

**ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА
КОМПЕТИТИВНОСТА НА КОМПАНИИТЕ
СО ПРИМЕНА НА АКТУЕЛНИ
ПРОИЗВОДНИ ПРИСТАПИ:
СТУДИИ ОД СЛУЧАИ**

Скопје, 2019

Импресум

и

ЦИП

Содржина

Предговор.....	5
Preface	8
Вовед	11
ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА СИСТЕМ ЗА МЕНАЏМЕНТ СО КВАЛИТЕТОТ ВО КРАТЕР	19
ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА „МОДУЛ ЗА ЕФИКАСНОСТ“ СО ЦЕЛ МЕРЕЊЕ НА ПЕРФОРМАНСИТЕ ВО РАДЕ КОНЧАР ТЕП	33
ПОДОБРУВАЊЕ НА ПРОЦЕСИТЕ СО ЦЕЛ ДА СЕ НАМАЛИ ШКАРТОТ ВО ПРОИЗВОДСТВОТО ВО ТЕАЛ	47
ПОДОБРУВАЊЕ НА СОРАБОТКАТА ПРЕКУ НАДГРАДУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ ЗА ИСПОРАКА ВО КОЛУКС	63
ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА СИСТЕМ ЗА МЕНАЏМЕНТ СО КВАЛИТЕТОТ ВО ВИСПАК-ПЕЛА	71
ПОДОБРУВАЊЕ НА ПРОИЗВОДНИТЕ ПРОЦЕСИ БАЗИРАНИ НА LEAN ВО СМЕЛТ ИНГ ДОО	87

Предговор

Оваа книга на случаи претставува резултат од активностите на проектот „Зголемување на конкурентноста на домашните мали и средни претпријатија со цел подобрување на нивната соработка со странските инвеститори“, како дел од инструментот IPA I, Lot 1: Поддршка на вмрежувањето и синџирите на добавувачи помеѓу домашните мали и средни претпријатија и мултинационалните компании и нивно упарување во насока на клучните реформи во конкурентивноста на земјата, (EuropeAid/138-495/ID/ACT/MK), финансиран од Европската комисија. Тимот одговорен за спроведување на проектот беше составен од претставници на: Машинскиот факултет при универзитетот Св. Кирил и Методиј во Скопје (како координатор на проектот), заедно со партнерите Технички универзитет во Виена и Стопанска комора на Македонија.

Основната цел на проектот беше да ги унапреди перформансите на одредени компании кај нас во насока на обезбедување на нивна поголема конкурентивност, што би требало на крајот да резултира со подобра кооперација со директните странски инвеститори (но и со други странски компании).

Проектот резултираше со обучен персонал во одредени напредни производни и менаџерски пристапи/филозофии, кај околу 20-ина македонски компании, а кај шест од нив беа имплементирани индустриски проекти од тие пристапишто ја поттикна соработката на овие претпријатија со директните странски инвестиции.

Повеќе за спроведувањето на овој проект може да се најде во понатамошниот текст на книгава – во воведот за целокупниот проект, а во понатамошните поглавја за секој од шесте индустриски проекти. Во секое од поглавјата можат да се видат клучните точки низ кои поминаа овие индустриски проекти, а на крајот од поглавјата се посочени и научените лекции.

Во оваа прилика треба да се споменат сите од проектната тријада (FDIs, домашните компании и проектниот тим) кои, секој на свој начин, обезбедија негово успешно реализирање.

На почетокот нека биде истакната огромната кооперативност на странските компании кои беа потенцијалните/актуелните партнери на домашните претпријатија кои учествуваа во проектот: Kemet Electronics, Van Hool Macedonia, Kromberg&Schubert, Aptiv, Linde и TGS. Сепак, треба да се истакне дека и многу други странски компании покажаа сериозна заинтересираност за учество во проектот, но од одредени објективни причини (долготраен процес на одобрување на добавувач или непостоење на соодветен македонски партнер), тие не можеа да бидат дел од завршните активности на проектот. Некои од таквите странски компании се: Wabtec, ArcelorMittal, Gentherm и други.

Во продолжение, треба да им се оддаде и особена благодарност на сите претставници од домашните компании кои со своето залагање, посветеност и исполнителност сесрдно ја помогнаа реализацијата на проектот. Сите директно инволвирани во овој проект од домашните компании беа:

- Од **Кратер**: Ненад Младеновски, Маја Младеновска, Ангела Василевска, Сашко Тројиќ, Антонио Цветковски, Стефан Здравковски, Коста Илијевски, Тина Петковска, Ана Петровска, Жарко Додевски, Биљана Николовска и Весна Додевска;
- Од **Раде Кончар ТЕП**: Горан Антевски, Христина Цветковска и Тони Антевски;
- Од **ТЕАЛ**: Васил Чорбаџиев, Сотир Чорбаџиев, Елена Шанцклиќ и Здравко Јовановски;
- Од **КОЛУКС**: Оливер Ѓорѓиески;
- Од **Виспак-Пела**: Теодор Петковски и Горјан Лазаревски;
- Од **СМЕЛТ ИНГ**: Бојан Несторовски и Жарко Ангелески,

но, и сите останати од домашните компании кои беа вклучени во проектот.

Како заокружување на оваа проектна тријада, треба да се споменат сите учесници од проектниот тим, кои повеќе или помалку, суштински или административно, го овозможува спроведувањето на проектот. Учесниците во проектниот тим, по одделните институции се следните:

- Од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Машински факултет: Проф. Роберт Миновски (проектен менаџер), вон. проф. Бојан Јованоски (координатор на проектот од Машинскиот факултет во Скопје), проф. Атанас Кочов, проф. Радмил Поленаковиќ, проф. Дарко Данев, доц. Ташко Ризов, асс. Трајче Велковски и асс. Бојан Јовановски;
- Од Техничкиот универзитет во Виена: проф. Вилфрид Зин, вон. проф. Ансари Фазел (координатор на проектот од Техничкиот универзитет во Виена), проф. Валтер Мајерхофер, проф. Себастијан Шлунд, дипл. инж. Линус Кол, дипл. инж. Маркус Штајнлехнер, м-р Патрик Рупрехт и дипл. инж. асс. Тања Цигарт;
- Од Стопанската комора на Македонија: Јадранка Аризанковска (координатор на проектот од Стопанската комора на Македонија), Влатко Стојановски, Ивана Крстевска, Сања Николовска, Сашо Деспотовски, Милена Перчинкова и Борис Тримчев;
- Експертот проф. Делчо Јованоски, како и
- Студентите-практиканти: Славчо Алексов, Методиј Ковачевски, Александар Невеселов, Давид Талески и Андреј Кузмановски.

Во оваа прилика, проектниот тим сака уште еднаш да се заблагодари на Европската комисија за укажаната доверба за спроведувањето на овој проект. Исто така, сакаме да искажеме благодарност до различните институции (CFCD одделот при Министерството за финансии, кабинетот на Вице-премиерот за економски прашања и владиниот Генерален секретаријат) за поддршката при реализацијата на проектот.

Проектниот тим е свесен за ограничениот имакт на овој проект, со оглед дека сепак се работи за еден вид пилот-проект, но се надева дека ќе послужи како убав пример и успешна приказна која ќе ја поттикне поддршката на имплементацијата на актуелните производствени пристапи, со сите позитивни ефекти што тие ги носат со себе.

