

TÖÖSTUSETTEVÕTTED JA PROBLEEMIPÜSTITUSED

27.-29. märts 2019 TARK TÖÖSTUS ARENDUSMARATONILE

1. Bed Factory Sweden – voodite tootmine

Kuidas positsioneerida ja jälgida tootmisalal inimesi ja tooteid ning mõõta eri tegevustele kuluvat aega, et suurendada lisandväärtust loova tööaja osakaalu?

Lisandväärtust loov tööaeg on täna umbes 30% kogu tööajast. Tehases on ligikaudu 100 töötajat ja tootmine käib "on demand"- printsiibil. Vajadus ja võimalus tõsta efektiivsust on ilmne: kui see ei kasva, tuleb palgata rohkem inimesi, kuid pigem soovime tõsta palka olemasolevatel. Samuti puudub meil mõistlik arusaam erinevate isikute võimekusest ja ka töötasud on ajatöö põhimõttel.

Soovime luua ja võtta kasutusele RTLS süsteemi (real time location system) ja siduda selle tootmistellimustega. Lootus on aru saada, mida teevad töötajad, kui nad ei loo väärtust ehk millele kulub ja kus tekib „tühi“ aeg. Miks tekib kusagil tööprotsessis ootamine, miks lisanduv transpordivajadus jne ning seda reaajas, et lahendada tekkinud mured koheselt.

Oleme proovinud Indoor RTLS lahendust Ruckuse WiFi seadmetega, kuid selle positsioneerimise täpsus on liiga madal, et teha järeldusi. Rakendatud on töökoha/iskupõhine tööaja arvestus, kus tööline raporteerib koos valmistoodanguga ka aega, mis selle valmistamisel kulus. Sellisel moel saame teada, et väärtust loovat tööd tehakse 30% ajast. Millele aga kulub ülejäänud aeg, on segane.

2. Sense – passiivmajade tootmine

Kuidas luua online müügikeskkond, kus klient saab kokku panna moodulmaju ja vormistada tellimusi?

Meie põhitoode on standardne majaelement, millest võib ehitada nii eramu kui ka kortermaja. Meil on arendatud välja moodullahendus LEGO-põhimõttel, lisaks on mõned iseärasused, mis on meie toote puhul spetsiifilised.

Hollandi turundusettevõttelt on tulnud soov müüa meie maju globaalselt on-line keskkonnas selliselt, et klient ise saaks meie mooduleid kombineerida. Seega tahaksime luua online-müügimootorit, mille põhimõte peaks lähtuma inseneriloogikast ja kus tehisintellekt inseneriloogika järgi suunaks inimest, kes oma soovi järgi on-line keskkonnas maja kokku paneb. Klient peaks nägema nii maja hinda kui energiatõhususe astet. Samas süsteem peaks kliente suunama ja harima, kuidas maja ehitama peaks ja kuidas alltöövõtjaid valida. Lõpuks peaks klient saama samas keskkonnas maja eest maksta läbi netipanga ehk online's tehtud pakkumine ja tellimus oleks meile siduv.

3. BHC (Baltic Hydraulic Cylinders) – hüdraulikasilindrite tootmine

Kuidas luua kliendile võimalus saada reaajas ülevaade oma tellimuste täitmisest?

Meie eesmärk on kliendi kasutajaliidese loomine olemasolevale tootmisprogrammile. Klientidel ei ole täna ülevaadet, millises etapis on nende erinevate tellimuste täitmine, samuti ei ole BHC-l ülevaadet klientide vajadustest pikemas perspektiivis. Täna koostame ja kinnitame klientidega 6-kuulisi prognooslepinguid, mis on mahu-, mitte konkreetsete toodete põhised.

Antud info olemasolu võimaldaks meile ajavõitu 10-15% tootmise korraldamisel.

4. Pipelife Eesti – torusüsteemide tootmine

Kuidas adresseerida tooteid ja materjale välilaos ning neid digitaalselt komplekteerida?

Opereerime täna 40 000m² välilao pinnal, kahes vahetuses, seitse päeva nädalas. Meie laoseisus on igapäevaselt ca 500 erinevat toodet, milledest komplekteerime ühes kalendrikuus ligikaudu 6000 tellimusrida keskmise täpsusega 99,43%.

