrolokacijah pa sami zaposleni.
- b. Skladiščenje:
- V skladišču skrbijo za prevzem, skladiščenje in izdajo materialov ter za pripravo in nakladanje končnih izdelkov.
- c. Zunanja logistika:
- Večino zunanje logistike izvajajo v podjetju interno, saj imajo za to na voljo dva lastna kamiona s prikolicama in tri kombije. Preostale dostave izvajajo s pomočjo zunanjih pogodbenih izvajalcev ali ponudnikov dostavnih storitev.

3.3 Obstoječe stanje proizvodnje

V zgornjih petih točkah smo predstavili same procese dela, ki so ključni za izpolnitev naročila in končno odpremo kupcu. V tem delu bomo na primeru podjetja predstavili vseh 7 Toyotinih izgub. Opisali bomo organizacijo proizvodnje, vse težave zaposlenih, prekomerne zaloge materialov in polizdelkov, nepotrebna gibanja, zastoje in izgube, ki se pojavljajo tekom procesa proizvodnje.

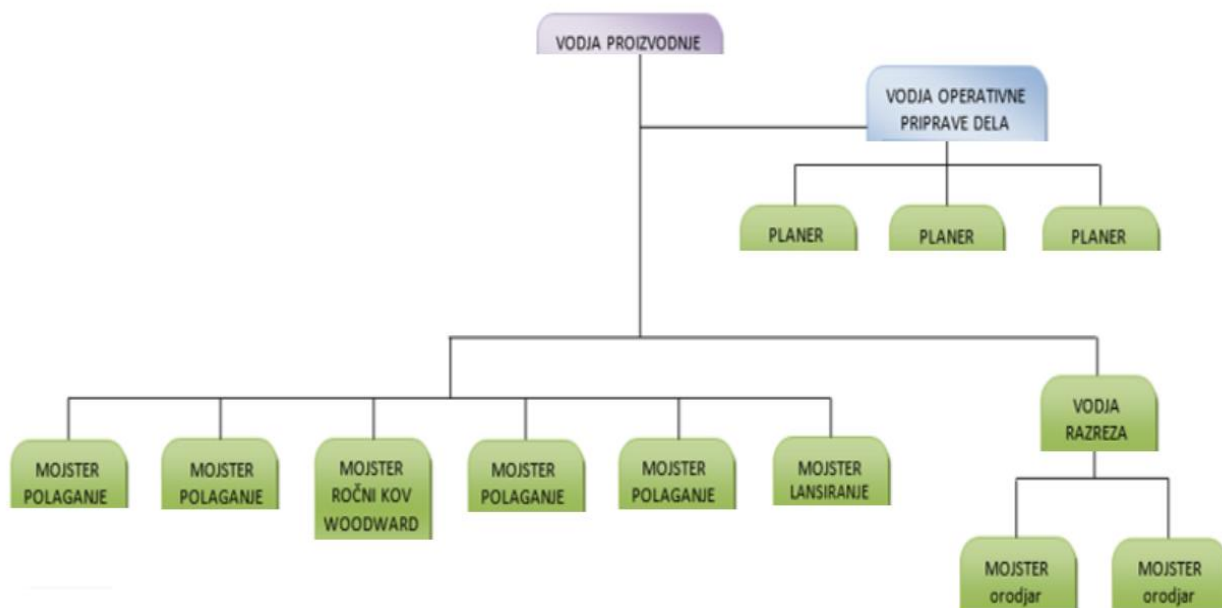
3.3.1 Organizacija in odgovornost proizvodnje

Sama proizvodna hala podjetja Cablex-M, d.o.o., je razdeljena na oddelke, ki so oblikovani glede na vrsto opravljanja operacij znotraj procesov. Tako ločijo naslednje oddelke:

- razrez,
- ročno kovanje,
- šest oddelkov predpriprave, priprave in polaganja za specifične programe, ki se imenujejo po največjih kupcih: Woodward, Vorwerk, Miele + Giengen, Leica + Kavo, Dagma in Stara hala,
- pakirnica,
- skladišče.

Slika 10 prikazuje, da imajo za vse naštetih oddelkov šest mojstrov in vodjo razreza, ki so s pomočjo podpore in nadzora treh planerjev in vodje operativne priprave del ter vodje proizvodnje ključni za vodenje proizvodnje.

Slika 10: Organigram proizvodnje in operativne priprave dela



Vir: Cablex-M, d.o.o., Organizacija proizvodnje, 2016

3.3.2 Obstoječe izgube in težave proizvodnje

V podjetju Cablex-M, d.o.o., so prepoznali vseh sedem oziroma osem Toyotinih izgub, ki se navezujejo na proizvodne procese in na sam razvoj proizvoda. Z njihovo analizo so se lotili sistematičnega napada na izgube, s čimer bodo poizkušali preobraziti masovno proizvodnjo v vitko.

V samem postopku izdelave je ključna dolgoročna napoved naročil, proizvodjanje na podlagi dogovorjenih odpoklicev in ne proizvodjanje presežne proizvodnje. Trenutno združujejo naročila za proizvodnjo za en mesec v naprej in delujejo v skladu z vlečnim sistemom. Kljub temu se v proizvodnji pojavlja veliko medfaznih zalog.

Zaradi čakanja na dobavo materiala iz skladišča ali polizdelkov med oddelki razreza, ročnega kovanja in montaže se izgublja veliko časa. Še več časa se izgubi zaradi nepotrebnega transporta, pomešanih polizdelkov, iskanja določenih pozicij izdelkov in potrebnih dorezov zaradi izgube le-teh.

Na delovnih mestih je veliko nepotrebnih stvari, pripomočkov, osebnih stvari, materialov in orodij, ki niso nujno potrebni za procese dela. Delavci porabijo veliko časa za iskanje in odlaganje potrebnih pripomočkov in orodij, ki niso na hitro dostopnih in označenih mestih. Poleg omenjenih izgub v podjetju opazajo še naslednje težave:

- Pretočnih časov izdelav izdelkov ne analizirajo, čeprav jih imajo v sistemu predpisane. Spremljajo pa število odprtih delovnih nalogov, ki so starejši od 30 dni.
- V podjetju ne merijo časa trajanja menjav na strojih in jih ne poizkušajo zmanjševati.
- Proizvedene izdelke z napakami beležijo s pomočjo poročila 8D. Težavo jim predstavlja vrednotenje časa popravil in stroškov dela, saj se vsi dorezi in dodelave izvajajo mimo sistema.
- Opažajo neizkoriščeno ustvarjalnost zaposlenih, ki imajo ideje, vendar jih ne predstavijo in se posledično ne realizirajo.

3.4 Predstavitev vpeljave koncepta vitke proizvodnje

Na primeru podjetja Cablex-M, d.o.o., bomo predstavili in opisali vpeljavo izbranih pristopov in metod vitke proizvodnje, ki smo jih v teoretičnem delu razdelili znotraj petih ključnih elementov v okviru modela »ledene gore« za ohranjanje vitkosti. V podjetju Cablex-M, d.o.o., so maja 2016 s pomočjo zunanjega svetovalnega podjetja Lean rešitve, d.o.o., pričeli z uvajanjem vitke proizvodnje. Do tega je prišlo po kadrovske spremembi na mestu vodje proizvodnje, ki je iz izkušenj poznal pozitivne učinke vpeljave vitke proizvodnje.

3.4.1 Strategija in uskladitev

Marca 2016 je podjetje Lean rešitve, d.o.o., na sedežu podjetja Cablex-M, d.o.o., predstavilo idejo o uvajanju in prednostih vitke proizvodnje. Na predstavitvenih predavanjih je bilo prisotno najvišje vodstvo podjetja, vsi vodje področij in potencialni odgovorni za morebitne prenove ter povečanja učinkovitosti proizvodnih procesov. Ko je vodstvo sprejelo in začrtalo novo strategijo o večletnem uvajanju, jo je bilo potrebno uskladiti s poslovnimi cilji podjetja in jo s pomočjo managementa procesov, orodij in tehnik prenesti na vse zaposlene znotraj podjetja. Za vsako izmed metod je svetovalno podjetje pripravilo uvodna predavanja, na katerem so bili prisotni odgovorni s posameznih področij. Tekom vpeljave svetovalci poročajo in svetujejo v obliki poročil, ki jih analizira vodja proizvodnje in predlagane ukrepe in investicije preda v potrditev direktorju podjetja.

3.4.2 Voditeljstvo

Uvajanje so postopno začeli s pomočjo izvajanja **pilotnih vitkih projektov**, ki so jih sestavljali novoustanovljeni timi znotraj posameznih oddelkov podjetja. Izoblikovali so organigram pilotnega projekta (Slika 11), v katerega so vključili mojstra oddelka, predstavnika plana, prodaje, nabave, tehnologije in kontrole.

Slika 11: Organigram pilotnega vitkega projekta



Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

Kot novost so uvedli **jutranje sestanke** pri na novo postavljenih **poslovnih tablah** znotraj oddelkov proizvodnje. Sestanke vodijo mojstri oddelkov in trajajo do deset minut. S pomočjo liste odprtih aktivnosti beležijo predloge in zapisujejo aktivnosti, ki vodijo podjetje v nenehne izboljšave. Vsem zapisanim aktivnostim dodelijo odgovorne osebe in pripišejo časovne roke. V obdobju štirih mesecev jim je uspelo vzpostaviti sistem jutranjih sestankov na vseh oddelkih, ki se jih redno udeležujejo po razporedu, prikazanem v Tabeli 4. Nato so dodatno uvedli skupni vsakodnevni jutranji sestanek najvišjega vodstva v proizvodnji. Na njem so poleg mojstrov prisotni še vodje proizvodnje, prodaje, nabave, tehnologije in kakovosti ter tehnični in generalni direktor.

Tabela 4: Razpored jutranjih sestankov

Oddelek	Mojster/vodja tima	pon	tor	sre	čet	pet
Razrez	Vodja razreza	7:30	7:30	7:30	7:30	7:30
Skladišče	Vodja komercialne	7:45		7:45		7:45
Woodward	Mojster	7:40	7:40	7:40	7:40	7:40
Dagma	Mojster		7:40		7:40	
Vorwerk	Mojster	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50
Giengen + Miele	Mojster	7:50	7:50	7:50	7:50	7:50
Skupni sestanek vseh vodij timov/članov kolegija	Vodja proizvodnje	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

3.4.3 Vedenje in angažiranost

Znotraj podjetja so v okviru uvajanja vitkih metod organizirali predstavitvena predavanja za zaposlene iz določenih oddelkov. Mojstri oddelkov in planerska služba se izobražujejo na zunanjih seminarjih. V povprečju se vsak vodja, mojster ali planer udeleži vsaj dveh izobraževanj letno in obišče eno zunanje podjetje.

Zaposlenim so dali možnost uveljavljanja lastnih predlogov in izboljšav, ki so jih začeli spremljati s pomočjo obrazca za oddajo koristnega predloga. Predlagan predlog analizira in odobri ali zavrne odbor znotraj oddelka kakovosti.

3.4.4 Procesi in tehnologija

V podjetju Cablex-M, d.o.o., poizkušajo s pomočjo tehnologije avtomatizirati čim več poslovnih procesov in zmanjšati ročno računanje kazalnikov in vnašanje podatkov v podporne sisteme. Vodstvo je pripravljeno zagotoviti sredstva in poskrbeti za usposabljanja svojih zaposlenih. Veliko vlagajo v razvoj informacijske tehnologije, ki skupaj s človeškim kapitalom prinaša stalne izboljšave.

