

Zakaj obstoječa programska oprema za planiranje in spremljavo izvedbe več ne zadošča

Vsak planer z izkušnjami v proizvodnji ve, da variabilnost povpraševanja ni edini vir izkrivljanja. Tudi dobavitelji, zaposleni in oprema vas lahko razočarajo. Zato v nadaljevanju poskušam opisati del slabosti, ki nam preprečuje uspešno uporabo obstoječih programskih paketov za planiranje.

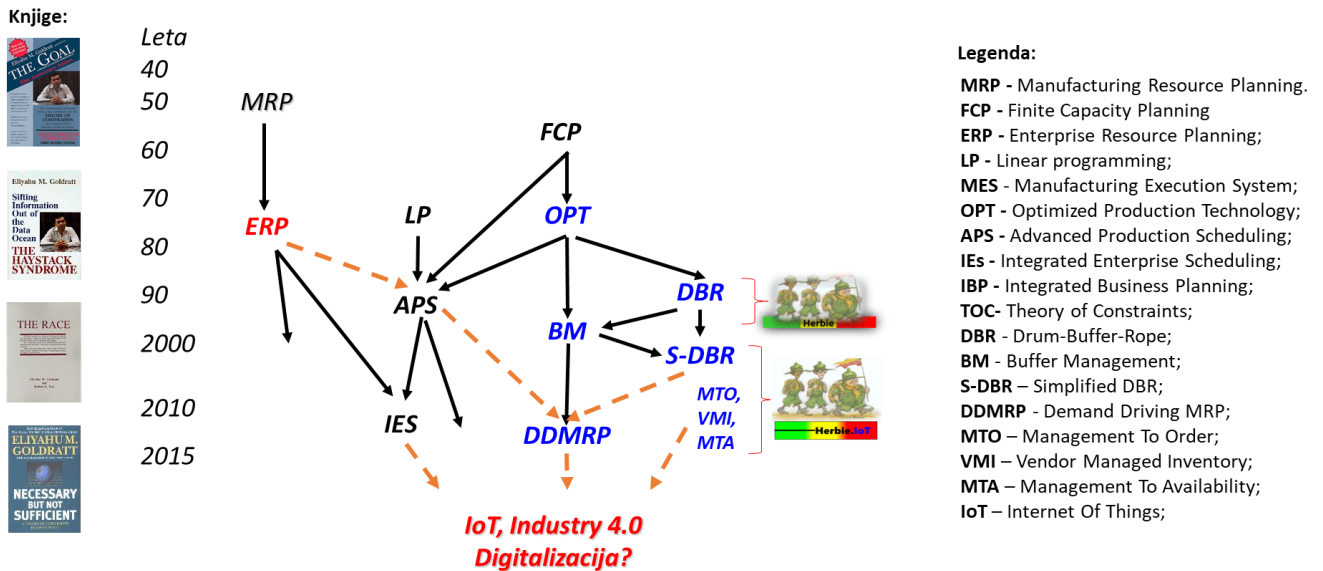
1.1 Ovire

V spodnji tabeli so ovire in obrazlage na nekaj ključnih vprašanj, s katerimi se sooča osebje, ki upravlja s planiranjem materialov in proizvodnjo:

1.	Zakaj MRP in CRP odpove pri soočanju s spremenljivostjo? MRP-Material Requirement Planning CRP-Capacity Requirement Planning	PUSH temelji in ne-dinamična taktika MRP in CRP, pri čemer sta načrtovani tako, da takoj odzametata nezanesljivost znotraj podjetja, zato ne moreta ravnati z neizogibnimi odstopanji pri napovedovanju (spremenljivost), ko se to zgodi. Rezultat je pomanjkanje materialov, visoke zaloge, potrebe po velikih in nenehnih popravkih smeri in slabe uspešnosti pri hitrosti pretoka naročil in zanesljivosti izdobe.
2.	Zakaj so orodja za povpraševanje, planiranje in izvedbo (napredni algoritmi za napovedovanje APS) neučinkovit odgovor na težave napovedovanja?	Rešitev ne more biti bolj natančna od nekaj, kar je samo po sebi nenatančno. Izboljšanje natančnosti napovedi za 30-40% še vedno pušča ogromne količine napak in nepredvidljivosti. Poleg tega, vse taktike napovedovanja, ne glede na to, kako napredne so, še vedno predstavljajo osnovni poskus PUSH skozi sistem, z ustvarjanjem notranjih konfliktov v podjetju, ki želijo uvesti ali uporabiti PULL osnovane taktike.
3.	Zakaj APS odpove napram spremenljivosti?	Sočasno terminiranje diskretnih časovno omejenih terminskih planov za vsak delovni center in delovni nalog oblikuje terminske plane, ki so kratkotrajni in jih je pogosto nemogoče izvesti, saj je potrebnih le nekaj naključnih motenj (spremenljivost), da pride do zamika pretoka v celotnem terminskem planu, kar ga naredi povsem nerealnega.
4.	Zakaj je Six-Sigma neučinkovit, pri resničnem razlikovanju pri soočanju s sistemskimi motnjami?	Spremembe pri posameznih delovnih centrih (virih) niso problem. Problem je kopičenje spremenljivosti preko med seboj odvisnih sistemov. Six-Sigma nima zanesljive metode fokusiranja, da bi vedeli, kje naj uporabi svoje taktike, da bi naredili največji vpliv na CELOTEN sistem. Zatorej spremenljivost celotnega sistema pogosto ostaja enaka.
5.	Zakaj ima LEAN težave pri soočanju s spremenljivostjo in nezanesljivostjo?	PULL osnovana taktika LEAN lahko poveča hitrost, ampak je zelo dovzetna za okolja s spremenljivostjo in nezanesljivostjo. Nekatere LEAN taktike lahko celo poslabšajo učinke spremenljivosti (npr. prizadevanje za uravnoteženo zmogljivost, odpravo vseh zalog in vitkejša kosovnica ip..). Skupaj s stroškovnim merjenjem uspešnosti pa vse še samo poslabša.

Za vsakega od obstoječih programov obstaja več obrazlag, ki podrobneje opisujejo posamezne pomanjkljivosti, ki nas lahko zavedejo.

Priložnosti z digitalizacijo (Industrija 4.0, Internet stvari, strojno učenje, digitalni dvojčki idr.), moramo smiselno uporabiti v procesu celovitih izboljšav na področju planiranja in spremljave izvedbe. Če sledimo vsaj manjši del razprave o novih pridobitvah digitalizacije in Industrije 4.0, se pojavi vprašanje, kateri principi, algoritmi, oprema in potrebne spremembe napovedujejo upanje, da bi nam programska oprema na področju planiranja in spremljave izvedbe naročil na poti digitalizacije resnično prinesla novo vrednost za povečanje produktivnosti in konkurenčne prednosti. Pri tem moramo upoštevati dosednji razvoj programske opreme in izkušnje na področju.



Skica prikazuje dosednji razvoj algoritmov programske opreme za planiranje proizvodnje skozi leta nastanka in uporabe. To je eno od glavnih področij v procesu izboljšav, ki trenutno predstavlja veliko omejitev v večini organizacij in predstavlja velik izziv v fazi digitalizacije. Vse to predstavlja za zaposlene velike omejitve, ko jih soočamo z vsemi naštetimi kraticami, ki jih uporabljamo v računalniškem jeziku, zato se veliko le teh odloča in poskuša rešiti svoje probleme z uporabo preglednic v Excelu. Nikakor ne želim grajati zmogljivosti Excela (prej nasprotno, kajti brez njega bi veliko število naših organizacij imelo še večje težave s planiranjem, zato ga še kako POTREBUJEMO). Toda žal poznamo posledice.

Kako se v I 4.0 izogniti napakam, ki jih je mogoče narediti na poti digitalizacije, kot smo to storili v zadnjih letih zaradi rigidnosti različnih ERP / MRP / MES /APS sistemov, merjenja uspešnosti in načina dela?

