

Primer vitke preobrazbe proizvodnega procesa

Peter METLIKOVIČ, Tatjana IVANOVIČ

■ 1 Uvod

Podjetja so zelo kompleksni in dinamični sistemi, močno povezani navznoter in navzven. Relativno majhna sprememba, na primer napačno porabljen polizdelek, lahko rodi nesorazmerno velik odziv sistema, kot je zamuda dobave in ustavitve velike avtomobilske tovarne več tisoč kilometrov proč. Zato se vlagajo zelo veliki naporji v zagotavljanje zanesljivosti delovanja vsakega podjetja, ki je del dobaviteljske verige.

Zaradi množičnosti proizvodnje, hitrega razvoja in velike tekmovalnosti med veliko podjetji je zlasti avtomobilska industrija orala ledino na področju večanje učinkovitosti in zanesljivosti poslovnih procesov. Stoletje nazaj je bil pionir procesov H. Ford z množično proizvodnjo. V času po drugi svetovni vojni je to dvignila na nov kakovostni nivo predvsem japonska industrija in njihovo najuspešnejše podjetje Toyota s svojim Toyota Production System [1].

Filozofija in orodja, izvirajoča večina iz Toyote, so se uvajala v veliko podjetjih in so dobila tudi svoja generična imena. Najbolj se je v angleškem svetu udomačil izraz Lean Enterprise, po slovensko vitka organizacija. Vitkost je sinonim za hitrost, usmerjenost v kupca, učinkovite procese in takšno vključevanje ljudi, ki

Dr. Peter Metlikovič, univ. dipl. inž., Ptica – zavod, Kranj, Tatjana Ivanovič, univ. dipl. inž., Grammer Automotive, d. o. o., Slovenj Gradec

sočasno omogoča optimalen razvoj podjetju in ljudem v njem. Več o vitki proizvodnji je podano v številnih objavah in na spletu [2, 3, 4].

■ 2 Načrtovanje toka dodane vrednosti

Kot posebej učinkovito orodje se je v praksi izkazalo načrtovanje toka dodane vrednosti ali po angleško Value Stream mapping [3]. Glavni razlog je v tem, da se z relativno enostavno metodologijo vizualizacije procesa pridobi sodelovanje vseh služb pri analizi stanja, predlaganju in uvajanju inovativnih sprememb. Ta pristop se uporablja v veliko dejavnostih, poleg proizvodnih podjetij tudi v servisnih organizacijah ter v razvoju, upravi, šolstvu, vojski in zadnje čase vedno več v medicini.

Ekipa, sestavljena iz predstavnikov različnih služb, skupaj nariše proces materialnega toka od skladišča kupca do skladišča dobaviteljev ter informacijski tok naročanja s strani kupca, naročanja pri dobavitelju ter planiranje procesa. Pri tem se povežejo sodelavci več oddelkov in presežejo funkcionalne bariere, pravi »teambuilding« z namenom. Doseže se boljše razumevanje med ljudmi in odprejo se komunikacijske poti. Že samo to usmeri energijo ljudi v isto smer in rodi sinergijske učinke, ko je $1 + 1 = 3$ ali več.

Skupaj narišejo proces, kar je svojevrsten dogodek. Najprej narišejo proces, kakršnega mislijo, da imajo. Potem gredo na ogled in narišejo proces, kakršen je. Vrišejo se vmesne zaloge in časi pretoka. Sledi risanje

želenega stanja, ki uporablja principe vitkosti, kot so takt, vlek, glajenje, odpravljanje zalog in različnih potrat. Opisovanje principov vitkosti presega namen tega članka, zainteresirani bralec bo vse to našel v knjigah in na internetu [1, 4].

Običajno se nariše želeno stanje, ki se bo doseglo v štirih mesecih. Za doseg tega stanja se izdelajo spisek konkretnih nalog z nosilci, roki in stroški. Naloge se izvajajo ob stalnem poročanju in sodelovanju vodstva. Po tem času je linija drugačna, običajno se spremeni tudi tloris, opis del, organizacija in poročanje, planiranje in usposabljanje, predvsem pa se dosežejo merljivi napredki v učinkovitost in zanesljivosti. Otipljivi rezultati na koncu tega obdobja so najboljši motivator za celotno podjetje, ki na tem in drugih procesih uvede nadaljnje izboljšave.