На крајот, проектниот тим искрено се надева дека оваа книга ќе им користи на читателите при воведување на слични проекти и уште повеќе, дека таа ќе биде иницијатор за отпочнување на многу слични проекти.

Скопје, декември 2019

Во име на целиот проектен тим,
Роберт Миновски

Preface

This book of case-studies is a result of activities in scope of the project “**Increasing the competitiveness of the domestic SMEs in order to improve their cooperation with foreign investors’ companies**”, as a part of the Instrument for Pre-Accession Assistance (IPA), Lot 1: Supporting networking and value chain supply among domestic SMEs and multinational companies matching in line with the key competitiveness reforms in the country, (EuropeAid/138-495/ID/ACT/MK), financed by the European Commission. The team responsible for implementation of the project was composed of representatives from University of Ss. Cyril and Methodius in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering (project coordinator), Technical University in Vienna and Economic Chamber of Macedonia.

The main objective of the project was to improve the performance of the certain Macedonian companies in order to be more competitive and ultimately be able to better cooperate with the Foreign Direct Investments – FDIs (but also other foreign companies).

The project resulted in trained personnel in specific production and management philosophies in around 30 Macedonian companies and at six of them industry projects were implemented (from the aforementioned philosophies), which fostered the cooperation of those companies with the FDIs.

More on the implementation of the project can be found in the further text of this book – in the Introduction, regarding the whole project and in the following chapters, regarding the all six industry projects. In every chapter, the main features of every industry project are discussed and at the end, the learned lessons are presented.

In this occasion, all participants as a part of the project triad (FDIs, domestic companies and project team) should be mentioned, since every one of them in his/her own way secured successful implementation of the project.

The first pillar of that project triad were the FDIs. They were the potential/actual partners of the domestic companies and all of them that participated in the implementation of the industry projects (Kemet Electronics, Van Hool Macedonia, Kromberg&Schubert Macedonia, Linde, TGS and Aptiv), showed great dedication. It has to be emphasized that many other FDIs also showed great interest to participate in the project but due to certain objective reasons (long process of supplier approval or absence of appropriate domestic partner) they could not be included in the project’s final stages. Some extremely positive examples of such companies were Wabtec, ArcelorMittal, Gentherm, etc.

In addition to this, it has to be stressed that the domestic companies (the second pillar of the project triad) played one of the crucial roles in the project, especially in the

final stage of implementation of the industry projects. Their efforts, dedication and knowledge were more than necessary and helpful for successful implementation of the industry projects. All participants from the domestic companies are the following:

- From **Krater**: Nenad Mladenovski, Maja Mladenovska, Angela Vasilevska, Sashko Trojki, Antonio Cvetkovski, Stefan Zdravkovski, Kosta Ilievski, Tina Petkovska, Ana Petrovska, Zarko Dodevski;
- From **Rade Koncar TEP**: Goran Anteski, Hristina Cvetkovska and Toni Antevski;
- From **TEAL**: Vasil Chorbadzhiev, Sotir Chorbadzhiev, Elena Shancklikj and Zdravko Jovanovski;
- From **KOLUKS**: Oliver Gjorgjieski;
- From **Vispak-Pela**: Teodor Petkovski and Gorjan Lazarevski;
- From **SMELT ING**: Bojan Nestorovski and Zharko Angeleski,

and all others from the companies who were involved in the industry projects.

The third part of this triad were the members of the project team, that more or less, essentially or administratively made the project happened. Members of the project team, from different institutions are the following:

- From the University of Ss. Cyril and Methodius, Faculty of Mechanical Engineering: prof. Robert Minovski (project leader), assoc. prof. Bojan Jovanoski (project coordinator for the Faculty of Mechanical Engineering), prof. Atanas Kochov, prof. Radmil Polenakovikj, ass. prof. Tashko Rizov, ass. Trajche Velkovski and ass. Bojan Jovanovski;
- From the Technical University in Vienna: Prof. Dr. Wilfried Sihm, Prof. Dr. Sebastian Schlund, Dr.-Ing. Fazel Ansari, Dr. Walter Mayrhofer, Mr. Dipl.-Ing. Linus Kohl, Mr. Dipl.-Ing. Markus Steinlechner, Mr. Patrick Rupprecht, M.Sc. and Ms. Dipl.-Ing. Tanja Zigart;
- From the Economic Chamber of Macedonia: Jadranka Arizankovska (project coordinator for the Economic Chamber of Macedonia), Vlatko Stojanovski, Ivana Krstevska, Sava Nikolovska, Sasho Despotovski, Milena Perchinkova and Boris Trimchev;
- Expert prof. Delcho Jovanoski, as well as
- Students-interns: Slavcho Aleksov, Metodij Kovachevski, Aleksandar Neveselov, David Talevski and Andrej Kuzmanovski

In this occasion we would like to express our sincere gratitude to European Commission for the given confidence and opportunity for implementation of the project. We are also acknowledging the role of different institutions (CFCD department at the Ministry of Finance, Cabinet of the Vice-Prime minister for Economic Affairs and the Government’s General Secretariat) for their support for smooth implementation of the project.

Project team is aware of the limited impact of this project, especially taking into consideration that it is a kind of a pilot-project, but it really hopes that it will serve as a good example and a success story that will foster the support for implementation of the actual production approaches with all of their positive effects.

At the very end of this preface, the project team sincerely hopes that this book will be a useful text for the readers that are interested in implementation of similar projects and even more, it will be a trigger for initialization of many similar projects.

Skopje, December 2019

In the name of the whole project team,
Robert Minovski

Вовед

Како што беше споменато во преговорот, оваа книга на случаи ги прикажува главните резултати од активностите на проектот „Зголемување на конкуритивноста на домашните мали и средни претпријатија со цел подобрување на нивната соработка со странските инвеститори“, (EuropeAid/138-495/ID/ACT/MK), финансиран од Европската комисија.

Основната идеја на проектот, претставена преку основната цел и начинот како да се дојде до таа цел е дадена на сликата 1.

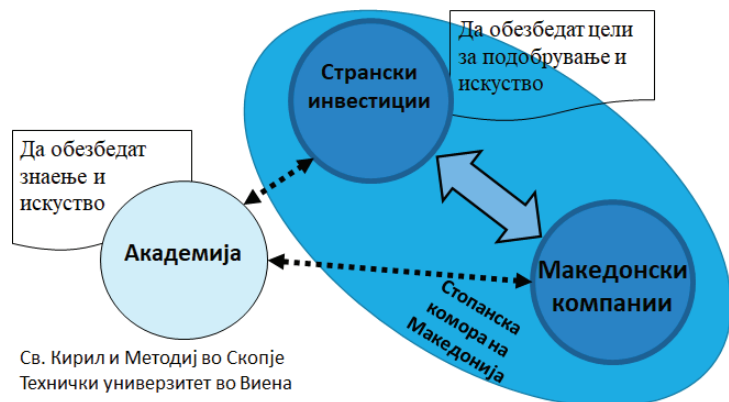


Слика 1: Основна идеја на проектот

Некои специфични информации поврзани со проектот се:

- Времетраење на имплементација од 2 години
- Третирани сектори: металопреработувачки и автомобилска индустрија
- Целовита структура на инволвираните страни (клучните учесници) во проектот се дадени на сликата 2
- Јасно дефиниран процес на систематична селекција на домашните компании низ текот на целиот проект, слика 3.

