

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

Miha MOHORIČ

**ZASNOVA INFORMACIJSKE PODPORE
PROIZVODNJI KUHINJ**

DIPLOMSKI PROJEKT

Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

Miha MOHORIČ

ZASNOVA INFORMACIJSKE PODPORE PROIZVODNJI KUHINJ

DIPLOMSKI PROJEKT
Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

**DEVELOPING AN INFORMATION SYSTEM OF KITCHEN
MANUFACTURING**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomski projekt je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Tehnologije lesa in vlaknatih kompozitov – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za management in ekonomiko lesnih podjetij.

Senat Oddelka za lesarstvo je za mentorja diplomskega dela imenoval prof. dr. Jožeta Kropivška, za recenzenta pa prof. dr. Leona Oblaka.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Miha Mohorič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 658:684
KG	informacijska podpora/modeliranje poslovnih procesov/BPMN/proizvodnja kuhinj
AV	MOHORIČ, Miha
SA	KROPIVŠEK, Jože (mentor)/OBLAK, Leon (recenzent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina c. VIII/34
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo
LI	2016
IN	ZASNOVA INFORMACIJSKE PODPORE PROIZVODNJE KUHINJ
TD	Diplomski projekt (Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja)
OP	VIII, 46 str., 21 sl., 16 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V preučevanem podjetju so se v skladu s strateškimi usmeritvami na področju proizvodnje kuhinj odločili proces prenoviti z namenom povečanja produktivnosti in izboljšanja kakovosti. V okviru diplome smo izdelali model procesa proizvodnje kuhinj v notaciji BPMN in predlagali organizacijske in tehnološke spremembe procesa na mestih, kjer smo ugotovili pomanjkljivosti. Ugotovili smo številna informacijska ozka grla, ki bi jih lahko rešili s tem, da bi določena delovna mesta opremili s terminalom, ki je povezan s čitalcem črtne kode, s katerim bi iz črtne kode odčitali informacijo o tehnološkem postopku, prav tako pa bi na tem terminalu potrdili uspešno izvedeno tehnološko operacijo. Proizvodnja bo potrebovala tudi organizacijske spremembe, kot so povečanje skladiščnih površin s postavitvijo novih regalov in uvedba novih delovnih mest, s katerimi bi razbremenili obstoječa delovna mesta, na katerih poteka preveč aktivnosti. V diplomski nalogi smo tako dokazali, da bi z informacijskim podprtjem na delovnih mestih odpravili večino težav, ki se pojavljajo tekom tehnoloških operacij, in da bi z majhnimi organizacijskimi spremembami zagotovili bolj tekočo proizvodnjo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dv1
DC UDC 658:684
CX information system/business process modeling/BPMN/kitchen manufacturing
AU MOHORIČ, Miha
AA KROPIVŠEK, Jože (supervisor)/OBLAK, Leon (co-advisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina c. VIII/34
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science and Technology
PY 2016
TY DEVELOPING AN INFORMATION SYSTEM OF KITCHEN MANUFACTURING
DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
NO VIII, 46 p., 21 fig., 16 ref.
LA sl
Al sl/en
AB In the studied company, in accordance with the strategic plans of kitchen manufacturing, the decision to renovate the process with the purpose to increase productivity and improve its quality has been made. In the context of the thesis we made a model of the kitchen manufacturing process in the notation of BPMN and suggested organizational and technological changes of the process in places where the deficiencies were found. We have found several information bottlenecks, which could be solved by installing a terminal with a bar code scanner on specific workplaces. The bar code scanner would read an information about technological process from a bar code and it would also confirm its successful technological operation. The production is also in need of some organizational changes, such as the increasing the storage areas by setting up new storage racks and the introduction of new workplaces in order to relieve the exiting ones with too many activities. In the thesis we have shown that establishing the information system on workplaces would solve most of the problems, which occur during the current technological operations. Furthermore, small organizational changes would certainly ensure smoother and more reliable production.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	II
KEY WORDS DOCUMENTATION	III
KAZALO VSEBINE	IV, V
KAZALO SLIK	VI
SLOVARČEK	VII
1 UVOD.....	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 CILJI NALOGE	2
1.3 DELOVNE HIPOTEZE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 POSLOVNI PROCES	3
2.2 PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV	4
2.3 MANAGEMENT (RAVNANJE) POSLOVNIH PROCESOV – IZHODIŠČA	4
2.4 POTEK PRENOVE PROCESA.....	6
2.5 MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESOV	7
2.6 NAMEN MODELIRANJA	8
2.7 ŽIVLJENJSKI CIKEL POSLOVNIH PROCESOV	9
2.8 NOTACIJA BPMN	9
3 MATERIALI IN METODE	11
3.1 OPIS PROIZVODNJE KUHINJ.....	11
3.2 BPMN 2.0.....	12
3.2.1 Novi elementi modelov procesov	12
3.2.2 Novi modeli	13
3.3 ELEMENTI BPMN	14
3.3.1 Dogodki	14
3.3.2 Aktivnosti.....	16
3.3.3 Prehodi	17
3.3.4 Povezave.....	19
3.3.5 Steze	19
3.3.6 Artefakti.....	20

3.4	IZVEDBA MODELIRANJA V PREUČEVANEM PODJETJU	21
4	REZULTATI	22
4.1	OPIS BPMN DIAGRAMA.....	22
4.2	BPMN DIAGRAM PROIZVODNJE KUHINJ	23
4.2.1	Prikaz BPMN diagrama proizvodnje kuhinj v dveh, povečanih delih	24
4.3	OPIS DOLOČENIH DELOV PROCESA, NJIHOVE POMANJKLJIVOSTI IN PRODLOGI ZA NJIHOVO IZBOLJŠAVO	26
4.3.1	Nabiranje repro-materiala (1)	26
4.3.2	Etikete artiklov (2)	27
4.3.3	Nabiranje polizdelkov (3)	29
4.3.4	Izdelava elementov po meri (4)	31
4.3.5	Vrtanje polizdelkov (5)	31
4.3.6	Vrtanje front (6)	32
4.3.7	Lepljenje in vijačenje okovja na stranice (7)	33
4.3.8	Sestavljanje korpusov (8)	34
4.3.9	Opremljanje korpusov (9)	35
4.3.10	Opremljanje front (10)	35
4.3.11	Demontažni korpusi (11)	36
4.3.12	Pakiranje montažnih korpusov (12)	37
4.3.13	Potrjevanje ob odlaganju na voziček (13)	37
4.3.14	Sestavljanje okvirnih front z iveral ali steklenim polnilom (14)	39
4.3.15	Nabiranje front (15).....	40
4.3.16	Stiskanje korpusov (16)	41
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	42
5.1	SKLEPI	45
6	POVZETEK	46
7	VIRI	47
8	ZAHVALA.....	49

KAZALO SLIK

Slika 1: Shematski prikaz poslovnega procesa (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005)	3
Slika 2: Razširjen Leavitov diamant (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005)	6
Slika 3: Modeliranje poslovnih procesov (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).....	8
Slika 4: Življenjski cikel poslovnega procesa (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).....	9
Slika 5: Tipi dogodkov v BPMN 2.0 (Weske, 2012)	15
Slika 6: Oznake aktivnosti v BPMN 2.0 (Weske, 2012)	16
Slika 7: Tipi aktivnosti v BPMN 2.0 (Weske, 2012)	17
Slika 8: Tipi prehodov v BPMN 2.0 (Weske, 2012)	18
Slika 9: Tipi povezav v BPMN 2.0 (OMG. Business Process Model and Notation, 2011) ..	19
Slika 10: Bazen in plavalni stezi v BPMN 2.0 (OMG. Business Process Model and Notation, 2011)	20
Slika 11: Tipi artefaktov v BPMN 2.0 (OMG. Business Process Model and Notation, 2011)	21
Slika 12: BPMN diagram proizvodnje kuhinj	23
Slika 13: Prvi del BPMN diagrama proizvodnje kuhinj	24
Slika 14: Drugi del BPMN diagrama proizvodnje kuhinj	25
Slika 15: Skladiščenje repro materiala v proizvodnji	27
Slika 16: Obstoječa etiketa artikla	28
Slika 17: Razdelitev obstoječih etiket po različnih lokacijah/delovnih mestih	29
Slika 18: Voziček z nabranimi polizdelki.....	30
Slika 19: CNC Brema za izdelavo izvrtin	32
Slika 20: Delovno mesta lepljenja in opremljanja stranic	34
Slika 21: Seznam vseh artiklov kuhinje, z označenimi, že odloženimi artikli na voziček..	38
Slika 22: Voziček, na katerem so odloženi končno izdelani artikli kuhinje.....	39
Slika 23: Sestavljanje okvirnih front z zasteklitvijo	40
Slika 24: Stiskalnica korpusov	41

SLOVARČEK

BPM – Business Process Management (upravljanje poslovnih procesov)

BPMN – Business Process Modeling Notation (notacija modeliranja poslovnih procesov)

BPEL – Business Process Execution Language (jezik za izvajanje poslovnih procesov)

KPI – Key Performance Indicator (ključni kazalnik uspešnosti)

OMG – Object Management Group (skupina za objektno upravljanje)

SOA – Service Oriented Architecture (storitveno orientirana arhitektura)

UML – Unified Modeling Language (splošni namenski jezik za modeliranje)

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Poslovno okolje se (tudi) zaradi globalizacije v zadnjih letih hitro in korenito spreminja, zahteve in želje kupcev so vse bolj prefinjene in jasno izražene, hkrati pa je trg ponudbe izredno dinamičen. To zelo spodbuja podjetja pri vzpostavljanju konkurenčnejšega poslovanja in iskanju ter razvijanju še tako majhnih konkurenčnih prednosti, kar jim (tudi dolgoročno) pomaga ohraniti in/ali izboljšati poslovno uspešnost. Poleg kakovostnih proizvodov kupci zahtevajo tudi krajše odzivne čase in podrobnejše informacije o izdelku (npr. kdaj je bil izdelek narejen, kakšni materiali so bili uporabljeni, koliko izdelkov je bilo narejenih v seriji ipd.). Vedno bolj je poudarjena t. i. sledljivost izdelkov, tudi zaradi okoljske ozaveščenosti kupcev. Obvladovanje poslovnega procesa zato zahteva vedno več in hitreje dosegljivih informacij. Poslovne odločitve morajo biti hkrati hitre in utemeljene. Informacije, na katerih te odločitve temeljijo, so glavni »proizvod« informacijskih procesov, katerih osnovna gradnika sta informacijski sistem ter informacijska in komunikacijska tehnologija (IkT). Slednja predstavlja t. i. informacijsko infrastrukturo za delovanje informacijskega procesa (Kropivšek in Ramšak, 2007).

V diplomski nalogi smo z vidika tega področja preučevali proizvodnjo kuhinj podjetja Alples d.d., v katerem imajo za ključni izziv razvojnega in proizvodnega področja leta 2016 vzpostavitev informacijske podpore proizvodnih procesov, z namenom povečanja produktivnosti in izboljšanja kakovosti. Informacija na pravem mestu ob pravem času je namreč formula za kakovost, produktivnost in konkurenčnost podjetja.

V nalogi smo se osredotočili na proizvodnjo kuhinj. Ta zajema sestavljanje in pakiranje kuhinjskih elementov v montažnem in demontažnem stanju in ločeno proizvodnjo pultov. Kratkoročni cilj proizvodnje kuhinj podjetja Alples d.d. je izdelava 20 kuhinj na izmeno. Na tolikšno količino kuhinj je že projektirana strojna linija za sestavo in pakiranje kuhinjskih elementov. Tudi iz prodajnega vidika bo ta cilj kmalu dosežen.

V organizacijskem pomenu pa tolikšna količina izdelanih kuhinj predstavlja težave pri prenosu ustreznih informacij o tehnoloških postopkih, materialih in zahtevani kakovosti na delovna mesta. Težave se prav tako pojavljajo pri pridobivanju povratnih informacij o opravljenih operacijah in količinah.

Analizirali bomo ključna delovna mesta, kjer se izvajajo najpomembnejše in najobsežnejše tehnološke operacije proizvodnje kuhinj. Ta delovna mesta so: delovno mesto nabiranja polizdelkov, delovno mesto vrtnanja polizdelkov, delovno mesto vgradnje okovja, delovno mesto sestavljanja korpusov, delovno mesto pakiranja in delovno mesto strojne obdelave pultov.

Na teh delovnih mestih med proizvodnim procesom izdelave kuhinj prihaja do tega, da izdelavni materiali niso pravočasno na ustreznih delovnih mestih, pri sestavi kuhinjskih elementov prihaja do zastojev, prihaja do neakovostne izvedbe tehnoloških operacij, napačne vgradnje okovja in opreme. Na ključnih delovnih mestih ni možnosti potrjevanja izvedbe tehnoloških operacij, ni možnosti potrjevanja izdelave elementov po meri in pultov ter kompletne izvedbe kuhinje.

Poslovni proces v večini podjetij ni pregleden in ni prilagodljiv; takšen kot je, je neustrezen v poslovnem in informacijskem pogledu (Kovačič in Vasilij Vukšić, 2008).

Takšen je tudi poslovni proces proizvodnje kuhinj v podjetju Alples d.d., zato bo nujno potreboval prenovo.

Prenove poslovanja ne gre obravnavati le s stališča informatizacije ali celo samo uvedbe sodobne informacijske tehnologije. Leavitt nas opozarja, da ne gre zgolj za tehnološko problematiko, ampak moramo vsakršno prenovo poslovanja obravnavati v povezavi z vsemi drugimi dejavniki, ki sestavljajo socio-tehnični okvir organizacije (Kovačič in Vasilij Vukšić, 2008).

V okviru prenove poslovanja zaradi boljšega razumevanja poslovnih procesov izdelamo njihove modele, in sicer najprej obstoječih procesov, ki jih potem analiziramo in ugotavljamo njihove pomanjkljivosti (Kovačič in Vasilij Vukšić, 2008).

1.2 CILJI NALOGE

Cilj naloge je na osnovi natančne analize informacijskih tokov pri proizvodnji kuhinj izdelati zasnovo informatizacije tehnološkega procesa.

1.3 DELOVNE HIPOTEZE

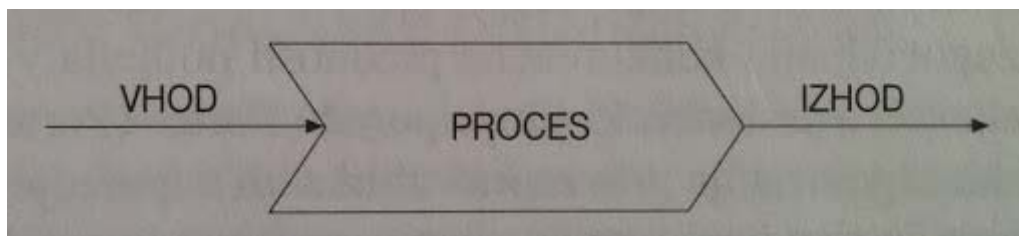
V preučevanem proizvodnem procesu je več informacijskih ozkih grl, ki jih je mogoče rešiti že z majhnimi organizacijskimi in tehnološkimi spremembami/dopolnitvami procesa.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POSLOVNI PROCES

Poslovni proces opredeljujemo kot skupek logično povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov in aktivnosti, katerih posledica oziroma izid je načrtovani izdelek ali storitev. Lahko ga opredelimo tudi kot povezan nabor dejavnosti in nalog, ki imajo namen vhodnim elementom v proces za naročnika ali kupca dodati uporabno vrednost na izhodni strani procesa (Harrington, 1997).

Proces ni prepoznaven le po aktivnostih, ki jih opravljajo njegovi izvajalci, pač pa predvsem po zaporedju dejavnosti in opravil, ki jih je potrebno izvesti, da bi na izhodni strani procesa dobili predvidene rezultate. Govorimo o ureditvi procesnih aktivnosti skozi čas in prostor, z začetkom in koncem ter z jasno znanimi vhodi (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).



