

Od tehnologije do izdelka »brez papirja«

Valter Virant
Mirko Hudovernik

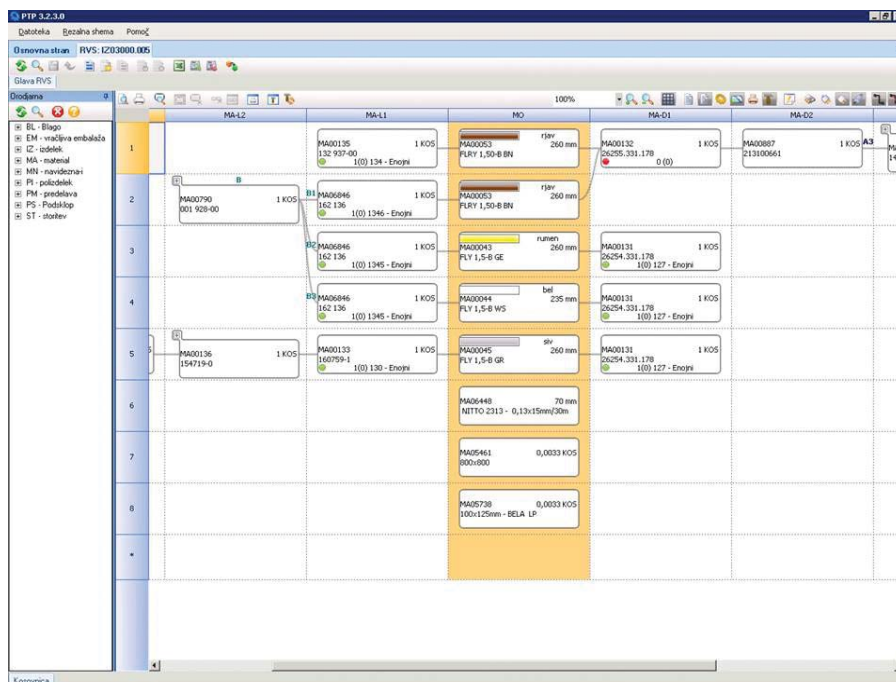
Razvoj tehnologije in vedno večje zahteve kupcev narekujejo sodobnim proizvodnim podjetjem, da v konkurenčnem boju hitro sledijo možnostim, ki jih omogoča informacijska tehnologija. Tako skušajo čim bolj ustreči željam kupcev, nenehno izboljšujejo kakovost izdelkov in storitev ter dosegajo manjše stroške poslovanja. Uspešnost podjetja je precej odvisna od planiranja proizvodnje, dejansko izvedbo v proizvodnji pa je treba nenehno spremljati in čim bolj približati planu. Rezultat več kot šestletnega sodelovanja med IT-podjetjem Agito in drugim največjim izdelovalcem kablskih snopov na svetu Calex je povsem avtomatizirana proizvodnja s proizvodnim informacijskim sistemom Agito eManufacturing. Informacijski sistem podpira načrtovanje izdelkov, planiranje in optimizacijo proizvodnje, proženje delovnih nalogov in rabo poslovne inteligence, tako da uporabniku ponuja novo konkurenčno vrednost.

V podjetju Calex zelo radi povedo, da je njihova proizvodnja skoraj že optimalno informatizirana in tako rekoč »brez papirja«. Pred uvedbo IT-podpore so se tako imenovane rezalne sheme za kable natisnile v papirni delovni nalog, ki je potem spremljal izdelke do konca proizvodnje. Vsako operacijo je bilo treba v procesih posebej ročno vnesti (evidentirati) in šele na koncu proizvodnega ciklusa izdelka vse skupaj poknjžiti. Zdaj pa informacijski sistem omogoča vzporedna knjiženja ter s tem hitrejšo, učinkovitejšo in optimalno proizvodnjo.