Verjeli smo v obljube, da nam bodo ti sistemi omogočili, da porabimo manj časa za obdelavo in administracijo, vendar veliko od vas ve, da je na teh področjih sedaj, kljub veliko vloženi naporov in premalo uporabnih rešitev. Kaj moramo poznati, če želimo to izboljšati:

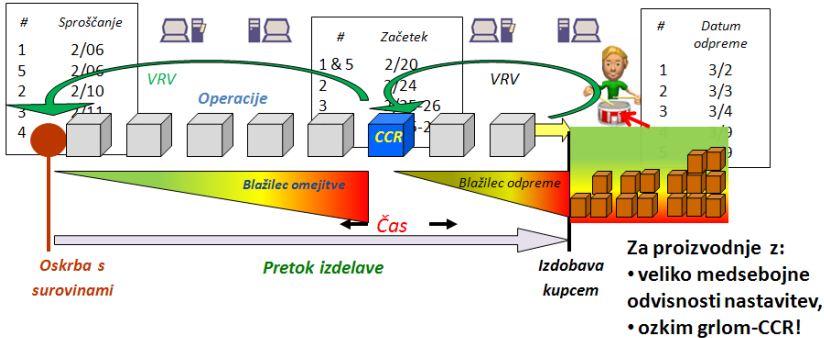
- ✚ Dosedanje izkušnje in probleme na področju planiranja in spremljave izvedbe povezan s principi vzrok-posledica;
- ✚ Razvoj novih principov vodenja pretoka naročil skozi različne procese;
- ✚ Razvoj novih smeri na področju planiranja (upravljanje omejitev, razporejanje, sproščanje, taktni čas izdelave, matematični modeli, status spremljave naročila v realnem času, razmestitev blažilcev upravljanje in/ali nadomeščanje blažilcev..);
- ✚ Potrebne spremembe v poslovnem in informacijskem okolju za nadgradnjo obstoječega sistema;
- ✚ Izdelavo načrta izboljšav s konsenzom uporabnikov;
- ✚ Primere in izkušnje, vpeljane pri nas in v tujini.

Da bi naredili pretok naročil v industriji 4.0 visoko učinkovito in brez napak, podjetja potrebujejo:

- ✚ Zanesljivo in hitro izvedbo pretoka naročil z zagotavljanjem varnosti, kakovosti in potrebno zavzetost zaposlenih;
- ✚ Celovito izboljševanje in merjenje omejitvenih procesov v industrijski proizvodnji;
- ✚ Vizualizacijo (nadzor) virtualnih modelov teh procesov tako, da se lahko doseže nič (čim manj) odstopanj in da jih omogoči čim prej odpraviti.

1 Planiranje proizvodnje po poti TOC

Če sledimo izkušnjam opisanih v knjigi »Cilj«, mora glavni planer pripraviti vsa končne terminske plane za vsa naročila z upoštevanjem omejitev (ali ozkih grl), na podlagi datuma zapadlosti naloga, kapacitete omejitve (ali ozkih grl) in/ali orodja, statusa blažilcev, takta pretoka, ki usmerjajo različne dolžine sproščanja vrvi za družine produktov. Zmogljiva funkcija "Kaj če?" različnih scenarijev se lahko izgradi, ki vključuje nadomestne pretoke poti in definiranja virov, stiskanje ali delitev naročila na transferne serije, kot tudi različne prioritete naročil. Z vpeljavo principov sinhronne proizvodnje, znane tudi pod imenom DBR¹ (Boben-Blažilec-Vrv) ali poenostavljen S-DBR² lahko podjetje doseže tako želene principe JIT (Pravočasno) in LEAN (Vitka proizvodnja), ob bistveno manjših zalogah in kratkih pretočnih časih. Upravljanje blažilcev BM³ pa zagotavlja zanesljivo izvedbo tako izdelanih planov v povezavi z sistemom merjenja uspešnosti in nagrajevanja zaposlenih.