Slika 1: Shematski prikaz poslovnega procesa (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005)

Kot proces opredelimo vsako aktivnost v podjetju ali zunaj njega. Vendar je smiselno upoštevati in jih opredeliti kot procese le tiste aktivnosti, ki neposredno ali posredno prispevajo k dodani vrednosti končnih proizvodov. Pri analiziranju in prenavljanju procesov je zato smiselno upoštevati naslednje osnovne značilnosti procesov (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005):

- cilj procesa
- lastnik procesa
- začetek in konec procesa
- vhodi in izhodi
- zaporedje in koraki izvajanja samega procesa
- ravnanje v primeru neskladnosti
- merljive značilnosti procesa, ki omogočajo ugotavljanje učinkovitosti procesov
- prepoznavni notranji ali zunanji dobavitelji
- stalno izboljševanje

Za učinkovito in uspešno delovanje procesa je treba najprej razumeti njegov namen in izhode oziroma učinke. To pomeni, da moramo poznati njegovo sestavo ter imeti nadzor nad vhodnimi veličinami, ki vstopajo v proces. Poznati je treba celoten potek izvajanja procesa (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Dobri rezultati poslovnega procesa ne izhajajo iz njegove dobre oblike, dobrih programov usposabljanja ali iz njegove dobre informacijske podpore. Dobri rezultati poslovnega

procesa izhajajo iz skupin zaposlenih, ki cenijo kvalitetno delo in ki se dan za dnem borijo, da opravijo svoje delo (Harmon, 2016).

2.2 PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV

V začetku devetdesetih let se je kot ena izmed ključnih rešitev za težave, ki so v prehodu v informacijsko družbo pestile večino organizacij, pojavila prenova poslovnih procesov (angl. Business Process Reengineering – BRR). Šlo je za nov način izboljševanja delovanja organizacij, usmerjen v analiziranje in spreminjanje celotnega poslovanja, ki zahteva korenite spremembe in drugačen pogled vodstva. Prenovo poslovnih procesov torej lahko opredelimo kot temeljito preverjanje poslovnih procesov (procesov, postopkov in aktivnosti) in njihovo korenito spremembo, ki jo sprožimo z namenom doseganja pozitivnih rezultatov na področjih, kot so zniževanje stroškov, povečanje kakovosti izdelkov in storitev, skrajšanje dobavnih rokov in podobno (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Izraz prenova poslovnih procesov se je najprej pojavil na raziskovalnem področju v devetdesetih letih pod kratico BPR (Business Process Redesign) v raziskovalnem programu MIT (Massachusetts Institute of Technology). Uporabljen je bil skupaj z ugotovitvijo oziroma osnovnim spoznanjem raziskave, objavljene v letu 1990 (Davenport, 1993), da uporaba sodobne informacijske tehnologije v združbah ne predstavlja le avtomatizacije managerskih in izvajalskih opravil, temveč neposredno močno vpliva na način in kakovost njihovega izvajanja (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

2.3 MANAGEMENT (RAVNANJE) POSLOVNIH PROCESOV – IZHODIŠČA

Management (ravljanje) poslovnih procesov (MPP) je poslovni pristop k ravnanju sprememb pri prenavljanju poslovnih procesov. Spremembe zajemajo celotni življenjski cikel procesa: od analize in snovanja, do uvedbe, avtomatizacije in izvajanja procesa (Smith in Fingar, 2003). Predstavlja mnogo širše področje obravnave, kot smo mu priča pri prenovi poslovnih procesov, vključuje in povezuje obstoječe in nove metode in orodja na tem področju (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Usmerjen je v poslovno povezovanje procesov poslovnih partnerjev in njihovih informacijskih sistemov. Le-to zajema dinamično prilagajanje organizacije poslovnim pravilom skozi analiziranje in modeliranje procesov, informatizacijo procesov oziroma zagotavljanje ustreznih programskih rešitev izvajalcem aktivnosti, izvajanje procesov ter spremljanje rezultatov in nadziranje izvajanja teh procesov (Sinur, 2004).

Management poslovnih procesov je usmerjen v razvoj platforme ali okvirja za integracijo poslovne strategije, poslovnega modela in poslovnih procesov podjetja z informacijskim modelom, arhitekturo in rešitvami, ki predstavljajo ključno infrastrukturo poslovanja podjetja. V literaturi takšen povezovalni okvir imenujejo tudi sistem za upravljanje poslovnih procesov (Business Process Management System – BPMS) (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

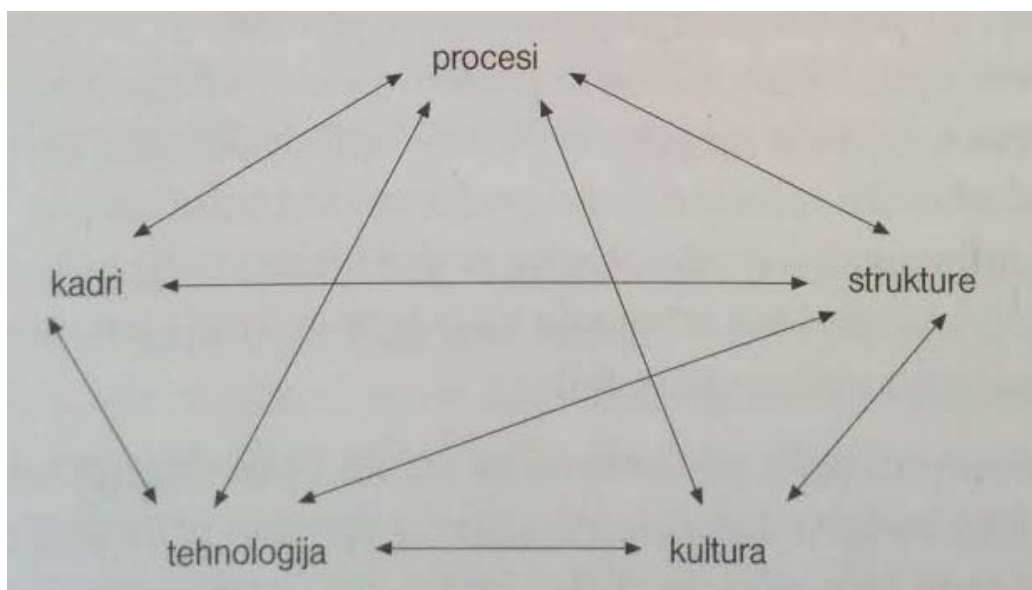
Za podjetje je zelo pomembno, da poslovne procese izvaja učinkovito, pri čemer si seveda pomaga tudi z njihovo informatizacijo, saj velikokrat prav informacijska tehnologija omogoča veliko sprememb, ki pripomorejo k večji učinkovitosti in uspešnosti poslovnih procesov. Učinkovitost procesa merimo skozi rezultat porabe virov (surovine, človeški viri, finančni viri ...), uporabljenih za pretvorbo vhodnih veličin v izhodne (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Razen učinkovitosti pa je seveda zelo pomembna uspešnost procesa, ki preprosto povedano pomeni, da delamo prave stvari, saj je seveda mogoče delati tudi napačne stvari zelo učinkovito (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Prenova poslovnih procesov zajema in vključuje naslednja osnovna izhodišča in globalne cilje (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005):

- poenostavitev poslovnih postopkov z odstranitvijo nepotrebnih aktivnosti, kot so odobritvene izvedbe, dokumentacije in drugih organizacijskih aktivnosti;
- skrajševanje poslovnega cikla oziroma vseh poslovnih procesov v podjetju, dvig odgovornosti in posledično znižanje stroškov poslovanja;
- dvigovanje dodane vrednosti v vseh poslovnih postopkih ter ob tem postopno dvigovanje kakovosti proizvodov in storitev podjetja;
- zniževanje stroškov izvajanja postopkov ob ohranjanju ustreznega razmerja do kakovosti in časa;
- dvigovanje zanesljivosti ter doslednosti izvajanja postopkov in s tem kakovosti proizvodov in storitev;
- prenovo poslovnih procesov v smeri tesnejšega in neposrednejšega povezovanja z dobavitelji (v smislu lastnih zunanjih virov);
- usmerjanje v lastne ključne zmožnosti in prenos izvajanja drugih procesov, ki niso ključni ali kjer nismo konkurenčni, izven podjetja.

Prenove poslovanja ne gre obravnavati le s stališča informatizacije ali celo samo uvedbe sodobne informacijske tehnologije. Da ne gre zgolj za tehnološko problematiko, je že pred več kot tremi desetletji ugotovil Leavitt in svoj socio-tehnični vidik predstavil tudi grafično (Leavittov diamant). Opozarja nas, da moramo vsakršno prenovo poslovanja obravnavati v povezavi z vsemi drugimi dejavniki, ki sestavljajo socio-tehnični okvir organizacije (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).



Slika 2: Razširjen Leavitov diamant (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005)

Vidik kulture je pri prenovi poslovanja še kako pomemben. Zajema izhodišča za pripravo razmer v širši družbi in organizaciji, ki bodo naklonjene spremembam, ter je povezan z ugotavljanjem možnosti, obravnavanjem strateških ciljev ter strategijo prenove in izvajanja sprememb (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Strukturni vidik pomeni predvsem organiziranost. Z vidika optimizacije poslovanja moramo najprej opredeliti vse tri temeljne poslovne gradnike. To so organizacija, ki združuje človeške in druge vire za smotrno izvajanje poslovnih procesov in uresničevanje zastavljenih ciljev, poslovni procesi, ki pomenijo zaporedje ciljno usmerjenih aktivnosti, namenjenih uporabi resursov, in resursi ali viri, ki omogočajo izvajanje poslovnih procesov (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Kadrovski vidik obravnava predvsem možnosti povečanja razpoložljivosti, prilagodljivosti in produktivnosti obstoječih kadrovskih potencialov (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Informacijska tehnologija pomeni ključno tehnologijo in ima najpomembnejšo vlogo pri tehnološkem vidiku prenove poslovnih procesov, vendar zgolj z njenim vključevanjem v avtomatizacijo posameznih postopkov največkrat dosežemo, globalno gledano, slabe, če ne celo negativne rezultate. Od informatike oziroma uporabe sodobne informacijske tehnologije pričakujemo dvig kakovosti, znižanje stroškov in skrajševanje časa izvajanja tako ugotovljenih poslovnih postopkov oziroma posameznih aktivnosti v njih (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

2.4 POTEK PRENOVE PROCESA

Prenove in informatizacije poslovanja se podjetja praviloma lotevajo z uporabo določenih metodologij, ki jih sestavlja bolj ali manj predpisano zaporedje korakov. V okviru metodologij si pomagajo z modeliranjem, za kar uporabljajo določene tehnike ter orodja, ki olajšajo uporabo teh tehnik (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Pri prenovi poslovnega procesa je priporočeno, da sledimo naslednjim pristopom (Harmon, 2015):

- vsak sodelujoči posameznik v procesu naj bo obveščen o spremembah;
- pripravljanje prenove s posamezniki bo zmanjšalo možnost odpora proti spremembami;
- zagotoviti, da se vsi posamezniki strinjajo, da so nove naloge sedaj del njihovega dela;
- spodbujanje posameznikov k podpori spremembam.

2.5 MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESOV

Med poglavitne faze upravljanja procesov spada modeliranje. Pod modeliranje štejemo izdelavo in uporabo modelov, pri čemer posamezni model predstavlja sliko oziroma posnetek določenega realnega stanja. Glavni namen modeliranja je izdelava trenutnega modela procesa (angl. as-is), ki služi lažjemu razumevanju obstoječih procesov in prenovi (izboljšavi) obstoječih procesov (angl. to-be). Razlogov za modeliranje je več, odvisno od tega, kakšne spremembe si želi organizacija oziroma v kakšnem obsegu je treba prenoviti poslovanje (Polančič in Jošt, 2012).

Pomembna lastnost modelov procesov je, da so razumljivi in prenosljivi znotraj organizacije kakor tudi med organizacijami. Zato jih je priporočljivo izdelati na podlagi standardiziranih notacij, ki običajno temeljijo na grafičnih simbolih in med katere štejemo predvsem diagram poteka (angl. flowchart), diagram toka podatkov (angl. data flow diagram), RAD (angl. Role Activity Diagram) in IDEF (angl. Integrated Definition for Function Modeling), ki pa so vezane pretežno le na manjše število orodij, poslovnih domen ali podpornih organizacij. Vodilni standardizirani notaciji, ki omogočata modeliranje procesov, sta dve, in sicer United Modeling Language (UML) in Business Process Model and Notation (BPMN). Poglavitna razlika med njima je, da je UML orientiran objektno, medtem ko je BPMN procesno orientiran. Zato je BPMN primernejši za modeliranje procesov. BPMN se torej osredotoča na procese, UML pa na razvoj programske opreme. Tako ne gre za konkurenčni notaciji, temveč za različne poglede na sisteme. Zaradi omenjenih razlogov je BPMN postal de facto standard na področju modeliranja procesov (Polančič in Jošt, 2012).

Modeli poslovnih procesov so lahko, glede na namen modeliranja, izdelani in predstavljeni na različnih nivojih podrobnosti oziroma z različno potrebno stopnjo abstrakcije. Modele poslovnih procesov največkrat uporabljajo za podporo procesom ali za analizo in prenovu samih procesov ter za razvoj programskih rešitev. V vseh primerih se od modela zahteva opis procesa (prek zajema podatkov ali samo predstavitev), s katerim spoznamo proces (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

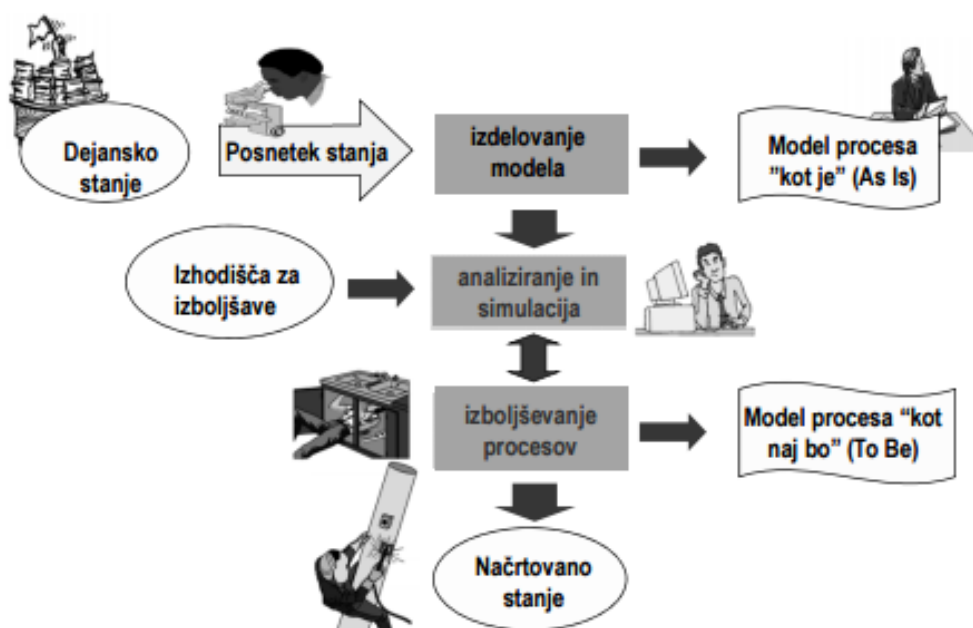
Včasih so modeli potrebni za odločanje o razvoju ali prenovi procesov. V tem primeru je cilj modeliranja analiziranje aktivnosti s poudarkom na učinkovitosti izvajanja poslovnih procesov (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

V primeru potrebe po optimalnem oziroma uspešnem izvajanju procesov potrebujemo modele s poudarkom na nadziranju izvajanja procesov ter zagotavljanju podatkov za podporo poslovnim odločitvam (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Pri razvoju programskih rešitev za podporo prenovi in informatizaciji poslovnih procesov so še posebej koristni izvedbeni modeli (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005).

Razlogov za modeliranje poslovnih procesov je torej veliko. V okviru prenove poslovanja so to predvsem (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005):

- izboljšanje razumevanja procesa, kot smo ugotovili v prejšnjem poglavju, veliko organizacij slabo pozna svoje poslovne procese;
- ustvarjanje celotne slike poslovanja ter s tem boljšega pregleda;
- odkrivanje slabosti v izvajanju procesov;
- prikaz predlogov prenove ter njihovo preizkušanje na modelih in pred uveljavljanjem v praksi;
- razumevanje informacijskih potreb izvajalcev procesa, ki služijo kot osnova za informatizacijo procesa.