Calex Group je sistemski razvijalec in dobavitelj kablskih snopov, plastičnih in silikonskih delov ter različnih mehanskih sklopov. S skoraj 1000 zaposlenimi in šestimi proizvodnimi enotami v različnih delih Evrope in na Kitajskem so kos globalnim tržnim izzivom. Glavni odjemalci so s področij bele tehnike, avtomobilske industrije in ostale industrije, za katere Calex Group razvija in izdeluje tehnično najnaprednejše izdelke. Osnovni cilj skupine Calex je dolgoročno načrtovati, proizvajati in tržiti izdelke in storitve s področja kablskih snopov, zahtevnejših plastičnih delov in specifičnih mehanskih sklopov. To pa lahko pod-

jetje Calex doseže le, če s svojimi proizvodi zadovolji zahteve in pričakovanja kupcev na vseh trgih. Da bi bili pri tem uspešni, je potrebno veliko znanja in ustvarjalnega sodelovanja vseh zaposlenih. In seveda prava IT-podpora proizvodnim procesom.

Agito, d. o. o., je edino slovensko podjetje, ki ga je korporacija Microsoft med več kot 640 000 partnerji z vsega sveta nagradila s statusom »Microsoft Partner of the Year Worldwide Finalist« in »Microsoft Partner of the Year Winner for Central and Eastern Europe«. Je podjetje s področja informacijske tehnologije, specializirano za razvoj programske opreme na operacijskih sistemih in platformah Microsoft Windows ter specializirano za svetovanje in vodenja IT-projektov po standardih PMI (*Project Management Institute*). Poleg sistema za celostno podporo proizvodnje Agito ponuja še druge IT-rešitve, kot so kadrovski informacijski sistem oziroma sistem za razvoj ljudi, upravljanje z identitetami, upravljanje z nestandardnimi dogodki, upravljanje s projekti in portfeljem projektov, spletno komuniciranje in korporativni portali, podatkovna skladišča in poslovna inteligenca, poslovna analiza ter razvoj aplikativnih rešitev po meri.



Slika 1: Tehnologija izdelka

Načrtovanje izdelkov in potek izdelave

Načrtovanje izdelkov in poteka izdelave je najpomembnejše za poznejši optimalni plan dela v proizvodnji. V procesu načrtovanja vsebine in izvedbe izdelka natančno določijo kosovnico in zaporedje operacij po posameznih delovnih mestih, vključno s časi izdelave in potrebnim materialom.

Prvi pogoj za izdajo delovnega naloga je ustrezno naročilo v elektronski obliki, na katerem sta navedena količina in rok, do katerega mora biti izdelek pri kupcu.

Drugi pogoj za izdajo delovnega naloga je predhodno pripravljena tehnična dokumentacija, ki zajema rezalno shemo, na kateri so dolžine in druge lastnosti posameznih vodnikov v nekem snopu, ter s kakšnimi kontakti in ohišji so posamezni vodniki opremljeni. Tako opremljen delovni nalog tehnolog dostavi v proizvodnjo planerju (mojstru razreza).

Informacijska rešitev

Informacijski sistem za načrtovanje proizvodov podpira razvoj in urejanje kosovnic in poteka izdelave izdelkov ali polizdelkov. Načrtovalec z grafičnim vmesnikom najprej izdela kosovnico, v kateri določi, kateri materiali in v kolikšni količini sestavljajo izdelek ter kako so med seboj povezani.

V nadaljevanju se prav tako grafično opredeli tehnologija izdelave, torej zaporedje postopkov in operacij, potrebnih za izdelavo, podatki pa se povežejo z deli kosovnice izdelka, na katere se neka operacija nanaša (Slika 1).

Sistem omogoča zelo enostavno urejanje, uporabo obstoječih podatkov, izdelavo novih izdelkov iz podobnih obstoječih, izračun potreb po materialih in analizo zmanjševanja stroškov ob menjavi vrste ali količine materiala v izdelku.