V podjetju uporabljajo poslovno informacijski sistem Microsoft Dynamics AX, ki predstavlja rešitve za finančno poslovanje, obvladovanje nabavnih in prodajnih procesov, upravljanja s človeškimi viri ter vodenja projektov. Za nadgradnjo in obvladovanje proizvodnih procesov so leta 2012 sistem povezali z lastnim podpornim sistemom PTP, ki olajšuje delovanje in nadgrajuje organiziranje, načrtovanje in spremljanje proizvodnih procesov.

3.4.5 Orodja in tehnike vitke proizvodnje

3.4.5.1 Potek vpeljave metode 5S

Začetki vpeljave metode 5S segajo v leto pred tem, preden so začeli sodelovati z zunanjim svetovalnim podjetjem. Takrat so proizvodnjo razdelili na 10 oddelkov, znotraj katerih so izvajali interne presoje. Uporabljali so vprašalnik, znotraj katerega so za vsak S imeli po tri vprašanja. Vsako je bilo vredno od 0 do 10 točk, na koncu so izračunali doseženo oceno posameznih oddelkov in jo objavili na skupni oglasni tabli. Izoblikovali so osnovne standarde čiščenja, ki so prikazani v Prilogi 3, začeli uporabljati talne oznake ter z delovnih mest pričeli odstranjevati nepotrebne pripomočke in orodja. Vse skupaj je prineslo majhne vizualne izboljšave, do katerih so prišli z velikim odporom zaposlenih, saj niso razumeli samega koncepta in namena metode. Za pregled in nadzor aktivnosti so uporabili »To do« listo, ki je bila objavljena na mrežnem strežniku, v kateri so bile tudi slike »prej – potem«.

Junija 2016 so s pomočjo zunanjih presojevalcev pričeli s sistematičnim celovitim izvajanjem 5S metode znotraj oddelkov proizvodnje. Najprej so se s pilotnim projektom osredotočili na oddetek Woodward, katerega so spremljali in oblikovali tri mesece. Meseca septembra je sledil oddetek Dagma, nato pa so mesečno dodajali še preostale oddelke. Svetovalno podjetje je predstavilo nove vprašalnike, prikazane v Prilogi 2, s pomočjo katerih so vsaj enkrat na dva meseca izvedli presoje in pregledali napredek, ki so ga spremljali s pomočjo liste odprtih aktivnosti. Od takrat naprej izvajajo redne mesečne presoje na vseh oddelkih.

3.4.5.2 Uvedba SMED delavnic

Pred pričetkom delavnic sta morala mojster razreza in vodje proizvodnje izbrati začetne poizkusne stroje, na katerih so začeli izvajati metodo SMED. Odločili so se za pilotno izvajanje metode na treh različnih delovnih strojih. Za to so oblikovali tim za izvedbo SMED analize, znotraj katerega so si razdelili zadolžitve in si izdelali terminski plan. Kot cilj so si zastavili, da bi brez večjih investicij v opremo in z delnimi popravili zmanjšali čas menjave za 20 do 30 %. Z manjšimi investicijami pa naj bi uspeli razpoloviti poraben čas menjave.

S prvo delavnico SMED so pričeli 8. 12. 2016 na stroju Ecostar (delovno mesto DM00153). Njihov cilj je bil zmanjšati čas menjave v okviru zastavljenih ciljev. Sam potek menjave so posneli z video kamero, tekom menjave so s pomočjo špagetnega diagrama beležili gibanje operaterja, zapisovali so si vse morebitne izboljšave in napake ter s fotoaparatom poslikali vse nepravilnosti in okvare na stroju.

Po opravljeni menjava so se dobili v sejni sobi, kjer so s pomočjo analize posnetkov ločili aktivnosti na interne in eksterne. S pomočjo merjenja časa in video analize so smiselno spremenili zaporedje aktivnosti in določene interne aktivnosti spremenili v eksterne. Poskusili so prepoznati vse izboljšave, poenostavili so aktivnosti, prerazporedili orodja in materiale. Na podlagi tega so sestavili osnutek delovnih navodil, v katerih so ločili aktivnosti na zunanje in notranje ter jih zapisali v smiselnem zaporedju. Oblikovali so listo aktivnosti, na kateri so zadolžili odgovorne in jim terminsko zastavili naloge za vse potrebne aktivnosti, ki bodo pripomogle k skrajšanju in optimizaciji menjave.

Celoten postopek so ponovili še na dveh delavnicah 15. 12. 2016 in 12. 1. 2017. Med tem časom so spremljali izvajanje zapisanih zadolžitev v listi aktivnosti. Na izvajanje le-teh in morebitne nastale težave so javljali preko elektronske pošte, v kateri so opozarjali odgovorne, da poročajo o stanju zadolžitev.

Primeri zadolžitve, ki so jih vpisali v listo aktivnosti:

- Nabaviti dodatne nosilce za nože.
- Nabaviti dodatne dvojne nože za nastavljanje kodirung.
- Nabaviti inbus orodje za odtegotovanje in zategovanje.
- Nastaviti zabojnik za izmet.
- Priskrbeti podstavek pri nastavljanju kodirung (lestev je v napoto).
- Shranjevanje pokrovov (od poškodovanih kolotov) zraven odvijalne mize.
- Določiti in označiti mesto ščipalk za žice pri mizi, kjer se napeljujejo žice.
- Ideja za drugačen sistem napeljevanja žice do okroglega motorja.
- Za vzdrževalce pripraviti prostor za poškodovane in rezervne dele (spremljanje okvar in hitra dostava rezervnih delov).
- Določiti realno število maksimalno možnih polov – za vsak artikel posebej.

Po izvedenih izboljšavah in ukrepih so izoblikovali standardne operativne postopke v obliki delovnih navodil (Slika12), ki jih morajo operaterji upoštevati in ohranjevati vse uvedene izboljšave.

Slika 12: Delovna navodila za menjavo

Stroj Ecostar: DM00153		Delovna navodila za menjavo	
Proces: razrez vodnika in kovanje konektorja		Izdela:	
		Potrdil:	
		Datum: 17.1.2017	
Št.	Glavne točke dela - aktivnosti	Paziti na	
1	Preveri nov izdelek (rezalna)	izpolni kartonček	
2	Preveri materiale in jih naloži	dobava do 2 uri, naročila sprejemajo do 20h	
3	Predpriprava kolotov na odvijalnih mizah 1 in 2	pazi na glavo in hrbet, napelji do stroja!	
4	Zaključil aktualni nalog (poknjižit razrez, poknjižit pakiranje, nalepit nalepko, odpeljati komade)	pazi na količine	
5	Naloži nov delovni nalog	poišči pravi program, pazi dolžine, zapomni si začetno lukno	
6	Menjava nožev	najprej eno stran nato drugo (REŠITEV: nova orodja /držala za nože)	
7	Odstani trenutne žice iz stroja	pospraviš/naviješ po zagonu stroja!	
8	Napelji žice do nožev	morajo biti ravne in napete!	
9	Odstrani stare konektorje iz stroja, odnesi blistre, prinesi	hkrati odnesi stare in prinesi nove!	
10	Nastavi kodiranje	pripravi vzorec kodiranja	
11	Nastavi sekvenco	potrdiš nastavitve v programu	
12	Nastavi sekvenco za kodiranje	Potrdiš nastavitve v programu, zapri vrata	
13	Nastavi sekvenco na električni kontroli	Potrdiš nastavitve v programu, zapri vrata	
14	Zaženi stroj do prvega kosa v blistru	ne jemli iz stroja!	
15	Ustavi stroj, vzemi komad iz blistra		
16	Preveri celo sekvenco komadov (dolžina izdelka, višina konvanja, vizualna kontrola, izvlečne sile)		
17	Zagon stroja		
18	Pripravi si prazen boks za končne komade, odpeljati stare dokončane izdelke		
19	Navij žico na kolote in jih založi na paleto		
20	Opelji palete do vračila		
21	Dopolni konektorje in po potrebi blistre		
Legenda operacij		Notranja/interna navodila	
Operacije v primeru kodiranja		Eksterna/zunanja navodila	

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

Na Sliki 13 je predstavljen tako imenovani špagetni diagram, s katerim so ponazorili gibanje operaterja v času menjave na stroju.

[illegible]

Slika 14: Lista aktivnosti v okviru SMED delavnice

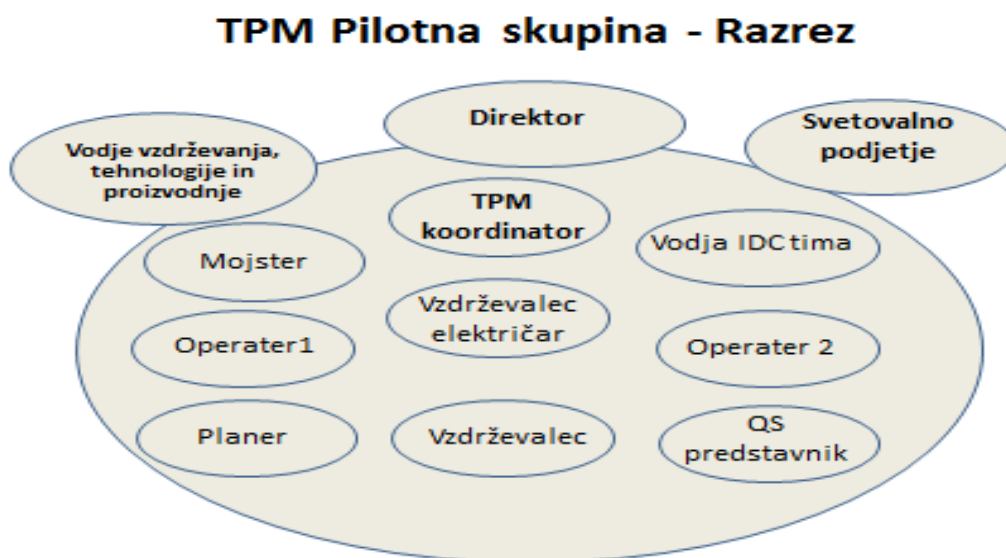
46

3.4.5.3 Začetek uvajanja TPM

Pred uvedbo metode TPM v podjetju niso imeli zapisanih in objavljenih nobenih standardov čiščenja in vzdrževanja. Kazalnik OEE je meril sistem, vendar ga niso spremljali, saj podatki niso bili pravilni in posledično tudi ne uporabni. Operater stroja je imel malo pristojnosti glede preventivnega vzdrževanja, večinoma so stroje vzdrževalci zgolj popravljali in jih vzdrževali šele, ko je prišlo do okvar.

Metodo celovitega preventivnega vzdrževanja so v podjetju začeli pilotno izvajati na razrezu v začetku meseca februarja. Ustanovili so prvo TPM pilotno skupino – razrez, ki je, kot je prikazano na Sliki 15, sestavljen iz osmih zaposlenih iz različnih področij. Imenovali so TPM koordinatorja, ki je skupaj z vodji vzdrževanja, tehnologije in proizvodnje ter s pomočjo svetovalnega podjetja z direktorjem zastavil ključne cilje in plan uvedbe.

Slika 15: TPM Pilotna skupina – Razrez



Vir: Calex-M, d.o.o., Uvajanje metode TPM, 2017

Skupaj s svetovalnim podjetjem so izvedli prvo TPM presojo, na podlagi katere so izoblikovali številne aktivnosti. Na podlagi teh so projekt razdelili v dve stopnji, zaključek prve naj bi bil 31. 5. 2017, druga pa naj bi se zaključila 30. 11. 2017. Za uspešno uvajanje metode in zaključek obeh stopenj je odgovorna projektna skupina, ki se srečuje na tedenskih sestankih vsak četrtek ob 13.45, kjer s pomočjo liste aktivnosti vodijo in spremljajo aktivnosti, ki bodo vodile do napredka.