Slika 3: Modeliranje poslovnih procesov (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005)

2.6 NAMEN MODELIRANJA

Glavni namen modeliranja je izdelava trenutnega (as-is) modela poslovnega procesa. Pred začetkom modeliranja je treba oblikovati delovno skupino in izbrati ustrezno notacijo. Delovno skupino po navadi sestavljajo lastnik procesa (ki ima lahko tudi enega ali dva pomočnika), odgovorna oseba za kakovost, poslovni analitik in predstavniki informacijske tehnologije. S pomočjo izvajanja intervjujev je nato treba odgovoriti na naslednja vprašanja (Križevnik in Jurič, 2009):

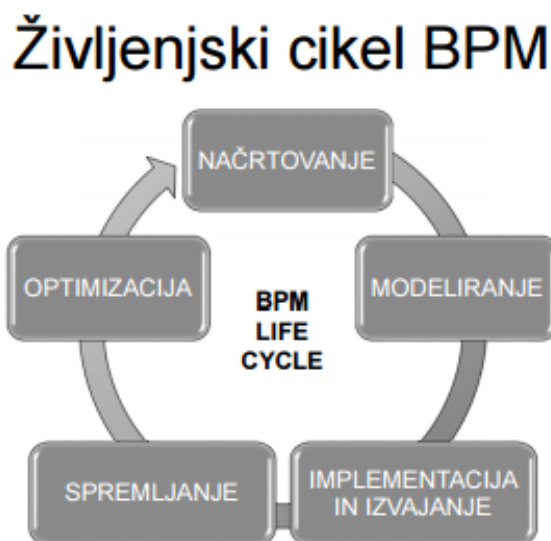
- Kakšen je rezultat poslovnega procesa?

- Katere aktivnosti se morajo izvesti?
- Kakšen je vrstni red aktivnosti?
- Kdo izvaja aktivnost?
- Kateri dokumenti se izmenjujejo?
- Kako se lahko proces spremeni v prihodnosti?

2.7 ŽIVLJENJSKI CIKEL POSLOVNIH PROCESOV

Management poslovnih procesov predstavlja pristop nenehnega prilagajanja organizacije potrebam strank in predvideva merjenje in izboljševanje učinkovitosti poslovnih procesov v skladu z življenjskim ciklom (Križevnik in Jurič, 2009).

Življenjski cikel poslovnega procesa se začne z modeliranjem in nadaljuje z implementacijo. Ko je poslovni proces v uporabi, je treba nenehno spremljati njegovo učinkovitost s pomočjo ključnih kazalnikov uspešnosti (KPI – Key Performance Indicator). Če ugotovimo, da proces ne dosega želene učinkovitosti, ga je treba optimizirati. Osnovo za izvedbo optimizacije predstavljajo KPI-ji, zbrani v času izvajanja. Realno vrednost optimizacije je priporočljivo preveriti tudi z izvajanjem simulacij. Vse spremembe je treba nato popraviti v poslovnem modelu in implementaciji ter dati v uporabo novo verzijo procesa. Tudi to, popravljeno verzijo, je treba spremljati in po potrebi se cikel ponovi (Križevnik in Jurič, 2009).



Slika 4: Življenjski cikel poslovnega procesa (Kovačič in Bosilij-Vukšić, 2005)

2.8 NOTACIJA BPMN

Notacija BPMN je nastala leta 2004 pod okriljem skupine BPMI (Business Process Management Initiative), ki se je leta 2006 združila s skupino OMG (Object Management Group). Namen BPMN je zagotoviti standardno notacijo, ki jo bodo razumeli vsi vpleteni

v procesu, med katere štejemo poslovne analitike, programske inženirje, upravitelje in izvajalce procesov (Polančič in Jošt, 2012).

BPMN obsega koncepte modeliranja procesov, ne vključuje pa drugih tipov modeliranja, kot so modeliranje poslovnih opravil, poslovnih ali informacijskih modelov in strategij. BPMN definira grafično notacijo za modeliranje procesov oziroma za izdelavo diagramov poslovnih procesov (angl. business process diagram): ker je glavni namen BPMN priskrbiti preprosto notacijo za modeliranje enostavnih in kompleksnih procesov, je bilo treba grafični vidik notacije oblikovati na podlagi predhodnih notacij in elemente razvrstiti v posamezne kategorije. Tako uporabnik lažje prepozna osnovne elemente BPMN, kar mu omogoča razumevanje diagramov BPMN (Polančič in Jošt, 2012).

BPMN notacija je kljub nekaj pomanjkljivostim eden največjih dosežkov na področju modeliranja poslovnih procesov v preteklem desetletju (Harmon, 2016).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 OPIS PROIZVODNJE KUHINJ

Proizvodnja kuhinj podjetja Alples d.d. je razdeljena na štiri dele, in sicer na proizvodnjo do skladišča polizdelkov, skladišče polizdelkov, proizvodnjo po skladišču in na izdelavo pultov, ki se vrši v drugem obratu. Proizvodnja do skladišča polizdelkov poteka na ustaljen način v seriji, medtem ko po skladišču polizdelkov proizvodnja poteka izključno naročniško za znano stranko.

Do skladišča polizdelkov proizvodnja poteka po točno določenem ciklusu izdelave polizdelkov. Tehnološke operacije za izdelavo polizdelkov se izvajajo na stroju za razrez ivernih plošč in na liniji za obdelavo robov. Polizdelki so zloženi na paletah in stacionirani na prevzevnem traku, kjer jih prevzame transportni delavec in jih dostavi na točno določeno mesto v skladišču polizdelkov.

Skladišče polizdelkov je urejeno z regali. Tukaj poteka komisioniranje polizdelkov po strankah na posebne vozičke. Komisioniranje poteka na štiri različne načine, ki se med seboj ločijo po načinu in časovni komponenti, in sicer na komisioniranje front, elementov za predelave, hrbtisch in osnovnih elementov.

Komisioniranje osnovnih elementov in hrbtisch se vrši neposredno pred njihovo nadaljnjo tehnološko operacijo, medtem ko se komisioniranje front in elementov za predelave vrši za več delovnih nalogov naenkrat in se jih potem tako tudi transportira v proizvodnjo.

Glede na materialni tok se proizvodnja po skladišču polizdelkov loči na tri smeri, in sicer na delovna mesta za predelavo kuhinjskih elementov, delovna mesta vmesnega sestavljanja in na linijo za vrtanje, sestavljanje in pakiranje.

Predelava kuhinjskih elementov se izvaja v oddelku izdelave predelav, kjer kuhinjske elemente zožajo in skrajšajo.

Na delovnih mestih vmesnega sestavljanja poteka sestavljanje predalov vitrin in opremljanje front. Ta delovna mesta so postavljena v bližino mesta na liniji, kjer se ti sestavljeni elementi vključujejo v linijo za vrtanje, sestavljanje in pakiranje.

Linija za vrtanje, sestavljanje in pakiranje predstavlja glavni del proizvodnje kuhinj. Sestavljena je iz vrtnega stroja in linij za sestavljanje s pretočno stiskalnico.

Po komisioniranju polizdelkov na skladišču polizdelkov sledi njihovo vrtanje na vrtnem stroju. Tukaj se izdelajo izvrtine, ki služijo montiranju okovja na polizdelke. Polizdelke se nato sestavi v korpus, ki se ga nato stisne v pretočni stiskalnici. Sledi montaža front na korpus, na katere je bilo pred tem montirano okovje, v korpus pa se montira elemente, ki so bili sestavljeni na delovnih mestih vmesnega sestavljanja.

Ko je kuhinjski element v celoti izdelan, se ga še zapakira in odloži na voziček izdelanih elementov kuhinje. Ko so na vozičku izdelani vsi elementi, je kuhinja pripravljena za odpremo.

Proizvodnja delovnih plošč je ločena od proizvodnje ostalih elementov kuhinje. Delovne plošče se najprej nabere na skladišču ploskovnega materiala, njihova nadaljnja proizvodnja pa nato poteka v proizvodnji do skladišča polizdelkov. Po končani izdelavi se delovno ploščo zapakira in odloži na voziček izdelanih elementov kuhinje.

3.2 BPMN 2.0

Zadnja različica BPMN je 2.0. Izšla je januarja 2011 in predstavlja največji preskok med izdanimi različicami BPMN. BPMN 2.0 temelji na BPMN 1.2 in razširja njene zmogljivosti v številnih pogledih. Spremembe so opazne že v sami kratici, saj BPMN v različici 2.0 ne pomeni več Business Process Modeling Notation, ampak Business Process Model and Notation. S to spremembo so želeli poudariti, da gre za več kot samo notacijo. Poglavitne novosti, ki jih prinaša BPMN 2.0 so (Polančič in Jošt, 2012):

- novi elementi modelov procesov
- diagram koreografije (angl. choreography)
- diagram pogovora (angl. conversation)
- semantika izvajanja procesov (angl. execution semantics)
- tipi skladnosti (angl. conformance levels)
- standardizirana shema XML

3.2.1 Novi elementi modelov procesov

BPMN 2.0 uvaja nekatere nove elemente, med poglavitne štejemo (Polančič in Jošt, 2012):

- nove vrste dogodkov (eskalacija, paralelni sestavljeni dogodek, neprekinjajoči dogodki);
- nove vrste vrat (ekskluzivna in paralelna začetna dogodkovna vrata);
- grafične oznake za različne vrste aktivnosti (ročna aktivnost, uporabniška aktivnost, storitev, skripta, poslovno pravilo, pošiljanje sporočila in prejemanje sporočila);
- novi podatkovni objekti (podatkovna baza, zbirka podatkov, sporočilo) (Polančič in Jošt, 2012).

Razlogi za vpeljavo novih elementov izhajajo tudi iz potreb izvajanja poslovnih procesov, ki ga podpira BPMN 2.0. S tem se je že tako obsežni nabor elementov BPMN še dodatno razširil (BPMN 2.0 vsebuje več kot sto elementov) in pripomogel k povečanju kompleksnosti notacije in na njej temelječih modelov.

Zato so v BPMN 2.0 razvrstili elemente v tri skupine (Polančič in Jošt, 2012):

- skupina opisnih (angl. descriptive) elementov; vključuje vizualne elemente, ki so namenjeni visokonivojskemu modeliranju in dokumentiranju procesov. Predpostavljamo, da množico teh elementov vizualno prepozna večina izvajalcev procesov, saj so v večji meri skladni z drugimi notacijami (npr. z diagrami poteka). Primeri elementov skupine opisnih elementov so preprost začetni in končni dogodek, bazeni in steze, aktivnosti, tok zaporedja in sporočil, ekskluzivna in paralelna vejitev.
- skupina analitičnih (ang. analytic) elementov; dodatno vključuje vizualne elemente, ki omogočajo natančno modeliranje procesov za potrebe analiziranja, nadziranja in za predstavitev procesov, ki se izvajajo na procesnih strojih. Primeri elementov

skupine opisanih elementov so preostali dogodki, pogojni tokovi, izjeme in vse vrste vejitev.

- skupina izvajalnih (angl. executable) elementov; vsebuje še preostale elemente, ki so potrebni za modeliranje procesov do natančnosti, ki zadostuje za neposredno izvajanje modelov na procesnih strojih. Zaradi tega se določeni elementi iz analitične skupine razširjajo z dodatnimi atributi; npr. dogodkovni vejitvi, ki je v skupini analitičnih elementov vsebovala tri attribute (id, ime in tip dogodkovne vejitve), dodamo še četrti atribut – usmerjenost dogodkovne vejitve.

3.2.2 Novi modeli

Poleg modelov, ki jih je bilo mogoče izdelovati v prejšnjih različicah BPMN (interni procesi, sodelovanje, javni procesi), vpeljuje BPMN 2.0 še model koreografije in model pogovora (Polančič in Jošt, 2012).

Koreografija je tip procesa, ki se od običajnega BPMN procesa razlikuje v namenu in obnašanju. Koreografija formalizira način, kako udeleženci v procesu koordinirajo svoje interakcije. Poudarek je na izmenjavi informacij med udeleženci. Za potrebe koreografije je v BPMN 2.0 dodan nov element, in sicer opravilo koreografije (angl. choreography task). Predstavlja atomarno aktivnost znotraj koreografije, pri čemer sta prisotna vsaj dva udeleženca. Podopravilo koreografije je lahko zloženo (angl. collapsed) ali razširjeno (angl. expanded) (Polančič in Jošt, 2012).

Diagram pogovora je podoben diagramu sodelovanja, s to razliko, da steze ne vsebujejo procesov in med stezami ni dovoljeno vstaviti koreografije. Dodana sta dva nova gradnika: pogovor in povezava pogovora (Polančič in Jošt, 2012).

3.3 ELEMENTI BPMN

Elementi BPMN diagrama so prikazani in razvrščeni tako, da so uporabniku enostavni za razumevanje in uporabo.

BPMN diagram vključuje niz ključnih elementov, ki uporabniku omogočajo začetek izdelave diagrama poslovnega procesa. S temi ključnimi elementi lahko izdelamo standarden in enostaven diagram, lahko pa jih še dodatno izoblikujemo. Te ključne elemente lahko še dodatno izoblikujemo in z njimi izdelamo kompleksnejše diagrame poslovnega procesa.

Ključni elementi so razdeljeni v pet kategorij, vsaka od njih pa vsebuje specifičen niz elementov.

Ti elementi so (Jurič in Pant, 2008):

- elementi za opredelitev toka dogodkov
- povezovalni elementi
- bazeni in plavalne steze
- artefakti

3.3.1 Dogodki

Dogodki igrajo ključno vlogo pri modeliranju poslovnih procesov z BPMN. Dogodki definirajo, kako se organizacija odziva na posamezne situacije tekom poslovnega procesa. Dogodki običajno sprožijo tok zaporedja ali pa ustvarijo nek rezultat.

Dogodke delimo na tri skupine (Jurič in Pant, 2008):

- začetni dogodek: označuje začetek procesa
- vmesni dogodek: dogodek, ki se pojavi med procesom
- končni dogodek: označuje konec procesa

Dogodki so v BPMN diagramu prikazani kot prazni krogi z različno debelimi mejnimi črtami. Glede na tip dogodka je v sredini kroga določen znak (Jurič in Pant, 2008).

Vrsta dogodka Tip dogodka	Začetni dogodki	Vmesni dogodki				Končni dogodki
	Lovljenje dogodka	Lovljenje dogodka	Prekinjajoč mejni dogodek, lovljenje dogodka	Neprekinjajoč mejni dogodek, lovljenje dogodka	Proženje dogodka	Proženje dogodka
Začetni dogodek: Netipiziran dogodek, ki naznanja začetno točko, spremembo stanja ali zaključno stanje.						
Sporočilo: Prejemanje in pošiljanje sporočil.						
Časovni dogodek: Ciklični časovni dogodek, časovni interval, trenutek ali iztečni čas (timeout).						
Eskalacija: Prenos sporočila iz podprocesa v matični proces.						
Pogoji: Reakcija na izpolnitev določenega pogoja.						
Povezava: Konektor, ki prikazuje povezavo k delu procesa, ki je na drugem listu ali zaslonu (Off-page connector). Dva skladna dogodka povezave sta enakovredna toku zaporedja.						
Napaka: Lovljenje in proženje kritičnih napak.						
Preklic: Reakcija na preklicane transakcije ali sprožene razveljavitve.						
Kompenzacija: Obravnavanje ali proženje kompenzacije. Ti dogodki so močno povezani s transakcijami.						
Signal: Signaliziranje različnih procesov. Sprožen signal je lahko večkrat ulovljiv.						
Sestavljen dogodek: Lovljenje enega izmed množice dogodkov. Proženje vseh definiranih dogodkov.						
Paralelni sestavljeni dogodek: Lovljenje vseh dogodkov iz množice paralelnih dogodkov.						
Končni dogodek: Proženje takojšnjega zaključka celotnega procesa.						

Slika 5: Tipi dogodkov v BPMN 2.0 (Weske, 2012)

3.3.2 Aktivnosti

Aktivnosti predstavljajo posamezno enoto dela, opravljenega v poslovnem procesu. So niz zaporednih aktivnosti, ki imajo definirane jasne začetne in končne točke in predstavljajo poslovni proces. Z vidika poslovnega procesa so aktivnosti lahko atomarne ali sestavljene. Atomarne aktivnosti predstavljajo eno samo akcijo in ne morejo biti nadalje razdeljene. Sestavljene aktivnosti pa so sestavljene in potrebujejo več podaktivnosti, ki omogočijo njihovo izvedbo (Jurič in Pant, 2008).

Element za aktivnost je prikazan kot prazen pravokotnik z zaokroženimi vogali, v njem pa je napisan naziv opravila, ki se izvaja v tej aktivnosti (Jurič in Pant, 2008).

V poslovnem procesu imajo aktivnosti lahko različne načine vedenja, vsak različen način vedenja pa ima v BPMN diagramu svojo oznako.

Te oznake so (BPMN poster, 2009):

- znak za podproces
- znak za zanko
- znak za kompenzacijo
- znak za ad-hoc
- znak za paralelnost večih instanc



Slika 6: Oznake aktivnosti v BPMN 2.0 (Weske, 2012)

Aktivnosti so razdeljene na štiri tipe:

- opravilo
- podproces
- transakcija
- aktivnostni klic

Opravilo je enota dela, ki se izvaja med procesom (BPMN poster, 2009).