Parametri, zbrani na kosovnici in tehnološkem poteku, so zelo pomembni za potek planiranja. S temi definicijami, zbranimi v bazi podatkov, sistem lahko planira optimalne razporeditve dejanskih naročil, preden se posredujejo v proizvodnjo. Rešitev izmenjuje podatke s poslovnim sistemom ERP (*Enterprise Resource Planning*) ter je povezana s sistemom za poročanje in spremljanje proizvodnje MES (*Manufacturing Execution System*) oziroma napredno planiranje in razvrščanje APS (*Advances Planning and Scheduling*).

Planiranje in optimizacija

Ko z načrtovanjem dobimo kakovostne podatke, lahko na stopnji planiranja učinkovito optimiziramo razporeditev proizvodnih operacij na neki stroj, delavca ali

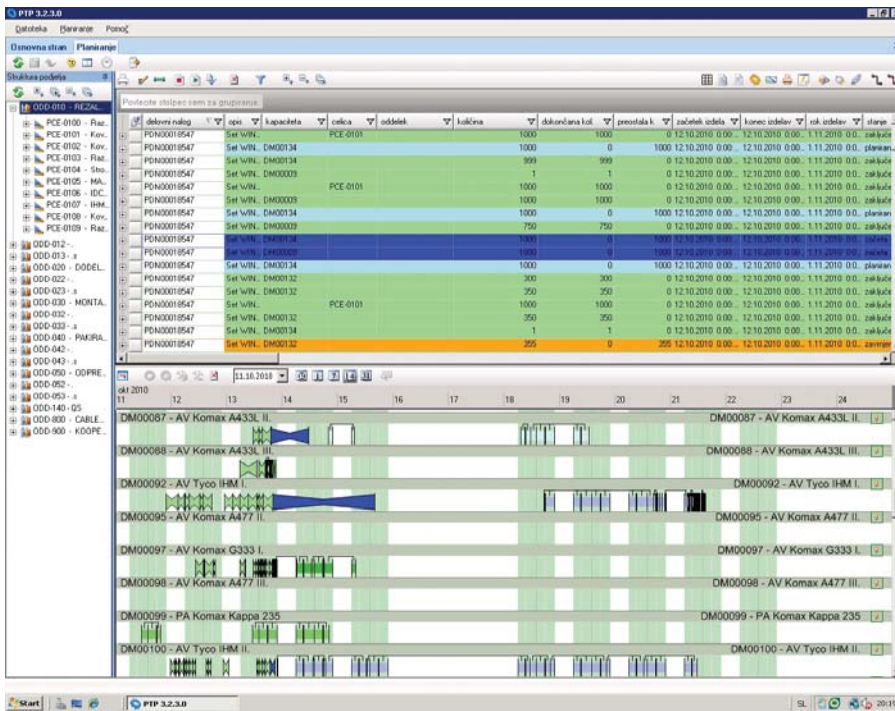
kooperanta. S tem skrajšamo čas izvedbe proizvodnega ciklusa in dosežemo optimalno rabo virov.

Potek planiranja in optimizacije proizvodnje

Delovni nalogi s pripadajočimi podatki se prenesejo iz ERP-sistema (Axapta, Navision ali drug sistem) v eManufacturing, tako da se prikažejo kot seznam operacij. Mojster razreza (planer) razvrsti operacije za izvedbo na razpoložljive proizvodne zmogljivosti (kapacitete). Planirane operacije so prikazane v prepoznavnih oblikah v spodnjem delu uporabniškega vmesnika (Slika 2). Delavec v proizvodnji tako dobi delovne naloge v predpisanem vrstnem redu in z navodili za izdelavo. Ko so te operacije v proizvodnji opravljene ali zavrnjene, se podatki plana temu primerno osvežijo. Podatki o končnih operacijah in delovnih nalogih se nato prenesejo v sistem ERP. >>>



icm
 Eno podjetje. Brezmejne možnosti
 Необятни възможности
 Jedno preduzeće. Brezgranične mogućnosti.
 One company. Boundless possibilities.
www.icm.si



Slika 2: Prikaz planiranih operacij

Informacijska podpora

Na stopnji planiranja proizvodni informacijski sistem na podlagi podatkov o delovnih nalogih, ki se prenesejo iz poslovnega sistema, ter podatkov o kosovnicah in tehnoloških potekih izdelkov optimizira razporeditev proizvodnih operacij na posamezno kapaciteto oziroma zmogljivost, ki je lahko stroj, delavec, skupina delavcev ali kooperant oziroma zunanji izvajalec.