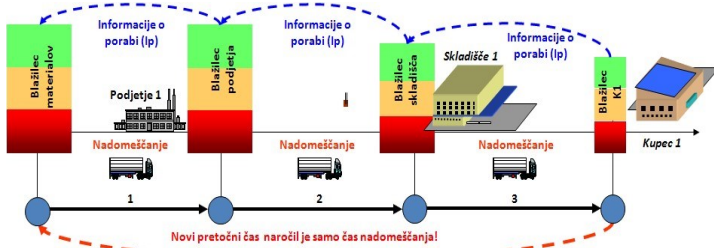


Dinamični izračuni dolžine vrvi za sproščanje, temeljijo na količini in velikosti transferne serije, statusu blažilcev, taktu pretoka, datumu želene odpreme, kar omogoča:

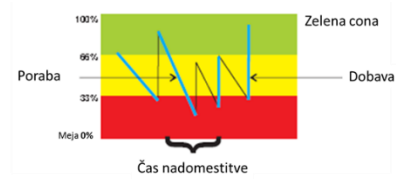
- Hitre in realne odgovore za prodajo;
- Zmanjša prehitevanja in nujna pospeševanja;
- Zmanjša zamude in poveča zanesljivost;
- Maksimira pretok., produktivnost in konkurenčnost

Informacijska podpora za DBR ali poenostavljen S-DBR in upravljanje blažilcev BM, se lahko ob naši podpori nadgradi v večino obstoječih MRP/ERP sistemov, tako za enostavno ali zahtevnejšo proizvodno okolje z veliko medsebojne odvisnosti ter omejitvami. Zato zagotavljamo programsko podporo Herbie.ioT ali po želji z drugimi ponudniki.

2 Upravljanje blažilcev in nadomeščanje



Upravljanje blažilcev materialov omogoča podrejanje in oblikovanje potrebnih korektivnih ukrepov.



Nadomeščanje blažilcev materialov in podrejanje, namesto napovedovanje potrebnih nivojev zalog omogoča ob ustrezni informacijski podpori dosego velikih merljivih rezultatov v oskrbnih verigah.

Ob pravilni izvedbi načrta izboljšav, ustrezni informacijski podpori za DBR in S-DBR ter BM, so že doseženi veliki merljivi rezultati v različnih podjetjih v Sloveniji.

Izrazito so se skrajšali pretočni časi naročil skozi proizvodnjo, povečala se je zanesljivost izdobe, zmanjšale so se medfazne zaloge materialov, sprostile so se zakrite kapacitete, omogočilo se je natančno planiranje in izvedba, zmanjšale so se motnje v proizvodnji, povečala se je produktivnost in konkurenčnost in še mnogo več.

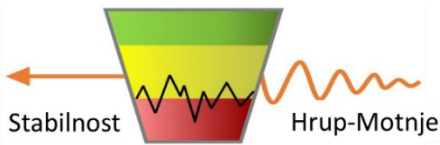
¹ DBR: Drum-Buffer-Rope; principi upravljanja ozkih grl iz knjige »Cilj«, avtor dr. Eli Goldratt

² S-DBR: Simplified DBR; principi upravljanja proizvodnje, avtor dr. Eli Schragenheim

³ BM: Buffer Management; principi upravljanja blažilcev, avtor dr. Eli Goldratt

3 DDMRP

Razvoj DDMRP⁴ principov je nastal na osnovi TOC principov, tudi zaradi vedno večje potrebe po nenehnem prilagajanju povpraševanja, brez žrtvovanja operativne učinkovitosti proizvodnje.



Srce vidika ustvarjanja naročil je blažilec, ki določa pogostost generiranja naročil in najmanjšo velikost posameznega naročila. Srce kritja povpraševanja je v blažilcu prikazano z rumeno cono in varnost je vgrajena v položaj blažilca z rdečo cono.