Meie tänane väliladu on adresseerimata ehk toodete ladustamine ja komplekteerimine sõltub suures osas laotöötajast. Toodete komplekteerimine toimub paber kandjal komplekteerimislehe alusel, toodete tuvastamine toimub visuaalselt ning on „ebamugav“ tulenevalt laos kasutatavast tõstetehnikast (laadur, millest sisse-välja ronimine on aeganõudev).

Tänase süsteemi peamised vead:

- komplekteerimine on aeganõudev, kuna laotöötaja peab laost tooteid otsima;
- ressursikasutus ei ole efektiivne, kuna laotöötajale ei ole ette antud marsruuti toodete komplekteerimiseks;
- komplekteerimisvead on lihtsad tulema, kuna puudub kontrollmehhanism;
- uute töötjate õppeperiood on pikk, kuna vajalik on tootespetsiifiliste teadmiste kogumine.

Tänase süsteemi vead põhjustavad meil aastas ligikaudu 500 valesti väljastatud tellimusrida = 500 rahulolematut klienti. Komplekteerimisvigade lahendamine tekitab majasisest tööjõukulu = kulutades arvestuslikult 3h iga vea lahendamiseks, on aastane kulu ca 22k€. Toodete ladustamisel ja komplekteerimisel kasutame aega ja masinaid ebaefektiivselt = lao käitluskulude 5% vähenemine annab ca 15k€ aastas säästu.

5. Danspin – villase vaibalõnga värvimine

Kuidas tootmist planeerida täpsemalt ühe vahetuse piires, et tõsta masinate kasutamise efektiivsust 3-4 korda?

Tootmismasinate kasutamise efektiivsus on meil täna teoreetilist maksimaalsest võimalikust 3-4 korda madalam. Küsimus on, kuidas jaotada töötajad masinatele kõige optimaalsemal viisil, sõltuvalt hetke prioriteedist: efektiivsus või konkreetsete tellimuste täitmine teatud ajavahemikus.

Täna puudub hea viis tootmise planeerimiseks detaliselt ühe vahetuse lõikes. Tellimuste arv on suur ning protsessi aeg varieerub. Puudub ülevaade, mis etapis mingi tellimus parasjagu on, et edasist tegevust planeerida. Vahetuse tööd on keeruline ette planeerida (planeerimine toimub jooksvalt). See vähendab töötajate ja masinate tööefektiivsust ja nõuab meistri pidevat sekkumist plaani ümber tegemiseks. 2. osakonnal puudub täpne info, millal 1. osakonnast konkreetne tellimus tuleb.

Teoreetiliselt on võimalik tootmismahutusi suurendada 3-4 korda lisainvesteeringuid põhivarasse tegemata. Töötajate efektiivsemast planeerimisest väheneks tööjõukulu tootmisühiku kohta. Kliendid võidaksid lühenenud tarneajast.

Täna protsessi etapid registreeritakse reaalselt töötajate poolt, kuid seni pole õnnestunud seda infot korralikuks väljundiks vormida. Oleme proovinud koostada tootmisplane excelis. Oleme mõelnud ka programmi Asprova peale, kus õnnestus ka üks demo koostada, kuid see ei veennud meid veel piisavalt.

6. Personalidisain – personalijuhtimise arendamine VKE-dele

Kuidas tõhustada personaliinfo haldamist väikestes ja keskmise suurusega tööstusettevõtetes?

Tööstusettevõtetes on puudus personalijuhtimise süsteemist, mis aitaks neil efektiivselt oma töötajate andmeid juhtida. Peamine probleem seisneb inimeste suures voolavuses, raskustes uute töötajate värbamise ja personaliga seotud andmete juhuslikkuses ning reaalselt ligipääsmatuses, selge ülevaate ja süsteemi puudumises ning ajakulus, mis on seotud erinevate eraldiseisvate protsesside ning andmete juhtimise ja administreerimisega. Suured HRIS'id on liiga jäigad ja kulukad VKE vajaduste jaoks.

Väga raske on teha häid planeerimisotsuseid ja inimesi juhtida, kui puudub ülevaade hetkeseisust ja inimeste „ajaloost”. Puudulike personalijuhtimise andmete ja protsesside juhtimise tõttu on voolavus suur ja reageeritakse probleemidele juba siis, kui inimene on näiteks ettevõttest lahkumas.