Celoten proces je zelo intuitiven, zato se ljudje brez težav vključijo, predlagajo veliko inovativnih rešitev ter tudi sodelujejo pri uvajanju. Tako se sočasno presežejo odpori proti spremembam, saj ljudje sami sodelujejo pri prenovi procesa, kjer delajo.

■ 3 Primer vitke preobrazbe procesa izdelave komolčnika

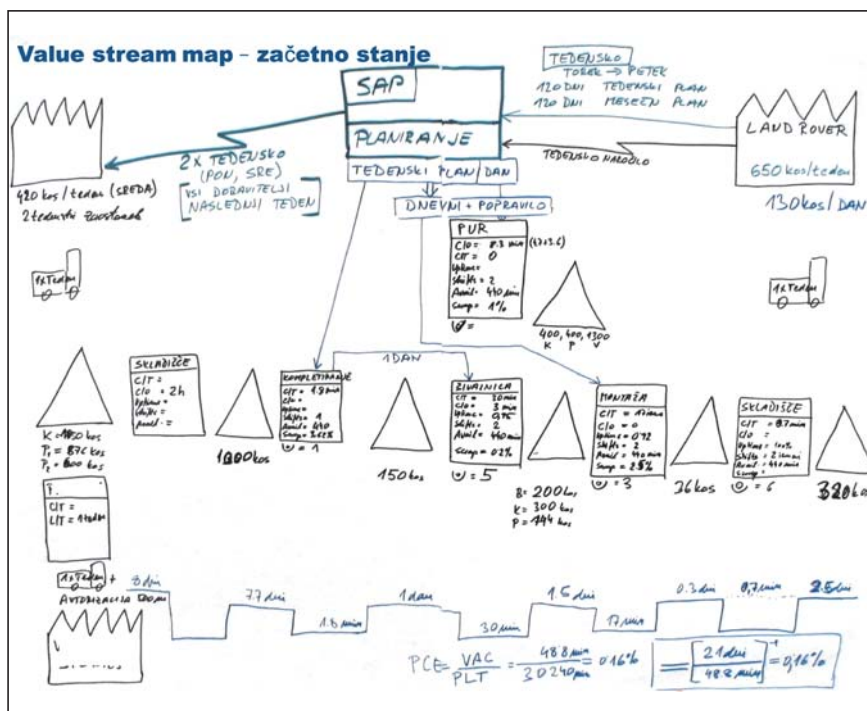
Začeli smo s celodnevno delavnico za vodstvo in delovno skupino, kjer smo spoznali pojme in besednjak vitkosti, pogledali primere dobre prakse ter na timski igri preizkusili učinkovitost. Skupna začetna delavnica z vodstvom je pomembna, ker mora vodstvo razumeti, kaj bo delala skupina, jo podpirati

in sodelovati pri odločitvah. Na ta način se začne proces spreminjanja podjetja. Za vodstvo vitkost začenja postajati filozofija in način vodenja, za zaposlene v procesih pa način, kako z manj napora doseči več in stalno izboljševati delovne procese.

V skupini so bili ljudje iz nabave, logistike, planiranja, tehnologije, proizvodnje in kakovosti. Taka skupina se dotika tako kupca kot dobaviteljev in izdelkov. V skupini niso bili predvsem vodje, ampak tisti, ki iz prve roke poznajo vse detajle problematike na posameznih delih procesa in jim vodstvo zagotovi čas za delo na projektu.

Na *sliki 1* je začetno stanje procesa, kakor ga je narisala skupina na ležerici A0-format papirja. Ni namen slike, da bi točno pokazala vse elemente, o katerih je tekla beseda v delovnih skupinah. Namen slike je dati vtis in približno ilustrirati tok dodane vrednosti. Podroben opis postopka in pomen znakov je v [3]. Zgoraj desno se nariše kupec in njegove tedenske potrebe po izdelkih. V sredini se od desne proti levi narišejo koraki procesa, v našem primeru skladišče, montaža, šivalnica, kompletiranje, vhodno skladišče. Vrišejo se podatki za čase menjav, proizvodne čase, zanesljivost, razpoložljivost in podobno. Vnesejo se vmesne zaloge, kakor jih identificiramo med ogledom. Levo se vrišejo dobavitelji in frekvenca dobav. Zgoraj v sredini je planska služba in na puščicah podatki o informacijskih tokovih, na primer kolikokrat tedensko naroča kupec, naročamo dobaviteljem, katere operacije v procesu dobijo proizvodni plan in podobno.