3.4.5.4 Izris toka nastajanja vrednosti

Analizo VSM so poizkusno izvedli za dva specifična izdelka z dolgoročnimi prodajnimi napovedmi na dveh največjih oddelkih. Potek same analize je vodilo zunanje podjetje s pomočjo mojstra oddelka, ki je skrbel za razlaganje procesa, in vodje proizvodnje, ki je pripravil vse potrebne podatke.

Analiza je zajela informacije o taktu časa po posameznih operacijah in skupnem povprečnem pretočnem času izdelave izdelka. Na podlagi tega so izrisali trenutno stanje poteka izdelave izdelka, ki je prikazano na Sliki 16, in si načrtali naslednje korake, ki naj bi sledili analizi:

- 1. korak: Planiranje po odvzemu kupca.
- 2. korak: Zniževanje medfazne zaloge.
- 3. korak: Poudarek na optimizaciji pretočnega časa med razrezom in operacijami druge faze.
- 4. korak: Optimizacija celic na 1. nadstropju.
- 5. korak: Možnost vzpostavitve povezovanja operacij natikanja na polagalno tablo (linijsko sestavljanje).
- 6. korak :VSM – novo stanje.

Slika 16: Primer izrisa VSM



3.4.5.5 Vizualni management in kazalniki vitkosti

Oblikovali so **ključne kazalnike poslovanja**, ki jih dnevno spremljajo in prikazujejo na poslovnih tablah. Kot ključni dejavnik poslovanja spremljajo po oddelkih dnevno realizacijo in produktivnost na zaposlenega. Na razrezu predstavlja ključni dejavnik število

izdelanih kosov in odrezov vodnikov. Na enem stroju so pričeli spremljati kazalnik OEE, ki ga bodo uvedli tudi v preostalih oddelkih.

Kazalniki:

- Realizacija = dnevna realizacija / (planirana mesečna realizacija / število delovnih dni).
- Produktivnost na zaposlenega = (dnevna realizacija - vrednost povprečne mesečne kooperacije) / število zaposlenih.
- Število reklamacij, koristnih predlogov in število nesreč.

Poleg njih spremljajo še druge kazalnike, ki niso vidno objavljeni:

- točnost in zanesljivost dobav,
- vrednost zaostankov naročil do kupcev,
- vrednost in odstotek izmeta,
- število delovnih nalogov, starejših od 60 dni ...

Vizualni management so izoblikovali s pomočjo postavljenih poslovnih tabel, ki so jih standardizirali in jih kasneje še dopolnjevali. Na Sliki 17 lahko vidimo, da je poslovna tabla razdeljena na splošna obvestila, kakovost, produktivnost in predloge izboljšav. Za hitro vizualizacijo uporabljajo tri barvne oznake obrazov-smeškov.

Slika 17: Primer poslovne table



4 ANALIZA UVAJANJA TEŽAV, KORISTI IN PREDLOGOV

4.1 Analiza uvajanja vitke proizvodnje

Uvajanje vitke proizvodnje v podjetju Cablex-M, d.o.o., smo imeli priložnost spremljati vse od začetka in jo analizirati v obdobju enega leta. V tem času smo spoznali veliko praktičnih, teoretičnih in izkustvenih spoznanj, ki jih bomo predstavili v analizi in so lahko v pomoč vsem podjetjem, ki uvajajo ali še bodo pričela uvajati vitko proizvodnjo. V analizi bomo ocenili skladnost vpeljave s priporočili prakse in njeno uspešnost. Predstavili bomo določene rezultate in učinke ter podali predloge izboljšav za vsa omenjena področja in metode vitke proizvodnje.

Osebnostno sem sodeloval pri uvajanju vseh orodij in tehnik vitke proizvodnje. Postal sem glavni koordinator orodja 5S, sodeloval sem pri prvi SMED delavnici in skupaj z mojstrom razreza samostojno izvedel drugo delavnico, bil sem ustavni član pilotne TPM skupine na razrezu in pomagal zunanjemu svetovalcu pri izvedbi ene izmed dveh VSM analiz. Aktivno sem sodeloval tudi na področju voditeljstva, saj sem pomagal izoblikovati pilotne vitke projekte. Udeležil sem se tudi dveh seminarjev dveh različnih slovenskih svetovalnih podjetij, kjer sem pridobil potrdila o izobraževanju s področja vitke proizvodnje. Prav tako sem sodeloval pri oblikovanju strategije, kjer sem se udeležil vseh uvodnih in tudi nadaljevalnih predavanj, pomagal sem zbrati in izoblikovati ključne poslovne dejavnike, katere v podjetju prikazujejo na poslovnih tablah v proizvodnji. Podatke o vedenju in angažiranosti sem pridobil s pomočjo razgovora z vodjo kakovosti, proizvodnje ter z zaposlenimi, ki so oddali koristne predloge. Njihove predloge sem analiziral s pomočjo internega gradiva za spremljanje koristnih predlogov. Analizo procesov in tehnologije sem naredil na podlagi polstrukturiranega intervjuja z vodjo vzdrževanja in informatike.

Kot aktivni udeleženec sem tekom uvajanja spoznal pozitivne učinke vitke proizvodnje in postopke uvajanja njenih različnih metod. Prišel sem do spoznanj, da gre za zelo širok pojem za katerega obstaja veliko napisane teorije, ki pa se različno uporablja v praksah. Zaradi tega sem si to temo izbral za magistrsko delo in se poglobil v napisano literaturo, na podlagi katere sem skupaj s pomočjo pridobljenih izkušenj predlagal izboljšave pri uvajanju vitke proizvodnje v izbranem podjetju. Predlagane izboljšave bi upošteval naslednjič, če bi še enkrat moral izpeljati enako nalogo, v korist pa so lahko vsem, ki se v podjetjih šele spoznavajo z vitko proizvodnjo.

4.1.1 Strategija in uskladitev

Kot smo opisali v teoretičnem delu magistrskega dela, je za uspešno uvedbo vitke proizvodnje ključno, da so vsi zaposleni seznanjeni s strategijo, ki mora biti usklajena z vizijo in cilji ter spodbuja nenehne izboljšave. Svetovalno podjetje je skupaj z najvišjim vodstvom podjetja načrtalo smernice o vpeljavi vitke proizvodnje, ki se nanašajo na pet

osnovnih načel vitkosti s ciljem odprave nepotrebnih izgub in povečanja učinkovitosti proizvodnih procesov. Prav zato so na predstavitvenih predavanjih o osnovah vitke proizvodnje bili prisotni vsi vodje področij in odgovorni za morebitne prenove ter povečanja učinkovitosti proizvodnih procesov. Seznanjeni so bili z znanjem o sami filozofiji, osnovnimi metodami in prednostmi vitke proizvodnje, ki so jih morali prenesti na svoje podrejene.

Ocena vpeljave: Skladno s priporočili stroke, a še ne v celoti.

Doseženi rezultati, učinki: Uskladili so ključne dejavnike poslovanja (KPI), ki jih podjetje spremlja in z njimi meri napredek. Oblikovanje ključnih kazalnikov poslovanja in vizualnega managementa se je znotraj oddelkov prijela. Zaposleni skrbijo za aktualen prikaz rezultatov na poslovnih tablah. Začeli so spremljati določene kazalnike, kot so skladnost s planom, dnevna realizacija, produktivnost na zaposlenega, število in vzroki reklamacij ter število koristnih predlogov in nesreč. V proizvodnji so postavili skupno poslovno tablo, ki jo pregledajo na jutranjih sestankih.

Predlogi izboljšav:

- Izdaja brošure z opisom filozofije in cilji vitke linije, predstavitvijo njenih metod in razlago ključnih dejavnikov poslovanja.
- Uvedba mesečnih sestankov vseh vodij vitkih procesov, kjer bi lahko izpostavili težave, poročali o napredkih in skupaj oblikovali cilje, s katerimi bi dosegli načrtano strategijo.
- Dopolnitev skupne poslovne table s strani področja komercialne in vzdrževanja, saj je neizkoriščena oziroma se ne uporablja.

4.1.2 Voditeljstvo

Kultura najvišjega vodstva je naklonjena spremembam in nenehnemu razvoju in izboljšavam, vendar žal ta ni dovolj razširjena med vsemi zaposlenimi. Vodstvo se zaveda, da dobrem vodenju ljudi pripomoreta timsko delo, v katerem se združuje znanje, in skupinska dinamika. Žal še vsi proizvodni zaposleni niso naklonjeni spremembam in se ne zavedajo, da lahko z zadovoljevanjem lastnih potreb pripomorejo k večji uspešnosti in učinkovitosti podjetja.

Ocena vpeljave: Skladno s priporočili stroke in uspešno.

Doseženi rezultati, učinki: Med zaposlenimi so znotraj proizvodnih oddelkov izoblikovali pilotne vitke projekte. Njihovi člani se redno dobivajo na jutranjih sestankih, kjer skupaj analizirajo težave in iščejo rešitve za tekoče probleme. Vodje teh ekip so vsako jutro prisotni na glavnem jutranjem sestanku najvišjega vodstva v proizvodnji.

Predlogi izboljšav:

- Dodatna izobraževanja za vodje oddelkov in vodje vitkih projektov na teme vodenja, komuniciranja in motiviranja. Oni so tisti, ki lahko direktno vplivajo na mišljenje zaposlenih v proizvodnji in so pobudniki vpeljave vitkih procesov in nenehnih izboljšav.
- Določene zaposlene bi bilo potrebno prekvalificirati in ustvariti nova delovna mesta za trenerje vitkosti ali vodje vpeljave določenih metod, kot sta TPM in 5S.

4.1.3 Vedenje in angažiranost

S spreminjanjem vedenja so v podjetju pričeli s spreminjanjem organizacijske kulture. Vitkega vedenja še niso sprejeli vsi zaposleni, zato jih še vedno spodbujajo za spremembe in preobrazbo. V podjetju so začeli spremljati in beležiti število koristnih predlogov, za katere so predpisali tudi finančne nagrade v vrednosti od 80 do 200 evrov bruto.

Ocena vpeljave: Delno skladno s priporočili stroke in neuspešno.

Doseženi rezultati, učinki: V letu 2016 so prejeli 62 koristnih predlogov, od katerih so jih 45 tudi izvedli in finančno nagradili. Podjetje si je med letnimi cilji zadalo mesečni cilj desetih koristnih predlogov.

Predlogi izboljšav:

- Vitko vedenje in angažiranost za spremembe in izboljšave mora postati del organizacijske kulture, kar se mora zapisati v delovni kodeks.
- Obravnavanje koristnih predlogov zaposlenih mora potekati hitreje, v roku največ 1 meseca morajo zaposleni dobiti obrazložitev in tudi izplačilo nagrade.
- Za večjo motivacijo predlagamo, da se odobreni koristni predlogi vodijo in objavljajo na skupni poslovni tabli.
- Podjetje naj uvede določene finančne in nefinančne nagrade, ki se naj navezujejo na doseganje rezultatov KPI ali pa na ocene 5S presoje. Nefinančne nagrade lahko podelijo v obliki plačanih izletov, darilnih bonov, plačanih izobraževanj ali priznanj in mesečnih objav na oglasnih deskah.

4.1.4 Procesi in tehnologija

Veliko se posvečajo managementu tehnologije in nadgradnji opreme, upravljanju človeških virov in stalnim izboljšavam.

Ocena vpeljave: Delno skladno s priporočili stroke, a vseeno uspešno.