Podproces je vrsta opravila, ki je razstavljeno na več podopravil, ki se izvajajo v opravilu (BPMN poster, 2009).

Transakcija je niz opravil, ki po logiki spadajo skupaj (BPMN poster, 2009).

Aktivnostni klic je referenca, ki se uporablja za globalno opredeljeno opravilo, ki poteka v danem poslovnem procesu (BPMN poster, 2009).



Slika 7: Tipi aktivnosti v BPMN 2.0 (Weske, 2012)

3.3.2.1 Vrste opravil

Glede na vrsto dela, ki se opravlja v poslovnem procesu, so opravila razdeljena na različne tipe (Jurič in Pant, 2008):

- storitveno opravilo
- opravilo prejem sporočila
- opravilo pošiljanje sporočila
- uporabniško opravilo
- skriptno opravilo
- ročno opravilo
- referenca

Storitveno opravilo je opravilo, ki zagotavlja neko storitev, lahko gre za spletno storitev ali pa za aplikacijo (Jurič in Pant, 2008).

Opravilo prejem sporočila je opravilo, ki pričakuje prejem nekega sporočila od zunanjega udeleženca poslovnega procesa (Jurič in Pant, 2008).

Opravilo pošiljanje sporočila je opravilo, ki pošlje sporočilo zunanjemu udeležencu poslovnega procesa (Jurič in Pant, 2008).

Uporabniško opravilo je opravilo, pri katerem mora uporabnik za opravljanje dejavnosti uporabiti aplikacijo (Jurič in Pant, 2008).

Skriptno opravilo je opravilo, ki požene skripto in je končano, ko se skripta izvede do konca (Jurič in Pant, 2008).

Ročno opravilo je opravilo, ki je izvedeno ročno, brez pomoči aplikacije (Jurič in Pant, 2008).

Referenca je opravilo, ki se nanaša na podobno opravilo, ki je na voljo uporabniku (Jurič in Pant, 2008).

3.3.3 Prehodi

Prehodi se uporabljajo za nadzor nad združevanjem in razdruževanjem toka zaporedja poslovnega procesa. V osnovi je prehod neko odločitveno križišče, ki določa, ali se bo določen tok zaporedja razcepil v več aktivnosti ali pa se bo več aktivnosti združilo v eno samo.

Prehod ima obliko diamanta, v katerem je znak, ki določa za kakšne vrste prehoda gre (Jurič in Pant, 2008).

Tipi prehodov so naslednji:

- ekskluzivni prehod
- dogodkovni prehod
- inkluzivni prehod
- kompleksni prehod
- paralelni prehod

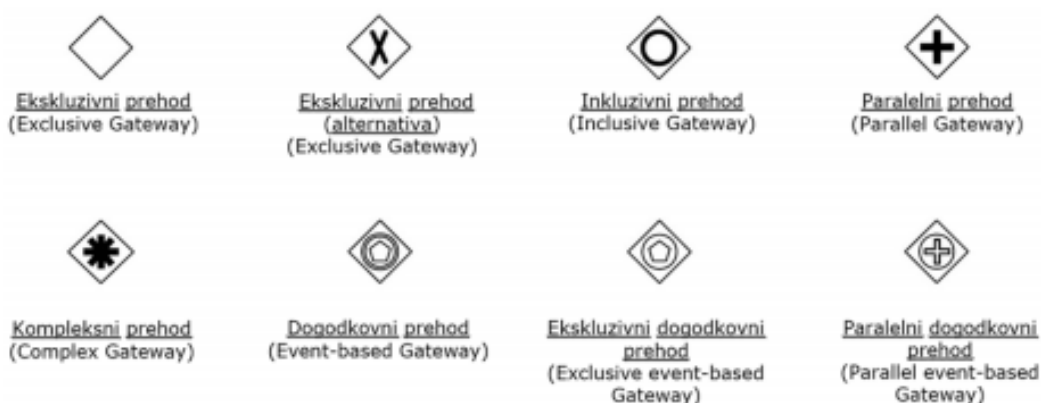
Ekskluzivni prehod je prehod, ki predstavlja neko odločitev, ki med več vhodnimi tokovi izbere le enega, ki ga spusti naprej. Več kot enega toka zaporedja ekskluzivni prehod ne more izbrati (Jurič in Pant, 2008).

Dogodkovni prehod je prehod, ki se navezuje na nek dogodek, kot je na primer zunanje sporočilo. Na podlagi tega zunanjega dogodka določi, kateri tok zaporedja bo izbral (Jurič in Pant, 2008).

Inkluzivni prehod je prehod, ki določa, da je v njem lahko izbran en ali več tokov zaporedja, lahko so izbrani tudi vsi (Jurič in Pant, 2008).

Kompleksni prehod je prehod, ki se uporablja, kadar ostali prehodi ne morejo izpolnjevati zahtevanih pogojev. Ima sposobnost analize poti, ki temelji na pogojih, ki jih je določil uporabnik (Jurič in Pant, 2008).

Paralelni prehod je prehod, ki se uporablja za ustvarjanje in sinhronizacijo paralelnih poti. Pri združevanju več tokov zaporedja čaka toliko časa, dokler vse vhodne aktivnosti niso dokončane. Pri vejitvi toka pa vse aktivnosti začnejo potekati istočasno (Jurič in Pant, 2008).



Slika 8: Tipi prehodov v BPMN 2.0 (Weske, 2012)

3.3.4 Povezave

Povezave povezujejo elemente BPMN diagrama, ki sestavljajo poslovni proces in določajo njihovo zaporedje v procesu (Jurič in Pant, 2008).

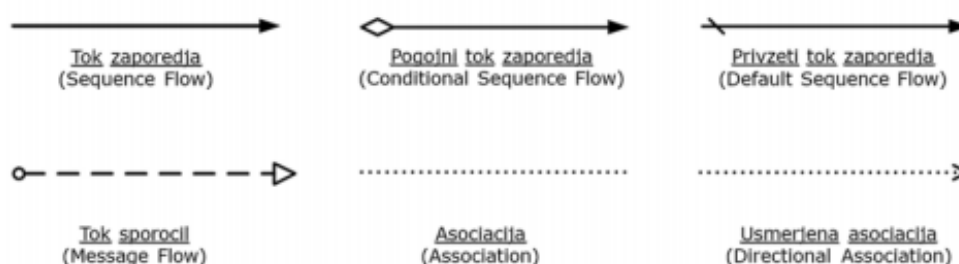
Tipi povezav so naslednji:

- pogojni tok zaporedja
- tok sporočil
- asociacija

Pogojni tok zaporedja se uporablja pri vrednotenju pogoja, še preden gre tok zaporedja na naslednjo aktivnost in za prikazovanje privzetih poti v diagramu (Jurič in Pant, 2009).

Tok sporočil prikazuje povezavo med dvema udeležencema v poslovnem procesu, ki se nahajata v različnih bazenih (Jurič in Pant, 2008).

Asociacija prikazuje povezave med informacijami in elementi BPMN diagrama, na katere se te informacije nanašajo (Jurič in Pant, 2008).



Slika 9: Tipi povezav v BPMN 2.0 (OMG. Business Process Model and Notation, 2011)

3.3.5 Steze

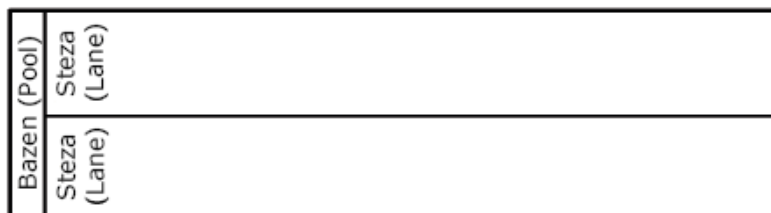
Steze so koncept, ki služijo prikazu hierarhičnih organizacijskih vidikov z namenom izpostavitve različnih funkcionalnih zmožnosti in/ali odgovornosti (Jurič in Pant, 2008).

Ločimo dva tipa stez:

- bazeni
- plavalne steze

Bazeni predstavljajo udeležence, ki sodelujejo v danem poslovnem procesu, ti so lahko različni notranji oddelki organizacije. Tok zaporedja ne sme prečkati posameznega bazena, komunikacija med aktivnostmi v različnih bazenih pa je prikazana z uporabo toka sporočil (Jurič in Pant, 2008).

Plavalne steze predstavljajo entitete znotraj organizacije/bazena, tok zaporedja lahko prečka mejo stez, medtem ko se tok sporočil ne sme uporabljati med objekti poteka v stezah znotraj istega bazena (Jurič in Pant, 2008).



Slika 10: Bazen in plavalni stezi v BPMN 2.0 (OMG. Business Process Model and Notation, 2011)

3.3.6 Artefakti

Artefakti se uporabljajo za prikaz dodatnih informacij o poslovnem procesu in služijo izključno namenu informiranja, torej ne vplivajo na semantiko izvajanja procesa (Jurič in Pant, 2008).

Tipi artefaktov so naslednji:

- podatkovni objekt
- skupina
- tekstovni komentar
- podatkovni vhod
- podatkovni izhod
- podatkovna baza
- zbirka podatkov

Podatkovni objekt posreduje informacije o poteku poslovnega procesa in prikazuje podrobnosti o podatkih, ki se izmenjujejo med elementi BPMN diagrama (Jurič in Pant, 2008).

Skupina se uporablja za grupiranje aktivnosti, za potrebe dokumentacije in analize (Jurič in Pant, 2008).

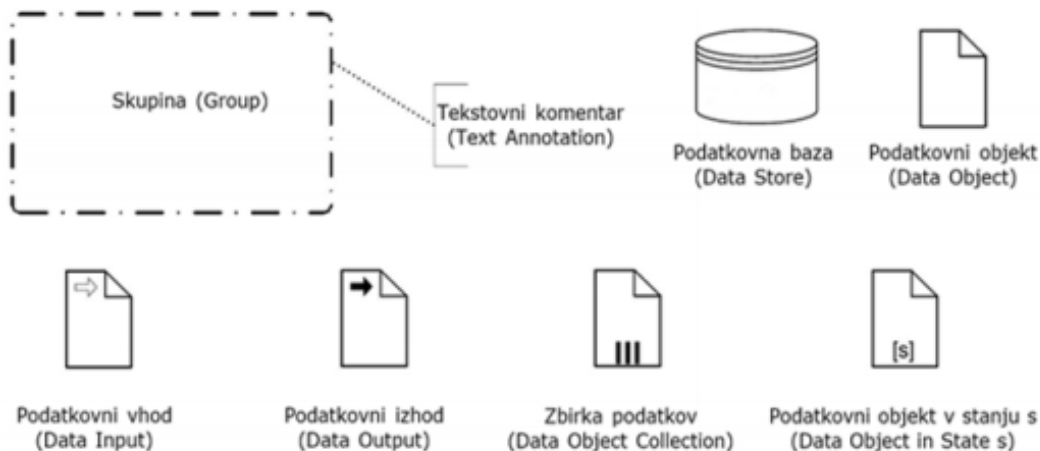
Tekstovni komentar se uporablja za dodajanje informacij o BPMN diagramu, ki omogočajo lažje branje le-tega. Poveže se lahko na kateri koli BPMN element (Jurič in Pant, 2008).

Podatkovni vhod je zunanji vhodni parameter, preko katerega v proces prihajajo informacije (BPMN poster, 2009).

Podatkovni izhod je zunanji izhodni parameter, ki posreduje informacije o celotnem procesu (BPMN poster, 2009).

Podatkovna baza je informacijski sistem, kjer proces lahko zapisuje ali bere podatke (BPMN poster, 2009).

Zbirka podatkov je zbirka vseh informacij procesa (BPMN poster, 2009).



Slika 11: Tipi artefaktov v BPMN 2.0 (OMG. Business Process Model and Notation, 2011)

3.4 IZVEDBA MODELIRANJA V PREUČEVANEM PODJETJU

V podjetju Alples d.d. so v začetku leta 2016 vzpostavili tim, katerega naloga je vzpostavitev informacijske podpore proizvodnji kuhinj. Tim sestavljajo vodja razvoja, vodja proizvodnje kuhinj, dva tehnologa s področja proizvodnje kuhinj in informatik. V ta tim sem se med opravljanjem praktičnega usposabljanja v podjetju vključil tudi sam. Moj prispevek k delovanju tima je bila izdelava BPMN diagrama proizvodnje kuhinj in predlaganje izboljšav določenih delov procesa.

Sestajanja na temo izdelave BPMN diagrama so potekala med mojim praktičnim usposabljanjem enkrat do dvakrat tedensko po pol ure. Večinoma smo se stajali jaz, vodja razvoja in tehnolog proizvodnje kuhinj. Na sestankih smo analizirali posamezne aktivnosti, ki sestavljajo proces proizvodnje kuhinj in v grobem že iskali možnosti, kako jih prenoviti, da bi jih kasneje lahko informacijsko podprli.

Ključno pri izdelavi BPMN diagrama je bilo, da smo ga na sestankih tima redno in podrobno preučevali.

4 REZULTATI

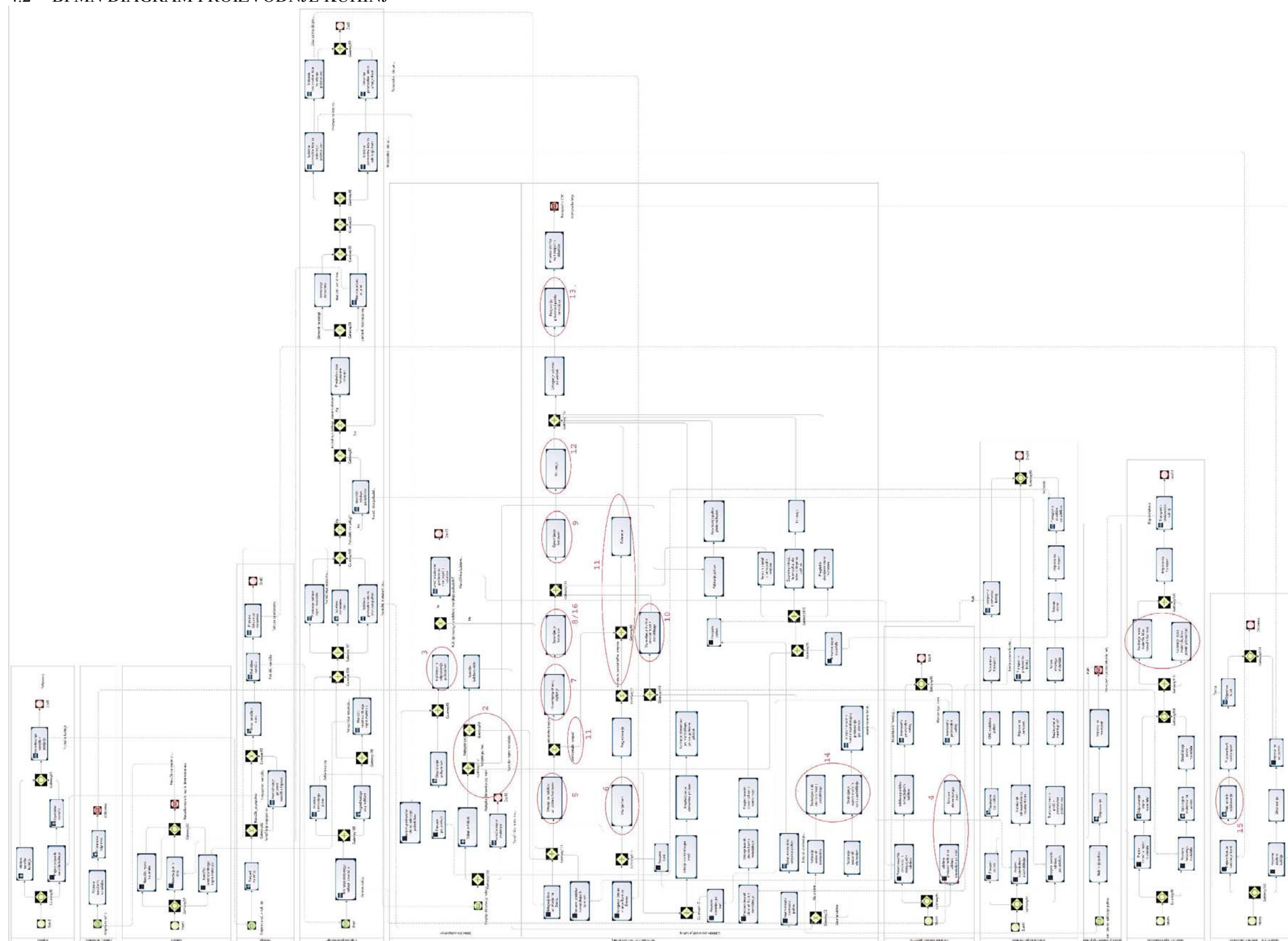
4.1 OPIS BPMN DIAGRAMA

Proces proizvodnje kuhinj se začne, ko trgovec posreduje naročilo kuhinje v podjetje. Tam naročilo pregledajo, potrdijo in vnesejo v informacijski sistem. V pripravi proizvodnje nato iz naročila kreirajo delovni nalog, katerega najprej pregledajo, če vsebuje predelane elemente. Po pregledu naloga za predelanimi elementi za delovni nalog naročijo izdelavni material in izdelajo proizvodne liste za izdelavo elementov kuhinje. V skladišču polizdelkov najprej natisnejo etikete artiklov in proizvodne liste elementov, nato pa naberejo polizdelke. V proizvodnji kuhinj se z vrtanjem polizdelkov prične proizvodnja kuhinj. Na polizdelke nato privijačijo različno okovje, iz njih pa potem sestavijo korpus. Ko v korpuse pritrdijo predale in ostalo notranjo opremo ter na korpus montirajo fronto, omarico še zapakirajo in odložijo na voziček končanih elementov kuhinje.