Ettevõtte kasutab mitmeid erinevaid lahendusi, mis omavahel ei ühildu (raamatupidamise programm, ERP, excel jne) ja andmed paiknevad erinevates ühendamata failides (süsteem puudub). Mitmetes erinevates andmefailides tehakse samu sisestusi/toiminguid mitmekordselt ja käsitsi

kulutades selleks otstarbetult aega. Inimestega seotud info ja ülevaate saamine on aeganõudev ja tuleb tagantjärele, mitte reaalajas. Paljude päringute tegemiseks on vaja inimestel käsitsi andmeid analüüsida.

Ei ole head lahendust kandidaatide andmebaasi (loomiseks) haldamiseks (sageli unustatakse näiteks kandidaatidele tagasisidet anda, puudub info, mis kokkulepped viimasel kontaktil jäid, kas on potentsiaali tulevikus kandidaati ettevõttesse tuua, põhjused, miks kandidaat pakkumisest loobus jne).

Enamik turul pakutavatest personalijuhtimise infosüsteemidest on suunitletud suurettevõtetele, need on jäigad ja ei vasta VKE vajadustele (puudub intuiitsus ja kohandamisvõimalus). Soov on luua erinevatele (tööstus)ettevõtetele mõeldud lahendus, mis võimaldaks siduda kõige olulisemat personaliga seotud infot (kandidaadid, töötajate andmed, sisseelamine, palgasüsteem, hindamissüsteem, kompetentsid, juhendamine jne) ühtsesse keskkonda, võimaldades seeläbi hoida kokku aega, tagada andmete ajakohasus, vähendades teadmatust ettevõttes toimuva suhtes, parandades info kättesaadavust ning aidates seega kaasa ettevõtete efektiivsuse tõusule. Uuritud on seni erinevaid palgaarvestuse programmide lisamoodulite ja HRIS lahenduste võimalusi, mis aga kas ei vasta või on liiga jäigad VKE tööstusettevõtte vajadustele.

7. Hanval Metall - metallide mehaaniline töötlemine CNC-pinkidel

Kuidas tootmist planeerida vastavalt tegelikule tööde edasiliikumise tempole?

Meie vajadus on tootmise planeerimise algoritm, mida saaks update'ida vastavalt tegelikule tootmistegevuste edasiliikumise tempole (töötajate raporteeritud tagasiside, töötajate tööplaan), arvestades igapäevaseid tellimuste lisandumisi, tootmise prioriteete, vahetuste arvu, erinevate kategooriate pinke, erinevaid osakondi.

8. VMT Tehased – metallkonstruktsioonide tootmine

Kuidas luua sobiv tootmisjuhtimise kasutajaliides projektipõhiste eritööde jaoks?

VMT toodab metallkonstruktsioone. Enamus tööd ei ole korduvad ning vajavad tehnoloogi poolt süsteemi sisestamist. Epicor, Strumis ja analoogsed suured tootmisjuhtimise programmid ei paku sobivat kasutajaliidest projektipõhise töö jaoks, vaid on mugavad eelkõige masstootmise jaoks.

VMT Tehased kasutab andmete vahetamiseks 3 platvormi (joonis 1 kirjelduse lõpus), lisaks on raamatupidamistarkvara SAF, mis on nende kolmega osaliselt liidestatud. Andmed kasvavad lihtsas üks-mitmele seoses kliendi andmetest kuni operatsioonideni nagu joonisel näha. Mõnevõrra teistmoodi on koostud, mis võivad koosneda nii alamkoostudest kui ka detailidest.

Me ei soovi ühte suurt rakendust, vaid oleme valinud hajusrakenduste tee. Arendame rakendusi ühe funktsionaalsuse kaupa ja vajaduspõhiselt. Investeeringuvõimekus on meil olemas, aga kuna IT projektide juhtimise kogemus on väike, siis eelistame tarkvara arendada võimalikult väikeste osadena, n-ö agiilselt, sest ei suuda suuremaid arendusi hoida planeeritud ajakavas ja eelarves.