Doseženi rezultati, učinki:

- V opazovalnem času so računalniško podprli 2. fazo izdelave izdelkov (ročno kovanje) in tako omogočili sistemsko podprto planiranje in knjiženje operacij.
- Za izdajanje in spremljanje izrednih delovnih nalogov so na strežniku izdelali programsko opremo, ki zabeleži vrednost porabljenega materiala in časa. S tem so dobili preglednost nad stroški in vzroki dodatne izdelave, ki je posledica tehnoloških sprememb, reklamacij, izgub polizdelkov ali izmeta zaradi napak v katerikoli fazi izdelave.
- S pomočjo informacijskih sistemov so v proizvodnji na LCD televizorjih vizualno prikazali doseganje norm na 3. fazi polaganja. S tem so dosegli sproten pregled doseganja norm in hkrati dodatno motivacijo za zaposlene.
- V oddelku vzdrževanja so razvili in začeli vpeljevati nov podporni sistem TREFF, s katerim so dobili pregled nad delom vzdrževalcev, spremljanju in načrtovanju vzdrževanja strojev. Dobili so poročila in statistike glede preventivnih in kurativnih posegov, časa zastojev, spremljanja kazalnika MTBF in OEE.

Predlogi izboljšav:

- Nadaljevati je potrebno na razvoju in računalniški podpori faze 3 (polaganja).
- Za vodenje izrednih delovnih nalogov je potrebno nadgraditi program, tako da bo mogoče računalniško planirati izredne delovne naloge in da se bo porabljen material avtomatsko odpisoval. Prav tako se mora nadgraditi možnost avtomatskega izvoza mesečnega poročila.
- Ko bodo ključni kazalniki v 1. fazi razreza zabeleženi in vodeni v podpornih sistemih, jih je potrebno prav tako kot polaganje v fazi 3. vizualno prikazati na LCD televizorjih na oddelku razreza.
- S pomočjo novega podpornega sistema TREFF pridobiti čim več kazalnikov, katerih analize lahko izboljšajo samo produktivnost in učinkovitost proizvodnih procesov.

4.1.5 Orodja in tehnike vitke proizvodnje

Orodja in tehnike so začeli v podjetju uvajati s pomočjo zunanjih svetovalcev. Vsekakor pa je potrebno večje vključevanje lastnih zaposlenih, katerim je potrebno dati pooblastila in verjeti v njihove sposobnosti. Poleg ocene vpeljave, doseženih rezultatov in učinkov ter predlogov izboljšav bomo za vsako opisano orodje izpostavili tudi največje težave, ki so se pojavile tekom samega procesa uvajanja.

4.1.5.1 Orodje 5 S

Orodje 5 S je v podjetju povečalo skrb in odgovornost zaposlenih za urejenost delovnega okolja, s čimer so naredili prvi korak k izboljšanju produktivnosti. V pol leta so iz pilotnega projekta na enem oddelku uspeli vzpostaviti temelje 5S na vseh desetih oddelkih

v proizvodnji. Sedaj s pomočjo zunanjih in dveh internih presojevalcev redno mesečno izvajajo presoje. Na nepravilnosti in potrebne aktivnosti opozarjajo s slikovnim poročilom, ki ga sestavljajo slike prej-potem in z zapisom zadolžitev v listo odprtih aktivnosti. Rezultate objavljajo v obliki tabele, prikazane na Sliki 18. Iz slike je razviden kriterij ocenjevanja in dosežene ocene ter napredek posameznih oddelkov.

Slika 18: Spremljanje 5S presoj

CABLEX M		SPREMLJANJE 5S AUDITOV					5S		0-100 % 0 % - 100 % 100 % - 100 % = potrebne so takojšnje izboljšave = delovna v redu vendar izboljšati = celotna vrednost-odložiti nivo	
5S CONA	September	Oktober	November	December	Januar	Februar	Marec	April	Maj	
DAGMA	23%		73%		67%		77%	80%	83%	
MIELE, GIENGEN,...		30%	53%	67%			80%	87%	80%	
PAKIRNICA							20%	30%	30%	
VORWERK		27%		42%			57%	64%	73%	
KAVO + LEICA							27%		50%	
SKLADIŠČE ZUN.						20%		47%	43%	
RAZREZ						30%	35%	54%	60%	
WOODWARD,	37%		20%		20%		27%	60%	43%	
STARA HALA, Zelena soba					30%		30%	57%	57%	
SKLADIŠČE NOT.						17%		30%	40%	
POVPREČJE CAI	30%	29%	49%	55%	39%	22%	44%	56%	56%	

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

Ocena vpeljave: Skladno s priporočili stroke.

Doseženi rezultati, učinki: Po oddelkih so zadolžili skrbnike 5S, ki morajo biti prisotni na presojah in so zadolženi za spremljanje in izvajanje odprtih aktivnosti. Izoblikovali so standarde čiščenja in kontrolne liste, na katerih spremljajo izvajanje čiščenja. Iz delovnega mesta so morali zaposleni sami odstraniti nepotrebne in moteče stvari za proces dela. Za pripomočke in orodja so poiskali primerna odlagalna mesta, nabavili in prilagodili potrebne nosilce ter označili vsa potrebna orodja, materiale in pripomočke, ki so potrebni za sam proces dela. Aktualizirali so delovna in varnostna navodila in jih objavili na vidnih mestih, s čimer so poskrbeli za večjo usposobljenost in varnost zaposlenih.

Težave pri uvajanju:

- S prvimi samostojnimi 5S presojami niso primerno vključili zaposlenih, ki so ukrepom in spremembam izkazovali očitni odpor. Zaradi pomanjkanja znanja in menjav znotraj internih presojevalcev ter neozaveščenosti zaposlenih o sami filozofiji vitke proizvodnje se njena osnovna metoda kljub naklonjenosti vodstva dolgo ni prijela. Nekateri zaposleni zaradi prejšnjih slabih izkušenj še vedno čutijo odpor do te metode.
- Premalo se je upoštevalo mnenje zaposlenih in se jim ni prilagodilo ter olajšalo delovnih pogojev, s čimer bi lahko še bolj dvignili njihovo produktivnost.

Predlogi izboljšav:

- Za vse zaposlene v proizvodnji je potrebno organizirati predavanja o pomenu orodja 5S, ki mora postati del kulture vseh zaposlenih.
- Osredotočiti se je potrebno na standardizacijo in vzdrževanje stanja ter nenehno izboljševanje delovnih mest. Zapisati je potrebno standarde in poenotiti označevanja orodij in pripomočkov znotraj celotnega podjetja.
- Pričeti širiti orodje 5S še na oddelke administracije in na zunanje kooperante.
- Predlagamo, da vzpostavite sistem nagrajevanja najboljših oddelkov in posameznikov, s čimer boste zaposlene dodatno angažirali in ustvarili zdravo tekmovalnost.
- Potrebno je uvesti skupne sestanke vseh skrbnikov po oddelkih, da se pregledajo izboljšave in napredki ter da se prenesejo dobre prakse znotraj oddelkov.

4.1.5.2 SMED: metoda hitre menjave orodij

V podjetju delavnice SMED izvajajo z namenom, da lahko prve izboljšave dosežejo že z zapisom delovnih navodil za menjavo, odstranitvijo vseh nepotrebnih in motečih pripomočkov in elementov, pravilno in hitro dostopno namestitvijo orodij in pripomočkov, ki so nujni za delo operaterja na stroju. Da bi vse to ugotovili in odpravili vsa nepotrebna gibanja operaterja, so se odločili, da bodo s pomočjo delavnic spremljali potek treh menjav na vsakih 14 dni.

Ocena vpeljave: Skladno s priporočili stroke, a še ne v celoti.

Doseženi rezultati, učinki: S pomočjo šestih delavnic so v podjetju uspešno zmanjšali čas menjave na dveh delovnih strojih. Rezultati so prikazani v Tabelah 5 in 6. Drugo delavnico so zaposleni izvedli samostojno in so bili prav tako uspešni kot pri prvi, ki jo je vodil zunanji svetovalec. Izoblikovali so standardne operative postopke v obliki delovnih navodil za menjavo.

Tabela 5: Rezultati meritev menjav - DM00153

Datum	Čas do 1. dobrega kosa	Čas do zagona serije
8.12.2016	48 min	1 ura in 4 minute
15.12.2016	37 min	Po 1 uri in 10 minutah, zaradi težav z nastavitvami niso prišli
12.1.2017	31 min	46 minut

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

Tabela 6: Rezultati meritev menjav - DM00177

Datum	Čas do 1. dobrega kosa	Čas do zagona serije
9.2.2017	18 minut in 40 sekund	20 minut in 50 sekund
23.2.2017	17 minut in 40 sekund	20 minut in 5 sekund
9.3.2017	12 minut in 41 sekund	14 minut in 25 sekund

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

Težave pri uvajanju:

- Določeni zapisani odgovorni za posamezne aktivnosti se niso držali predpisanih rokov.
- Vsi operaterji se ne držijo več delovnih navodil za menjavo, podatki o času se ne beležijo in analizirajo.

Predlogi izboljšav:

- Nadaljnje samostojno izvajanje SMED delavnic po ostalih strojih na razrezu.
- Redno spremljanje in beleženje časa menjav na strojih, kjer so se že izvedle delavnice in naključno kontroliranje upoštevanja obstoječih delovnih navodil za menjavo.
- V primeru nad 30 % prihranka pri času menjave ustrezno nagraditi ekipo.

4.1.5.3 Uvajanje TPM

Glavni namen metode je zvišanje kazalnika OEE s pomočjo zmanjšanja časov zastojev in povečanja finančnih sredstev v preventivnem vzdrževanju.

Ocena vpeljave: Skladno s priporočili stroke, a še ne v celoti.

Doseženi rezultati, učinki: TPM so začeli izvajati na treh poizkusnih strojih, v bližini katerih so postavili tudi prvo TPM poslovno tablo (Slika 19), na kateri beležijo vrednosti kazalnika OEE, planirano realizacijo izdelave na strojih, vzroke zastojev s pomočjo Pareto grafov (Slika 20), razmerje med preventivnimi in kurativnimi posegi vzdrževanja ter tedensko poročilo o izmetu. Za operaterje strojev so izoblikovali standard čiščenja z navodili o dnevnem, tedenskem in mesečnem čiščenju, katerega primer je prikazan v Prilogi 4. Izpolnjene naloge je moral operater potrditi s podpisom v kontrolnem listu. Vzdrževalci so morali prepoznati kritične rezervne dele in zanje pridobiti podatke o času obrabe in potrebnih menjavah. S temi podatki so izoblikovali standard vzdrževanja, ki temelji na preventivnem vzdrževanju strojev in je prikazan v Prilogi 5. Po tem ko je pilotna skupina dosegla vse cilje za zaključek prve stopnje TPM, je nadaljevala na drugo stopnjo. Iz nje so ustanovili dve dodatni novi skupini, znotraj katerih so si porazdelili ter vključili vse stroje na oddelku razreza.

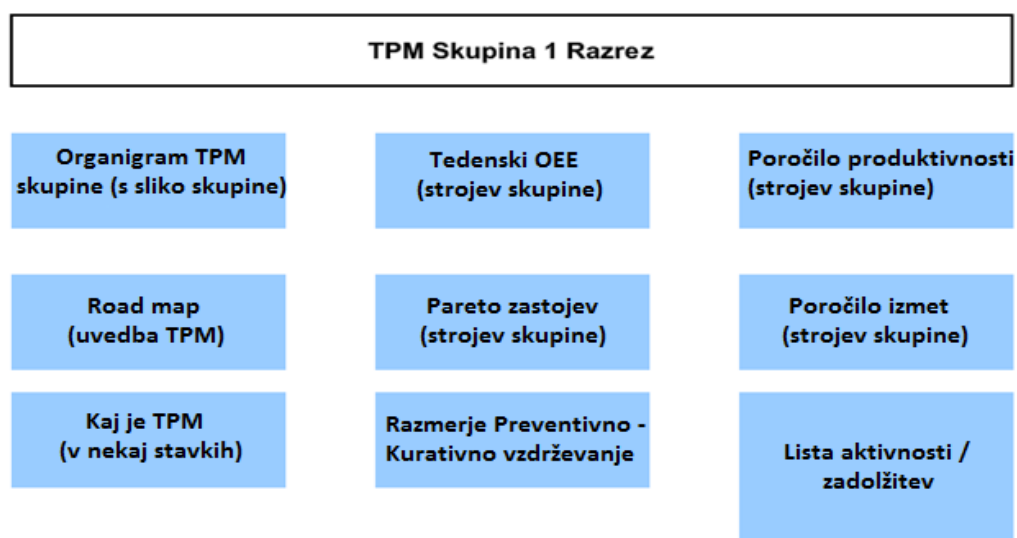
Težave pri uvajanju:

- O samem pomenu metode in njenih ciljih so bili vsi operaterji, vključno s člani projektnega tima, premalo seznanjeni.
- Glede na to, da je šlo za pilotni projekt, ki se bo sicer razširil po celem razrezu, je bilo v začetku veliko neravnovesja med zadolžitvami in aktivnostmi operaterjev, ki sodelujejo oziroma ne sodelujejo v projektu.
- V projektnem timu je ključna prisotnost operaterjev in vzdrževalcev. Na podlagi liste prisotnosti opazamo pogosto odsotnost operaterjev.