Istočasno v skladišču repro-materiala poteka prevzem naročenega repro-materiala in nabiranje repro-materiala, potrebnega za izdelavo kuhinje.

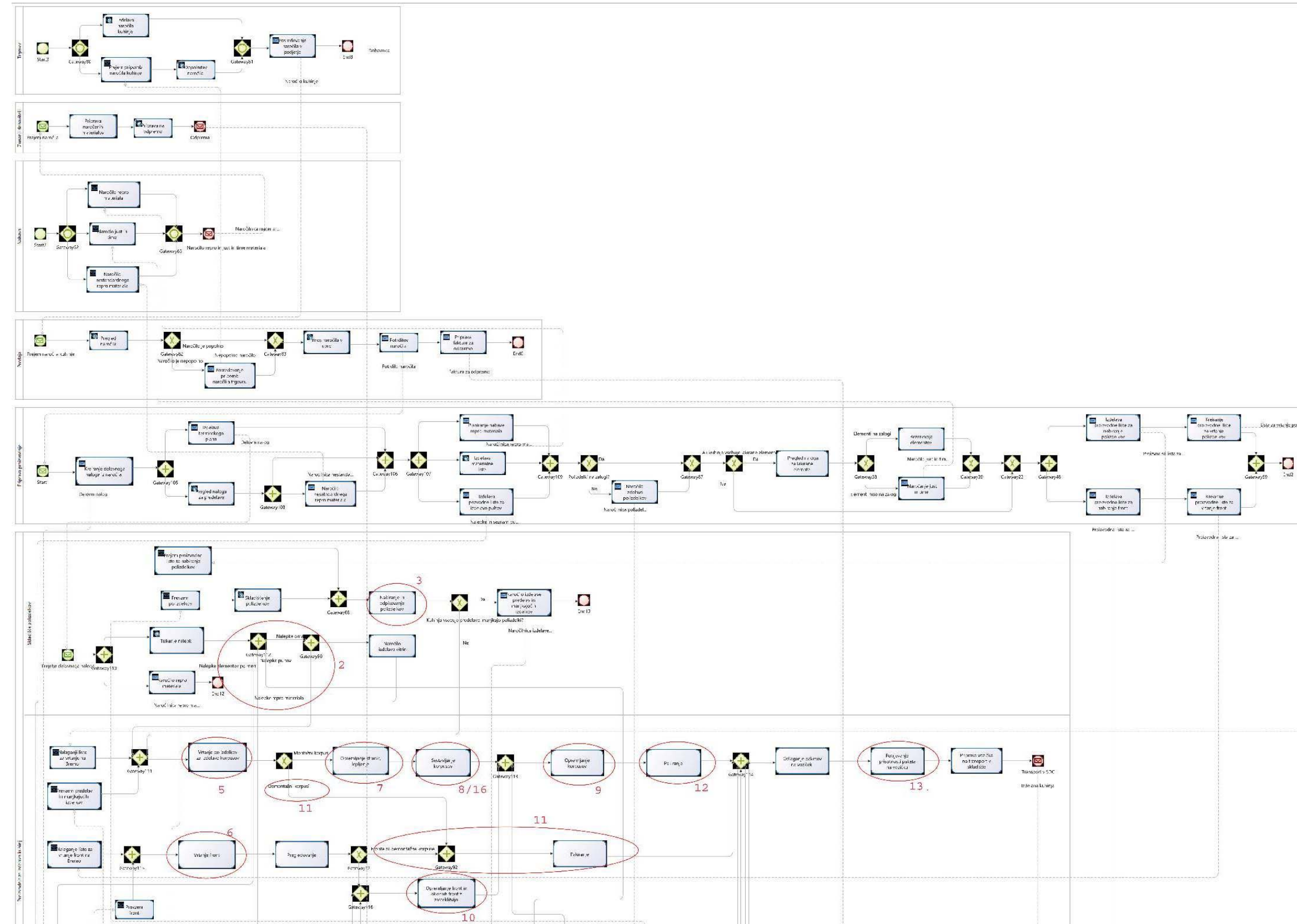
V proizvodnji polizdelkov poteka izdelava delovnih plošč.

4.2 BPMN DIAGRAM PROIZVODNJE KUHINJ



Slika 12: BPMN diagram proizvodnje kuhinj

4.2.1 Prikaz BPMN diagrama proizvodnje kuhinj v dveh, povečanih delih



Slika 13: Prvi del BPMN diagrama proizvodnje kuhinj



4.3 OPIS DOLOČENIH DELOV PROCESA, NJIHOVE POMANJKLJIVOSTI IN PRODLOGI ZA NJIHOVO IZBOLJŠAVO

Opisi se nanašajo na aktivnosti oz. dele procesa, ki so prikazane v BPMN diagramu zgoraj. Za vsakim nazivom aktivnosti oz. dela procesa je zaporedna številka, pod katero je ta aktivnost oz. del procesa prikazan v BPMN diagramu.

4.3.1 Nabiranje repro-materiala (1)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Letve podnožja in zaščitne letve pulta so skladiščene v prostorih proizvodnje kuhinj. Iz proizvodne dokumentacije oziroma etiket artiklov delavec razbere, kakšne vrste letev razžagati (različne višine in barve) in na kakšno dolžino jih je potrebno razžagati. Na pravo dolžino odžagano letev zapakira v PVC rokav, nanjo nalepi nalepko in jo odloži na voziček končanih elementov kuhinje.

Letve obloge poišče v dokumentaciji, da lahko določi njihovo količino in okvirno dolžino. Če je več oblog postavljenih v ravni liniji, potem imajo lahko eno skupno letev obloge. Če pa obloge niso postavljene v ravni liniji, potem mora imeti vsaka obloga svojo letev obloge. Če je potrebnih več letev obloge in so te postavljene pod pravim kotom, potem k letvam priloži tudi vmesnike za njihovo spajanje. Letve odžaga na okvirno dolžino, zapakira jih v PVC rokav in odloži na voziček končanih elementov kuhinje.

Ostali repro-material nabira v skladišču repro-materiala, in sicer po proizvodni materialni listi. Na proizvodni materialni listi vodja skladišča repro-material najprej odpiše, nato pa listo natisne in na njej ročno označi repro-material, katerega mora skladiščnik nabrati.

Ostali repro-material se deli na dva dela, in sicer na repro-material, ki se vgradi v elemente kuhinje med njeno proizvodnjo, in na repro-material, ki se porabi pri montaži kuhinje.

Repro-material, ki se vgradi v elemente kuhinje med njeno proizvodnjo, se deli na dva dela – na repro-material, ki je na zalogi v prostorih proizvodnje (stranice in vodila predalov, odmične spona, vijaki, mozniki) in na repro-material, ki se nabira v skladišču repro-materiala in se ga nato transportira v proizvodnjo (vgradni in nasadni ročaji, kotni izvleki, nape).

Repro-material, ki se porabi pri montaži kuhinje, delavec za vsak delovni nalog posebej nabere v skladišču repro-materiala in ga zapakira v svojo škatlo, katero označi z delovnim nalogom. Skupaj z repro-materialom, ki se vgradi v elemente kuhinje, ga pripelje v proizvodnjo kuhinj, kjer nato škatlo z repro-materialom, ki je namenjen montaži, preloži na voziček izdelanih elementov kuhinje.

POMANKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Skladišče letev podnožja, zaščitnih letev pulta in letev oblog je premajhno in nepregledno, zato prihaja do daljšega časa iskanja, nabiranja in žaganja letev.

Določanje barve, količine, višine in dolžine letev podnožja, pulta in oblog iz proizvodne dokumentacije ali etiket artiklov je zamudno in nepregledno. Zaradi tega prihaja do napačno razbranega podatka o letvi in tako bo izdelana letev napačne vrste in dimenzije.

Nabiranje repro-materiala poteka po proizvodni materialni listi, na kateri so vsi sestavni materiali kuhinje. Ker je vseh sestavnih materialov kuhinje zelo veliko, je lahko kateri repro-material spregledan, neoznačen in posledično ni nabran.

Repro-material je v proizvodnjo kuhinj poslan za več delovnih nalogov naenkrat, pri njegovem razvrščanju po delovnih nalogih pa zato lahko prihaja do napačnega razvrščanja. Zato se k določenemu delovnemu nalogu lahko doda napačen repro-material, k drugemu pa se sploh ne doda.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Skladišče letev podnožij, zaščitnih letev pulta in letev oblog bi bilo potrebno prestaviti na novo lokacijo. Novo skladišče bi moralo biti večje in preglednejše.

Za letev podnožja, pulta in oblog ter za repro-material bi v pripravi proizvodnje morali izdelati svojo proizvodno listo.



Slika 15: Skladiščenje repro materiala v proizvodnji

4.3.2 Etikete artiklov (2)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Proces tiskanja etiket artiklov poteka na skladišču polizdelkov. Na etiketah so podatki o kupcu kuhinje, modelu kuhinje, zaporedni številki etikete, številki delovnega naloga ter dimenzije in osnovni podatki o artiklu kuhinje.

Etikete se razdelijo na štiri dele, in sicer na etikete korpusov, etikete elementov po meri, etikete repro-materiala in etikete pultov. Vsak del etiket gre svojo pot, in sicer na delovno mesto, kjer se začne ali konča izdelava artikla, kateremu je namenjen ta del etiket. Ko je

določen artikel kuhinje v celoti izdelan, ga delavci zapakirajo, nalepko pa nalepijo na njegovo embalažo.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Etikete artiklov se po tiskanju razdelijo na štiri dele, od katerih je vsak namenjen na štiri različne lokacije/delovna mesta. Te lokacije/delovna mesta so med seboj in od delovnega mesta tiskanja etiket različno, nekatere tudi precej oddaljene.

Etikete artiklov so na elemente kuhinje le delno prilepljene ali položene nanje. Če etiketa še nima izdelanega elementa, na katerem bi lahko bila položena ali delno prilepljena, potem je odložena na mizi, kjer z ostalimi etiketami čaka na izdelan element.

Zaradi toliko različnih poti etiket na več različnih lokacij/delovnih mest v proizvodnji kuhinj in zaradi njihove slabe pritrjenosti na element kuhinje prihaja do njihovega izgubljanja. Če se nalepka izgubi, potem delavci le s težavo ugotovijo, kateremu delovnemu nalogu pripada element brez etikete. Za ponovno pravilno razvrščanje etiket porabijo veliko časa, kar pa lahko povzroči zamudo pri odpremi kuhinje.

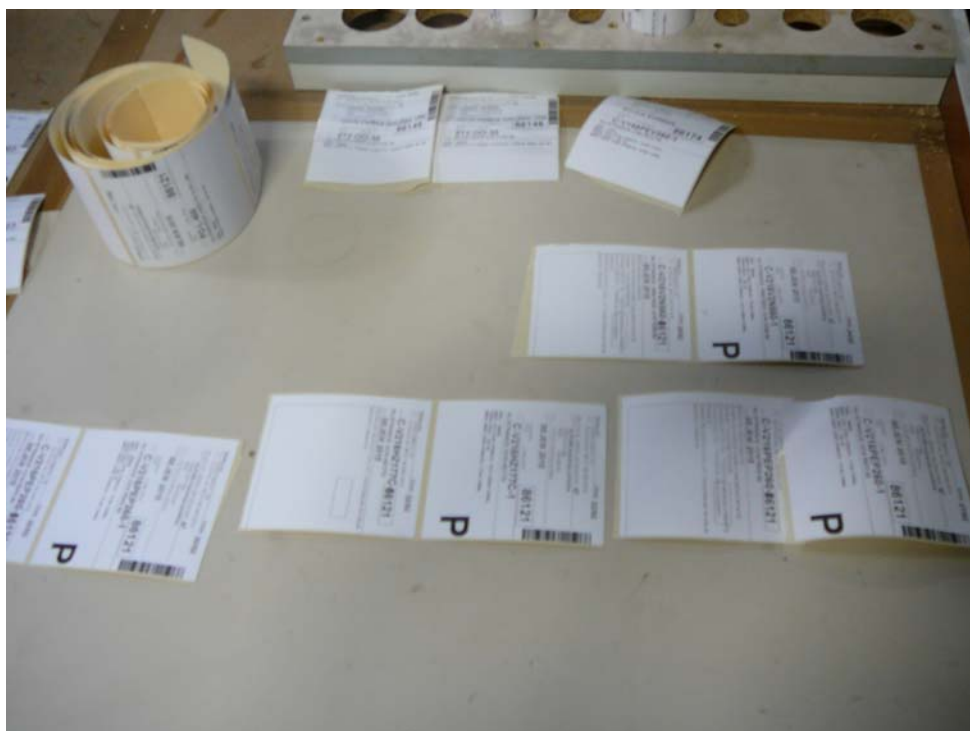
PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Uvesti bi bilo potrebno nove, manjše etikete, na katerih bi bila natisnjena le črna koda. Te etikete bi delavec ob nabiranju nalepil na vsak polizdelek. V tej črtni kodi bi bili podatki o polizdelku in o tehnoloških operacijah, ki bi potekale na njih.

Obstoječe etikete artiklov se ne bi več tiskale na začetku procesa v skladišču polizdelkov, temveč na delovnem mestu pakiranja polizdelkov, tik preden se bodo potrebovale. Preden bo delavec prišel s pakiranjem omaric, bo natisnil obstoječe etikete določenega naloga in jih nalepil na ustrezne zapakirane artikle.



Slika 16: Obstoječa etiketa artikla



Slika 17: Razdelitev obstoječih etiket po različnih lokacijah/delovnih mestih

4.3.3 Nabiranje polizdelkov (3)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Nabiranje polizdelkov poteka na skladišču polizdelkov v proizvodnji kuhinj. Nabirajo se polizdelki, ki so na seznamu proizvodne liste za nabiranje polizdelkov. Na proizvodni listi so naslednji podatki o kuhinji: delovni nalog, za katerega nabiramo polizdelke, šifra, naziv, dimenzije, dekor in količina polizdelkov ter zaporedna številka lokacije na vozičku, kamor se polizdelke odlaga.

Pred nabiranjem delavec s čitalcem črtne kode odčita črtno kodo delovnega naloga ali pa v čitalec številko delovnega naloga vpiše. Na čitalcu se pojavi seznam polizdelkov, potrebna količina za nabiranje ter njihova lokacija in zaloga na skladišču polizdelkov. Ko delavec nabere zahtevano količino polizdelkov, na seznamu preveri, kje je njihova lokacija na vozičku in jih nato na to lokacijo tudi odloži. Pomembno je, da polizdelek na voziček odloži na zahtevano lokacijo, saj je to pomembno kasneje pri vrtanju polizdelkov. Po odložitvi polizdelka na voziček polizdelek nato še odpiše.

Polizdelke za korpuse, ki bodo predelani (nižji/višji, ožji/širši), je potrebno ustrezno označiti (številka delovnega naloga, nove dimenzije, obdelava robu), delavec pa jih nato pošlje v oddelek predelav. Običajno v oddelek predelav pošilja polizdelke, ki so potrebni predelave za več nalogov naenkrat. Ko predelane polizdelke iz oddelka predelav pošljejo nazaj v proizvodnjo kuhinj, jih delavec razvrsti na vozičke glede na delovni nalog, kateremu so namenjeni. Ko so polizdelki za določeni delovni nalog nabrani v celoti, jih skupaj s proizvodno listo za nabiranje in z nalepkami končanih izdelkov transportira k CNC Brema.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Na skladišču polizdelkov nekateri polizdelki lahko kdaj niso na zalogi, zato jih delavec ne more nabrati na voziček. Če na vozičku niso nabrani vsi polizdelki, potem voziček ni pripravljen za nadaljnjo proizvodnjo, kar pa povzroča zamudo pri izdelavi kuhinj.

