

RAZVOJ INFORMACIONIH SISTEMA PRIMENOM LEAN PRILAZA**DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS USING A LEAN APPROACH**Daria Vidović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – PROJEKTOVANJE PROIZVODNIH I USLUŽNIH PROCESA**

Kratak sadržaj – Za otvaranje novog proizvodnog sistema za proizvodnju vina je izrađen tehnološki postupak, izvršen je izbor rejonu za odabir parcele, izbor šire i uže lokacije. Kako bi vinarija na samom početku bila što uspešnija, uočena je potreba za primenom lean filozofije, prikazani su lean pojmovi sa fokusom na mapiranje toka vrednosti (VSM) i prikazan je elektronski kanban koji će se koristiti. Projektovan je tok vrednosti koji je omogućio slikovit prikaz procesa proizvodnje, od same berbe grožđa do isporuke gotovih proizvoda kupcima. U novoj vinariji je razvijen informacioni sistem primenom lean prilaza kako bi se poboljšalo poslovanje i koristile mogućnosti novih tehnologija.

Ključne reči: *Lean filozofija, informacioni sistem, VSM, Kanban, QR kod, implementacija.*

Abstract – For the opening of a new production system for the production of wine, a technological procedure was developed, the selection of the region for the selection of the plot, the choice of wider and narrower locations was made. In order for the winery to be as successful as possible at the very beginning, the need for the application of lean philosophy was observed, lean concepts with a focus on value stream mapping (VSM) were presented, and the electronic kanban that will be used was presented. A value stream was designed that enabled a graphic representation of the production process, from the grape harvest itself to the delivery of finished products to customers. In the new winery, an information system was developed using a lean approach in order to improve operations and use the possibilities of new technologies.

Keywords: *Lean philosophy, information system, VSM, Kanban, QR code, implementation.*

1. UVOD

Šardone (Chardonnay) je jedna od najtraženijih i, sa više od 210.000 ha zasada širom sveta, najrasprostranjenijih sorti belog grožđa na planeti. Da bi se projektovao proizvodni sistem za proizvodnju vina potrebno je izvršiti detaljno analizu svih aktivnosti koje je neophodno uraditi da bi se dobilo kvalitetno vino. Napravljeni tehnološki postupci mogu da definišu proces proizvodnje. Na osnovu proračuna i analiza moguće je projektovati prostornu strukturu i tok materijala u proizvodnom sistemu [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Milovan Lazarević.

Na osnovu proizvodnog sistema potrebno je pronaći odgovarajuću lokaciju za izgradnju vinarije. S obzirom na to da je težinski faktor na strani sirovine u odnosu na gotovi proizvod potrebno je težiti ka tome da lokacija vinarije bude ujedno i lokacija vinograda kako bi se troškovi transporta sveli na minimum. Dakle iz tog razloga mora se pristupati definisanju uslova iz ugla uzgoja grožđa dovoljnog kvaliteta za proizvodnju vina. Uslovi za dobro grožđe variraju u zavisnosti od sorte, bitan faktor jeste koliko je koja sorta prilagodljiva klimatskim uslovima, u konkretnom slučaju sorta koja je izabrana je u vrhu po prilagodljivosti. Postoji veliki broj uslova (faktora) koji mogu uticati na kvalitet grožđa, a to su: ekspozicija i nagib, nadmorska visina, temperatura, padavine, vetrovi, intenzitet svetlosti i zemljište.

1.1. Odabir lokacije

Na osnovu faktora koji su važni za uzgoj vinove loze, odlučeno je da će se tražiti lokacija u Republici Srbiji, na teritoriji Vojvodine. Pomoću stabla odlučivanja izbran je Sremski rejon. Primenom AHP metode izabrana je parcela koja je najpogodnija za sadnju vinove loze i gradnju proizvodnog sistema za proizvodnju vina.