1.1 Ni potrebe po dolgih, podrobnih, zamrznjenih proizvodnih planih.

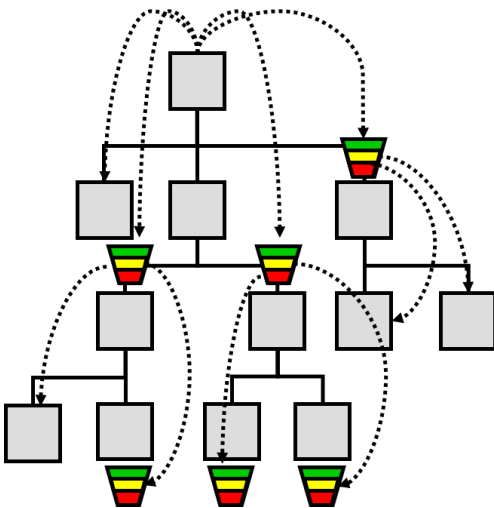
Naloga blažilcev DDMRP je ločiti odvisnosti z ustvarjanjem točk neodvisnosti s shranjenimi materiali, časom in zmogljivostjo v kritičnih točkah med nivoji dobavne verige in znotraj strukture kosovnice (ang. BOM).

1.2 Zmanjšamo lahko zaloge in izboljšamo storitve, ne da bi izboljšali natančnost napovedi

Iz teorije se vsi spomnimo, da je edini način za zmanjšanje ravni zalog in istočasno povečanje ravni storitev, izboljšanje natančnosti napovedi. Ideja je tako vpeta v industrijo, da veliko strokovnjakov posveti svojo kariero v iskanju tistega "svetega grala" dobavne verige - natančne napovedi. Ker vedo, da natančne napovedi ni mogoče doseči, preostanek svojega časa preživijo v iskanju popolnega ravnovesja. To je še en mit v industriji. Mit pravi, da če lahko najdete popolno ravnovesje med ravno zalogo in ravno storitev za stranko, bo vse v redu.

Če zanemarimo preprosta dejstva, da natančnost v napovedi ni dosegljiva in, da popolnega urnika ni mogoče izvesti zaradi odvisne narave MRP⁵.

Sposobnost DDMRP, da skrajša dobavne roke in poveča prilagodljivost, nam omogoča, da shranimo manj zalog in učinkoviteje pokrivamo nihanja povpraševanja ali ponudbe brez kompromisov. Če se spremeni povpraševanje in se spremeni prioriteta načrtovanja, bomo zgradili tisto, kar želi trg. Velika razlika je v tem, da se lahko prilagajamo spremembam na trgu, ker imamo shranjeni čas, material in zmogljivost ali preprosto zato, ker imamo blažilec DDMRP. Ni nam več treba živeti v popolnem svetu, da bi sistem načrtovanja deloval. Ni nam treba podrobno poznati tržnega povpraševanja 30 dni vnaprej, v upanju, da bodo vsi naši dobavitelji in dejavnosti v trgovinah delovale brezhibno, da bo naš urnik mogoče izvesti. Zato so bili zasnovani blažilci.



1.3 Izdelamo samo tisto, kar želi trg.

Za planiranje uporablja DDMRP dejanska prodajna naročila. Tako bi lahko planer proizvodnje bil prva oseba v podjetju, ki bi videla in se odzvala na velika naročila ter dodelila operacije v delavnici za pokrivanje tega povpraševanja. Ni treba, da bi prodajni oddelek poklical planerje in zahteval spremembe plana (razporeda), ker urnika ni. Ni treba zahtevati prilagajanja tržnemu povpraševanju, saj proizvodnjo poganja povpraševanje. To je v imenu metodologije, DDMRP na podlagi povpraševanja.