S tem se skrajša čas izvedbe proizvodnega ciklusa in optimizira raba virov, saj se minimizirajo potrebe po menjavi orodja ali materiala. Zmogljivosti so zaradi združevanja enakih ali sorodnih operacij bolj izkoriščene, ker na primer ni prednastavljanja in kalibracije strojev. Tako planirane operacije delovnih nalogov se po optimiziranem vrstnem redu izvajajo v sami proizvodnji, iz katere se nato poroča o sami izvedbi.

Informacijski sistem s finim planiranjem operacij in obvladovanjem stanj:

- zmanjšuje porabo materiala in orodij
- skrajša čas izdelave izdelka
- povečuje izkoriščenost strojev
- povečuje odzivnost na spremembe v proizvodnji (na primer remontu in okvare strojev)
- povečuje odzivnost na spremembe v prodaji (na primer spremembe naročil in nova naročila)
- povečuje preglednost in sledljivost prodaje in proizvodnje (delavcev in strojev)
- omogoča planiranje prodaje hkrati z zavedanjem stanja v proizvodnji in stanja v prodaji
- omogoča analize in statistike za optimizacijo proizvodnje, izdelavo normativov, nagrajevanje delavcev ...

- ter s tem zmanjšuje stroške proizvodnje in prodaje

Zaključevanje nalogov in spremljanje proizvodnje

S spremljanjem proizvodnje pridobljeni podatki o delavcih, zmogljivostih (strojih), materialih, naročilih, izdelkih, realizaciji, remontih in zastojih so osnova za analitična orodja, od koder se lahko zajemajo ključne informacije za nove strateške odločitve in optimizacije v proizvodnji.

Proces

Sam proces izdelave kableskega seta v podjetju Cablex zajema razrez vodnikov, kontrolo razreza, predpripravo, polaganje, končno kontrolo in pakiranje. Pred razrezom vodnikov mojster razreza pregleda delovni nalog ter določi oziroma izbere potek izdelave in vrsto stroja, kjer bo delovni nalog izdeloval. Na nalogu je označen datum dokončanja naloga, ki ga določi planer. Delavci v obratu razreza, kjer se začne proces izdelave, pripravijo stroj za razrez vodnikov (Slika 3).



Slika 3: Stroj za razrez

Po končanem razrezu vodnike pregleda medfazni kontrolor, in sicer vzorčno 10 odstotkov vodnikov (opredeljeno s sprejemljivo stopnjo kakovosti AQL).

Skrozi predpripravo grede le tisti vodniki, ki jih je treba še dodatno obdelati. Tu gre za ročno kovanje, ročno natikanje izolacijskih puš ter konektorjev, sestavljanje raznih mikrostikal in obdelavo krčnih cevk z vročim zrakom.

Zadnja stopnja izdelave je polaganje. Na tem delovnem mestu delavec vodnike polaga v snop. To opravi na posebej za to izdelani polagalni tabli. Table so opremljene s kontrolnimi napravami, ki preverjajo pravilnost povezav. Zato snop ne more biti električno neustrezen. Delavec položi snop opremi z nalepko s posebnega tiskalnika. Na nalepki so označeni šifra izdelka, ura in datum izdelave, šifra delavca ter tekoča številka izdelka.