1.2. Istorija lean-a

Lean razmišljanje je nastalo u japanskoj automobilskoj industriji nakon Drugog svetskog rata i zasniva se uglavnom na Toyotinom proizvodnom sistemu koji je razvio izvršni direktor po imenu Taiichi Ohno, a korišćen je za poboljšanje kvaliteta i produktivnosti u kompaniji Toyota Motor Company. Napredni proizvodni pristupi igraju glavnu ulogu u odgovorima organizacija na globalnu konkurenciju. Jedan od najpopularnijih naprednih proizvodnih pristupa jeste Lean proizvodnja. Lean proizvodnja, Lean preduzeće ili često jednostavno „Lean“ definiše se kao praksa koja trošenje resursa za bilo koji drugi cilj osim stvaranja vrednosti za krajnjeg kupca smatra rasipnim, a time i ciljem za eliminisanje.

Takođe se, Lean proizvodnja definiše kao poslovna i proizvodna filozofija koja skraćuje vreme između postavljanja porudžbina i isporuke proizvoda eliminisanjem gubitaka iz toka vrednosti proizvoda. U kasnim 1940-tim, Toyota Motor Corporation zasniva svoj proizvodni sistem na procesu Lean toka. Naravno, Toyota je izgrađena na Fordovim konceptima, koji su bili metodični, jednostavni i efikasni, ali veoma nefleksibilni. Lean tok, kako je angažovan u Toyota, povezao je svoj proizvodni sistem sa potražnjom kupca u realnom vremenu i dopunom zahtevanih materijala – tako da je samo tačna količina potrebnih proizvoda i materijala proizvedena u bilo kom

određenom trenutku. Lean se može opisati na različitim nivoima apstrakcije: može se definisati kao filozofija, kao skup principa i kao paket praksi [2].

Implementacija filozofije Lean proizvodnje jedan je od najvažnijih koncepata koji pomaže preduzećima da steknu konkurentsku prednost na svetskom tržištu. Iako je mnoštvo kompanija počelo da primenjuje Lean koncept, a broj Lean alata, tehnika i tehnologija dostupnih za poboljšanje operativnih performansi brzo raste, samo deset posto ili manje kompanija postiglo je značajne rezultate.

Mnoge kompanije nameravaju da primene Lean proizvodne sisteme u svoje proizvodne procese kako bi eliminisale gubitke, smanjile vreme isporuke kupcu, povećale raznolikost proizvoda i udovoljile zahtevima za prilagođavanje.

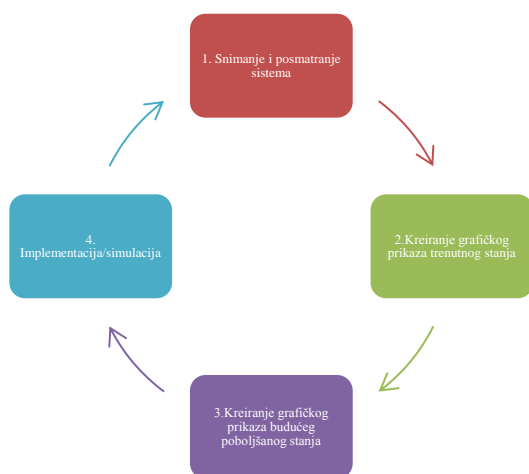
2. MAPIRANJE TOKA STVARANJA NOVE VREDNOSTI

Mapiranje toka vrednosti Value Stream Mapping (VSM) je alat koji se koristi za razumevanje, analiziranje i dokumentovanje procesa i aktivnosti u organizaciji i pomoć u identifikovanju prilika za poboljšanje.

Karta procesa pokazuje korake uključene u pretvaranje specifičnog ulaza u zahtevani izlaz [3]. Mapiranje procesa je sistematski pristup dokumentovanja procesa i njihovih povezanih vremena ciklusa. Koristi mapiranja toka vrednosti:

- korisnik je uvek u fokusu,
- u jednom pogledu pruža kompletnu vremensku prezentaciju toka aktivnosti,
- zaposleni stiču bolji uvid u celokupni tok,
- predstavlja metodu za brzu analizu trenutnog stanja procesa,
- pokazuje tok informacija,
- vizuelno predstavljanje trenutnog stanja umnogome pomaže da se efikasno kreira i željeno stanje,
- pokazuje tok kretanja materijala i međuprocenke zalihe,
- pokazuje koje aktivnosti dodaju vrednost.