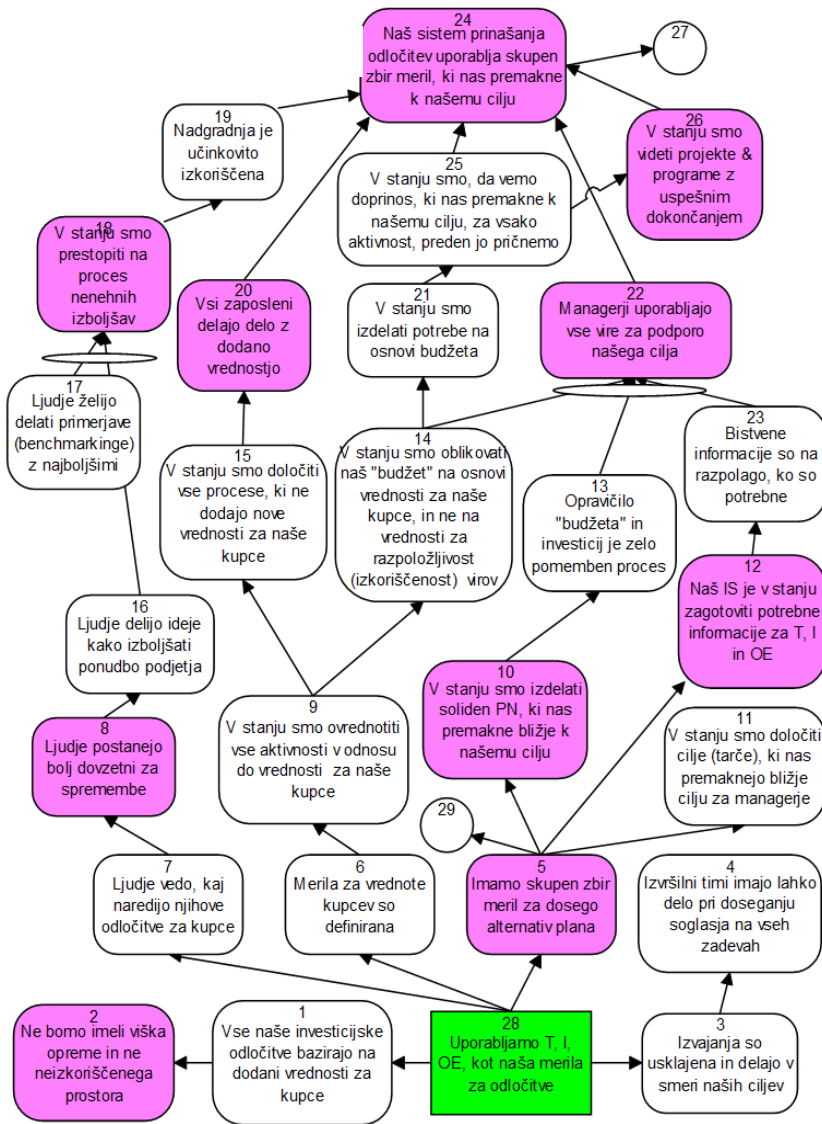
DDMRP je pristop upravljanja zalog, ki je kot nalašč za sedanji svet, saj se lahko prilagaja nenehno spreminjajočemu se in nepredvidljivemu okolju. Hkrati je za uporabnike bolj učinkovit in intuitiven. Omogoča nam, da prekinemo zaprto zanko, kjer je edini način za povečanje storitev in zmanjšanje zalog izboljšanje napovedi. Toda napovedi ni mogoče izboljšati – še posebej ne, ko se povečata negotovost in nestanovitnost. DDMRP prinaša stabilnost in prepoznavnost delovanja proizvodnje, da bodo vaše stranke zadovoljne z nizkimi zalogami, da bodo vaša skladišča in finančni oddelki zadovoljni. Na splošno visoka zanesljivost storitev pomeni, da ste vi in vaše stranke zadovoljni.