Võimalusel oleksime huvitatud terve IT-meeskonna kaasamisest. Kui meie praegune stack ei ole pikaajalises plaanis sobilik (sql server + nodeJS + webix) ja suudetakse ära põhjendada teistsuguste tööriistade kasutamine, siis oleme ka selles osas avatud. Puudustest võiks välja tuua ka arendustööriistade nagu Giti puudumise.

Kõik rakendused saavad võimalikuks tänu uuele tööraporteerimise süsteemile. Ka see on alles katsetamisel, seega oleme igakülgsest avatud ka muudatustele selles.

Olemasoleva olukorra ning vajaduste detailsemat kirjeldust ja jooniseid loe [siit](#).

9. ARS Stainless – metalli eritööd

Kuidas efektiivsemalt hallata, juhtida ja kommunikeerida muudatusi tootmistellimustes?

ARS Stainlessi peamised kliendid on Soome suurimad ehitusettevõtted: YIT, Skanska ja NCC. Sellised suuretted eeldavad, et nende alltöövõtjad on professionaalsed nii oma toodete ja teenuste kui ka kommunikatsiooniga.

Samas ei ole projektid igas aspektis piisavalt kirjeldatud ja seega tekib tõlgendamise võimalus nii arhitektile, projekterijale, peatöövõtjale, järelevalvele kui ka alltöövõtjale ehk ARS Stainlessile. Ka ehituse käigus toimub muudatusi, mida ei dokumenteerita piisavalt kiiresti ja täpselt ning see võib tekitada alltöövõtjale ootamatuid takistusi ja kaasnevaid kulutusi. Alltöövõtja avastab tihti, et ehitusobjekt on erinev joonistest alles siis, kui on juba tooted objektile saatnud ning need on ka vastavasse paigalduskohta viidud (näit. 15 korrus).

Kui peatöövõtja ja alltöövõtja leping on korrektne, siis hüvitab peatöövõtja alltöövõtjale muudatustega kaasnevad kulud: valmistatud toodete hind ehitusobjektile, nende utiliseerimine, uute toodete valmistamine. Samas jäävad alltöövõtja kanda kaudsed kulud, mis on seotud töö- ja tootmisressursside korraldamisega nii kontori poolel, tootmises kui ka paigalduses, varude planeerimine jne.

Seega vajavad lahendamist küsimused:

- Kuidas korraldada ehitusobjektile või projektis toimunud muudatuste dokumenteerimist ja teavitamist kõikidele osapooltele?

- Kuidas korraldada kommunikatsiooni peatöövõtja, teiste osapoolte ja alltöövõtja töötajate vahel selliselt, et nad oleksid kursis alltöövõtuga seotud toodete valmistamise ning paigaldamisega seotud tööde etappidest ja lahendamist vajavatest probleemidest?
- Kuidas vähendada alltöövõtja kaudseid kulusid seoses muudatustega?
- Kuidas vähendada paigaldusega seotud tööaega? Kõige kulukam lõik alltöövõtja jaoks on toodete paigaldamine objektil (Soomes). Vihje: kõikidel paigaldajatel on nutitelefonid ja paigaldajad võiksid näha enne paigaldusega alustamist virtuaalkeskonnas toodet paigaldatuna.

10.Ecobox – pakendite tootmine

VÄLJAKUTSE 1

Kuidas optimeerida laopinna kasutust ning hallata tooraine ladustamist ja logistikat laopinnal?

Ecobox on pakendite tootmisega tegelev ettevõtte. Kasutatav tooraine (lehtmaterjal) on ladustatud alustele, mõõdud ja kogused on varieeruvad. Riiulisüsteemide kasutamine ei ole võimalik.

Kõik kaubad on varustatud infolehtedega, markeeritud (igal kaubal on unikaalne kood) ja reaajas jälgitavad läbi ERP rakenduse. Probleem seisneb selles, et reaajas kauba asukohta tuvastada ei ole võimalik muul moel kui tugineda laotöötaja visuaalsele mälule. Laopind on limiteeritud, ca 1000 m²-le on ladustatud keskmiselt 60 000m² toorainet (ca 200-300 artiklit), mis pinna optimeerimise eesmärgil pidevalt asukohta muudab. Kaubad on ladustatud 2-3 korrusena ehk alused ladustatakse üksteise otsa. Ühte konkreetset kaupa siduda kindla aadressiga ei ole otstarbekas, teisalt puuduvad selleks ka vahendid. Laotöötaja kulutab sageli liigset aega vajaliku kauba leidmiseks, asendustöötaja puhul on probleem veel kriitilisem.