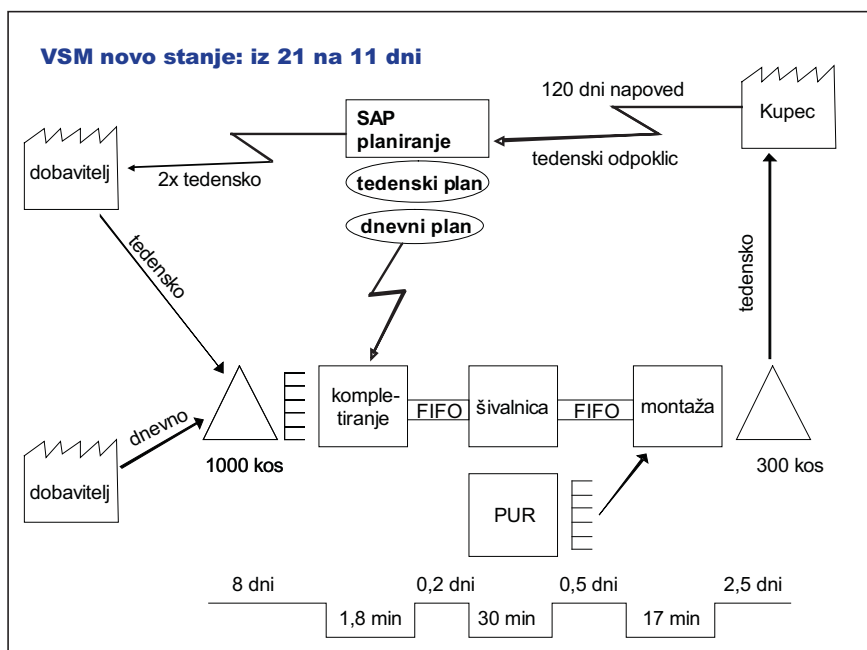
Na spodnjem delu slike se izračuna časovna učinkovitost procesa (PCE) kot kvocient. V števcu je vsota časov, ko se polizdelku v tehnološkem procesu dejansko dodaja vrednost. V imenovalcu je čas, ki ga polizdelki prebijejo v podjetju od dobave do pošiljke. Kvocient PCE je običajno nižji od 1 %, najboljši procesi mogoče dosegajo 10 %. Eden glavnih ciljev vitke preobrazbe je zvišati PCE, torej skrajšati čas, ki ga nek material prebije v podjetju.



Slika 1. Začetno stanje

Skupina se je v nadaljevanju osredotočila na risanje izboljšane procesa. Na *sliki 2* je prikazano zeleno novo stanje procesa. Zgoraj na sliki je navedeno, da je bilo pred preobrazbo za pretok skozi proces potrebnih 21 dni, kar smo skrajšali na 11 dni. Tako se je PCE zvišal z 0,16 % na 0,3 %. Tehnološki časi se niso spremenili, skrajšan je bil samo čas, ko material čaka v skladiščih ali v vmesnih zalozah.

To skrajšanje pretočnega časa in zmanjšanje zaloz ima večkratne pozitivne učinke. Zmanjšajo se prekladanje, štetje in skladiščenje. Zaradi manjših vmesnih zaloz se morebitni defekti ne morejo niti skriti niti kopičiti. Sprostijo se obratni kapital, prostor, ljudje in oprema. Zmanjšajo se možnosti za nekurantne zaloge in porabo surovin v napačne izdelke. Izboljšajo se neželeni odstopki toleranc izdelkov in stroškov. Zaradi



Slika 2. Želena stanje

Ločevanje aktivnosti v procesu, ki:

Dodajajo vrednost

Omogočajo delo

Potrate

ACTIVITY SAMPLING FORM

Izpolnil:	Alenk	Področje:	Montaža L	over
Datum:	4. okt	Izdelek:	kom. Lan	over

Operation	Assembly	Tool Handling	Part Handling	Stock Prep	Walk	Wait	Inspect	Other	Total	Comments
Deloperacija	Montaža/Šivanje	Upravljanje z orodjem	Upravljanje s predmetom	Priprava materiala	Hoja	Čakanje	Kontrola	Drugo	Skupaj	Opombe
Sestava mehanike in PUsurovca	65	3	2	8	1			27	100	
Kontrola in pakiranje	27	11	20	31	3	1	5	42	100	

Total			
##	##	##	##
##	##	##	##
##	##	##	##

Total			
##	##	##	##
##	##	##	##
##	##	##	##

Total			
##	##	##	##
##	##	##	##
##	##	##	##

Slika 3. Ločevanje opravil glede na koristnost

hitrejši odzivnosti se izboljša servis kupcem.

Na sliki 2 je narisana spremenjen proces. Kupec (zgoraj desno) sporoči tedensko naročilo. Kupec dobi pošiljko tedensko iz skladišča gotovih izdelkov (trikotnik desno). V primerjavi s prejšnjo sliko so v toku sedaj le tri operacije. Skladišče polni montaža, ki jo preskrbuje šivalnica, in njo kompletiranje polizdelkov. Kompletiranje jemlje polizdelke iz supermarketa, narisane kot pokončne grablje. Vhodno skladišče je narisano kot trikotnik. Levo sta narisana dva ključna dobavitelja, eden dobavlja dnevno, drugi tedensko.

Planska služba izdela dnevni plan, ki ga dobi samo tehnološka faza kompletiranje polizdelkov. Tako postane ta faza dajalec takta. Šivalnica zašije tisto, kar ji dajalec takta dostavi. Ravno tako montaža sestavi po vrsti

izdelke, ki jih dobi iz šivalnice, pri tem uporabi tudi penaste izdelke iz poliuretana, na sliki označeno kot PUR. Polizdelki potujejo v toku, tako da prvi komplet polizdelkov tudi prvi pride ven iz toka, po angleško »first in, first out« ali FIFO. Plan je izravnani, to pomeni, da se stalno izmenjujejo različne šifre izdelka, po barvi in tipu materialov. To povzroči enakomerno odzemanje s strani dobaviteljev in skladišč, kar pomaga zmanjšati vhodne zaloge, saj dobavitelji dobijo boljše napovedi in dobavljajo z minimalno potrebno zalogo.

Veliko dela v procesih je jalovega, to so nepotrebne hoje in transporti, preštevanje in prekladanje nepotrebni zalog, čakanje, poraba materialov v nepotrebne zaloge, preveč procesov, odpadki in zanemarjanje potenciala zaposlenih. Na sliki 3 je prikaz meritve del na procesu. Namen slike

ni natančno popisati pomen vsakega detajla, ampak želimo prikazati, da so to relativno enostavne metode štetja in zapisovanja. Dela se ločeno beležijo kot tista, ki dodajajo vrednost izdelku, na primer šivanje in montaža. Nekatera dela omogočajo proces, kot so priprave materialov ter gibanje delov in orodij. Nekatera dela so nepotrebna, identificirajo se zato, da se odpravijo. Pri sami izvedbi projektov izboljšav je koristno uporabljati znanja iz projektnega vodenja [5].

Sam proces je bil balansiran, to pomeni, da je delo v procesu tako razdeljeno med delavce, da ni nihče preobremenjen ali da bi vmes čakal na polizdelke.

V konkretnem primeru smo naredili spremembo pri postavitvi strojev in transportne drže, kar je zahtevalo le minimalne stroške. Poenostavila se

je izdelava plana. Spremenjene so bile pakirne enote. Izključilo se je vmesno knjiženje in preštevanje v skladišču. Potrebno je bilo dodatno izobraževanja zaposlenih.