VSM proces i njegove faze prikazane su na Slici 2.1



Slika 2.1 VSM proces

Izrada mapa toka vrednosti se obično izrađuje dok se obavljaju radionice sa zaposlenima, kako bi svi učestvovali. U ovom slučaju kada se otvara nova vinarija, vrše se sva prethodna urađena istraživanja kako bi dobili potpunu sliku proizvodnog sistema koji želimo da realizujemo.

U svim istraživanjima potrebno je bilo da učestvuju:

- fizičko lice koje želi da otvori vinariju;
- marketing tim;
- diplomirani inženjer tehnologije – enolog;
- stručnjaci u sadnji vinove loze;
- industrijski inženjer.

Pri izradi mape toka vrednosti potrebno je bilo definisati sve operacije koje su neophodne za samu proizvodnju vina, vreme trajanja svake operacije, broj radnika na svakoj operaciji i broj smena u kojoj se proizvodnja obavlja. Kupci koji kupuju veću količinu vina su prikazani na mapi toka vrednosti. To su restorani širom Srbije koji poručuju vina na mesečnom nivou i sa kojima se želi uspostaviti dugoročna saradnja i vinoteke koje isto tako poručuju vina na mesečnom nivou, s tim da njihova količina koju poručuju je manja u odnosu na sve restorane koji poručuju proizvode. Pored velikih kupaca koji su prikazani na mapi toka vrednosti postoje i kupci koji kupuju vina u samoj vinariji posle posete.

Takođe, postoji i mogućnost naručivanja i kupovina vina preko društvenih mreža. Vinski festivali su poslednjih godina postali vrlo popularni i veliki broj ljudi ih posećuje. Na vinskim festivalima posetioci imaju priliku uz muziku i hranu da degustiraju vina i na taj način se stiču novi kupci. Na vinskim festivala se mogu upoznati i novi veliki kupci poput restorana i vinoteka sa kojima se želi postići dugogodišnja uspešna saradnja. Na osnovu berbe i analiza koje se naprave odlučuje se koliko će flaša vina moći da se napuni te godine. Dobavljačima se naručuju boce za punjenje vina. Obično se te porudžbine izvršavaju 2 puta godišnje, na početku same proizvodnje i pred kraj proizvodnje u slučaju da nedostaje određena količina boca. Od istog dobavljača se poručuju etikete koje se na kraju ciklusa proizvodnje lepe na ambalažu.

3. KANBAN

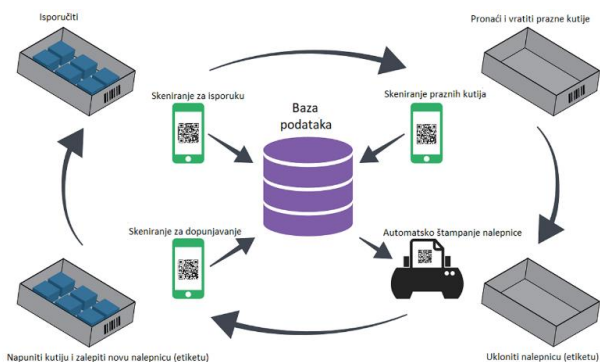
Kanban je termin japanskog porekla i bukvalno znači "karta" ili "natpis". To je termin koji se odnosi na upotrebu kartica (post-it i drugih) koji označava tok proizvodnje u kompanijama za serijsku proizvodnju.

Elektronske kanban kartice, ili onlajn Kanban kartice, su sledeća generacija kanbana u proizvodnji. Dok mnoge kompanije još uvek imaju koristi od korišćenja belih tabli, ploča od plute i lepljivih beleški za vizuelno upravljanje svojim radom, mnogi su se okrenuli elektronskom Kanbanu (eKanban) kao načinu da sačuvaju sve podatke iz prošlosti i sadašnjeg projekta na jednom mestu.