⁴ [DDMRP](#): Demand Driven MRP; Upravljanje materiala po zahtevah kupcev; avtorja Carol Ptak in Chad Smith

⁵ MRP: Material Resource Planning; Planiranje materialnih virov podjetja

4 Merjenje uspešnosti

Merjenje uspešnosti ne temelji več na uporabi stroja ali človeka, ampak na pretoku materiala, natančneje na materialu, ki je lahko prodan (enote cilja ali pretok naročil). Za razumevanje novega načina merjenja, od sedanjega principa, »Koliko me kaj stane« (Svet stroškov), do principa »Koliko mi kaj doprinese?« (Svet iztržka⁶) je korak, ki zahteva določeno usposabljanje in potrebne simulacije, je pa v sedanjem času nujno potreben. Sedanja negotovost, medsebojna odvisnost zahteva drugačno podlogo za oblikovanje poslovnih odločitev, kajti svet stroškov ne da več prvih odgovorov. Filozofijo stroškovnega računovodstva, planiranje in merjenje uspešnosti v obratu več ne zadošča v sedanjem času. Spremembe proizvodne prakse po poti TOC in merjenja uspešnosti, so včasih težje razumljive in jih je težko implementirati brez podpore vodstva od zgoraj navzdol pri vodenje podjetja.



Na skici je drevo zelenega stanja z uporabo meril iztržka.

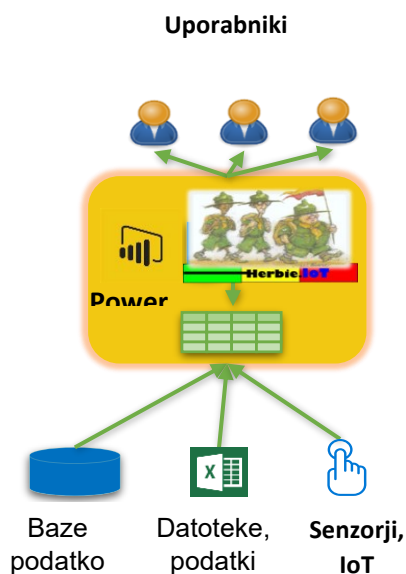
Skupna skrb in odgovorno sodelovanje za izboljšanje uspešnosti organizacije, v kateri delajo, je v večini primerov še vse prevečkrat skrb vodstva, ki z različnimi sistemi merjenja dviga produktivnosti, poskuša zagotoviti uspešnost podjetja in s tem ustvariti več denarja, tako za sistem in zaposlene. Sistemi stimulacije znotraj obstoječih načinov merjenja vse prevečkrat ustvarjajo konflikte, ki se odražajo v različnih zahtevah delavcev (tudi preko sindikatov), ki so velikokrat preveč obremenjeni s "pridobljenimi pravicami", kot tudi zahtevami direktorjev (preko združenja delodajalcev), ki so prav tako velikokrat obremenjeni s pretiranimi obrazlagami realnih razmer

sedanjega tržnega gospodarstva in recesije. Vse to še prevečkrat povzroča vztrajanje obeh strani na različnih pogledih in razlagah domnev, kako spremeniti sistem vodenja in sodelovanja, da bi "povečali produktivnost in znižali stroške". Vse to pa v velikem številu podjetij vodi do kroničnih in nerešenih konfliktov, nemotiviranih in otopelih delavcev ter predstavlja nenehne stresne situacije za direktorje, lastnike in še koga.

⁶ Svet iztržka; Merjenje uspešnosti za oblikovanje poslovnih odločitev, T-Iztržek, OE-Izdatki poslovanja, I-Inventar

5 HerbiIoT

Uporaba orodij poslovne inteligence (BI) in interneta stvari (IoT) lahko s pravilno digitalizacijo uporabimo v portalu HerbeiIoT, ki nam omogoča ustvarjanje pridobitev, ki jih je z dosedanjimi programskimi paketi (ERP) in programi za planiranje ter spremljavo izvedbe zelo težko doseči, še posebej ne v negotovih okoljih velike medsebojne odvisnosti, spremenljivosti in omejenih kapacitet.