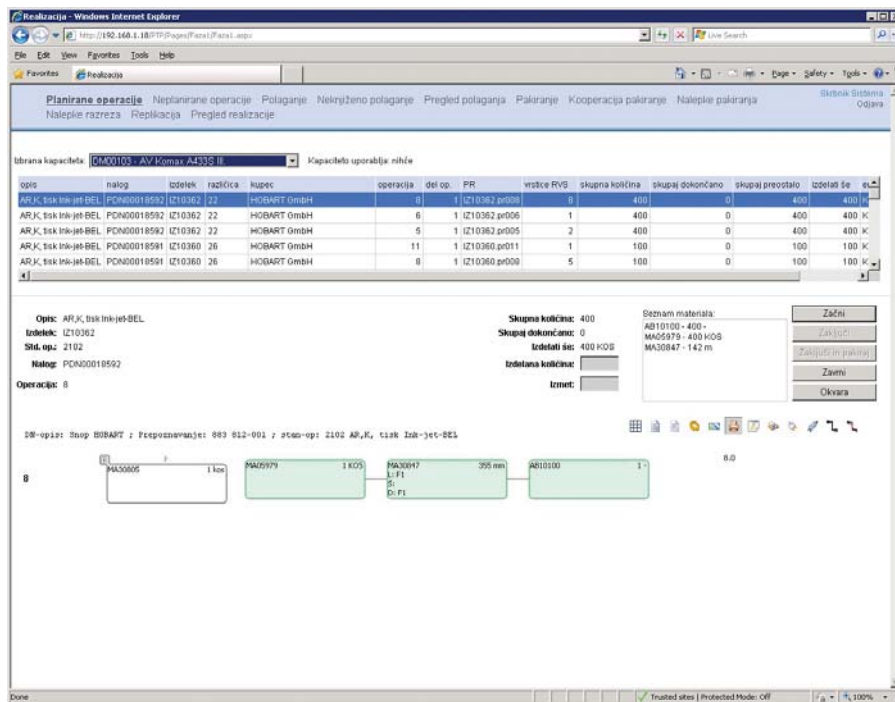
Tako preverjeni kabelski snopi se na delovnem mestu pakiranja (Slika 4) zložijo v zahtevano embalažo za vsak izdelek posebej. Pakirne enote so vnaprej določene, ciljno enoto pa določi odgovorni tehnolog kupca. Izdelki se poknjizijo v informacijski sistem in opremijo z nalepko, na kateri so natisnjeni vsi potrebni podatki. Tako opremljeni izdelki so pripravljene za odpremo h kupcu.

Informacijska podpora

Informacijski sistem Agito eManufacturing vsebuje module za nadzor in terminiranje proizvodnje. Podpira vnos realizacije in spremljanje poteka proizvodnje tako za planirane kot neplanirane (razpisane) operacije delovnih nalogov. Operacije delovnega naloga se sprejmejo v izdelavo po vrstnem redu tako, kot so planirane na neko zmogljivost (Slika 5).



Slika 4: Oddelek pakiranja



Slika 5: Realizacija delovnega naloga

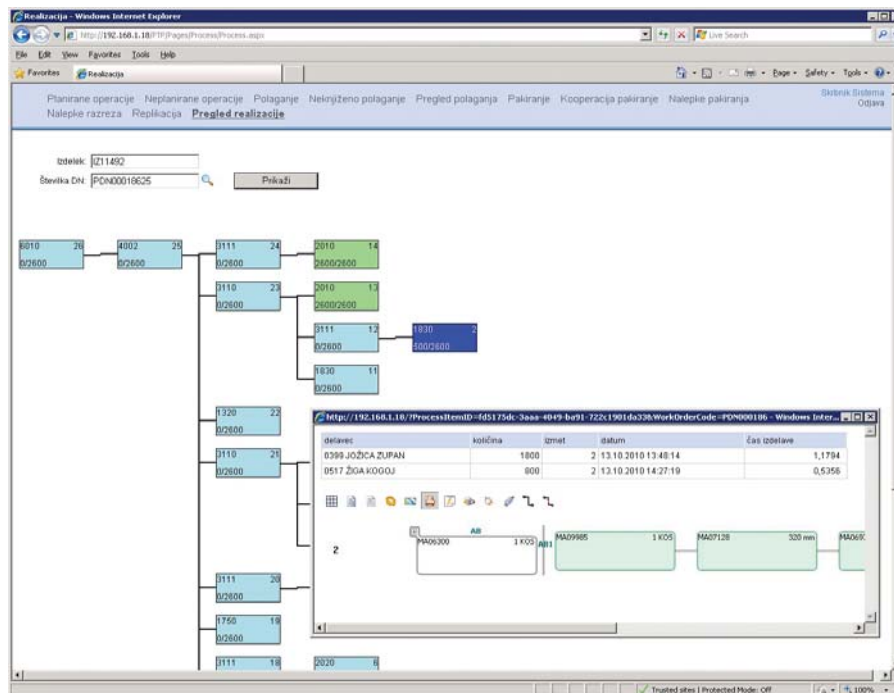
Za vse operacije (planirane, neplanirane) sistem ponuja pregledna poročila o izdelanih količinah in izmetu, ob zaključevanju delovnega naloga pa tiskanje nalepk s črtno kodo. Sistem v vsakem trenutku izvedbe omogoča pregled stanja izdelkov ali polizdelkov po delovnih nalogih in operacijah proizvodnega postopka (Slika 6).