■ 4 Rezultati preobrazbe

Za 18 % se je zvečala izkoriščenost šivalne in montažne linije. Odpravljena so bila nepotrebna opravila (hoja, čakanje, vmesne zaloge, štetje, kontrola ...). Prihranili smo preko 50 m² proizvodnega in skladiščne ga prostora. Sočasno smo prihranili inventar: šivalne stroje, mize in regale.

Zmanjšale so se vhodne, vmesne in končne zaloge. Odpravile so se drage nujne pošiljke tako od dobaviteljev kot proti kupcu. Vse to je znižalo stroške procesa, kot je prikazano na sliki 2. Letni prihranki na tem in sosednjih procesih se merijo s petštevničnimi vsotami evrov.

Sočasno se je izboljšal servis za kupca, predvsem boljša kompletnost dobav in višja kakovost izdelkov.

Ravno tako pomembni so drugi učinki. Ustvarili smo dobro prakso, saj se tovrstne izboljšave prenašajo na druge linije. Povečala se je kompetitivnost tovarne v korporaciji in na trgu. In nenazadnje: doseže se večje zadovoljstvo zaposlenih, saj so bolj povezani s procesom, bolj konkurenčen proces pa jim nudi večjo zaposlitveno varnost.

Reference

- [1] Liker, J. K., in Meier, D.: The Toyota Way Fieldbook – a Practical Guide for Implementing Toyota's 4P, McGraw-Hill Inc, New York, 2006.
- [2] Horžen, A.: Kaizen – Transforming Operations into a Strategic Competitive Advantage, DR-

VUP, Cerklje ob Krki, 2005.

- [3] Rother, M., in Shook, J.: Learning to See, The Lean Enterprise Institute, Cambridge MA, 2003.
- [4] Internetna stran organizacije Lean Enterprise Institute (<http://www.lean.org/>).
- [5] Metlikovič, P.: Ključni dejavniki uspešnosti pri izboljševanju razvoja izdelkov in procesov v podjetju, Zbornik posveta Forum 2007 – posvet Slovenskega združenja za projektni management, Ljubljana, 2007.

Prispevek je bil predstavljen na posvetu Vitka organizacija: Kako se prilagoditi novim razmeram? Gospodarska zbornica Slovenije, Ljubljana, 11. marec 2009. Ventil je bil medijski sponzor posveta.



HIB, Kranj, d.o.o.
Savska c. 22, 4000 Kranj, Slovenija, tel.N.C.: 04/280 2300, fax: 04/280 2321
<http://www.hib.si>, E-mail: info@hib.si




PROIZVODNI PROGRAM:

- Visokotlačne hidravlične cevi
- Industrijske cevi
- Priključki za hidravlične in industrijske cevi
- Hitre spojke za hidravliko in pnevmatiko
- Komponente za hidravliko
- Komponente za pnevmatiko
- Transportni trakovi
- Klinasti jermeni
- Tehnična guma






Zastopamo: SEMPERIT (Avstrija), HABASIT (Švica)
SALAMI (Italija), DNP (Italija), ZEC (Italija), MERLETT (Italija)
AEROQUIP (Nemčija), NORRES (Nemčija), LUDECKE (Nemčija)

Poslovne enote:

LJUBLJANA, Središka ul. 4, 1000 Ljubljana, tel.: 01/542 70 60, fax: 01/542 70 65

CELJE, Lava 7a, 3000 Celje, tel.: 03/545 30 59, fax: 03/545 32 00

PTUJ, Rajšpova ul. 16, 2250 Ptuj, tel.: 02/776 50 71, fax: 02/776 50 70

MARIBOR, HPS d.o.o., Ob nasipu 36, 2342 Ruše, tel.: 02/668 85 36, fax: 02/668 85 37

SLOVENJ GRADEC, Kov. galant. ŠTRUC, Pod bregom 4, 2380 Sl. Gradec, tel.: 02/883 86 90, fax: 02/883 86 91

BREŽICE, Sečen Ivan s.p., Samova ul. 8, 8250 Brežice, tel.: 07/496 66 50, fax: 07/496 66 52

KOČEVJE, Protos d.o.o., Reška cesta 13, 1330 Kočevje, tel./fax: 01/895 49 12

SEMIČ, Kovinostrugarstvo Martin Radoš, Cerovec 3, 8333 Semič, tel.: 07/306 33 20