Ако се одземат „административните“ етапи, тогаш основните т.е. суштинските етапи предвидени со проектот се дадени на сликата 4.

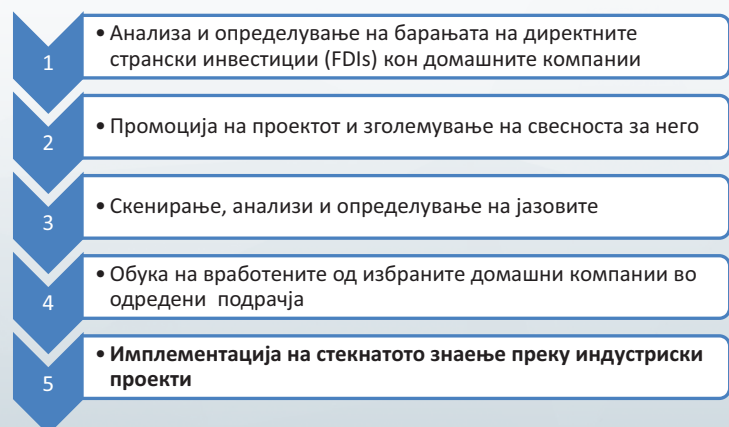


Св. Кирил и Методиј во Скопје
Технички универзитет во Виена

Слика 2: Инволвирани страни во проектот



Слика 3: Процесот на селекција на домашните мали и средни претпријатија (МСП) во текот на проектот



Слика 4: Суштинските етапи за спроведување на проектот

Во продолжение, накусо ќе биде даден начинот на спроведување на гореспомнатите етапи.

1. Анализа и определување на барањата на директните странски инвестиции (FDIs) кон домашните компании

Целта беше да се детектираат барањата на Foreign Direct Investors (FDIs) кои тие ги испорачуваат кон домашните компании, се разбира со цел да се лоцираат евентуалните јазови кои би се јавиле. За таа цел беше организирана округла маса за обезбедување на директни контакти со FDIs, со присуство на преку 20 FDIs, што ако се земе предвид ограниченоста на проектот на металопреработувачката и автомобилската индустрија, претставува респектабилна бројка. Исто така, беше направено и истражување со прашалник за добивање на поконкретни информации. Истражувањето покажа дека покрај очекуваните забелешки поврзани со квалитетот или отсуството на стандарди, како пречки за соработка во одредени случаи се појавуваат и цената и времето на испорака (за кои се очекуваше да бидат на страната на македонските компании во однос на останатите потенцијални добавувачи).

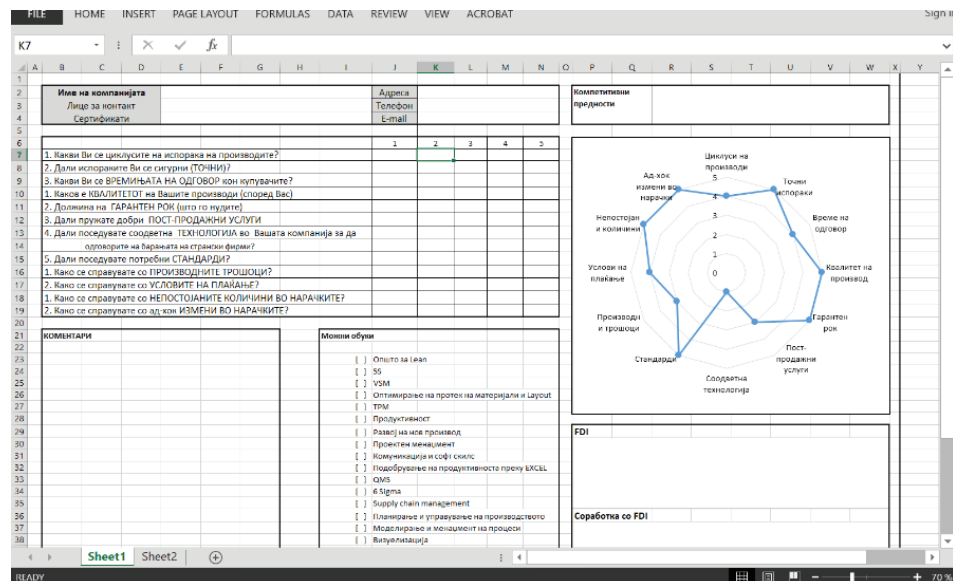
2. Промоција на проектот и зголемување на свесноста за него

Со други зборови, во оваа етапа требаше да се промовира проектот помеѓу домашните претпријатија. Најпрво, добиените резултати од првата етапа т.е. барањата на FDIs беа дистрибуирани до домашните компании, а потоа беше организирана соодветна конференција, на која компаниите се запознаа со можната партиципација во проектот. На конференцијата присуствуваа претставници од преку 50 домашни компании. Иако тоа не беше предвидено со проектот, беше направено дополнително истражување со прашалник, а со цел да се добијат појасни податоци за состојбата.

3. Скенирање, анализи и определување на јазовите

Оваа етапа требаше да даде подобар увид на состојбата на македонските компании кои покажаа интерес за учество во проектот. За таа цел беше предвидено скенирање на состојбата во одредени компании кои имаат потенцијал за соработка. Дел од креираната методологија за таа намена е дадена на слика 5.

Со цел да се оптимизира понатамошниот тек на проектот т.е. да се одберат компании кои имаат понадежна соработка со FDIs дополнително беше организирана и B2B средба помеѓу домашните компании и FDIs. Оваа дополнителна активност беше внимателно испланирана и реализирана, со постојана комуникација со FDIs и домашните компании.



Слика 5: Приказ на дел од методологијата за скенирање на домашните компании користена во проектот

Беше направена една поширока листа на македонски претпријатија кај кои беше реализирано кусо скенирање на состојбата преку директна посета. Резултатот беше една потесна листа на претпријатија кои имаат потенцијали за идна соработка со FDI. Треба да се истакне дека за да се обезбеди успешно спроведување на идните етапи, ваквите листи беа искомунцирани со FDI и беше завземен заеднички став во однос на потенцијалните соработки. На сликата 6 е дадена листа на потенцијални домашни компании за една FDI, заедно со можните индустриски проекти.

Домашна компанија	Тип на проект
Кратер	- Планирање и управување со производството - PPC (MRP), - Систем за менаџмент на квалитетот, - ...
Компанија AAA	- Нормирање и оптимирање на процесите, - Калкулација на трошоците, - ...
Компанија BBB	- Lean менаџмент (одбрани поглавја)
Компанија BBB	- Постојано подобрување - КАИЗЕН, - 6 Sigma, - ...