Pregled realizacije, sporočanje o zaustavitvah kapacitet in manjkajočem materialu omogočajo hitrejšo reakcijo na posebne dogodke, kot so nujna naročila v prodaji ter okvare in druge motnje v proizvodnji. Časi zaustavitve se skrajšajo, stroji so boljše izkoriščeni in povečana je učinkovitost celotne proizvodnje.

Poslovna analiza in poročanje

Kot v vsakem drugem proizvodnem podjetju se tudi v podjetju Cablex dnevno sprašujejo naslednje:

- Kje so ozka grla v proizvodnem procesu?
- Ali je bil odziv na znižanje realizacije ustrezen?



Slika 6: Spremljanje proizvodnje

- Kje prihaja do večjih odstopanj od planov?
- Ali so normativi primerno nastavljeni?
- Ali so zaposleni pošteno nagradjeni za svojo uspešnost?
- Ali so okvare in napake naključne ali se izraža neki vzorec?

Odgovori na vprašanja in rešitve se skrivajo v podatkih. Ustrezna analiza in interpretacija podatkov pomeni tudi prednost pred konkurenco. Tako z informacijskim sistemom Agito eManufacturing v podjetju Cablex iz podatkov pridobijo novo vrednost.

Primeri poslovne inteligence

Delovodje in planerji spremljajo realizacijo, skupno po različnih merilih oziroma kriterijih, kot so delavec, dan, izdelek, operacija tehnološkega postopka in različica postopka. Poročilo prikaže začetek, konec in trajanje izvedbe, proizvedeno količino, izmet, odstotek realizacije ter normativ, se pravi predvideno količino kosov na časovno enoto. >>

Hidria prejela priznanje Zelena logistika 2011



projektom optimizacije ravnanja z odpadno embalažo je Hidria za več kot trikrat zmanjšala količino odvozov embalaže, emisije ogljikovega dioksida na letni ravni pa kar za 120 ton. ■