Predlogi izboljšav:

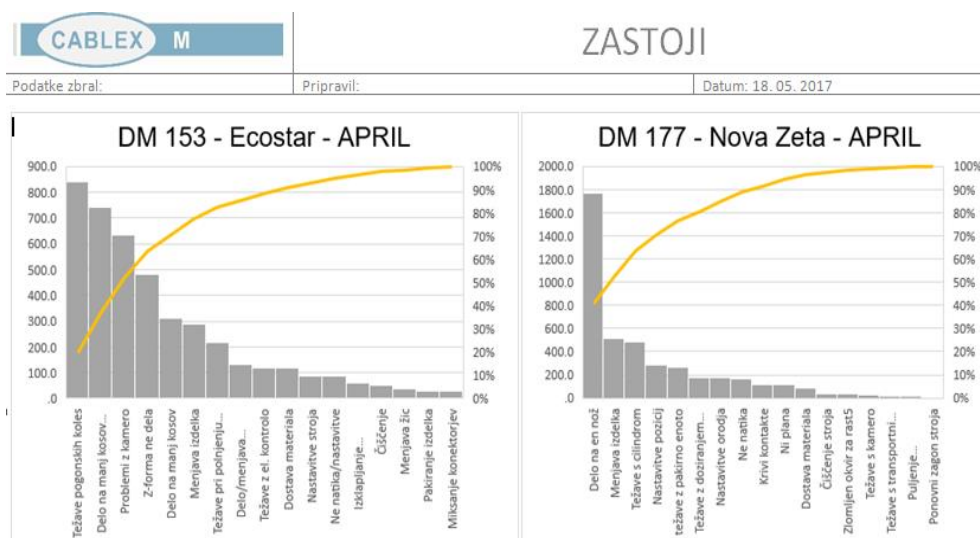
- Pridobiti bi bilo potrebno vse dobavne roke kritičnih rezervnih delov, na podlagi katerih bi uskladili njihove zaloge.
- Ob vzpostavitvi standardov čiščenja in vzdrževanja je potrebno izvajanje teh nakučno vsaj enkrat mesečno preverjati s strani vodij razreza ali vzdrževanja.
- Spremljanje grafičnih poročil (OEE, pareto zastoji, odstotek izmeta ...) naj bo osnovna tema na TPM sestankih, saj bodo člani skupin le na podlagi analize podatkov prepričali vodstvo o potrebnih investicijah za dvig učinkovitosti in zanesljivosti strojev in strojne opreme.

Slika 19:TPM poslovna tabla



Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje metode TPM, 2017

Slika 20: Pareto graf zastojev



Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje metode TPM, 2017

4.1.5.4 Analiza toka nastajanja vrednosti

Z analizo toka nastajanja vrednosti so izdelali vizualno predstavitev sedanjega stanja informacijskih in materialnih tokov ter mapirali procesa za dva specifična izdelka, na podlagi katerih so prepoznali motnje v toku procesa. Zbrali so podatke o zalogah vhodnih materialov, nedokončane proizvodnje in končnih izdelkov, na podlagi katerih so ugotovili pretočne čase.

Ocena vpeljave: Skladno s priporočili stroke, a ne uspešno.

Doseženi rezultati, učinki: V okviru dveh analiz so uspešno izrisali trenutno stanje materialnih tokov, identificirali zaporedje procesnih korakov in skladišč. Izračunali so se okvirni pretočni časi izdelave ter takti časa po posameznih operacijah. Omenjeni so bili določeni potenciali (poudarek na optimizaciji pretočnega časa na operacijah druge faze, možnost povezovanj operacij, predlog dodatnega orodja za lažje delo). Vse skupaj ni bilo dovolj, da bi prišlo do naslednjih delavnic, v katerih bi lahko načrtovali izboljšano prihodnje stanje, v katerem naj bi odpravili prepoznane izgube.

Težave pri uvajanju:

- Pri izrisovanju trenutnega in analiziranju prihodnjega stanja je sodelovalo premalo zaposlenih, ki bi lahko s svojim znanjem pripomogli k boljši analizi.
- V analizo so bili zajeti napačni pretočni časi izdelave izdelkov in posledično so izračunani nerealni potencialni pretočni časi.

Predlogi izboljšav:

- Za ključne proizvodnje procese je potrebno na novo narediti celovito mapiranje, v katerega je potrebno vključiti lastni medfunkcijski tim, ki bo znal prepoznati in analizirati temeljne vzroke težav.
- Potrebno je prepoznati izgube v bližnjicah zaposlenih, ki so prerasle v navado in prakso in na takšen način omejiti materialne in informacijske tokove.
- VSM se lahko uporablja in dopolnjuje v vseh fazah uvajanja vitke proizvodnje, vendar je potrebno, da se prikaže vse zajete številčne vrednosti (časi cikla, izkoristek, velikost lota, izmet, časi čakanj) ter se na podlagi njih analizira in izriše prihodnje željeno stanje.

4.2 Analiza doseženega trenutnega stanja

Kot smo omenili, je uvajanje vitke proizvodnje dolgotrajen večletni proces, s katerim poizkušamo doseči optimalne rešitve za povečanje proizvodnje učinkovitosti. Na primeru podjetja Cablex-M, d.o.o., smo predstavili, opisali in analizirali enoletno uvajanje vitke proizvodnje po modelu »ledene gore« za ohranjanje vitkosti. Rezultate posameznih elementov, ki so jih v podjetju dosegli, smo ločeno predstavili v poglavju analize uvajanja vitke proizvodnje.

V tej točki bomo najprej podali našo oceno doseženega trenutnega stanja, ki se bo navezovala na uporabo različnih pristopov in doseženo fazo uvajanja vitke proizvodnje. Za konec bomo komentirali želene cilje ključnih kazalnikov, ki veljajo za vitka podjetja in jih primerjali s trenutnimi rezultati v podjetju Cablex-M, d.o.o.

4.2.1 Ocena doseženega stanja vitke proizvodnje

a. Pilotni ali celoviti pristop

Vsa orodja vitke proizvodnje so v podjetju pričeli uvajati s pomočjo pilotnega pristopa, na podlagi katerega so sodelujoči zaposleni prepoznali koristi in uvedli določene izboljšave. Preostali zaposleni se niso čutili zapostavljene, saj sta se ključni orodji 5S in TPM kar hitro razširili v celoviti pristop in se pričeli uvajati po celi tovarni. 5S je trenutno najbolj razširjen po celotni proizvodnji in je razdeljen na 10 oddelkov, medtem ko so na področju TPM-a iz pilotne skupine ustanovili dve dodatni začetni skupini in sedaj skupaj obvladujejo vseh 35 strojev na razrezu. Analizo VSM so poizkusno neuspešno izvedli na dveh oddelkih, prav tako pa so delavnico SMED za enkrat izvedli samo na 2 strojih, medtem ko so se uvajanja metod, ki se navezujejo na strategijo, vodenstvo in vedenje ter angažiranost, lotili s celovitim pristopom, s čimer so vključili vse zaposlene na enkrat.

b. Dosežena faza uvajanja

Glede na faze uvajanja vitke proizvodnje lahko trenutno stanje podjetja ocenimo nekje v začetku tretje faze, ki se nanaša na izboljšave v dobavnih sistemih znotraj podjetja. Kakovost procesov je dobra in dokaj konstantna, zato se je proizvodnja že začela prilagajati manjšim serijam, izboljšuje se učinkovitost dostave in prehoda materialov in polizdelkov med fazami izdelave izdelka. O skrajšanju pretočnih časov še nimajo podatkov, zato ne moremo trditi, da se je že zmanjšal čas med sprejemom naročila in odpremo končnih izdelkov. Za dosego tega stanja so morali zaposlene ozavestiti o varnosti in jim dvigniti moralo. Večina zaposlenih se čuti povezanih z vitkimi procesi in njihovo kulturo. Njihovo delovno okolje je urejeno in omogoča prepoznavanje izgub in odpravljanje nevarnosti, ki bi lahko povzročile napake ali nesreče. Zaposleni razumejo, kaj delajo in poskušajo to narediti še boljše. Iz splošnega nereda so se ustvarili kontrolirani procesi, iz katerih pa bodo morali izoblikovati svoje konkurenčne prednosti. Na podlagi tega bodo lahko dosegli zadnji dve fazi, ki se navezujeta na povečanje fleksibilnosti procesov in zmanjševanju stroškov.

4.2.2 Primerjava ključnih kazalnikov

Na podlagi polletnega poročila podjetja Cablex-M, d.o.o., smo analizirali njihove kazalnike in jih primerjali z idealnimi standardi uspešnega vitkega podjetja, katere je zapisal Beškovec (2016). Primerjava kazalnikov je prikazana v Tabeli 7, medtem ko so njihove posamezne vrednosti obrazložene v nadaljevanju poglavja.

Tabela 7: Primerjava ključnih kazalnikov

KLJUČNI KAZALNIKI	USPEŠNO VITKO PODJETJE	CABLEX-M
1. PRODUKTIVNOST	>98 %	113 %
2. IZMET	<1 %	0,4 %
3. MPK (letno število malih koristnih predlogov na zaposlenega)	>5	0,1
4. STROŠKI VZDRŽEVANJA	<1 % prihodka	1,68 % prihodka
5. OEE	>85 %	Ocenjen pod 50 %
6. SMED (povprečen čas menjav)	<10 minut	Ocenjen na 20 minut

Vir: Cablex-M, d.o.o., Poslovno poročilo za obdobje januar-junij 2017, 2017

1. PRODUKTIVNOST

Kazalnik produktivnosti z dodano vrednostjo prikazuje uspešnost podjetja Cablex-M, d.o.o., v katerega so vključene ure zaposlenih v podjetju, zaposlenih preko zunanjih agencij, študentov in strošek zunanjih kooperacij glede na vrednost mesečne realizacije in

upoštevanja deleža bolniške. Cilj je X EUR na delavca na dan. Cilj je bil v prvem polletju leta 2017 presežen, najvišja vrednost je bila dosežena v februarju, najnižja pa v marcu. Kot lahko razberemo iz podatkov, prikazanih v Tabeli 8, podjetje dosega zastavljeno produktivnost, v prihodnje pa bodo lahko s pomočjo vitkih metod dvignili predpisano dnevno produktivnost in s tem povečali njene cilje.