U elektronskom kanban sistemu, sve kartice se održavaju elektronski. Biće odštampane kopije kanban kartice, ali postoji centralni sistem koji održava kartice. Kanban kartice sa bar kodom ili QR kodom se skeniraju čim se isprazne. Ovo će pokrenuti trenutnu poruku za dopunu dobavljaču, tako da se materijal može odmah otpremiti umesto da se čeka da stigne fizički kanta. Takođe ovo

može pokrenuti poruku za kupce kako bi imali uvid kakvo je stanje na zaliha.

Na Slici 3 prikazan je elektronski kanban dijagram i tok izvršavanja u vinariji.



Slika 3 Elektronski kanban vinarije

4. INFORMACIONI SISTEMI

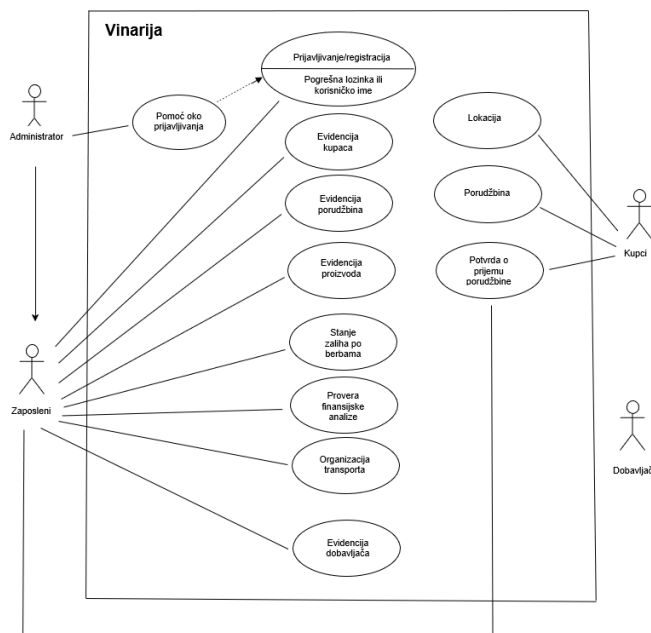
Informacioni sistemi datiraju iz pedesetih godina dvadesetog veka, kada je počelo uvođenje računara, i prostih aplikativnih rešenja za automatizaciju procesa poslovanja, i u najvećoj meri knjigovodstvo i upravljanje zalihama su koristili te informacione sisteme. Usavršavanjem hardvera (računara i opreme) i aplikativnih rešenja koja su se koristila u kompanijama uticalo je i na razvoj informacionih sistema.

Šezdesetih godina dvadesetog veka upotreba informacionih sistema je proširena na sisteme za planiranje materijala potrebnih u proizvodnji, kao i za kontrolu zaliha materijala. Da bi kompanije imale kompetitivnu poziciju na tržištu koje je postajalo sve kompleksnije, unapređeni informacioni sistemi su bili gotovo neophodni i morali su pružati što preciznije informacije i tokove podataka kako bi se donele ispravne odluke u pravom trenutku.

4.1. Prednosti korišćenja informacionih sistema

Informacioni sistem omogućava da korisnik (kupac) sazna informacije o novootvorenoj vinariji – kako je nastala ideja za otvaranje, ko su zaposleni, koje sve vrste vina postoje u ponudi i način proizvodnje vina... Takođe imaju mogućnost da saznaju informacije vezane za lokaciju, gde se vinarija sa vinogradom nalazi, koju površinu zauzima, koje su karakteristike te lokacije, koje uslove mora da ispunjava lokacija za uzgoj kvalitetne vinove loze, koje je zemljište najpogodnije kao i faktore koji su uticali na sam izbor odgovarajuće parcele (ekspozicija i nagib, nadmorska visina, temperature, padavine, vetrovi, intenzitet svetlosti...).