VÄLJAKUTSE 2

Kuidas efektiivselt ja kahepoolselt omavahel integreerida olemasolevad tootmisjuhtimise tarkvara ja võtmeseadmed?

Ettevõttes on kasutusel avatud lähtekoodiga, ettevõtte poolt administreeritav, ettevõtte ärikriitilisi vajadusi rahuldav terviklik ja omavahel integreeritud tootmisjuhtimise tarkvara (finants, müük, CRM, ost, tootmise planeerimine, tootmise tagasiside, laohaldus).

Tootmisjuhtimise tarkvara võimaldab muuhulgas:

- töökeskuste kalkuleeritud võimsustel põhinevat tootmise planeerimist ja reaajas tootmisplaanide täitmise jälgimist;
- analüüsida planeeritud omahinda (materjal, tööaeg) suhtes tegeliku omahinnaga;
- jälgida kaupade laoliikumisi (tooraine, pool- ja valmistooteid);

- läbi API integratsioone tootmiseseadmetega ja välise süsteemidega (klientide ja tarnijate infosüsteemidega, BI lahendused jne);
- pääseda ligi joonistele ja muule tehnilisele dokumentatsioonile.

Tootmisjuhtimise tarkvaras on kirjeldatud ära tooted ja nende tootmiseks ressursid (materjalid, seadmed jne). Tootmisjuhtimise tarkvaras luuakse tootmistellimused, mida töötajad saavad raporteerida läbi tagasiside mooduli.

Tänapäeval on probleemiks, et puudub integratsioon tootmisjuhtimise tarkvara ja võtmeseadmete vahel. See tähendab, et töötaja seadistab masina õige toote jaoks, samal ajal peab ta raporteerima tagasiside moodulis seadistuse alustamist ja lõpetamist. Töötaja vajutab seadmel „alusta töötamist“, paralleelselt peab ta raporteerima tootmistellimuse algust ja lõppu ka tootmisjuhtimise tarkvara tagasiside moodulis. Toimub topelttöö – tegevus töölehega paberil/tarkvara, lisaks tegevused seadmega.

Me soovime parandada oma seadmete juhtimissüsteeme, et nad oleksid integreeritud tootmisjuhtimise tarkvaraga:

- integratsiooni tootmisjuhtimise tarkvarast seadmesse (seade saab aru tootekaardi parameetritest ning seadistab ennast osaliselt automaatselt, seade saab aru planeeritud kogusest, ajast jne);
- integratsiooni seadmest tootmisjuhtimise tarkvarasse (seade annab tootmisjuhtimise tarkvarasse tagasisidet: toodetud tk, seadistuse algus ja lõpp, tootmisaja algus- ja lõpuaeg jne).

Osadel seadmetel on vaja teha integratsioon kahepoolset (punkt 1 ja 2), osadel seadmetel ainult ühepoolset (punkt 2).

11. Enics Eesti – tööstuselektronika tootmine

Kuidas digitaalse lahenduse abil välistada inimvea tekkimise võimalus pakkimisel?

Enicsi probleemipüstitus lähtub vajadusest ühe kindla tootepere tootmisel. Pakkimisel on liiga suur oht, et töötaja võtab komponendi ning paneb selle valesse karpi. Seejärel komplekteeritud karp suletakse ning pakitakse suuremasse kasti. Et majast väljuvate saadetiste vigu vähendada, on nendele lisatud käsitsi kontroll järgmises etapis, kus peab pakitud kasti jälle lahti võtma. Seega otsime lahendust, mis aitaks eemaldada inimvea tekkimise võimalust pakkimise etapis. Sellega saaks kõrvaldada topeltkontrolli vajaduse, mis tähendab nii tootlikkuse kui ka kvaliteeditaseme tõusu.

Probleem esineb ainult pakkimise etapis ning ei ole seotud monteerimisega. Protsessi on jälgitud kokku 1 päeva jooksul ning selle aja sees on esinenud ca 150 eksimust.