Tabela 8: Delovna produktivnost

KAZALNIKI	plan 2017	jan	feb	mar	april	maj	junij
*Produktivnost podjetja / dan	> Y	X	X	X	X	X	X
	EUR /dan						
**Ekonomska produktivnost	>X	104 %	127 %	108 %	98 %	121 %	122 %
	EUR / dan/ delavca						
Nadurno delo	< 3 %	2,45 %	2,96 %	2,60 %	2,33 %	2,72 %	2,07 %
Bolniška (do 30 dni)	< 2,8 %	3,85 %	2,71 %	3,96 %	2,51 %	3,42 %	3,79 %
Ref. bolniška (nad 30 dni)	< 2 %	5,45 %	4,36 %	4,83 %	4,91 %	4,83 %	3,81 %
Delovna režija	< 5 %	1,73 %	2,83 %	1,49 %	1,16 %	1,50 %	1,07 %
Doseganje normiranega dela	>105 %	115 %	117 %	108 %	111 %	112 %	111 %

**Dejanska dnevna realizacija izračunana v vrednoti prodaje izdelkov, podana kot povprečna vrednost za vsak mesec*

***Dejanska ekonomska produktivnost izračunana glede na dnevni cilj na zaposlenega, podana kot doseženo mesečno povprečje*

Vir: Calex-M, d.o.o., Poslovno poročilo za obdobje januar-junij 2017, 2017

2. IZMET

Stroški interne nekakovosti se gibljejo med 0,23 in 0,50 % realizacije in povprečno znašajo 0,33 % realizacije. Zajemajo stroške izmeta na strojih in stroške dodelav v proizvodnji. Najpogostejši vzroki interne nekakovosti so napačna dolžina ter uporabljen napačni material. Te napake so povezane z zbranostjo in zavzetostjo zaposlenih, kot ukrepe so vpeljali periodično preverjanje ustreznosti podatkov iz matrike usposobljenosti ter interne presoje po oddelkih. Uporabljati so začeli tudi metoda PDCA in kot lahko razberemo, je vrednost izmeta manjša kot 1 %, kar je značilno za vitka podjetja.

3. ŠTEVILO MALIH KORISTNIH PREDLOGOV

V prvem polletju so realizirali 36 od skupno 46 koristnih predlogov, medtem ko so v celem letu 2016 prejeli 62 koristnih predlogov, od katerih so jih 45 tudi izvedli in finančno nagradili. S tem so na 80 % celoletne lanske realizacije predlogov, vendar še precej zaostajajo za mesečnim ciljem, ki znaša deset koristnih predlogov. Trenutno je v podjetju 388 zaposlenih, kar pomeni, da je v letu 2016 vsak 6 zaposleni oddal 1 koristen predlog.

4. STROŠKI VZDRŽEVANJA

Ti stroški so bili glede na plan preseženi z indeksom 1,02, glede na leto 2016 pa zmanjšani z indeksom 0,93 ter trenutno znašajo 1,68 % vrednosti prihodkov. Zmanjšanje stroškov se kaže na področju rezervnih delov, odpisa drobnega inventarja, vzdrževanja strojev in opreme, potrošnega materiala in modulov za polagalne table oz. delovne priprave. Povečanje stroškov pa se kaže na vzdrževanju zgradbe, kjer so morali opraviti nekaj nujnih posegov. Glede na uvajanje TPM metode so stroški za enkrat še opravičeni, s časom pa se morajo zmanjšati pod 1 % prihodkov.

5. in 6. KAZALNIK SMED IN OEE

Kazalnika za SMED in OEE sta posplošena, njuni podatki so ocenjeni na podlagi izvedenih delavnic in ročnega merjenja časa menjav in ročnega računanja kazalnika OEE, saj so v podjetju v fazi systemskega merjenja s pomočjo vmesnika strežnikov in novega informacijskega programa Treff, s katerim bodo vsi podatki jasno zabeleženi in tudi prikazani. Njihov cilj je izboljšati razmerje vzdrževanja preventiva / kurativa – 80/20, krajšanje časa menjav z metodo SMED, prevetritev in spremljanje čistilnih in vzdrževalnih planov ter seznamov rezervnih delov, spodbujanje k inovativnosti in izboljšavam na strojih. V polletnem poročilu so zapisali, da jim je končni cilj vpeljave projekta TPM dvigniti kazalnik OEE. To bodo poizkušali doseči z različnimi vitkimi metodami in načrtnim izboljševanjem v vzdrževanju in proizvodnji, tako na strojih kot tudi v delovnih procesih. Z vsemi temi aktivnostmi bodo izboljšali produktivnost na strojih.

Kakor je razvidno iz finančnih podatkov iz letošnjega polletnega poročila, so v podjetju kljub nekoliko manjši realizaciji uspeli ohraniti dobiček in bruto akumulacijo na enakem nivoju kot lani. Menimo, da je njihov rezultat delna posledica boljše organiziranosti in uvedbe vitke proizvodnje ter spremljajočih metod (5S, TPM, SMED) s katerimi so posledično dvignili produktivnost na strojih ter ostalih delovnih mestih.

4.3 Priporočila za prakso

Podjetja, ki razmišljajo o pričetku uvajanja vitke proizvodnje ali so v začetnih fazah uvajanja, se morajo zavedati, da je potrebno na vitko proizvodnjo gledati kot na filozofijo in ne kot na vrsto orodij in tehnik. Za uspešno uvedbo ne obstaja univerzalni pristop, ki bi ga bilo mogoče zgolj posnemati, prav tako se ga ni mogoče naučiti zgolj iz teorije. Potrebno je pretehtati svoj pristop glede na cilje, ki jih želijo doseči.

Povečati in zagotoviti je potrebno zadostne človeške vire, ki se bodo usposabljali na področju vitke proizvodnje. S strategijo in njenim udejanjanjem je potrebno poskrbeti, da bodo vsi zaposleni seznanjeni s cilji in bodo vedeli, kaj in zakaj poizkušate doseči. Načela vitkosti je potrebno uvesti v celotni organizaciji in ne samo v proizvodnji. Ni dovolj, da se

osredotočite zgolj na posamezne oddelke, temveč je potrebno izboljšanje vseh procesov, ki z zmanjšanjem izgub privedejo do optimalnih pretokov materiala in informacij.

Zavedati se je potrebno, da je za spremembo obstoječih procesov potrebno neizmerno več kreativnosti kot za postavitev novih procesov. Pri tem se podjetja srečujejo z izzivi, kot so pomanjkanje proizvodnih kapacitet, spreminjanje organizacijske strukture, razvoj in izobraževanje lastnih kadrov ter povečanje učinkovitosti vzdrževalnega in proizvodnega sistema.

Za dosego zelenega ciljnega stanja je potrebna velika učinkovitost proizvodnega sistema, ki jo dosežete:

- z optimalnimi proizvodnimi stroški,
- z boljšo izkoriščenostjo prostora,
- z urejenostjo delovnega okolja,
- s stabilno in usklajeno proizvodnjo,
- z zmanjšanjem medfaznih zalog in
- s sledljivim ter hitrejšim pretokom materiala v proizvodnem procesu.

Zavedati se je potrebno, da vse prenove procesov delate v skladu s ciljem povečanja vrednosti za vaše kupce, podjetje in zaposlene. Zagotoviti je potrebno trdne temelje, ki jih predstavljata stabilnost in standardizacija procesov. Samo vključeni in motivirani zaposleni lahko z reševanjem težav in s stalnimi izboljšavami dosežejo najkrajše pretočne čase, najnižje stroške in najboljšo možno kakovost.

SKLEP

V sklopu magistrskega dela smo opisali koncept vitke proizvodnje in prikazali postopke uvajanja njenih metod. Prepoznali in analizirali smo koristi ter težave pri celotnem procesu uvajanja. Glede na priporočila stroke smo ocenili uspešnost vpeljave predstavljenih metod in orodij vitke proizvodnje. Na podlagi doseženih rezultatov in učinkov smo podali predloge in izboljšave za nadaljnje delo v podjetju Calex-M, d.o.o., ter priporočila za uvajanje v praksi.

Za sodobno vitko proizvodnjo je značilna uporaba različnih učinkovitih orodij, s katerimi lahko omogočijo preobrazbo tradicionalnega podjetja v vitko podjetje, ki se bo z uspešnim uvajanjem orodij hitro sposobno prilagoditi zahtevam kupcev. Povzamemo lahko, da je proizvodne procese potrebno standardizirati s pomočjo orodja 5S, ki poskrbi za urejeno, varno in produktivno delovno okolje. Prav tako kot za zaposlene je potrebno poskrbeti tudi za delovne stroje, kar omogočata orodji TPM in SMED, ki dvigujeta njihovo učinkovitost. Za boljši pretok materiala je potrebno izvesti VSM analizo in delovati po konceptu JIT.

Vse skupaj morajo podjetja povezati še z oblikovanjem timov za nenehne izboljšave in s čim večjim poudarkom na vizualnem managementu.

Toyotin model 4P poudarja pomen filozofije top managementa, zahteva razpoložljive tehnološke vire in izpostavlja vzgojo zaposlenih, ki bodo znali reševati probleme in ki bodo vodili podjetje v nenehne izboljšave. Koristne izboljšave podjetja dosegajo s preprosto in razumljivo logiko, s katero zaposleni dosežejo soglasja v prenovi procesov v vseh fazah uvajanja vitke proizvodnje. Njihov cilj je, da z odpravljanjem nepotrebnih zalog zmanjšajo stroške in nenehno rešujejo probleme na področju kakovosti ter krajšanju dobavnih procesov. Uspešna izvedba vseh faz privede podjetje iz splošnega nereda v kontrolirane procese, ki vodijo do konkurenčnih prednosti podjetja.

Glavni poudarek celotnega dela temelji na modelu »ledene gore«, s katerim smo poizkušali prikazati koncept ohranjanja vitke proizvodnje. Model vitkosti zajema strategijo in uskladikev, voditeljstvo ter vodenje in angažiranost, pri čemer so trije ključni elementi »pod vodno gladino«. Vsi trije so povezani z ljudmi, predstavljajo njihov trud in omogočajo podjetju, da se lahko preoblikuje v vitko in ga tudi ohranja. Nad vodno gladino so vsi vidni elementi, s katerimi povečujemo učinkovitost proizvodnih procesov. Med njimi so management procesov, tehnologije, orodja in tehnike za vitkost, s katerimi izboljšujemo, ohranjamo in vzdržujemo vse vrste procesov.

Empirični del magistrskega dela temelji na prepoznavanju in enoletnem proučevanju uvajanja vitke proizvodnje na konkretnem primeru podjetja Cablex-M, d.o.o. Analizo smo izvedli na podlagi modela ledene gore za ohranjanje vitkosti, v okviru katerega smo predstavili vseh pet ključnih elementov vpeljave vitke proizvodnje v izbranem podjetju. Vsa omenjena področja in metode vitke proizvodnje so v podjetju vpeljali skladno ali vsaj delno skladno s priporočili stroke. Ugotovili smo, da sta vedenje in angažiranost ter analiza toka nastajanja vrednosti bila uvedena neuspešno, medtem ko se največji pozitivni učinki poznajo na področju strategije, voditeljstva in orodja 5S. Skladno s priporočili stroke, a še ne v celoti, pa smo ocenili vpeljavo orodij TPM in SMED.

Ugotovili smo, da je enostavnejše in cenejše, če k uvajanju vitke proizvodnje pristopimo s pilotnimi projekti kot s celovitim pristopom. Vendar je za dolgotrajno in uspešno vitko proizvodnjo potrebno te čim prej razširiti s celovitim pristopom po celotni tovarni, da ne pride do demotivacije zaposlenih, ki so vključeni v pilotne projekte. V time za nenehne izboljšave je potrebno vključili čim več strokovnjakov iz različnih področij. Tako so v podjetju Cablex-M, d.o.o., v vitke time vključili mojstra oddelka, predstavnike plana, prodaje, nabave, tehnologije in kontrole.