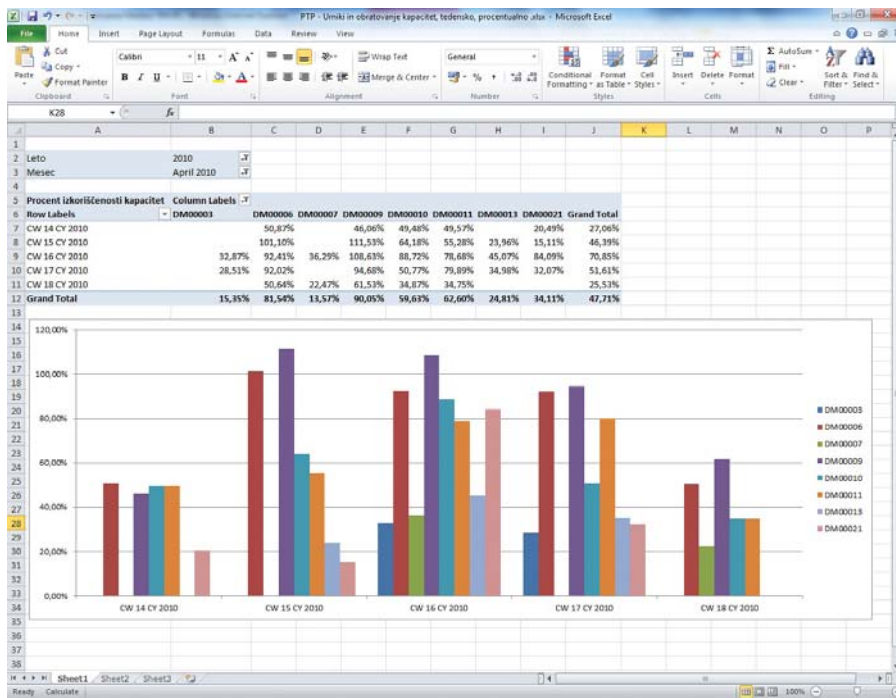
Hidria je na konferenci Poslovna logistika, ki je bila 22. septembra 2011 v Portorožu, prejela priznanje zelena logistika 2011. Organizatorji konference so s priznanjem nagradili prizadevanja Hidrie za varovanje okolja in uresničevanje okoljevarstvenih ciljev. Hidria je priznanje zelena logistika 2011 prejela za uspešno optimizacijo sistema ravnanja z odpadno embalažo. Projekt, ki so ga vodili sodelavci skupne nabave in tima HLS (Hidria Leadership System), je lani potekal na sedmih proizvodnih lokacijah Hidrie. Odpadno plastično, papirno, kartonsko in leseno embalažo, ki je zaradi svojega volumna obremenjevala skladiščne kapacitete ter zahtevala pogoste prevzeme in odvoze, so v Hidrii z ustreznimi tehnologijami in stiskanjem bistveno zmanjšali. Tako so zmanjšali stroške skladiščenja in odvoza odpadne embalaže, hkrati pa tudi količino škodljivih emisij v zrak, ki nastanejo pri nadaljnji obdelavi odpadkov. S

Tehnologi in delovodje spremljajo učinkovitost delavcev s primerjavo normativa in realizacije. Podatke lahko filtrirajo po različnih merilih, kot so izdelek, tehnološki postopek in operacija tehnološkega postopka. Spremljajo odstotek realizacije skozi časovna obdobja za izbranega delavca ter razmerja med delavčevu pričakovano prisotnostjo, dejansko prisotnostjo, vrstami odsotnosti in dejansko opravljenim delom. Izsledki so lahko osnova za spremljanje učinkovitosti zaposlenih in njihovo nagrajevanje, načrtovanje kadrovanja, spremembe normativov ali tehnoloških postopkov (Slika 7).

Reševanje takih izzivov lahko v časih ostre konkurence premakne jeziček na tehtnici pri nastopu na mednarodnem trgu v korist podjetja, ki tako informacijsko podporo uporablja.

Sklep

Informacijski sistem Agito eManufacturing je za podjetje Calex velika konkurenčna prednost. Z moduli za načrtovanje izdelkov in tehnoloških potekov, načrtovanje, optimizacijo in spremljanje proizvodnje, zaključevanje proizvodnje, podporo vodenju skladišča ter poročanje,



Slika 7: Poslovna analiza in poročanje

Vzdrževalci, planerji in tehnologi spremljajo izkoriščenost zmogljivosti (kapacitet) – primerjava urnikov in dejanskega obratovanja zmogljivosti. Za posamezne zmogljivosti (delovna mesta in stroje) lahko nadzirajo planirani čas delovanja z dejanskim časom obratovanja, analizirajo zaustavitve, spremljajo odstotek izkoriščenosti po časovnih obdobjih ter ukrepajo ob večjih odstopanjih. Če je na primer neki stroj premalo izkoriščen, s preučevanjem podatkov ugotovijo dejanski razlog. Če gre za izpad zaradi okvare stroja, je potrebno popravilo ali temeljit remont. Če je bil problem pomanjkanje materiala, je treba ukrepati pri planiranju ali v nabavi, in podobno.