Слика 6: Пример на дефинирани домашни компании за еден FDI и можните области за работа

4. Обука на вработените од избраните домашни компании во одредени подрачја
За вработените од домашните компании на претходно дефинираната листа беа организирани шест дводневни семинари од различни области. Темите за одделните семинари беа следните:

- Lean менаџмент
- Поефикасно планирање и управување со производството
- Статистичка процесна контрола и управување со залихите
- Менаџмент со квалитет и проектен менаџмент
- Дигитализација и управување со знаењето
- Процесен и Lean менаџмент

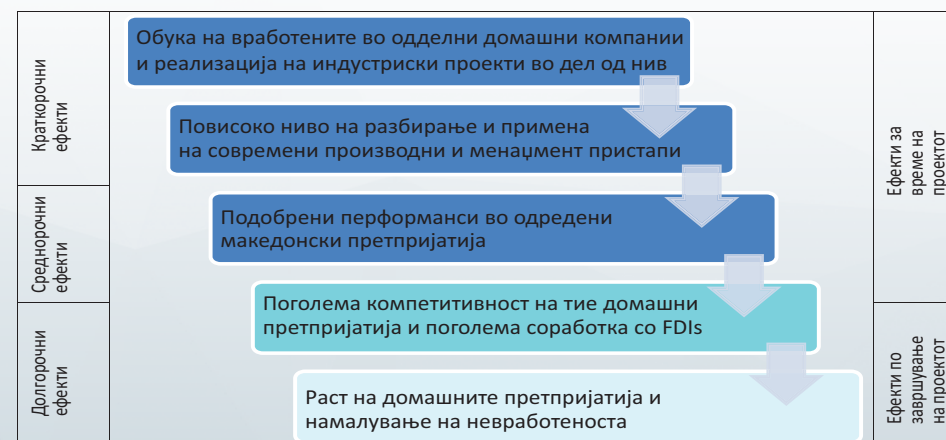
30 македонски компании учествуваа на барем еден од гореспомнатите семинари.

На крајот од оваа етапа, преку јасно дефинирани критериуми беа дефинирани и претпријатијата кои се најпогодни за спроведување на покомплексни индустриски проекти.

5. Имплементација на стекнатото знаење преку индустриски проекти

Стекнатото знаење од претходната етапа беше имплементирано во 6 домашни компании. Иако беа планирани само пет индустриски проекти, проектниот тим изнајде ресурси за спроведување и на дополнителен шести проект, имајќи ја предвид посветеноста на инволвираните компании, како и потенцијалот за успех. Темите на овие индустриски проекти беа поврзани со иницијална имплементација на Lean, оптимирање на распоредот на опремата, намалувањето на шкаротот, имплементација на КАИЗЕН, креирање на системи за мерење на перформансите, воведување на системи за менаџмент со квалитетот итн. Токму овие индустриски проекти се подетално образложени во следните поглавја.

На крајот, на сликата 7 се дадени ефектите од реализацијата на проектот.



Слика 7: Ефекти од проектот

Како што може да се види од сликата, одредени ефекти кои се однесуваат на соработката со FDIs и растот на претпријатијата треба допрва да се очекуваат, по завршувањето на проектот (иако мора да се истакне дека некои од претпријатијата во самото спроведување на проектот двојно ја зголемија иницијалната соработка со FDIs).

Во понатамошните поглавја се посочени научените лекции од одделните индустриски проекти. Во оваа прилика ќе бидат посочени и научените генерални лекции од целокупната имплементација на проектот.

- *Странските директни инвестиции се отворени за соработка со македонските компании*

Постои одреден мит дека странските компании ја одбегнуваат соработката со македонските компании. Иако можеше да се претпостави, искуствата на овој проект дефинитивно покажаа дека тоа не е точно. Повеќето странските компании се во континуирана потрага по домашни кооперанти. Тоа што бројот на тие кооперанти не е на завидно ниво е само последица на одредени состојби. На тој начин, доаѓаме до следната научена лекција.

- *Постојат одредени објективни пречки за унапредување на соработката*
Главните ограничувачки фактори за воспоставување на поинтензивна соработка се следни:

- *Одобрување од централата*

Кај одредени странски инвеститори, главните одлуки се донесуваат на ниво на корпорацијата. Дури понекогаш за набавка на одредени за нив полупроизводи потребно е добавувачот да биде одобрен и од нивниот клиент! Таквите странски инвеститори најчесто немаат директни добавувачи (добавувачи кои учествуваат во добавувањето на основните материјали кои се вклучени во производот на странскиот инвеститор).

- *Процесот на одобрување не е едноставен*

Од друга страна, целокупниот процес на станување на нивен добавувач за основни материјали е релативно напорен и долготраен, во кој повеќето македонски компании не се спремни да се впуштат.

- *Структурата на домашната економија не соодветствува до крај на потребите на странските инвеститори*

Во одредени ситуации, странските инвеститори побаруваат специфични добавувачи, какви што нема во македонската економија! Тоа е веќе работа на која треба да се мисли во иднина – и при плановите за развој на домашната економија и поддршка на одредени сектори, но и евентуално (ако е тоа возможно) при изборот на идните странски инвеститори.

- *Перформансите на домашните компании не се секогаш на посакуваното ниво*

Истражувањата во склоп на овој проект покажаа дека главните забелешки на странските инвеститори во однос на перформансите на домашните компании се поврзани со квалитетот и стандардите. Тоа можеби донекаде и беше очекувано. Од друга страна, на прв поглед, сосема неочекувано на таа листа се најдоа и цената и времето на испорака. Ако за цената можеби и може да се најде некакво оправдување во поседување на помалку продуктивна опрема и работа во зоната на малосериско производство, за времето на испорака нема никакви оправдувања. Одговорот за надминување на ваквата состојба се наоѓа во следната лекција.

- *Има прилично мала примена на напредните пристапи во домашните компании и тоа мора да се промени!*

Исчекорот во оваа насока треба да биде одбележан како една од најзначајните придобивки на проектот. Имајќи предвид дека добар дел на македонските компании се борат на пазарот главно преку ниската цена (која пак се обезбедува главно преку ниската цена на трудот), примената на одредени напредни пристапи по правило не е опција која се одбира. Во услови кога не постојат статистички податоци на таа тема, базирајќи се на некои истражувања и долгогодишното искуство на проектниот тим, може да се констатира дека многу малку македонски претпријатија со исклучиво домашен капитал, пристапуваат кон имплементација на пристапи од типот на Lean менаџмент, KAIZEN, LeanISO (комбинирана имплементација на Lean филозофијата и систем за менаџмент на квалитетот базиран на стандардот ISO 9001), севкупно управување со квалитетот, итн. Особено што, и имплементацијата и одржувањето на ваквите системи се поврзани со макотрпна работа и дополнителни вложувања (и во човечки ресурси), што (праволиниски гледано), се коси со претходната логика за минимизирање на трошоците. Имајќи ги предвид и одложените ефекти од примената на овие пристапи (тие ефекти не доаѓаат преку ноќ), јасно е зошто малку компании се одважуваат да се справат со нивната имплементација. Затоа, колку и да бројот на компании кои учествуваа во завршните индустриски проекти не е репрезентативен, сепак позитивното искуство од нив креира неколку успешни приказни кои треба да се негуваат и понатаму да се шират по принципот на концентрични кругови.

- *Соработката на академијата со претпријатијата треба да ја унапреди примената на тие напредни пристапи*

Во насока на претходната констатација, имплементацијата на напредните пристапи се соочува со уште еден предизвик кој не беше споменат претходно, а тоа е знаењето поврзано со таквите пристапи. Малите и

средни претпријатија (МСП), во обидите да се справат со секојдневните проблеми, немаат ни време ни средства ни човечки ресурси за следење на трендовите поврзани со напредните пристапи. Ова е глобална состојба и не е карактеристична само за македонските МСП. Изворот на таквото знаење во голем обем може да се најде во универзитетите. Во таа насока е потребно поврзување на МСП со универзитетите, а тука клучната улога треба да ја одигра државата преку системска и финансиска поддршка на тоа поврзување. Тоа одамна е познато како triple (па дури во поново време, со додавање и на социолошките и еколошките аспекти и како quadruple и quintuple) helix – механизам за поттикнување на целокупниот економски и социјален развој. Искуствата од овие индустриски проекти се исклучително позитивни и иако се работи само за некаков облик на закржлавен и времен triple helix, сепак покажува дека соработката на академијата и МСП може да биде исклучително корисна.