Kako bi kupci mogli da izvrše porudžbinu potrebno je da se registruju ili prijave na svoj nalog. Ako postoji neki problem prilikom registracije i prijave mogu da se obrate za pomoć administratoru. Nakon uspešno izvršene prijave mogu da poruče željene proizvode i dobiće obaveštenje kada je potvrđena njihova porudžbina i obaveštenje kada će im proizvodi biti isporučeni. Ovakav vid poručivanja proizvoda je brži u odnosu na tradicionalni način, ne postoji mogućnost grešaka u komunikaciji i kupci mogu da poruče proizvode gde god da se nalaze. Na Slici 4.1 prikazan je dijagram slučaja upotrebe:



Slika 4.1 Dijagram slučaja upotrebe

Zaposleni imaju mogućnost da vode različite vrste evidencija u ovakvom informacionom sistemu:

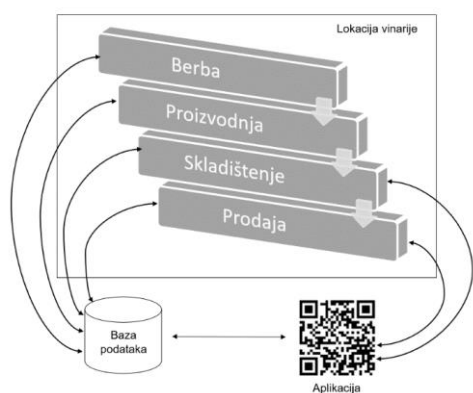
- Evidencija kupaca – zaposlenima pruža mogućnost lakog pronalaska određenog kupca, kontaktiranje, šta svaki kupac poručuje, koliko i kada, da li ima nekih posebnih napomena, brza analiza svakog kupca, slanje ponuda u skladu sa njihovim željama i potrebama... Takođe, evidencija kupaca je važna i za uspešno i efikasno rukovođenje preduzećem. U evidenciji kupaca postoje tri podvrste kupaca: redovni kupci, potencijalni kupci i kupci koji nisu bili zainteresovani;
- Evidencija porudžbina – u svakom trenutku na vrlo brz način zaposleni može da pogleda šta je koji kupac poručivao, u kojim količina, u kom vremenskom period. Evidencija porudžbina utiče na komunikaciju sa kupcima, finansijske analize, kao i planiranje proizvodnje. Kupac kada primi porudžbinu bi trebalo da skenira QR kod koji se nalazi na kutiji i označi da je porudžbina primljena.
- Evidencija proizvoda – predstavlja efikasnu kontrolu, razmišljanje u kom pravcu proširenje proizvodnog programa treba da ide, koji su proizvodi najtraženiji i sve komentare koji kupci postavljaju;
- Evidencija dobavljača – vinarija od dobavljača poručuje abalaze za vina i etikete koje će se lepiti na boce na kraju ciklusa proizvodnje. Evidencija dobavljača zaposlenima pruža mogućnost da analiziraju dobavljače sa kojima su prethodnih godina saradivali, šta su poručivali i po kojim cenama.

Stanje zaliha po berbama – Na osnovu ovih podataka postoji tačan uvid koliko je boca prodato od koje vrste vina i od koje berbe. Na osnovu tih podataka može da se planira naredna proizvodnja, da se upravlja sa porudžbinama, utvrđuju se troškovi uskladištenja, predviđa se potražnja za svakim proizvodom pojedinačno, kolike su sigurnosne zalihe...

Provera finansijske analize – evidentiraju se svi finansijski poslovi koji su neophodni za uspešno poslovanje preduzeća kao što je vođenje svih finansijskih uplata i isplata, knjiženje svih poslovnih promena, obračunavanje zarada, rad sa poštom... Ovaj informacijski sistem eliminiše nastanak grešaka prilikom ručne izrade svih finansijskih analiza, brže se dolazi do traženih dokumenata, smanjuje se prostor za skladištenje svih dokumenata...

Organizacija transporta – beleže se aktivnosti planiranja, organizacija i kontrola procesa transporta, skladištenja i fakturisanja, izrada magacinskih kartica, obezbeđivanje uslova za kvalitetno servisiranje tražnje kupaca kako u Srbiji tako i u inostranstvu, kontrola nivoa zaliha... Na taj način kupci dobijaju svoje proizvode u najkraćem vremenskom roku.