Vodstvo lahko pregleduje združene podatke iz vseh proizvodnih obratov in podjetij, kar mu omogoča ustrezno podatkovno skladišče. Prepoznati želi odstopanja, gibanja kazalnikov in nevsakdanje vzorce, ugotoviti vzroke zanje ter sprejeti ustrezne odločitve. Dobre prakse uspešno rešenih primerov lahko prenesejo na tiste, ki zaočajo, podatke iz preteklosti pa uporabijo tudi pri postavljanju ciljev in strategije podjetja za prihodnost.

podatkovno skladišče in poslovno inteligenco ima podjetje Calex orodje, ki jim omogoča:

- manjše stroške in večjo produktivnost
- učinkovito načrtovanje izdelkov
- preglednost in sledljivost izvedbe
- minimalno možnost napak
- prilagodljivost na izzive poslovnega okolja

Informacijski sistem Agito eManufacturing se prilagodi posebnostim proizvodne logike vsakega posameznega podjetja, tesno se združi z njegovim obstoječim poslovnim informacijskim sistemom ERP in ga tudi dejansko poveže s proizvodnimi linijami oziroma stroji ali delavci. Z uvedbo proizvodnega informacijskega sistema ni potrebna menjava obstoječega sistema ERP. Agito eManufacturing pa lahko deluje tudi samostojno. Sistem je lahko odlična rešitev za vsa proizvodna podjetja, ki želijo pri svojem proizvodnem poslovanju narediti korak naprej k učinkovitejši proizvodnji. ■

Valter Virant, Agito, d. o. o., Mirko Hudovernik, Calex, d. o. o.

NX® 8 in Tecnomatix® 10 sta tudi uradno na trgu

Siemens PLM Software je 17. oktobra na letni uporabniški konferenci PLM Europe - Siemens PLM Connection 2011 v Linzu predstavil najnovejši verziji programskih rešitev NX 8 in Tecnomatix 10.

Na tridnevnem srečanju uporabnikov programskih rešitev Siemens PLM Software, ki je bilo od 17. do 19. oktobra v Linzu v Avstriji, je bil uvodni del namenjen predstavitvi novih različic programskih rešitev NX 8 in Tecnomatix 10, izvršni direktor družbe Siemens PLM Software Chuck Grindstaff in vodilni menedžerji programskih rešitev pa so predstavili tudi zmožnosti teh rešitev za izboljšanje uspešnosti odločanja na vseh stopnjah razvoja izdelka in izdelave.

NX 8

Programska rešitev za razvoj izdelka NX 8 prinaša nove zmožnosti ter še zmogljivejša orodja za razvoj, simulacijo in izdelavo. Ta najnovejša različica je zgrajena na Siemensovi tehnologiji visokoločljivega PLM (HD PLM) ter ponuja še preglednejši prikaz informacij in še več analitičnih orodij, ki izboljšajo sodelovanje in odločanje. Uporabniško gnano izboljšanje CAD-modeliranja, preverjanja, skiciranja, izvajanja inženirskih simulacij (CAE), konstruiranja orodij in razvoja izdelave poveča produktivnost ter podjetjem pomaga hitreje razviti kakovosten izdelek in ga z manjšimi stroški dati na trg.

Tecnomatix 10

Zadnja izdaja programskih rešitev Tecnomatix in NX CAM prinaša obsežen vpogled v težavno odločanje med kratkoročnimi koristmi ter dolgoročno sposobnostjo razvoja in delovanja. Na trg prinašata najnovejše rešitve za digitalno izdelavo (angl. Digital Manufacturing), od novega, bolj intuitivnega uporabniškega vmesnika za predstavitev povezanih informacij, do združenega okolja za razvoj izdelka in izdelave, ki pomaga prepoznati in odpraviti napake, preden se pojavijo v proizvodnji. Skupaj omogočata povečanje produktivnosti in konkurenčne prednosti v nenehno spreminjajočem se svetu. ■

www.its-plm.si