- *Во поддршката од страна на државата е потребно да се предвидат и средства за опрема*

Честопати, македонските компании се соочуваат со недостиг на средства за инвестиции во опрема. Едно од најчесто поставуваните прашања при промоцијата на проектот беше: „А, има ли пари за опрема?“. Дополнително, треба да се има предвид дека и одредени Leap или КАИЗЕН активности на крајот може да резултираат и со потреба од одредени инвестиции кои МСП не можат да си ги дозволат, па целокупните активности можат да останат само на хартија. Затоа, ставот на проектниот тим е дека поддршката од страна на државата која беше веќе спомената, не треба да се ограничи само на консултантски услуги, туку и на поддршка за набавка на соодветна опрема.

ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА СИСТЕМ ЗА МЕНАЏМЕНТ СО КВАЛИТЕТОТ ВО КРАТЕР

Апстракт

Компанијата Кратер во времето на отпочнувањето на индустрискиот проект беше во прилично специфична состојба на отпочнување на нова дејност, за која сеуште докрај не беа дообезбедени сите потребни ресурси. Исто така, компанијата беше во поодмината фаза на воведување на систем за планирање и управување со производството. Оттаму, главната цел на проектот беше воведување на систем за менаџмент со квалитетот заради стабилизирање на процесите од новата дејност. Благодареејќи, меѓудругото и на големата посветеност на врвното раководство, но и посветеноста на средниот менаџмент, проектот на крајот резултираше со функционален систем за менаџмент со квалитетот. Дополнителни карактеристики кои ги оплеменуваат резултатите на проектот се иницијалните успешни активности на полето на Leap филозофијата, како и координираните напорите на овој проект со оној кој се однесуваше на планирањето и управувањето со производството, што резултираше со поопсежно користење на софтверската поддршка наменета за планирање и управување со производството. Токму оттука произлезе и една од најважните научени лекции во склоп на овој проект дека при воведување на различни пристапи/проекти/системи, од голема важност е координацијата на истите за да се обезбеди синергетски пристап и да се добие оптимална состојба на целокупниот систем.

Вовед

Главните точки на овој индустриски проект се посочени во табелата 1, која беше користена за кус преглед на проектите во иницијалните фази на индустриските проекти.

Табела 1: Основни информации за индустрискиот проект во Кратер

Име на проектот	Имплементација на систем за менаџмент со квалитетот										
Почетна точка и поставување на проблемот	Компанијата нема систем за менаџмент со квалитетот. Во тек е имплементација на систем за управување со планирањето и управувањето на производството. Во фаза е на изградба на нов погон и нема дефиниран распоред на опремата за него. Има иницијативи за осовременување на магацинското работење.										
Цели на проектот	Примарна: Воведување на систем за менаџмент на квалитетот во согласност со барањата на стандардот ISO 9001					Секундарна (незадолжителна): Иницијално воведување на одредени Lean аспекти					
Фази	Месец										
	Фев	Мар	Апр	Мај	Јуни	Јули	Авг	Септ	Окт	Ноем	
Подготвителни активности	■										
Собирање на податоци и анализа на тековната состојба		■									
Креирање на првичниот сет на документи			■	■	■	■					
Креирање на вториот сет на документи							■	■	■		
Креирање на третиот сет на документи									■	■	
Планирање на иницијалните Lean активности						■	■				
Спроведување на Lean активностите							■	■	■		
Мониторинг на имплементацијата и интерни проверски					■	■	■	■	■	■	
Подготовка на финалниот извештај											■
Критични фактори за успех	<p>Новиот погон нема да биде во функција до крајот на проектот (што подразбира одредени мали промени во системот за менаџмент на квалитетот по неговото завршување)</p> <p>Во тек е воведување на систем за планирање и управување на производството и повеќе од потребно е координирање на активностите на двата проекти</p> <p>Расположливост на податоците за процесите, особено на оние поврзани со странскиот инвеститор</p> <p>Инволвираноста на вработените</p>										
Лидери на проектот	Проф. Дарко Данев, проф. Роберт Миновски (двајцата од Машинскиот факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје)										
Членови на тимот од InComSMEs	проф. Атанас Кочов, асс. Трајче Велковски (сите од Машинскиот факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје), вон. проф. Ансари Фазел (Технички универзитет во Виена), проф. Делчо Јованоски, Славчо Алексов (студент-практикант)										
Членови на тимот од домашната компанија	Ненад Младеновски, Маја Младеновска, Ангела Василевска, Сашко Тројиќ, Антонио Цветковски, Стефан Здравковски, Коста Илијевски, Тина Петковска, Ана Петровска, Жарко Додевски.										

За компанијата

Компанијата Кратер е лоцирана во општина Илинден, Скопје. Дејноста на компанијата се одвива на две полиња и тоа:

- Производство и монтажа на конструкции за климатизација и вентилација, каде компанијата претставува еден од лидерите на македонскиот пазар и
- Обликување на цевки (алуминиумски, иноксни,...) - нова дејност, која компанијата од неодамна ја отпочнува и каде според своите инвестиции (во нов погон, машини, персонал, ICT опрема и сл) и ангажман, за брзо време може да прерасне во најсериозен производител од тој тип во земјата.

Компанијата располага со вкупна површина за:

- Административни згради од 1.146.00 м²
- Производна хала и магацин простории од 4.400 м²

Компанијата има околу 130 вработени. Располага и со повеќе транспортни возила за транспорт на материјали и готови производи.

За повеќе информации поврзани со компанијата, видете www.krater.mk.

Анализа и моментална ситуација

Во време на почетокот на индустрискиот проект, компанијата беше во фаза на изградба на нов објект кој, барем на почетокот требаше главно да биде насочен кон производство за потребите на истиот странски инвеститор, со интенција во иднина да опслужува и други клиенти согласно неговите капацитети. Тоа јасно имплицира состојба во која, компанијата беше во фаза на екипирање по многу основи (опрема, вработени, процеси,...). При анализата на тековната состојба, беа анализирани повеќето од процесите и за нив беше изготвено или текстуално објаснување или беше креиран дијаграм на тек. Како и да е, со анализата беа детектирани основните активности, заедно со пратечките документи кои се користеа за нивна реализација, како и одговорните за нивна спроведување. Генералната констатација беше дека процесите беа во почетна фаза на своето детерминирање, со минимална документација, честопати недоволна за обезбедување на нивно докрај квалитетно спроведување. И покрај својот докажан квалитет за некои други производи, компанијата за својата нова дејност не поседуваше сертификат за менаџмент на квалитетот според било кој стандард. Сепак, најважната констатација од оваа анализа е свесноста на врвното раководство за потребите од унапредување на постоечката состојба, што на крајот се покажа како клучно за успешното спроведување на овој индустриски проект. На крајот, големиот број на ставки кои се сместени во магацинот, дополнето со двете прилично независни дејности на компанијата, полка го обременуваат магацинското работење. Таквиот притисок наметнува потреба од дигитализација на складиштето.