Na Slici 4.2 je prikaz blok dijagrama koji prikazuje lokaciju, projektovani tok vrednosti, informacijski sistem i njihovu povezanost.



Slika 4.2 Blok dijagram

Kada se otvori aplikacija prikazaće se početna strana. Na početnoj strani aplikacije nalaziće se:

- dugme o nama – klikom na dugme o nama korisnici aplikacije moći će da pročitaju osnovne informacije o vinariji, koje sve vrste vina postoje u ponudi i način proizvodnje vina...;
- dugme lokacija – klikom na ovaj deo korisnici će moći da se upoznaju sa lokacijom vinarije, gde se nalazi, koju površinu zauzima, koje su karakteristike lokacije, koje uslove mora da ispunjava lokacija za uzgoj kvalitetne vinove loze, koje je zemljište najpogodnije kao i faktore koji su uticali na sam izbor odgovarajuće parcele;
- dugme kontakt – kada se klikne na kontakt korisnici aplikacije će moći da vide broj telefona na koji mogu da pozovu vinariju i da se informišu o svemu što ih zanima, kao i mail adresu gde mogu da pošalju poruku;
- dugme prijavi se – klikom na ovaj deo korisnici mogu da se prijave i da poruče proizvode;
- dugme otvori nalog – ako korisnik nije registrovan potrebno je da napravi nalog kako bi mogao da poručuje proizvode preko aplikacije;
- dugme zatvori aplikaciju – ako korisnik želi da isključi aplikaciju klikom na ovo dugme aplikacija će se odmah isključiti;

5. ZAKLJUČAK

Da bi uspešnost poslovanja na samom početku bila što efikasnija i naprednija pomoću lean prilaza razvijen je informacijski sistem.

Mapiranje toka stvaranja nove vrednosti je sistemski prilaz koji na slikovit način postavlja određene parametre u sistemu i dokumentuje procese. Praćenjem parametara stiče se jasna slika odvijanja procesa, a nakon kreiranja željenog stanja postavlja se jasan cilj koji treba dostići i čije se dostizanje može tačno pratiti kroz praćenje navedenih parametara.

Elektronske kanban kartice pomažu preduzeću da se na što lakši i efikasniji način upravlja sa zalihama, da se smanje greške u distribuciji i da se poveća efikasnost svih zaposlenih koji su direktno povezani sa proizvodnjom.

Na osnovu mape toka vrednosti se razvijao i informacijski sistem vinarije. Pomoću QR kodova zaposleni i kupci će na vrlo jednostavan način moći da pristupe aplikaciji koja će donositi nove mogućnosti kako zaposlenima tako i kupcima. Kupci na brz i jednostavan način mogu da poručuju proizvode. Zaposlenima je smanjena mogućnost pravljenja grešaka koje se dešavaju tradicionalnim metodama rada, brže dolaze do informacija, bolje komuniciraju sa kupcima i imaju mogućnost planiranja i predviđanja proizvodnje i prodaje.

U ovom radu osnova informacijskog sistema je osmišljena i prikazana, a ima mogućnost da se nadograđuje, menja i poboljšava. Aplikacija za vinariju je vrlo praktična, korisna i nova na našem tržištu. Nova vinarija koja bude koristila ovu aplikaciju na samom početku svog poslovanja će doživeti ekspanziju na tržištu zbog svih novina koja su uvedena.

6. LITERATURA

- [1] Vidović D. (2021) „Proizvodni sistem za proizvodnju vina“ Diplomski Rad, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2021
- [2] „Razvoj modela za izbor lokacije proizvodnih sistema“ I. Ćosić, A. Rikalović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012
- [3] Rother, Mike; Shook, John (1999). Learning to See: value-stream mapping to create value and eliminate muda. Brookline, Massachusetts: Lean Enterprise Institute. ISBN 0-9667843-0-8.

Kratka biografija



Daria Vidović rođena je u Vrbasu 1998. godine. diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranila je 2021. godine, master akademske studije iz oblasti projektovanje proizvodnih i uslužnih procesa, industrijsko inženjerstvo upisala iste godine. kontakt: dariavidovic98@hotmail.com