Na podlagi ključnih kazalnikov poslovanja lahko sklepamo, da se je podjetje približalo idealnemu stanju na področju kazalnika produktivnosti in izmeta. Trenutno so njihovi stroški vzdrževanja strojev še nekoliko višji od zelenih, saj ocenjujemo, da se podjetje

nahaja v začetku tretje faze, ki se nanaša na izboljšave v dobavnih procesih. Iz splošnega nereda so v podjetju ustvarili kontrolirane procese, iz katerih pa bodo v prihodnosti morali izoblikovati svoje konkurenčne prednosti, s čimer bodo lahko dosegli zadnji dve fazi uvajanja, ki sta povezani s povečanjem fleksibilnosti procesov in zmanjševanju stroškov. Vsekakor bodo morali bolj motivirati zaposlene, saj letno le vsak deseti poda koristen predlog. Prav tako pa bodo morali vzpostaviti in nadgraditi programsko opremo za spremljanje kazalnika OEE in nadaljevati z delavnicami na področju orodja SMED.

Vsa podjetja, ki želijo uspešno uvesti vitko proizvodnjo, morajo na vitko proizvodnjo gledati kot na filozofijo in ne kot na vrsto orodij in tehnik. Njihovi zaposleni morajo delovati v prijaznem in urejenem delovnem okolju, le tako bodo lahko izkoristili svojo kreativnost, bodo motivirani in bodo postali odprti za spremembe, ki bodo vodile do večje produktivnosti, ki bo plod večje kakovosti in nižjih stroškov.

Kot predlog nadaljnjih raziskav podajamo možnost analize uvajanja vitke proizvodnje v daljšem časovnem obdobju med različnimi podjetji, na podlagi katere bi lahko ocenili dolgoročne učinke in prihranke vpeljave različnih metod in orodij. Model ledene gore za ohranjanje vitkosti je le ena izmed možnih analiz, ki poizkuša predstaviti celoten koncept vpeljevanja vitke proizvodnje. Danes obstaja veliko svetovalnih podjetij, ki širijo znanje o vitki proizvodnji in ponujajo možnost vpeljave različnih metod in orodij. Na primeru proučevanega primera lahko trdimo, da je pomoč zunanjih strokovnjakov v začetnih fazah priporočljiva, vendar se mora sčasoma njihovo znanje prenesti na zaposlene znotraj podjetja, ki bodo v prihodnje vodili vitke time in bodo širili in zagovarjali celoten koncept vitke proizvodnje. Vsem svetovalnim podjetjem je skupno, da izhajajo iz modela hiše Toyotinega proizvodnega sistema in uporabljajo ter prilagajajo izbrana orodja glede na potrebe, želje in cilje naročnikov.

Zavedamo se, da je razvoj ustrezne proizvodne strategije vedno težak in negotov, predvsem pa individualen proces, saj za ureditev proizvodnih procesov ne obstajajo recepti, temveč zgolj priporočila in vrsta različnih orodij. Koncept vitke proizvodnje je zelo obširen in zahteva visoko fleksibilnost proizvodnje ter manjšo porabo virov. Z visoko zanesljivostjo zaposlenih odpravlja nepotrebne aktivnosti in nenehno izboljšuje poslovne in proizvodne procese. Zaradi tega ne obstaja univerzalni pristop uvajanja vitke proizvodnje, ki bi ga bilo mogoče posnemati, temveč ga je potrebno pretehtati in ga vpeljevati glede na cilje, ki jih podjetja želijo doseči.

LITERATURA IN VIRI

1. Arnaldo, C., Federica, S., & Chiara, P. (2017). Safety reloaded: Lean operations and high involvement work practices for sustainable workplaces. *Journal of Business Ethics*, 143 (2), 245-259.
2. Bavec, M. (2014). Transformacija tehnološki dejavnosti za uvajanje Lean proizvodnje. *Zbornik, Avtomatizacija strege in montaže 2014 – ASM '14* (str. 119–225). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
4. Beškovnik, M. (2016). *Proizvodnja brez izgub - vitka proizvodnja*. Slovenska Bistrica: IZZA, d.o.o.
5. Brandon, S., & Fazeena, B. (2012). Integrating lean and other strategies for mass customization manufacturing: case study. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 23(1), 109-124.
6. Calex-M, d.o.o. (2016a). *Analiza prodaje 2016 (interno gradivo)*. Mežica: Calex-M, d.o.o.
7. Calex-M, d.o.o. (2016b). *Organizacija proizvodnje 2016 (interno gradivo)*. Mežica: Calex-M, d.o.o.
8. Calex-M, d.o.o. (2017a). *Poslovno poročilo za obdobje januar-junij 2017 (interno gradivo)*. Mežica: Calex-M, d.o.o.
9. Calex-M, d.o.o. (2017b). *Uvajanje metode TPM (interno gradivo)*. Mežica: Calex-M, d.o.o.
10. Calex-M, d.o.o. (2017c). *Uvajanje vitke proizvodnje (interno gradivo)*. Mežica: Calex-M, d.o.o.
11. Demetra, d.o.o. (2017) *Demingov krog*. Najdeno 20. maja 2017 na spletnem naslovu <http://demetra-leanway.com/metode-2/pdca/>
12. Giuliano, A.M., Tarcisio, A.S., Guilherme, L.T., & Juliano, D. (2015). How context factor influence lean production practices in manufacturing cells. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 79(5-8), 1389-1399.
13. Hines, P., Found, P., Griffiths, G., & Harrison, R. (2012). *Ohranjanje Vitkosti: Uspeti, ne le preživeti*. Ljubljana: Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje.
14. Hines, P., Silvi, R., & Bartolini, M. (2002). *Lean profit potential*. Cardiff: Cardiff business school.
15. Hoogvelt, A., & Yuasa, M. (1994). Going Lean or Going Native? The Social Regulation of 'Lean' Production Systems. *Review of International Political Economy*, 1(2), 281-303.
16. Jakomin, I., & Veselko, G. (2004, 23. februar). Koncept »Just In Time« je za sproščanje zalog in kapitala. Najdeno 20. marca 2017 na spletnem naslovu http://www.gvin.com/einform_guideline_directives_article_news/Default.aspx?Page=Izpis&ID=678
17. Kathrin, P., & Gisela, L. (2010). Company-specific quantitative evaluation of lean production method. *Production Engineering*, 5(1), 81-87.
18. Knights, D., & O Leary, M. (2006). Leadership, Ethics and Responsibility to the Other. *Journal of Business Ethics*, 67(2), 125-137.

19. Lean rešitve, d.o.o. (2016). *Gradivo za seminar: Osnove vitke proizvodnje*. Celje: Lean rešitve, d.o.o.
20. Liker, J.K., & Meier, D. (2006). *The Toyota way fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw-Hill.
21. Liker, J.K., & Morgan, J.M. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5-20.
22. Lipičnik, B. (2002). *Organizacija podjetja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
23. Markič, M. (2004). *Inoviranje procesov: pogoj za odličnost poslovanja*. Koper: Fakulteta za management.
24. Monden, Y. (1998). *Toyota production system*. Norcross: Engineering & Management Press.
25. *Podjetje Calex*. Najdeno 26. aprila 2017 na spletnem naslovu <https://www.calex.si/podjetje-calex/>
26. Račnik, M. (2016, 31. Januar). *5S metoda*. Najdeno 25. marca 2017 na spletnem naslovu <http://www.vodja.net/index.php/vodenje-vodstvene-vescine/>
27. Rich, N., Bateman, N., Esain, A., Massey, L., & Samuel D. (2006). *Lean Evolution: Lessons from the Workplace*. Cambridge: Cambridge University Press.
28. Rusjan, B. (2013). *Management proizvodnih in storitvenih procesov*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
29. Schmidtke, D., Heiser, U., Hinrichen, O. (2014). A simulation-enhanced value stream mapping approach for optimization of complex production environments. *International Journal of Production Research*, 52(20), 6146-6160.
30. Shingo, S. (1986). *Nova Japonska proizvodna filozofija*. Beograd: Jugoslovanski zavod za produktivnost rada.
31. Tapping, D., Luyster, T., & Shuker, T. (2002). *Value Stream Management; Eight steps of planning, mapping and sustaining lean improvements*. New York: Productivity press.
32. Torbjorn, H.N. (2016). Critical success factors for implementing lean production: the effect of contingencies. *International Journal of Production Research*, 54(8), 2433-2448.
33. Unterlechner, M., Meško, Z., & Markič, M. (2009). *Inoviranje, kakovost in Lean Six Sigma v proizvodnem procesu*. Koper: Fakulteta za management Koper.
34. Vinodh, S., Arvind, K.R., & Somanaathan, M. (2011). Tools and techniques for enabling sustainability through lean initiatives. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 13(3), 469-479.
35. Vorne Industries. (2013, 26. julij). *Calculate OEE*. Najdeno 5. marca 2017 na spletnem naslovu <http://www.oee.com/calculating-oee.html>
36. Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free press.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Seznam uporabljenih kratic	1
Priloga 2: 5S vprašalnik	2
Priloga 3: Standard čiščenja za predpripravo/polaganje	3
Priloga 4: Primer plana čiščenja stroja.....	5
Priloga 5: Primer plana vzdrževanja in kontrole stroja.....	6

PRILOGA 1: Seznam uporabljenih kratic

Kratika	Angleška razlaga kratice	Slovenska razlaga kratice
4P	<i>Philosophy, Process, People, Problem solving</i>	Toyotin model pozicioniranja organizacij v TPS sistemu
5S	<i>Seiri, Seition, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>	Metoda za urejanje delovnega okolja: sortiraj, spravi, ščiti, standardiziraj, skrbi
7W	<i>Seven Wastes</i>	Sedem tipov izgub
8D	<i>Eight Disciplines Problem Solving</i>	Metoda za reševanje problemov
CAPP	<i>Computer-aided process planning</i>	Računalniško podprtih sistemih načrtovanja proizvodnih procesov
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>	Poslovni informacijski sistem
IT	<i>Information technology</i>	Informacijska tehnologija
JIT	<i>Just In Time</i>	Proizvodnja ravno ob pravem času
KPI	<i>Key Performance Indicators</i>	Ključni dejavniki poslovanja
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>	Planiranje materialnih potreb
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>	Celovita učinkovitost opreme
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>	Demingov krog: načrtuj, izvedi, preveri, ukrepaj
PESTEL	<i>Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal</i>	Analiza zunanjega okolja: politično, gospodarsko, socialno, tehnološko, okoljsko in pravno okolje
SMED	<i>Single Minute Exchange of Dies</i>	Hitra menjava orodij
SWOT	<i>Strengths, weaknesses, opportunities threats</i>	Analiza notranjega okolja: prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti
TPM	<i>Total Production Management</i>	Celovito produktivno vzdrževanje
TPS	<i>Toyota Production System</i>	Toyotin proizvodni sistem
TQM	<i>Total Quality management</i>	Management celovite kakovosti
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>	Analiza toka nastajanja vrednosti
WIP	<i>Work In Progress</i>	Zaloga nedokončane proizvodnje