Predelave polizdelkov večkrat niso izdelane pravočasno, zato na vozičku polizdelki niso nabrani v celoti in tako voziček ni pripravljen na nadaljnjo proizvodnjo, kar povzroča zamudo pri izdelavi kuhinje.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Na skladišču polizdelkov bi bilo potrebno podrobneje spremljati količino zalog polizdelkov. Ko bi delavec na skladišču videl, da se količina zaloge nekaterih polizdelkov zmanjšuje oz. jih bo v kratkem zmanjkalo, bi moral o tem takoj obvestiti vodjo proizvodnje. Vodja proizvodnje bi moral nato nemudoma v proizvodnjo polizdelkov naročiti izdelavo teh polizdelkov. Obveščanje vodje proizvodnje o manjšanju zaloge polizdelkov in njegovo naročanje izdelave polizdelkov mora biti pravočasno zato, da so polizdelki, ki so izdelani v proizvodnji polizdelkov, izdelani, še preden jih na skladišču polizdelkov zmanjka.

Polizdelke, katere je potrebno predelati, bi moral delavec nabrati vnaprej, da bi bili pravočasno predelani.

Polizdelke montažnih in demontažnih korpusov bi bilo potrebno nabirati posebej, torej bi v pripravi proizvodnje morali izdelati dve proizvodni listi za nabiranje, eno za polizdelke montažnih in eno za polizdelke demontažnih korpusov.



Slika 18: Voziček z nabranimi polizdelki

4.3.4 Izdelava elementov po meri (4)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Elemente po meri izdelujejo v oddelku predelav, kjer iz dokumentacije kuhinje (ponudba) ročno izdelajo operativno proizvodno listo, ki vsebuje podatke o številu, dimenzijah in dekorju oblog, polic ali pokrivnih plošč. Naenkrat se izdelujejo elementi za več delovnih nalogov.

Po izdelavi proizvodne liste delavec razžaga iverno ploščo na zahtevane dimenzije in nanjo nanese robni material.

Izdelane elemente po meri nato transportira v proizvodnjo kuhinj, kjer preverijo njihove dimenzije in dekor, ter jih tako razvrstijo glede na delovni nalog, nanje delno nalepijo pripadajočo etiketo artikla tako, da se skozi celotno proizvodnjo ve, h kateremu nalogu pripada določen element.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Delavec mora ročno, sam izdelati operativno proizvodno listo za izdelavo elementov po meri. Ker je proizvodna lista izdelana ročno in običajno zelo na hitro, se pri njeni izdelavi lahko pojavijo napake in tako so narejeni elementi napačni.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Za izdelavo elementov po meri bi v pripravi proizvodnje morali izdelati svojo proizvodno listo. V njej bi bili navedeni podatki o količini, dimenzijah in dekorju elementov po meri. Tako bi v oddelku predelav elemente izdelovali po proizvodni listi, kar bi bilo lažje, hitreje in natančnejše.

4.3.5 Vrtanje polizdelkov (5)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Vrtanje poteka na CNC Brema, kamor delavec prenese proizvodno listo za vrtanje polizdelkov, kjer ima vsak polizdelek svoj program vrtanja. Na CNC Brema na polizdelkih izdelava izvrtine za pritrditev kuhinjskega okovja in vodil predalov. Polizdelki za montažne in demontažne korpuse se vrtajo skupaj. Vrstni red programov vrtanja polizdelkov je enak vrstnemu redu polizdelkov zloženih na vozičku. Če delavec polizdelke vrta po takšnem vrstnem redu, kot so zloženi na vozičku, potem bo program vrtanja na polizdelku pravilen. Pred vrtanjem etikete končnih izdelkov preda na delovno mesto vijačenja okovja na stranice in lepljenja stranic, proizvodno listo za nabiranje pa shrani za morebitno nadaljnjo kontrolo ali evidenco.

Predelani polizdelki imajo različen program vrtanja, katerega običajno izdelajo v pripravi proizvodnje. Če pa program vrtanja za predelane polizdelke ni izdelan v pripravi proizvodnje, potem ga mora izdelati delavec sam.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Tako kot pri nabiranju polizdelkov bi bilo tudi pri vrtanju polizdelkov potrebno vrtati polizdelke za montažne in demontažne korpuse posebej, saj bi bilo vrtanje tako hitrejše.

Delavec na CNC Brema ne bi smel izdelovati programov vrtanja za predalne polizdelke, saj mu to vzame veliko časa, zaradi česar prihaja do daljšega časa vrtanja polizdelkov za določen delovni nalog.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

V pripravi proizvodnje bi bilo potrebno izdelati dve ločeni proizvodni listi za vrtanje polizdelkov, eno za polizdelke montažnih korpusov in drugo za polizdelke demontažnih korpusov.

Ločeno vrtanje polizdelkov montažnih in demontažnih korpusov bi pripomoglo k bolj tekočim in bolj preglednim postopkom vrtanja.



Slika 19: CNC Brema za izdelavo izvrtin

4.3.6 Vrtanje front (6)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Vrtanje front poteka na CNC Brema, kamor delavec prenese proizvodno listo za vrtanje front, kjer ima vsaka fronta svoj program vrtanja. Vrstni red programa vrtanja front je enak vrstnemu redu front, kot so zložene na paleti. To pomeni, da če se fronte vrtajo v zaporedju, kot so zložene na paleti, potem bo program vrtanja pravilen. Po vrtanju delavec fronte skupaj z njihovo proizvodno listo za nabiranje, transportira na delovno mesto pregledovanja in opremljanja front.

Pri vrtanju front ni bilo opaznih pomanjkljivosti, ki bi potrebovale spremembe.

4.3.7 Lepljenje in vijačenje okovja na stranice (7)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Stranice po tekočem traku pridejo do delovnega mesta lepljenja in vijačenja okovja na stranice, kjer delavec na stranico najprej položi pripadajočo etiketo artikla. Po podatkih na etiketi delavec ve, ali ima pred seboj pravi stranici za določen korpus in katero okovje mora privijačiti nanju. Pri vijačenju okovja gre za vijačenje podlog odmičnih spon, vodil predalov, dviznih mehanizmov in vodil izvlečne mreže na stranico. V luknje za mozničke pa delavec dozira lepilo. Ko lepilo nanese v vse luknje, ponovno sproži tekoči trak in stranici transportira na delovno mesto sestavljanja korpusov.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Podatek o dekorju leve in desne stranice na etiketi artikla je premalo opazen in ga je enostavno spregledati, kar pa se v primeru, da sta stranici povsem enaki, vendar različnega dekorja, izkaže za napako, saj se tako pomešata leva in desna stranica. Posledica tega je, da bo sestavljen korpus napačen, saj bo imel zamenjani levo in desno stranico.

V proizvodnji kuhinj se izdelujejo različni korpusi, ki so različno sestavljeni. Za kakšno vrsto korpusa gre, se sicer razbere iz etikete artikla, vendar pa je ta podatek premalo opazen in ga je enostavno spregledati ali pa narobe razbrati. Zaradi narobe razbranega podatka o vrsti korpusa se lahko zgodi, da se lepilo dozira v napačne luknje, namenjene moznični vezi. Če tudi delavec, ki korpus sestavlja, ne opazi, da je lepilo dozirano v napačne luknje, namenjene moznični vezi, bo sestavljeni korpus napačen.

Na stranice korpusa delavec lahko privijači različna vodila predalov. Katera vodila privijačiti, delavec vidi iz števila lukenj na stranici ali pa iz podatka etikete artikla. Pri izbiri pravih vodil lahko pride do vijačenja napačnih vodil, saj sta oba pokazatelja, katera vodila so prava, premalo opazna.

Kuhinjske omarice imajo lahko različne tipe dviznih mehanizmov. Katerega je potrebno privijačiti na stranico, se razbere iz etikete artikla. Podatek o vijačenju pravega dviznega mehanizma je premalo opazen, zato prihaja do vijačenja napačnega dviznega mehanizma. Skladišče dviznih mehanizmov je premajhno in nepregledno.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Delovno mesto bi bilo potrebno opremiti s terminalom z zaslonom, ki je povezan s čitalcem črtno kode. Tako bi, ko bo stranica z nalepko s črtno kodo prišla pred delavca, delavec s čitalcem odčital črtno kodo, ki je na stranici, in na zaslonu bi se mu pokazala shema stranic z opisom dekorja, ki sestavljata korpus, in vse informacije o okovju in vodilih, ki jih mora privijačiti na stranici.



Slika 20: Delovno mesta lepljenja in opremljanja stranic

4.3.8 Sestavljanje korpusov (8)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Pri postopku sestavljanja korpusov delavec na levo stranico preko moznične vezi nasadi dno in vrh korpusa ter v utor v stranici vstavi hrbtišče.

Hrbtišča korpusov so skladiščena na regalu ob delovnem mestu sestavljanja korpusov. Razvrščena so glede na dimenzije korpusov, kot so napisane na etiketi artikla, z namenom, da vemo, katero hrbtišče je ustrezno za določen korpus. Če gre za zgornji korpus, je v hrbtišče potrebno izvrtati še luknje za viseče mehanizme.

Po vstavitvi hrbtišča v utor delavec nato na dno in vrh nasadi desno stranico korpusa.

Korpus ima lahko namesto navadnega dna svetlobno dno. Svetlobna dna so skladiščena v regalu ob delovnem mestu sestavljanja korpusov, proces sestavljanja korpusov s svetlobnim dnom je enak kot pri običajnem korpusu. Sestavljen korpus s pripadajočo etiketo v njem gre nato po tekočem traku do stiskalnice korpusov.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Če je delavec pri opremljanju stranic zamešal levo in desno stranico med seboj, potem bo delavec na delovnem mestu sestavljanja korpusov sestavil napačen korpus. Da sta stranici pomešani, bo težko opazil, saj so podatki o stranicah na etiketi artikla premalo opazni.

Skladišče hrbtišč je premajhno in nepregledno, zato je potrebnega preveč časa, da se najde pravo hrbtišče za določen korpus.

Če je korpus predelan, na primer, da je ožji ali širši, potem ima tudi ožje ali širše hrbtišče od standardnega, zato ga je potrebno odžagati na pravo mero. Hrbtišča se žagajo na krožnem žagalnem stroju, ki pa je v drugem prostoru kot proizvodnja kuhinj, zato traja veliko časa, da se hrbtišče odžaga in prinese nazaj na delovno mesto sestavljanja korpusov.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Delovno mesto bi bilo potrebno opremiti s terminalom, ki ima čitalec črtne kode. Ko bo delavec odčital črtno kodo na stranici, se mu bo na zaslonu prikazala shema sestavljenega

korpusa in lokacija pravega hrbitišča. Iz sheme sestavljenega korpusa bo tako vedel, kako pravilno sestaviti korpus.

Skladišče hrbitišč bi bilo treba povečati in na njem označiti lokacije vseh hrbitišč, tako bo s podano lokacijo hrbitišča njihovo iskanje veliko hitrejše.

Hrbitišča za predelane korpuse bi bilo potrebno žagati vnaprej, in sicer za več nalogov naenkrat.

4.3.9 Opremljanje korpusov (9)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Korpusi na delovno mesto opremljanja korpusov pridejo po tekočem traku skupaj s pripadajočimi etiketami artiklov. V korpusih so poleg etikete artikla lahko tudi druge etikete, in sicer so to etikete dodatnih elementov, ki se jih doda v korpuse. Ti dodatni elementi so vložek za jedilni pribor, protidrsne podloge predalov, aluminijasta zaščita dna korpusa ipd.

Na delovnem mestu opremljanja korpusov delavec na korpuse najprej pritrdi baze nogic, nato pa v korpuse vstavi nosilce polic in potem nanje police, vanje montira izvlečne mreže, kotne izvleke, koše ipd.

V korpuse z vodili predalov vstavi predale, ki jih izdeluje na delovnem mestu opremljanja korpusov, in sicer sproti, za vsak korpus posebej. Iz korpusa z vodili je razvidno, koliko in katere vrste ter dimenzije predalov je potrebno izdelati.

Nato v stiskalnici za izdelavo predalov sestavi obod predala z dnom. Izdelan predal pa nazadnje vstavi v korpus.

Ko je notranjost korpusa v celoti opremljena, nanj montira še fronto.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Sestavljanje predalov na delovnem mestu opremljanja korpusov za vsak korpus sproti in posebej je dokaj nepraktično in zamudno. Namreč, če so delavci, ki opremljajo korpuse, v časovni stiski, jim sproti sestavljanje predalov vzame veliko časa.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Za izdelavo predalov bi bilo v pripravi proizvodnje potrebno izdelati svojo proizvodno listo. Za proces izdelave predalov bi bilo potrebno uvesti novo delovno mesto, kjer bi se po proizvodni listi izdelovali predali za več delovnih nalogov naenkrat. Izdelane predale bi delavec označil s številko pripadajočega delovnega naloga in jih glede nanj razvrstil, ko bi jih odlagal na voziček, namenjen skladiščenju predalov. Voziček, poln predalov, bi nato transportiral na delovno mesto opremljanja korpusov, kjer bojo predale vložili v pripadajoče korpuse.

4.3.10 Opremljanje front (10)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Po vrtanju fronte na delovno mesto opremljanja front, transportirajo skupaj s proizvodno listo za nabiranje front. Proizvodna lista za nabiranje front se tukaj shrani za morebitno nadaljnjo kontrolo in evidenco.

Pred opremljanjem delavec fronte najprej kakovostno pregleda (čiščenje in posnetje »igle«) in preveri, če je dekor front pravilen.

Po opremljanju front se fronte ločijo na dva dela, in sicer na fronte za demontažne korpuse in fronte za montažne korpuse. Fronte za demontažne korpuse se ne opremljajo, ampak jih delavec samo označi s številko delovnega naloga in jih odloži na svoj voziček, kjer čakajo toliko časa, dokler demontažni korpus ni izdelan v celoti, da se potem zapakirajo skupaj z njim.

Pri opremljanju front za montažne korpuse pa gre za montažo odmičnih spon, okovja dviznih mehanizmov, vgradnih in nasadnih ročajev, pritrjeval ličnice predala.

Opremljene fronte za montažne korpuse delavec odloži na voziček, na katerega napiše številko delovnega naloga, kateremu pripadajo fronte.

Voziček z opremljenimi frontami nato transportira na delovno mesto opremljanja korpusov.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Občasno se zgodi, da določena fronta ni bila nabrana ali je bila spregledana na proizvodni listi ali pa je ni bilo na zalogi. To, da ta fronta ni nabrana, zagotovo opazi delavec, ki opremlja fronte, vendar pa informacije ne posreduje vodji proizvodnje, ki bi takoj ukrepal in poiskal manjkajočo fronto. Informacijo, da neka fronta manjka, običajno vodja proizvodnje dobi šele, ko se fronte montira na korpuse, kar pa je že prepozno za pravočasno ukrepanje. Manjkajoča fronta zato povzroči zamudo pri odpremi kuhinje, saj traja dolgo časa, preden bo ta pripravljena na montažo na korpus.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Delovno mesto bi bilo potrebno opremiti s terminalom, ki je povezan s čitalcem črtne kode. Ko bi bila določena fronta dokončno opremljena, bi delavec s čitalcem odčital njeno črtno kodo in tako potrdil njeno izdelavo. S tem bi se v vsakem trenutku vedelo, kje v proizvodnji se nahaja določena fronta, in če kakšna fronta za določen delovni nalog manjka.

4.3.11 Demontažni korpusi (11)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Demontažni korpusi so korpusi, ki se ne sestavljajo v proizvodnji kuhinj, ampak na samem mestu montaže kuhinje – pri stranki na domu. Običajno gre za omare, visoke 198 cm ali višje.

Stranice, dna, vrhi in horizontalne pregrade demontažnih omar so na CNC Brema vrtani istočasno kot ostali polizdelki montažnih korpusov, vendar pa se jih po prihodu iz vrtanja loči od montažnih korpusov tako, da jih delavec odvzame s tekočega traku in odloži na paleto, in sicer stranice posebej ter dno, vrh in horizontalne pregrade posebej.