Предизвици

Како и во сите останати случаи, темата за работа на индустрискиот проект беше дефинирана во меѓусебен договор помеѓу компанијата, проектниот тим и странскиот инвеститор. На заеднички состанок беа дефинирани предизвиците кои стојат пред компанијата. Некои од поважните беа:

» Оптимирање на распоредот на опремата

За потребите на соработката со странскиот инвеститор компанијата беше веќе во фаза на изведба на нов објект. Распоредот на опремата во новиот објект претставуваше уште еден предизвик. Сепак, заради несигурните рокови на градбата на објектот, беше проценето дека овој предизвик треба да се остави на страна и компанијата да го решава подоцна. Сепак, мора да се истакне дека било каков проект, вклучувајќи го и креирањето на системот за менаџмент на квалитетот, ќе биде во одредена мерка повлијаен со трансферот во новиот погон.

» Јасно дефинирање на процесите

Потребата од јасно дефинирање на процесите, како и нивната меѓусебна комуникација, преку јасно дефинирање на материјалниот и информацискиот тек претставуваа еден од примарните предизвици. Мора да се истакне дека тајмингот на проектот беше одличен. Имено, соработката со странскиот инвеститор беше започната во некој облик на „пробно“ производство, кога само мал дел од долгорочно планираните производи беа нарачувани од страна на странскиот инвеститор. Тоа, од една страна овозможуваше анализа на реални процеси, а од друга страна оставаше доволно простор за анализа и дефинирање на процесите без преголем притисок од големината на нарачките.

» Оптимирање на процесите

Ваквата состојба генерираше уште еден предизвик, а тоа е правење обид да се оптимираат процесите со воведување на одредени напредни производни филозофии од типот на Lean менаџментот.

» Воведување на систем за планирање и управување на производството

Компанијата беше во завршна фаза од воведување на систем за планирање и управување на производството, поддржан од соодветен софтвер. Јасно беше дека тоа ќе има големи реперкусии врз било какви активности во компанијата.

На крајот од сите овие активности и анализи, се донесе заклучок за воведување на систем за менаџмент на квалитетот (СМК), обогатен со иницијална имплементација на Lean филозофијата и негова координација со системот за планирање и управување на производството (СПУП), табела 2.

Табела 2: Преглед на анализите на постоечката состојба

Состојба	Можен проект	Куса анализа	Заклучок
Во фаза на изградба на нов објект/погон	Оптимирање на распоредот на опрема	Новиот погон веројатно ќе беше ставен во функција по завршувањето на проектот	Треба да се пристапи кон воведување на СМК за да се стабилизираат процесите на новата дејност и притоа треба да се направат иницијални напори за имплементација на Lean филозофијата , како и таа имплементација да се координира со имплементацијата на СПУП
Не докрај стабилизирани процеси на новата дејност	Имплементација на СМК Имплементација на Lean филозофијата	Во услови на отпочнување на новата дејност неопходно беше стабилизација на процесите; странскиот инвеститор инсистираше сите негови добавувачи да имаат сертифициран СМК	
Во фаза на воведување на СПУП	Унапредување на искористеноста на потенцијалите на системот	Воведувањето на системот за ПУП беше во поодмината фаза и ќе беше потребна интензивна соработка со компанијата изведувач	
Почетни проблеми со увидот во залихите	Дигитализација на складиштето	Компанијата беше исправена пред многу предизвици (нов, погон, нови производи, нов систем за ПУП) – отварањето на уште еден голем проект од овој тип можеше да биде многу проблематично	

Резултати и ефект(и)

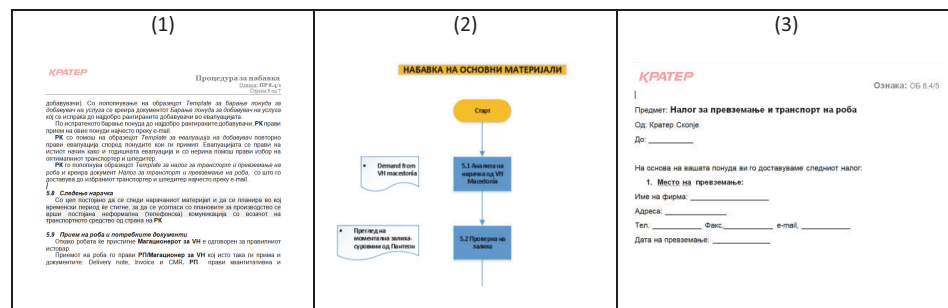
Методологијата за имплементација на СМК во овој проект, а заради усогласување со СПУП, беше составена од три основни етапи, левиот дел од слика 1. Ваквата специфична методологија за негово воведување, беше наметната заради временската коинциденција на воведувањето на двата системи – за СМК и за СПУП.



Слика 1: Етапи на воведување на системот за менаџмент на квалитет

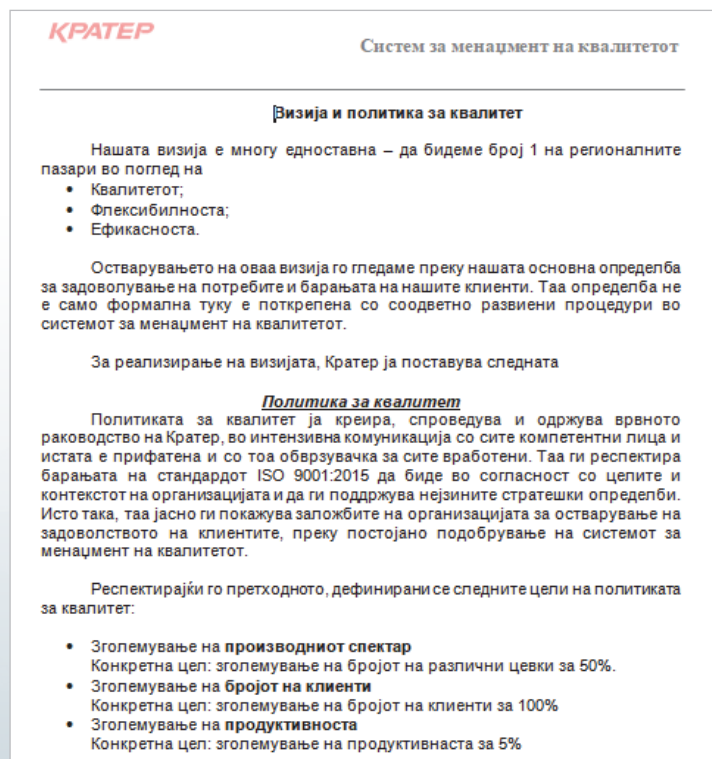
Во однос на креирањето на документацијата, беа следени чекорите дадени во десниот дел од истата слика.

При тоа, комплетната документација на процедурите се состоеше од три главни дела: (1) текстуален дел, (2) дијаграм на тек, како негова визуелна поддршка и (3) пратечки документи, слика 2.