Priložnosti, ki jih omogoča Industrija 4.0, lahko za doseg konkurenčne prednosti uporabimo na področju digitalizacije pretoka naročil, ki predstavlja osnovo zagotavljanja zanesljivosti izdobe s kratkimi pretočnimi časi in ima največji vpliv na produktivnost in konkurenčno prednost.

Potrebne rešitve za zahtevna okolja proizvodnje in kombinacij različnih tipov pretoka procesa naročil (V,A,I,T⁷ in komb.), zagotavljajo napredne funkcionalnosti programske opreme [HerbieIoT](#). Uporaba novejših tehnologij poslovne inteligence (Microsoft Power BI-PBI), vgrajeni napredni algoritmi upravljanja ozkih grl,⁸ omogočajo planiranje takta pretoka naročil, sproščanja, spremljave in upravljanje blažilcev, ki jih zahtevajo najnovejši principi vodenja in upravljanja sinhronnega pretoka naročil skozi različne procese.

Programski paket HerbieIoT nudi popolno rešitev:

- ✚ DBR⁹-Drum-Buffer-Rope planiranja, terminiranja in spremljava proizvodnje;
- ✚ BM¹⁰-Upravljanje blažilcev (časa in materialov);
- ✚ VMI¹¹-Nadomeščanje materialov in delov s principi DDMRP;
- ✚ MTA¹²-Upravljanje na razpoložljivost;
- ✚ Merila iztržka za poslovne odločitve.

Nudi dokazan nabor rešitev za učinkovito upravljanje spremenljivosti, nezanesljivosti, medsebojne odvisnosti in omejenih kapacitet z izkoriščanjem skritih potencialov, ki ustvarijo pregleden in hiter pretok naročil, z nizkimi vmesnimi zalogami.

Vse to je potrebno za večjo zanesljivost, produktivnost in konkurenčnost ter uspešen razvoj v današnjem globalnem proizvodnem okolju.

Dokazana programska podpora HerbieIoT je močno orodje in omogoči prenos TOC¹³ & DDMRP¹⁴ metodologije v realnem času v proizvodnjo.

Program skozi prijazen uporabniški vmesnik omogoča uporabnikom, da zlahka MODELIRAJO PLAN in ga ob ustreznih simulacijah pretvorijo v izvedbo, preko uporabniku prijazne in sodobne spletne tehnologije.

Programska oprema [HerbieIoT](#) se lahko uporabi v različnih poslovnih okoljih, kjer je potrebna priprava, planiranje in spremljanje izvedbe operacij po principih upravljanja MTO, VMI ali MTA, v okoljih, ki vključujejo omejitve in/ali ozka grla.

⁷ V,I,A,T-Vrste pretokov naročil, ki sledi pretoku materiala avtor dr. Eli Goldratt

⁸ ⁸ Principi upravljanja ozkih grl iz knjige »Cilj«, avtor dr. E. Goldratt, www.toc-goldratt.com

⁹ DBR: Boben-Blažilec-Vrv, principi planiranja proizvodnje, prvič opisani v knjigi »Cilj« (1984), avtor dr. Goldratt

¹⁰ BM: Buffer Management; Upravljanje blažilcev

¹¹ VMI: Vendor Managed Inventory; Dobavitelj upravlja zaloge

¹² MTA: Management to Availability; Upravljanje na razpoložljivost

¹³ TOC: Theory of Constraints; teorija omejitev; avtor dr. Goldratt

¹⁴ DDMRP: Demand Driven MRP; Upravljanje materialov po zahtevah kupcev

Viri:

Mc Graw Hill, New York, 2010; Theory of Constraints Handbook; Edited by James F. Cox III John G. Schleier, Jr.

[Demand Driven MRP Software \(DDMRP\) - Demand Driven Technologies;](#)

Technology **for a** Demand Driven World

[Demand Driven Downloads \(demanddriveninstitute.com\);](#)

Theory of Constraints and MRP II: From Theory to Practice;

TOCICO 2008 Conference; TOCICO Webinar Series; Beyond MRP; autor: Chad Smith; april, 2009

[Herbie.ioT](#)