Na vsako skupino polizdelkov delno prilepi pripadajočo nalepko. Stranice nato transportira k ovijalni napravi, dno, vrh in horizontalne pregrade pa na delovno mesto pregledovanja.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Etikete artiklov, v tem primeru demontažnih korpusov, delavec po vrtanju le delno prilepi na polizdelke demontažnega korpusa. Ko polizdelke demontažnega korpusa odloži na paleti, so običajno tam skladiščeni dlje časa, preden se zapakirajo. V tem času se etiketa lahko odlepi in se tako lahko izgubi ali pa pomeša z ostalimi odlepljenimi etiketami.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Uvesti bi bilo potrebno manjše etikete polizdelkov, ki bodo v celoti nalepljene na stranice oziroma horizontale. Tako bo nemogoče, da bi se etikete odlepile in posledično izgubile oziroma pomešale med seboj.

4.3.12 Pakiranje montažnih korpusov (12)

OPIS OBSTOJČEGA STANJA

Ko je kuhinjska omarica v celoti izdelana, sledi njeno pakiranje.

Delavec fronto omarice zaščiti z zaščitno peno in kartonastim vložkom. Če ima omarica vidno stranico, ki je lakirana oziroma je v barvi določenega dekorja, jo prav tako zaščiti z zaščitno peno in s kartonastim vložkom. Vogale omarice zaščiti s kartonastimi kotniki, nato pa celo omarico ob pomoči drugega delavca ovije s pakirno folijo.

Kartonasti vložki so skladiščeni v regalih po dimenzijah korpusov. Kateri kartonasti vložek bo pravi za določen korpus, pa je razvidno iz etikete artikla.

Če ima omarica steklene police, potem jih delavec položi na vrh omarice in jih dodatno zaščiti s kartonastim vložkom. Katere steklene police so ustrezne za določeno omarico in kateri kartonast vložek za njihovo zaščito je pravi, razbere iz etikete artikla. Steklene police in kartonasti vložki so skladiščeni v regalu ob delovnem mestu pakiranja montažnih korpusov.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Kartonasti vložki za zaščito front in vidnih stranic omarice so skladiščeni predaleč od delovnega mesta njihovega pakiranja, za njihovo sprotno nabiranje se tako porabi preveč časa. Prav tako je njihovo skladišče premajhno in slabo pregledno. Ovijanje omaric s pakirno folijo je zamudno, zanj pa sta potrebna dva delavca.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

V podjetju imajo namen spremeniti način pakiranja na hitrejši in lažji način, ki bi ga lahko obvladoval en sam delavec. Kupili bodo pakirni stroj, ki bo omarico, z vseh štirih strani zaščiteno s kartonastimi vložki, ovil s pakirnim trakom. Tako se bo ovijanje s pakirno folijo opustilo.

Skladišče s kartonastimi vložki bi bilo potrebno povečati, na njem označiti lokacije vložkov in ga prestaviti bližje delovnemu mestu pakiranja omaric. Delovno mesto bi lahko opremili s terminalom z zaslonom, ki je povezan s čitalcem črtne kode. Tako bi odčitali črtno kodo artikla, na zaslonu pa bi se pokazale informacije o podatkih in lokaciji kartonastega vložka.

4.3.13 Potrjevanje ob odlaganju na voziček (13)

OPIS OBSTOJČEGA STANJA

Končane, zapakirane artikle kuhinje delavec odlaga na voziček končanih elementov kuhinje. Vsak voziček je namenjen le enemu delovnemu nalogu oziroma kuhinji. Ko končan in zapakiran artikel odloži na voziček, na seznamu vseh artiklov kuhinje, ki je obešen na vozičku, označi, da je artikel res odložil na voziček. Označevanje artiklov na seznamu služi kot končno potrdilo, da je artikel res dokončno izdelan, zapakiran in odložen na voziček.

Ko so na seznamu označeni vsi artikli kuhinje, potem se smatra, da je kuhinja dokončno izdelana in je pripravljena na odpremo v skladišče SDC.

POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Po odložitvi zapakiranega artikla na voziček delavec lahko pozabi označiti, da je artikel odložil na voziček ali pa označi napačen artikel. Pri preverjanju seznama nato ugotovi, da nekega artikla na vozičku ni ali pa se ta podvaja. Tako nastane zmeda, ki vzame veliko časa, preden ugotovi, kateri artikel je na vozičku in kateri ni. Edino potrdilo, da je določen artikel res na vozičku, je označen seznam artiklov. Če se seznam artiklov izgubi, potem se ne ve, kateri artikli so na vozičku in kateri ne.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Tudi tukaj bi bilo potrebno postaviti terminal, povezan s čitalcem črtna kode. Tako bi delavec na etiketi artikla odčital črtno kodo in s tem potrdil, da je določen artikel res odložil na voziček. Ko bi bili na voziček odloženi in potrjeni vsi artikli, bi se formiralo končno potrdilo, da je kuhinja v celoti izdelana in pripravljena na odpremo.

Pos.	Slika artikla	Ime artikla	Laminirano	Izdelano	EM	Dat. izd.	Risk	Vzrosti
1.	PU-2LPA-030	KU ZAKLJUČNA LETEV PULTA ALU 400	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
2.	PU-1-400	KU PODNOŽJE L4000 PO 10 15 L 200	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
3.	PU-1-400	KU PODNOŽJE L4000 PO 10 15 L 400	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
4.	PU-P-120	KU PLOŠČA DELOVNA G 120 POST/IR	3,720	✓	0,000 M	05.05.	03.06.	NK0201585236
5.	S72-P3-80	KU OM SP 5 PREDALI S72 P3 80	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
6.	S72-MP3-80L	KU OM SP 5 NA PRED S72 VP1 50 L	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
7.	S72-V-480	KU OMARICA SPODNE S72 V 480	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
8.	S72-M-15	KU OM SP 2 LSV MREŽO S72 M 15	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
9.	S72-MP2-30	KU OM SP 2A VOR KUH PL S72 KUP2 60	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
10.	VP9-72-60	KU OM SP VRATA POMASTROJA VP9 72 60	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
11.	S72-KOV-60D	KU OM SP ZA VOR KUHITA S72 KOV 60D	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
12.	C-PREDAL-12	KU PREDAL 12 60	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
13.	C-V180P-180-1	KU STRANICE V180 PEM 60	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
14.	C-V180P-180-2	KU FRONTA, HOR V180 PEM 60 D	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
15.	C-PREDAL-12	KU PREDAL 12 60	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
16.	C-V180P-12A-1	KU STRANICE V180 H12A	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
17.	C-V180P-12A-3	KU FRONTA, HOR V180 H12A-L	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
18.	Z72-VOP-80	KU OM 2G 2 DVIZ VRATI Z72 VOP 80	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
19.	Z72-VOP-80	KU OM 2G 2 DVIZ VRATI Z72 VOP 80	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
20.	Z72-VOP-80	KU OM 2G 2 DVIZ VRATI Z72 VOP 80	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
21.	Z72-VOP-80S	KU OM 2G 2 DVIZ VRATI Z72 VOP 80SD	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
22.	PO-09-AL	KU ROSETA HREZ PODNOŽJA PO 9R ALU	2,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
23.	DO-PGP-80	KU PROTIRORNA PODLOGA DO PGP 80	2,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
24.	DO-PGP-80	KU VLČICE ZA J. PRIBOR PVC DO VPP 80	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
25.	DO-PGP-80	KU PROTIRORNA PODLOGA DO PGP 80	4,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236
26.	DO-PGP-80	KU PROTIRORNA PODLOGA DO PGP 80	1,000	✓	0,000 KOS	05.05.	03.06.	NK0201585236

PULT PRIPRAVLJEN

Slika 21: Seznam vseh artiklov kuhinje, z označenimi, že odloženimi artikli na voziček



Slika 22: Voziček, na katerem so odloženi končno izdelani artikli kuhinje

4.3.14 Sestavljanje okvirnih front z iveral ali steklenim polnilom (14)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Na proizvodni listi za nabiranje front je iz podatkov o vrsti fronte razvidno, kakšne vrste fronte ima določena kuhinja. Kuhinja ima lahko običajne fronte (iveral v določenem dekorju ali lakirana), okvirne fronte z lesenim polnilom, okvirne fronte s steklenim polnilom in alu okvirne fronte s steklenim polnilom. Če ima kuhinja katere od okvirnih front, potem mora delavec naročiti njihovo izdelavo, saj teh vrst front ni na zalogi.

Postopek sestavljanja okvirnih front se začne z nabiranjem njihovih sestavnih elementov. Ti sestavni elementi so pokončniki, prečniki in polnila iz iverala, steklena polnila, alu pokončniki in alu prečniki. Vsi ti elementi so skladiščeni v skladišču polizdelkov.

Sestavljanje okvirnih front poteka na tri načine. Pri okvirni fronti z iveral polnilom delavec najprej sestavi okvir, vanj vstavi polnilo in nazadnje fronto stisne v okvirni stiskalnici.

Pri iveral fronti s steklenim polnilom pa najprej sestavi okvir, ga stisne v okvirni stiskalnici in nato vanj vstavi steklo.

Pri okvirnih frontah z iveral okvirjem je vse štiri zunanje robove fronte potrebno oplemeniti še z ABS trakom. To opravijo delavci v proizvodnji polizdelkov na stroju za obdelavo robu.

Pri alu okvirni fronti s steklenim polnilom pa najprej sestavi okvir, ki je skupaj pritrjen z vijaki in vanj vstavi steklo.

Sestavljene okvirne fronte delavec odlaga na paleto, ki jo ob sestavi vseh okvirnih front transportira k CNC Brema, kjer sledi njihova nadaljnja obdelava.

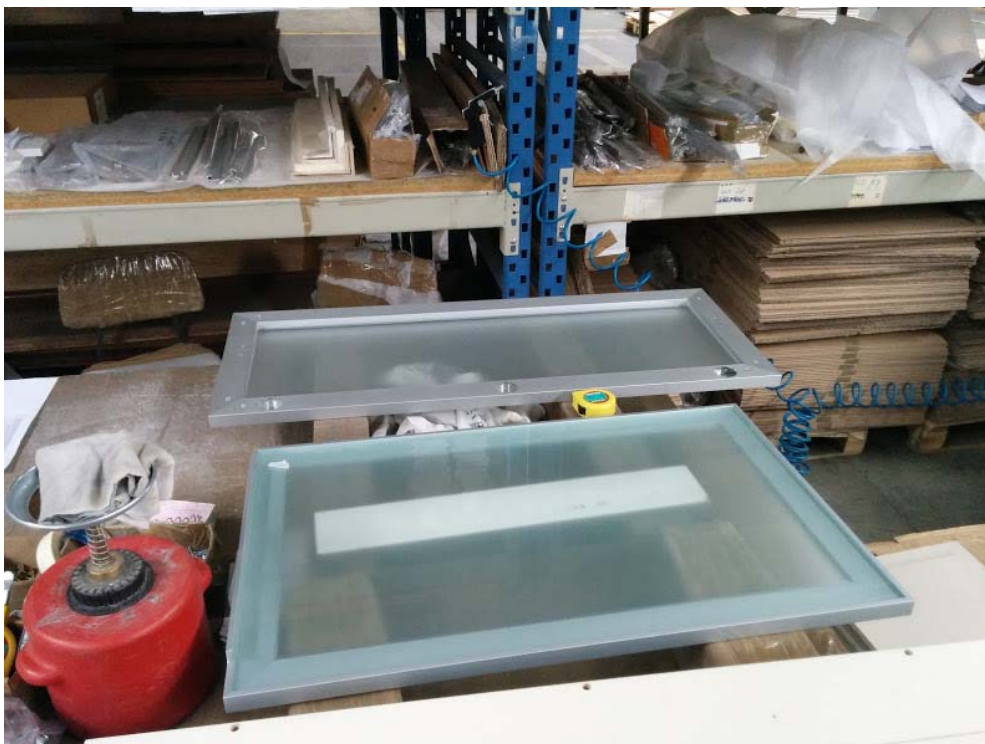
POMANJKLJIVOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Okvirne fronte se običajno začnejo izdelovati šele takrat, ko bi jih bilo že potrebno montirati na korpuse. Zato prihaja do zamud pri opremljanju korpusov in posledično odpremi kuhinje.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Okvirne fronte z iveral polnilom bi bilo potrebno izdelovati na zalogo, tako da naročanje njihove izdelave ne bi bilo več potrebno. Njihovo skladišče bi bilo potrebno urediti v skladišču polizdelkov, kjer bi potekalo njihovo nabiranje na paleto po proizvodni listi za nabiranje front.

Naročanje izdelave iveral in alu okvirnih front s steklenim polnilom bi moralo steči takoj ob začetku izdelave kuhinje, saj bodo le tako izdelane pravočasno.



Slika 23: Sestavljanje okvirnih front z zasteklitvijo

4.3.15 Nabiranje front (15)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Nabiranje front poteka v skladišču SDC. Tam so fronte skladiščene na regalih, med katerimi vozi računalniško vodeno dvigalo, s katerim delavec nabira fronte po seznamu na proizvodni listi za nabiranje front. Na proizvodni listi je naveden delovni nalog, za katerega nabira fronte, šifra fronte in podatki o vrsti ter dimenziji fronte. Fronte ob nabiranju sproti odpisuje in jih odlaga na paleto. Nabiranje front poteka za več delovnih nalogov naenkrat, običajno za en teden vnaprej. Ko delavec fronte za določen delovni nalog nabere, jih skupaj s proizvodno listo za nabiranje front pripravi za transport in kasneje transportira v proizvodnjo kuhinj.

Fronte za montažne in demontažne korpuse se nabira skupaj na isto paleto, saj med njihovim nabiranjem ni pomembno, kakšnim korpusom so namenjene.

PREDLOG ZA IZBOLJŠAVO

Pri nabiranju front ne prihaja do večjih napak, ki bi jih bilo potrebno odpraviti. Na vsako fronto bi bilo le potrebno nalepiti etiketo s črtno kodo, ki bi služila nadaljnji kontroli proizvodnje.

4.3.16 Stiskanje korpusov (16)

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Stiskanje korpusa poteka v stiskalnici, ki korpus stisne iz vseh smeri pod pravim kotom. Stiskanje traja eno minuto in v tem času delavec s sponkami pritrdi hrbtniše v stranico. Če gre za zgornjo omarico, potem na korpus pritrdi še viseče mehanizme. Po končanem stiskanju tekoči trak korpus transportira do vmesnega skladišča, kjer je korpus skladiščen toliko časa, dokler na delovnem mestu opremljanja korpusov fronte za ta korpus niso nared za montiranje.

Pri stiskanju korpusov ni bilo opaznih pomanjkljivosti, ki bi potrebovale spremembe.



Slika 24: Stiskalnica korpusov

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

V današnjem času je zelo pomembno, da podjetja veliko pozornosti posvečajo prenovi poslovnega procesa, saj le tako lahko ostanejo konkurenčna na trgu. Pri prenovi poslovnega procesa je zelo pomembno, da imamo natančno določeno strategijo podjetja, saj so poslovni procesi tisti, ki sledijo strategiji, hkrati pa se opirajo na kadre, ki sodelujejo v procesu, in informacijsko tehnologijo, ki ga podpira.

Strategija podjetja Alples d.d. je izboljšati poslovni proces proizvodnje kuhinj s ciljem povečanja produktivnosti in zniževanja stroškov ter izboljšanje kakovosti produktov. S tem želijo postati najbolj poznan in prodajan proizvajalec kuhinj v Sloveniji in v državah bivše Jugoslavije.

Trenutno stanje poslovnega procesa jim ne omogoča sledenja poslovni strategiji, zato je bilo potrebno poslovni proces proizvodnje kuhinj prenoviti.

Pri analizi trenutnega poslovnega procesa proizvodnje kuhinj smo ugotovili, da ta ni ustrezen niti za proizvodnjo trenutne količine izdelanih kuhinj, kaj šele za izdelavo 20 kuhinj na izmeno, kolikor je cilj podjetja. S tem ciljem podjetje želi slediti svoji strategiji, vendar pa s tako oblikovanim poslovnim procesom to ne bo mogoče, zato bodo morali spremeniti poslovni proces proizvodnje kuhinj, če pa bodo spremenili poslovni proces, potem morajo temu prilagoditi tudi informacijsko tehnologijo in ustrezno izobraziti kadre.

Trenutno ima poslovni proces informacijsko podprto le nabiranje polizdelkov, kjer z odčitavanjem črtne kode polizdelka dobimo lokacijo izdelka na regal in odpišemo polizdelke. Drugje v procesu pa informacijske tehnologije ni. Večino dokumentacije o delovnem nalogu ima podjetje v papirnati obliki, in sicer v proizvodnih listah in etiketah artiklov. Pri takšni obliki dokumentacije prevečkrat prihaja do napačno izdelanih artiklov in do izgubljanja te dokumentacije. Prav tako ni nobenega informacijskega podprtja delovnih mest, kjer bi bilo potrebno potrjevati uspešno izvedene tehnološke operacije.