Слика 2: Структура на процесурите

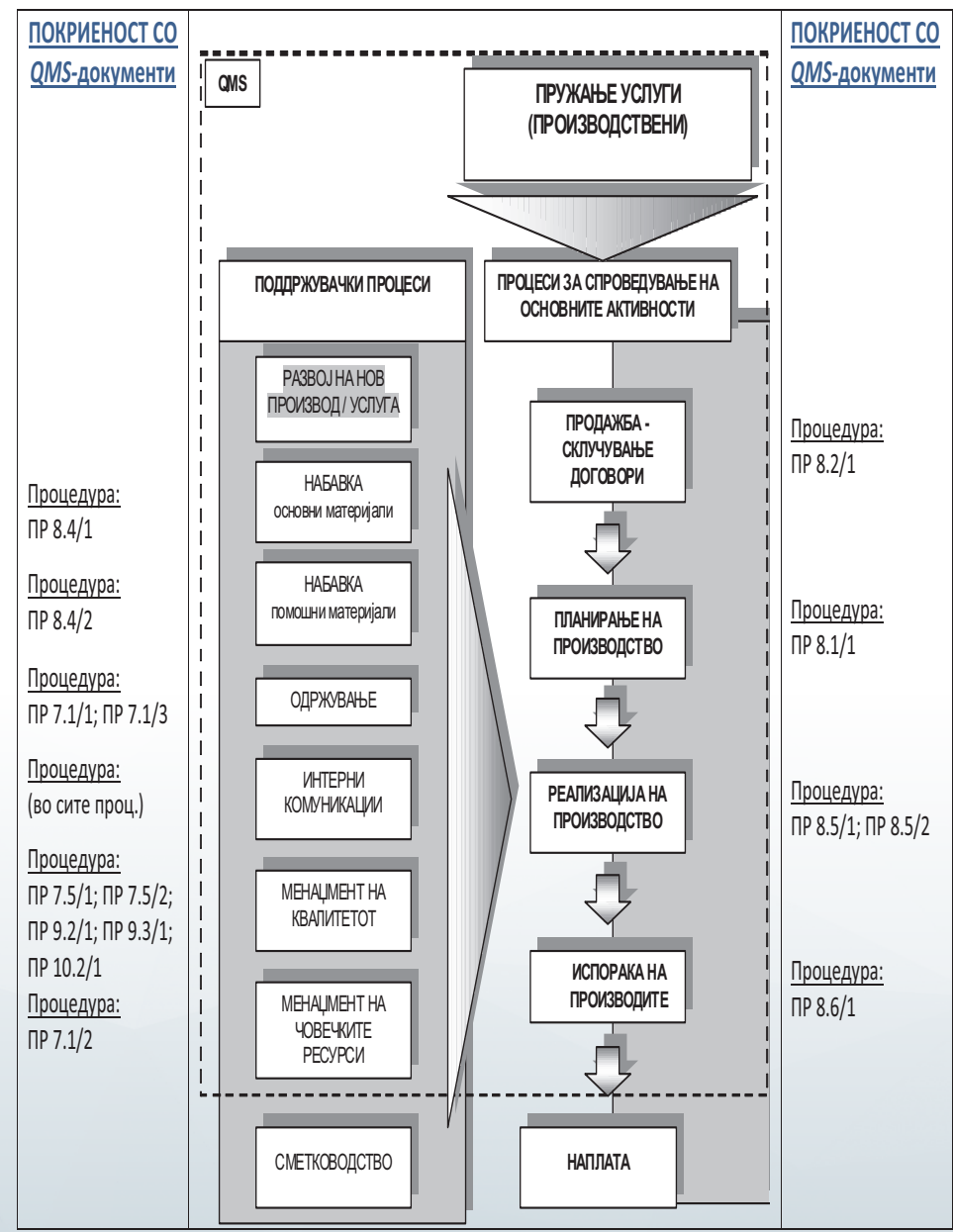
Една од спецификите на СМК е и креираната политика за квалитет. Нејзиниот главен дел (слика 3), се состои од три дела: (1) визија на компанијата (доколку е тоа соодветно, овде може да се приложи и мисијата на компанијата), (2) ставовите на врвниот менаџмент во однос на квалитетот и (3) цели на политиката за квалитет.



Слика 3: Главниот дел на политиката за квалитет

Спроведената внатрешна проверка покажа имплементација на поставената документација на сосема завидно ниво.

Конечниот облик на СМК е даден преку основниот план за квалитет (слика 4), каде што се претставени процесите и соодветната покриеност со процедури.



Слика 4: Основен план за квалитет

Научени лекции

Некои од научените лекции во склоп на реализацијата на овој проект се дадени во продолжение.

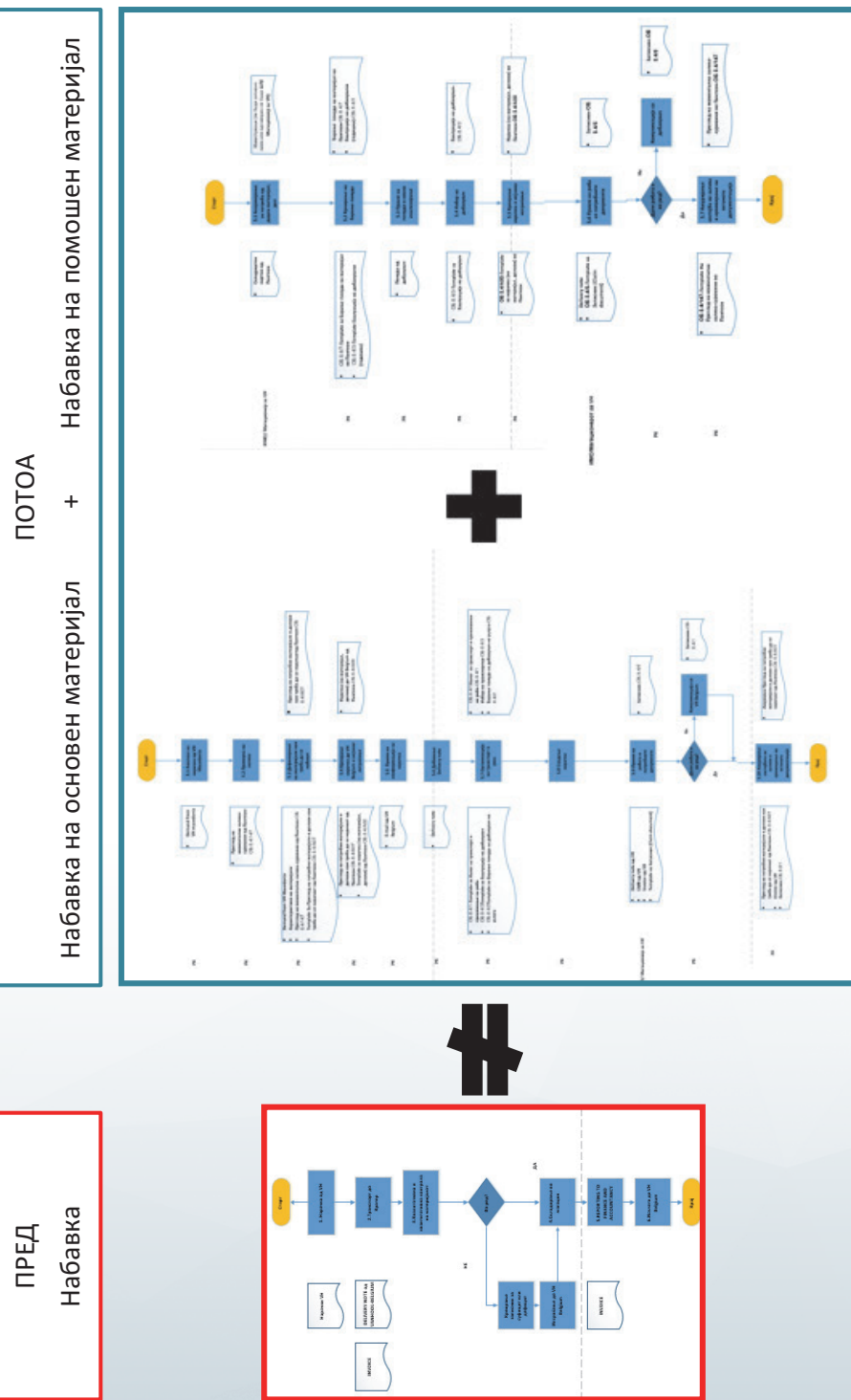
» *Суштинската поддршка од страна на врвниот менаџмент е круцијална за реализацијата на било кој проект, вклучувајќи го и воведувањето на системите за менаџмент на квалитетот*