PRILOGA 2: 5S vprašalnik

LINIJA:		Datum presoje: _____ Presojevalec: _____			Ocena:
Teme:		 0	 5	 10	
ocena					
1	Nepotrebne stvari (za proces dela)	5 nepotrebnih stvari	3 nepotrebne stvari	0 nepotrebnih stvari	
2	Delovna dokumentacija (del.nav., contr.pl., ref. vzor. ...)	* ni delovnih navodil * delovna navodila niso aktualna	* delovna navodila so vendar niso na vidnem mestu (preveri mapo in delovno mesto)	* delovna navodila so * so aktualna * dobro vidna * delavke jih upoštevajo	
3	Osvetlitev delovnih mest	* luči ne delujejo * niso nameščene pravilno	* luči so zaprte	* luči so pravilno nameščene * vse luči delujejo * niso zaprte	
4	Materiali ob delovnih mestih	* embalaža in material nista na označenih in točno zato določenih mestih	* embalaža in material sta na mestih vendar presegajo talne oznake	* vse je na točno določenih mestih in nobena stvar ne sega čez črte	
5	Orodja, priprave, pripomočki in meril. opr.	* orodje ni na zato določenem mestu in ni označeno	* orodje sega izven določenega prostora	* vse je na točno določenih mestih in nobena stvar ne sega čez črte	
6	Čistila in oprema za čiščenje	* ni pripomočkov za čiščenje * ni definiran prostor zanje	* pripomočki so vendar niso na pravem mestu	* definiran je prostor * pripomočki so na prostoru in so ČISTI	
7	Ločevanje odpadka	* ni označenega prostora za izmet * ni označen prostor za smeti	* izmet je zunaj označenega prostora	* označen je prostor za izmet in smeti * izmet je na zato označenem prostoru	
8	Oprema za prvo pomoč	* ni gasilnega aparata * oziroma je založen z fiksnimi stvarmi * omarice za prvo pomoč ni	* gasilni aparat je založen * omarica za prvo pomoč je prazna	* gasilni aparat je hitro dostopen * omarica za prvo pomoč je na predpisnem mestu in dobro opremljena	
9	Varno delo s stroji in opremo	* delavci ne uporabljajo predpisanih zaščitnih sredstev (ESD) * varnostni senzorji ne delujejo	* delavci niso ESD testirani ali pa njihova zaščita ne deluje	* delavci uporabljajo predpisana zaščitna sredstva, ki delujejo in so testirana * ali pa sploh niso predpisana	
10	Transportne poti	* transportna pot je založena	* transporta pot je slabo vidna * oznaka za transportno pot je slabo označena ali obrabljena	* na transportni poti ni odložena nobena stvar * transportna pot je pregledna in dobro označena	
11	Čistoča tal	* na tleh je olje ali voda	* tla niso očiščena polna prahu in smeti	* na tleh ni nobenih tekočin in smeti	
12	Čistoča strojev in opreme	* stroji in delovne površine so umazane	* okolica delovne površine in stroja je umazanja	* stroji in delovne površine so čisti * okrog strojev in okrog delovne površine je vse čisto	
13	Vzdrževanje strojev in opreme	* puščanje olja in drugih tekočin iz strojev * kablji so natrgani in zviti * ni mape za vzdrževanje strojev	* neurejena varnostna navodila * neurejeni vendar niso natrgani * v mapi vzdrževanja ni vpisov	* nikjer ni puščanja tekočin * kablji so urejeni in cel * urejena so varnostna navodila * mapa za vpise vzdrževanja je na svojem mestu in izpolnjena po predpisih	
14	Vizualni management	* dokumentacija ni na vidnem mestu * na tabli ni podatkov	* na tabli so neaktualni podatki	* dokumentacija je urejena * na tabli so podatki ki so aktualni	
15	Aktivnosti 5S	* ni izvajanja auditov * ni LOP liste	* LOP lista se ne izvaja * audit se redno izvaja	* izvajajo se auditi * LOP lista se redno pregleduje in odpravljajo se napisane napake	

Legenda:		0 - 66 %	= potrebne so takojšnje izboljšave	C
		67 % - 85 %	= deloma v redu vendar izboljšati	B
		86 % - 100 %	= ciljna vrednost-obdržati nivo!	A

DOSEŽENA OCENA: _____

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

PRILOGA 3: Standard čiščenja za predpripravo in polaganje

	Standard čiščenja	
Področje: Oddelek	Datum:	Revizija:
Skrbnik področja: mojster	Zapisal:	Odobril:

NAMEN:
S čiščenjem izboljšati pogoje dela, poskrbeti za red in čistočo ter povečati varnost na delovnem mestu.

Sprotno čiščenje:

- odstraniti z delovnega mesta vse stvari, ki jih ne potrebujemo,
- predmete po sami uporabi vrniti na zanje predvideno mesto,
- sprotno odstraniti odpadni material.

Dnevno čiščenje:

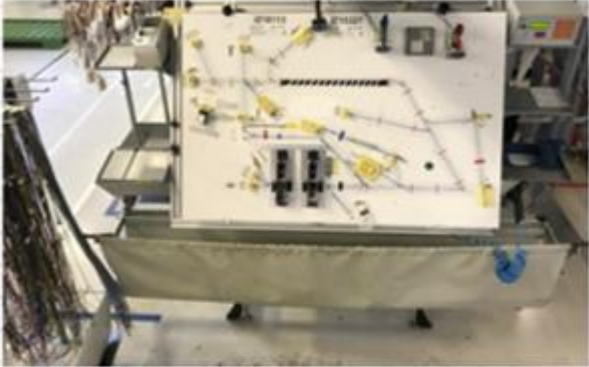
- odstraniti z delovnega mesta vse stvari, ki jih ne potrebujemo,
- predmete po sami uporabi vrniti na zanje predvideno mesto,
- odstraniti odpadni material,
- pomesti delovno mesto.

Tedensko čiščenje (petek ob 13 :40):

- odstraniti z delovnega mesta vse stvari, ki jih ne potrebujemo,
- predmete po sami uporabi vrniti na zanje predvideno mesto,
- odstraniti odpadni material,
- pospraviti tudi omare in predale,
- pri strojih (če je mogoče) pogledati tudi pod pokrov/ pokrivno pločevino,
- počistiti tudi težko dostopna mesta,
- sesanje Bosch profilov,
- pomesti delovno mesto,
- sprazniti koše za smeti,
- pobrisati delovne površine s čistilom in krpo,
- pobrisati tla na delovnem mestu z mokro krpo.

Dnevno-izmensko dežurstvo:

- na vsaki izmeni se določi dežurnega delavca, kateri na tedenski ravni z dnevnim podpisom zagotavlja sprotno in dnevno čiščenje vseh delovnih mest na oddelku.

CABLEX M		Standard čiščenja				5S			
Področje/stroj: nova hala		10.11.2016		Revizija: 00					
Skrbnik področja: mojster		Zapisal:		Odobril:					
									
ČIŠČENJE	KAJ	KAKO	CILJ	IZMENJA	DNEVNO	TEDENSKO	MESEČNO	PO POTREBI	KDO
1.	polagalne table in delavne mize	pometanje tal, brisanje in čiščenje table z mokro krpo in čistilom ter sesanje bosh	čiste delovne površine			x			delavec
2.	tla	pomesti tla delavnega mesta	čisto delovno okolje		x			x	delavec
3.	loči , okna	pomiti tla obrisati prah iz vseh luči (tudi na del. mestih)	boljša svetloba					x	čistilni servis
4.	praznjenje košov, poravnava vozičkov, boksov in zabojnikov	tedensko dežurstvo	dnevna urejenost oddelka	x					delavec

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje vitke proizvodnje, 2017

PRILOGA 4: Primer plana čiščenja stroja

CABLEX M		Plan čiščenja			
Področje/stroj: DM 218 – Ecomaster		Izdelan:	Revizija:	Printano dne:	
Skrbnik področja:		Zapisal:	Odobril:		
ČIŠČENJE	KAJ	KAKO	ČIU	STROJ OBRATUJE	KDO
1	Čiščenje okolice stroja.	Pometanje, sesanje, brisanje s krpo.	Na tleh ni ostankov materiala (vezice, kablji, konektorji ...).	DA	operator
2	Pospravljanje blistrov za konektorje.	Ročno.	Na koncu izmene pod šaržerjem ni praznih blistrov.	DA	operator
3	Čiščenje dozimika ter vodil za konektorje.	S pištolo za zrak.	Na ležiščih, prijemalih, vodilih... ni ostankov materialov (izolacija, konektorji, drugi ostanki ...).	NE	operator
4	Čiščenje izmetnega kanala stroja.	Ročno.	Na dnu izmetnega kanala ne sme biti nobenih ostankov materiala.	NE	operator
5	Praznjenje zaboja z izmetom.	Ročno.	Na koncu petkove popoldanske izmene je zaboj prazen.	NE	mojster
6	Čiščenje elektro kontrole.	Ročno/s pištolo za zrak.	Elektro kontrola mora biti brez ostankov materiala.	NE	operator
7	Temeljito čiščenje stroja.	Delna demontaža (vzdrževalec), ročno čiščenje (operator).	V notranjosti stroja ni ostankov materialov (izolacija, kontakti, drugi ostanki kovanja...).	NE	operator/ vzdrževalec
8	Čiščenje dozimika ter vodil za konektorje.	Ročno, s pištolo za zrak, krpo in čistilom.	Na postajah, ležiščih, prijemalih, vodilih... ni ostankov materialov (izolacija, konektorji, drugi ostanki kovanja...) in maščob.	NE	operator
9	Čiščenje vseh zunanjih in notranjih površin stroja.	S krpo in čistilom. Enkrat letno.	Površine so čiste.	NE	operator

dan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Izmeniška opraviš, opraviš ob menjavi in tedenska opraviš	pogostost	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.
	pop.																
	noč.																

dan		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Izmeniška opraviš, opraviš ob menjavi in tedenska opraviš	pogostost	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.	ted.	izm./men.
	pop.															
	noč.															

NAMEN:	
S čiščenjem izboljšati delovanje stroja, pogoje dela, poskrbeti za red in čistočo ter povečati varnost na delovnem mestu.	
Izmeniško čiščenje:	
- čiščenje, ki poteka med delovanjem stroja (kadarkoli), - čiščenje, ki poteka ob ustavljenem stroju in se izvaja 15 minut pred zaključkom vsake izmene.	
Mesečno čiščenje (vsak prvi petek 21:30)	
- temeljitejša izvedba izmeniškega čiščenja, s primernimi pripomočki (krpa, čistilo), - izvedejo se še dodatna predvidena mesečna dela.	
Po opravljenem čiščenju se odda podpis na obrazec zgoraj. S podpisom se jamči za opravljeno delo.	

Naključni pregled	datum	podpis

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje metode TPM, 2017

PRILOGA 5: Primer plana vzdrževanja in kontrole stroja

		Plan vzdrževanja in kontrole - operaterji	
Področje/stroj: DM 218 – Ecomaster		Revizija:	Printano dne:
Skrbnik področja:		Zapisal:	Odobril:

KONTROLA	KAJ	KRITERIJ	DNEVNO	KDO
1	Pregled kovalnih nožev	Pregled in ocena ustreznosti kovalnih nožev. Posredno preko končnih izdelkov.	X	operater
2	Pregled pogonskih koles in jermenov	Preveriti kvaliteto pogonskih koles in jermenov, po potrebi generalno očistiti.	X	operater
3	Kamera	Pregled delovanje kamere (slika enaka referenčni, luči svetijo).	X	operater
4	Postaja elektro kontrole	Pregled pinov in držala konektorjev.	X	operater
5	Ostalo	Morebitne poškodbe oz. premiki kablov in senzorjev se javijo vzdrževanju.	X	operater

Dnevna opravila	dan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	pogostost	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno
	dopoldan																
	dan	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	pogostost	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	dnevno	
	dopoldan																

NAMEN:
Z dnevnim pregledom ključnih točk na stroju pravočasno opazimo obrabo/okvaro delov stroja in s tem zmanjšamo čas popravila in zastojev.

Dnevni plan vzdrževanja in kontrole
Vsak dan pred pričetkom dela se preveri zgornje kontrolne točke. V kolikor se opazi odstopanja od normalnega stanja in popravila operater in zmožen oz. ga ne sme opraviti, se kontaktira nadrejenega in/oz. vzdrževanje.

Po opravljenem pregledu se odda podpis na zgornji obrazec.

Naključni pregled	datum	podpis

Vir: Cablex-M, d.o.o., Uvajanje metode TPM, 2017