Tudi v organizacijskem smislu je v proizvodnji kuhinj še veliko prostora za napredek. Več aktivnosti je združenih v eno kompleksnejšo aktivnost, nekateri tokovi sporočil in materiala opravijo veliko nepotrebnih poti, preden pridejo na pravo delovno mesto, zaradi neurejenih skladišč pa prihaja do dolgotrajnega iskanja izdelavnega materiala.

Pri prenovi poslovnega procesa proizvodnje kuhinj bi se bilo potrebno osredotočiti na organizacijo in postavitev delovnih mest ter na informacijsko podprtje proizvodnje kuhinj.

Na vsak polizdelek in druge vhodne materiale v proces bo potrebno nalepiti črtno kodo. Informacijski sistem pa mora zagotoviti možnost odčitavanja te črtne kode z bralnikom črtne kode, ob tem pa bi zaznal, za kateri polizdelek ali vhodni material gre. Na zaslonu bi nato moral prikazati ta izdelek ali vhodni material, okvirni opis tehnološke operacije, ki jo bomo za ta izdelek ali artikel izvajali, materiale, ki jih bomo uporabili pri tej tehnološki operaciji, in točne lokacije teh materialov na skladišču. Z odčitavanjem črtne kode pa mora zagotoviti tudi potrjevanje uspešno izvedene tehnološke operacije.

Takšen informacijski sistem bo potrebno vzpostaviti na delovnih mestih, kjer sedaj prihaja do največ napačno izvedenih in prepočasi izvedenih tehnoloških operacij, zaradi česar nastajajo ozka grla.

Ozka grla v procesu proizvodnje kuhinj zelo znižujejo produktivnost procesa, zaradi česar je izdelanih manj kuhinj. Napačno izvedeni tehnološki procesi pa pomenijo veliko število reklamacij, ki jih mora podjetje reševati na lastne stroške. Tako izvedene aktivnosti so v nasprotju s strategijo procesa, saj povzročajo nižjo produktivnost in dodatne stroške.

Delovna mesta, kjer se najpogosteje pojavljajo zgoraj opisane težave so: delovno mesto vijačenja okovja na stranice, delovno mesto sestavljanja korpusov, delovno mesto opremljanja korpusov in delovno mesto odlaganja artiklov na voziček izdelanih elementov. Ta delovna mesta je nujno potrebno podpreti z informacijskim sistemom, ki bo omogočal odčitavanje črtne kode na polizdelku in s tem prikaz tehnološke operacije ter lokacijo materiala za opremljanje na skladišču. Za delovanje informacijskega sistema pa bo ta delovna mesta potrebno opremiti s terminali, ki bodo povezani z bralniki črtnih kod in z zaslonom za prikaz informacij.

Informacijsko podprtje potrebujejo tudi druga delovna mesta, čeprav se na njih ne opravljajo tako kompleksne aktivnosti kot na zgoraj naštetih, zato shematski prikaz tehnološke operacije ne bi bil potreben, vendar pa se na njih zdi nujna možnost potrjevanja uspešno izvedene tehnološke operacije. Ta delovna mesta so: delovno mesto opremljanja front, delovno mesto odlaganja artiklov na voziček končanih elementov, delovno mesto nabiranja front, delovno mesto izdelave delovnih plošč, delovno mesto sestavljanja okvirnih front z zasteklitvijo in delovno mesto sestavljanja predalov, ki pa bo oblikovano na novo. Ta delovna mesta bo potrebno opremiti s terminalom z bralnikom črtne kode, s katerim se bo ob odčitavanju črtne kode potrdila uspešno izvedena tehnološka operacija.

Potrjevanje uspešno izvedene tehnološke operacije na delovnem mestu je zelo pomembno z vidika vodenja proizvodnje, saj bo vodja proizvodnje tako v vsakem trenutku vedel, kje se nahaja določen polizdelek ali artikel in koliko tehnoloških operacij ga še čaka, preden bo dokončno izdelan. Zdaj tega proces ne omogoča, zato se velikokrat dogaja, da se določen polizdelek ali artikel med proizvodnjo nekje založi in se ga nato išče po celi proizvodnji, saj se ne ve, na katerem delovnem mestu se je nazadnje nahajal, možno pa je, da se njegova proizvodnja sploh še ni začela.

Za pravilno delovanje informacijskega sistema bo podjetje moralo kupiti 10 čitalcev črtnih kod, ki bodo povezani s terminali, in štiri osebne računalnike z zasloni.

Tako informacijsko podprta delovna mesta bodo v prihodnje zagotavljala tekočo proizvodnjo brez zastojev in s pravilno izvedenimi tehnološkimi operacijami.

Ob vzpostavitvi informacijskega sistema pa je zelo pomembno tudi, da za njegovo uporabo izobrazimo delavce v proizvodnji, ki bodo imeli opravka z njim. Poučiti jih bo potrebno, kako deluje sam informacijski sistem in kako ga uporabiti, da jim bo kar najbolj pomagal. Vedeti bodo morali, kako pravilno odčitati črtno kodo, kaj se bo ob odčitavanju črtne kode zgodilo, v kakšni obliki se bodo prikazale informacije o tehnološkem postopku na zaslonu in kako potrditi uspešno izvedbo tehnološke operacije. Prav tako morajo razumeti, kje so prednosti in kje slabosti informacijskega sistema in kako bo pomagal pri izboljšanju

procesa. Prav tako bi se lahko naučili odpraviti manjše programske napake, ki se bodo pojavljale v informacijskem sistemu tekom procesa.

Za pravilno delovanje informacijskega sistema bo treba vanj vnašati tudi ustrezne informacije, ki jih zahteva za svoje delovanje. To so informacije o izdelavnih materialih in tehnoloških postopkih. Trenutno podjetje razpolaga le s tremi takšnimi proizvodnimi listami, ki bi tukaj lahko prišle v poštev, in sicer s proizvodno listo za nabiranje polizdelkov in front, proizvodno listo za vrtanje polizdelkov in front ter proizvodno listo za izdelavo delovnih plošč. S tolikšno dokumentacijo bi tako informacijsko priskrbeli le tri delovna mesta, zato bo za čim boljšo izkoriščenost informacijskega sistema potrebno pripraviti več proizvodnih list, vsake vrste izdelek bo potreboval svojo. Tako bo na novo potrebno oblikovati proizvodne liste za: nabiranje polizdelkov montažnih korpusov, nabiranje polizdelkov demontažnih korpusov, vrtanje polizdelkov montažnih korpusov, vrtanje polizdelkov demontažnih korpusov, nabiranje repro materiala, sestavljanje predalov, izdelavo okvirnih front z zasteklitvijo, opremljanje front, opremljanje polizdelkov, sestavljanje korpusov, opremljanje korpusov in pakiranje in izdelavo elementov po meri.

Samo vzpostavitev informacijskega sistema pa ne bo rešila vseh težav, ki se pojavljajo v procesu tekom proizvodnje kuhinj. Pomembna je tudi sama organizacija proizvodnje, ki ima tukaj na nekaterih delih določene pomanjkljivosti.

Na določenih delovnih mestih se opravlja več aktivnosti hkrati, kar znižuje produktivnost procesa. Zato bi bilo potrebno izvajanje teh aktivnosti ločiti med seboj in za vsako uvesti svojo delovno mesto. Tako se sestavljanje predalov ne bi izvajalo več v okviru opremljanja korpusov, etikete artiklov se ne bi več tiskale na enem delovnem mestu, ampak na delovnih mestih, kjer bi se takoj potrebovale, nabiranje in razvrščanje repro materiala bi se vršilo le še v skladišču repro material in ne več v proizvodnji kuhinj. Ob takšni organiziranosti proizvodnje bi prišlo do veliko pozitivnih sprememb, saj bi bila proizvodnja hitrejša in bolj tekoča.

Trenutne skladiščne površine na regalih, kjer so skladiščeni polizdelki, hrbtišča in pakirni kartoni, so premajhne. Ker na njih ni dovolj prostora za vse skladiščene materiale, so ti skladiščeni nepregledno, eden čez drugega, kar pa povzroča izgube časa pri njihovem iskanju. Zato bo potrebno postaviti nove, dodatne regale, na katere bomo skladiščili materiale tako, da bodo skladiščeni pregledno in na točno določenih lokacijah. Te lokacije bodo vnesene v informacijskem sistemu, ki nam bo ob odčitavanju črtne kode na elementu, za katerega bomo potrebovali skladiščen material, podal njegovo točno lokacijo na regalu. To pomeni, da pri iskanju skladiščenih materialov ne bo prihajalo do časovnih izgub, saj bomo točno vedeli, kje je.

Tako informacijsko in organizacijsko podprt poslovni proces proizvodnje kuhinj bo zagotavljal tekočo proizvodnjo brez zastojev in s pravilno izvedenimi tehnološkimi operacijami.

5.1 SKLEPI

Z analizo trenutnega poslovnega procesa proizvodnje kuhinj in s predlogi za izboljšavo določenih delov procesa smo dokazali:

- da za dosego cilja trenutni poslovni proces proizvodnje kuhinj potrebuje prenovo;
- da bi večino težav, ki med tehnološkimi operacijami nastajajo zaradi premalo informacij o njihovi izvedbi, rešili s postavitvijo terminalov z zaslonom, ki so povezani s čitalci črtne kode;
- s prikazom tehnološkega postopka na zaslonu terminala se bo možnost napačne izvedbe tehnološke operacije zelo zmanjšala, kar pomeni, da se bo zmanjšalo tudi število reklamacij;
- da je potrjevanje uspešno izvedene tehnološke operacije in kompletno izdelane kuhinje v veliko pomoč tehnologom pri načrtovanju proizvodnje;
- da bo potreben nakup 10 čitalcev črtnih kod in 4 osebnih računalnikov z zasloni;
- da bi z uvedbo novih delovnih mest razbremenili trenutna delovna mesta, na katerih poteka preveč aktivnosti, tako da bi nekatere aktivnosti izvajali na teh novih delovnih mestih;
- da bi s postavitvijo novih regalov povečali trenutne skladiščne površine, kar bi omogočilo preglednejše skladiščenje izdelavnih materialov in s tem njihovo hitrejšo iskanje.

6 POVZETEK

V podjetju Alples d.d. nameravajo za poslovni proces proizvodnje kuhinj vzpostaviti informacijski sistem z namenom povečanja produktivnosti in izboljšanja kakovosti. V proizvodnem procesu je namreč več informacijskih ozkih grl, ki jih je mogoče rešiti že z majhnimi organizacijskimi in tehnološkimi spremembami/dopolnitvami procesa. V diplomski nalogi sem s tega vidika analiziral informacijske tokove v proizvodnji, izdelal BPMN diagram proizvodnje in podal predlog sprememb v procesu.

V raziskavi sem uporabil BPMN tehniko, ki je standardna grafična notacija, namenjena za modeliranje procesov oziroma izdelavo diagramov poslovnih procesov.

Ugotovili smo, da je proizvodni proces proizvodnje kuhinj slabo pokrit z informacijskim sistemom, zato bi ga bilo z namenom doseganja strateških ciljev podjetja potrebno prenoviti. Trenutno je v proizvodnji informacijsko podprto le delovno mesto nabiranja polizdelkov, kjer s čitalcem črtne kode poteka nabiranje polizdelkov. Po vzoru informacijske podpore tega delovnega mesta bi bilo potrebno informacijsko podpreti tudi ostala delovna mesta, sploh tista, na katerih potekajo kompleksnejše aktivnosti. Ta delovna mesta so: vijačenje okovja na stranice, sestavljanje korpusov, opremljanje korpusov in odlaganje artiklov na voziček izdelanih elementov. Ta delovna mesta bo potrebno opremiti s terminalom z zaslonom, ki je povezan s čitalcem črtne kode. Ob odčitanju črtne kode na polizdelku bi se tako na zaslonu prikazale informacije o tehnološkem postopku, ki ga je potrebno izvesti na polizdelku. S prikazom tehnološkega postopka bi se zelo zmanjšala možnost izdelave napačnega izdelka, kar pomeni, da bi se število reklamacij občutno zmanjšalo. Pomembno je tudi, da z odčitavanjem črtne kode zagotovimo tudi možnost potrjevanja uspešno izvedene tehnološke operacije. Za pravilno uporabo informacijskega sistema bo potrebno izobraziti delavce, da bodo kar se da najbolje znali opravljati z njim. Za pravilno delovanje bo informacijski sistem potreboval podatke o izdelavnih materialih in tehnoloških postopkih, zato bodo v pripravi proizvodnje morali izdelati proizvodne liste za vsako informacijsko podprto delovno mesto.

Poleg vzpostavitve informacijskega sistema bo proizvodnja potrebovala tudi nekaj organizacijskih sprememb. Z dodatnimi regali bo potrebno razširiti trenutne skladiščne površine, da bodo materiali tako skladiščeni bolj pregledno. Delovna mesta, na katerih poteka preveč aktivnosti, pa bi bilo potrebno razbremeniti z uvedbo novih delovnih mest, na katere bi nato prestavili nekaj aktivnosti z obstoječih delovnih mest.

Z analizo informacijskih tokov smo v diplomski nalogi dokazali, da bi s postavitvijo terminalov z zasloni, ki so povezani s čitalci črtne kode, odpravili večino težav, ki nastajajo med tehnološkimi operacijami, da bi bilo potrjevanje uspešno izvedenih tehnoloških operacij v veliko pomoč pri načrtovanju proizvodnje in da bi z nekaj organizacijskimi spremembami, kot so postavitev novih skladiščnih regalov ter z uvedbo novih delovnih mest, zagotovili bolj tekočo proizvodnjo.

Tako informacijsko in organizacijsko podprt poslovni proces bo zagotavljal tekočo proizvodnjo brez zastojev in s pravilno izvedenimi tehnološkimi operacijami.

7 VIRI

- Berliner BPM-Offensive 2009. BPMN 2.0 – Business Process Model and Notation. http://www.bpmn.de/images/BPMN2_0_Poster_EN.pdf (10.6.2016)
- Davenport T.H. 1993. Process Innovation: Reenginiring Work through Information Technology. Harvard Business Scholl Press.
- Harmon P. 2015. BPTrends. Harmon on BPM. Harmon on BPM: Change Management and Human Performance. <http://www.bptrends.com/harmon-on-bpm-change-management-and-human-performance/>
- Harmon P. 2016. BPTrends. Harmon on BPM. Harmon on BPM: Busiess Process and Case Modeling. <http://www.bptrends.com/harmon-on-bpm-business-process-and-case-modeling/>
- Harmon P. 2016. BPTrends. Harmon on BPM. Harmon on BPM: Fixing Little Things. <http://www.bptrends.com/harmon-on-bpm-fixing-little-things>
- Harrington H.J. 1991. Business Process Improvement. New York, McGraw-Hill: 274 str.
- Jurič M. B., Pant K. 2008. Business process driven SOA using BPMN and BPEL: from business process modeling to orchestration and service oriented architecture. Birmingham, Mumbai, Packt Publishing: 311 str.
- Kovačič A., Bosilj Vukšić B. 2005. Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri. Ljubljana, GV založba: 487 str.
- Križevnik M. B., Jurič M. 2009. Modeliranje in izvajanje poslovnih procesov v storitveno orientiranih arhitekturah. Uporabna informatika, 3: 137–147
- Kropivšek J. 2014. BPM – Management in modeliranje poslovnih procesov. Prosojnice predavanj
- Kropivšek J., Ramšak S. 2007. IkT priročnik. Informacijske tehnologije za proces planiranja proizvodnje. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 106 str.
- OMG. Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0. 2011. <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/>
- Polančič M., Jošt G. 2012. Analiza upravljanja poslovnih procesov z BPMN 2.0. Uporabna informatika, 3: 153–163
- Sinur J. 2004. Surviving in the BPM Vendor Jungle. US Symposium/ITexpo. Gartner. Lake Buena Vista, Florida

Smith H., Finger P. 2003. Business Process Management. The Third Wave. Tampa, Meghan-Kiffer Press: 292 str.

Weske M. 2012. Business Process Management. Concepts, Languages, Architectures. 2. Izdaja. Berlin, heidelberg, Springer: 403 str.

8 ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju dr. Jožetu Kropivšku za vso strokovno pomoč, usmerjanje in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi dr. Leonu Oblaku za opravljeno strokovno recenzijo.

Za pomoč pri izdelavi BPMN diagrama se zahvaljujem Simonu Šturmu in Francetu Tolarju iz podjetja Alples d.d.

Prav tako pa se zahvaljujem vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri izdelavi in urejanju diplomskega dela.