Ова не е ништо ново. Истото може да се прочита во било која литература која третира слична проблематика. Недвојбено е дека ако овој предуслов е исполнет, тогаш проектот нема да се соочува со никакви проблеми во однос на расположливите ресурси за негово спроведување (луѓе, опрема, документација,...). Во конкретниот случај, мора да се истакне дека посветеноста на врвното раководство беше на највисоко ниво и со тоа даде огромен придонес за негова успешна реализација. Но, како да се определи постоењето на суштинската поддршка од страна на врвниот менаџмент? Главните препораки се движат кон тоа да видите дали врвниот менаџмент ги става на располагање потребните ресурси за реализација на проектот. Еве само некои едноставни примери од конкретниот индустриски проект во Кратер. Од многуте состаноци кои беа одржани (зборуваме за бројка од преку 20 состаноци), само еден беше одложен, и тоа заради обезбедување на дополнително време за подготовка пред интерниот аудит! На сите состаноци, без исклучок беа присутни одговорните чии процеси беа разгледувани. Не нивните заменици или некој друг! Сите документи кои беа побарани, повторно без исклучок беа ставени на располагање на проектниот тим, без да бидат замаглени одредени комерцијални податоци кои слободно можеа да бидат третирани како деловна тајна. Сето ова, јасно говори дека компанијата му веруваше на проектот и целосно го стави на располагање својот најважен ресурс – луѓето.

За жал, констатирањето дали има суштинска поддршка, секогаш е полесно на крајот од проектот и многу е тешко пред неговиот почеток, така што дефинирањето на постоењето на суштинска поддршка од страна на врвниот менаџмент останува голем предизвик за секој иден имплементатор на проекти од било каков тип, вклучувајќи го и воведувањето на системи за менаџмент на квалитетот.

» *Средниот менаџмент го носи главниот товар при имплементацијата на вакви и слични проекти*

Колку и да е важна улогата на врвниот менаџмент во вакви проекти, сепак товарот на имплементацијата отпаѓа на средниот менаџмент. Тој е главниот носител на активностите. Оттаму, неговата посветеност и неговото знаење се едни од највлијателните фактори во имплементацијата. Младиот и полетен тим главно составен од инженерите од средното ниво на Кратер беше една од движечките сили на проектот и сериозно придонесе на негова успешна реализација.



Слика 6: Споредба на процесот на набавка пред и после имплементацијата на системот за менаџмент со квалитетот

» При воведување на различни пристапи/проекти/системи, од голема важност е координацијата на истите за да се обезбеди синергетски пристап и да се добие оптимална состојба на целокупниот систем

При воведувањето на системите за менаџмент на квалитетот честопати се пристапува на начин на кој овој систем се третира изолирано од останатите системи во компанијата. Мора да се истакне дека ова не е локален туку глобален проблем. Затоа, во последно време многу се говори за и се обрнува внимание на интеграцијата на пристапите и системите од различен вид.

Од друга страна, и имплементацијата на одреден (посериозен) софтверски поддржан систем секогаш претставува сериозен предизвик. Колку и да изгледа банално, често очекувањата се дека воведувањето на софтверот само по себе ќе ги реши сите проблеми. Заборавајќи притоа дека софтверот само ќе ги олесни и забрза постоечките процеси. Па, ако тие процеси не се соодветни и на пример генерираат несоодветни излези, со воведувањето на софтверот, само полесно и побрзо ќе ги добиеме истите несоодветни излези (феноменот на GIGO – Garbage In Garbage Out). Со други зборови, проблемите остануваат исти. Оттаму е неопходно пред имплементацијата на ваквите софтвери да се направи оптимирање на постоечките процеси. Кратер, во освојата огромна желба што побрзо и што подобро да се подготви за идното интензивирање на соработката со странскиот инвеститор, пристапил кон имплементација на софтверско решение за планирање и управување со производството. Во услови на не докрај стабилизирани процеси, тоа резултирало со неоптимално решение и нецелосно искористување на потенцијалите на софтверот. Заради сето ова, имплементацијата на СМК, координирано со системот за планирање и управување на производството беше еден од главните предизвици на овој индустриски проект.

Оттаму, координацијата на двата системи веројатно претставува една од најзначајните карактеристики на овој индустриски проект и една од најголемите придобивки за компанијата.

Затоа, немојте никогаш, ама баш никогаш да воведувате било какво софтверско решение ако претходно не ги оптимирате своите процеси, согласно дадените услови!

» *Методологијата на воведување на системот (за менаџмент на квалитет) треба да биде адаптирана на постоечките услови за да се постигне синергетски ефект*

Во насока на претходната лекција, при воведувањето на системот за менаџмент со квалитетот, нормално беше да се отпочне со точката 4 од стандардот, но мораше да го земем предвид имплементирањето на системот за планирање и управување со производството. Оттаму, прво беа третирани процесите кои имаа најголема интеракција со ваквиот систем – процесите од синџирот на процеси од нарачка до испорака. Дури потоа беа третирани стратешките аспекти од точките 4 и 5 од стандардот, за на крајот да се заврши со помошните процеси.

Resume

In the time when the project was beginning Krater company was in a very specific state of initiating a whole new production line, for which all the needed resources hadn't been completely obtained yet. Also, company was in the final stages of implementation of the system for Production Planning and Control. On those bases, the main goal of the project was defined as implementation of Quality Management System in order to stabilize the processes of the new production line. Due to the great commitment of the top management, but also the commitment of the middle management, this project resulted with fully functional Quality Management System. Additional features that enhanced the results of the project are the initial successful activities in the field of Lean management and coordination of the efforts of this project with the efforts of the project for Production Planning and Control which ensured more comprehensive utilization of the software support for that system. Exactly from this experience came out one of the most valuable lessons learned from this industry project - in case of implementation of different approaches/projects/systems it is of great importance to obtain their coordinated implementation in order to gain synergy effect and optimal status of the whole system.

ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА “МОДУЛ ЗА ЕФИКАСНОСТ” СО ЦЕЛ МЕРЕЊЕ НА ПЕРФОРМАНСИТЕ ВО РАДЕ КОНЧАР ТЕП

Апстракт

Идејата за овој проект произлезе преку директни посети и разговори во компанијата, а со цел уште повеќе да се подобри планирањето и управувањето на производството. Најпрвин се направи детално снимање на главните производи, преку репрезенти. Потоа следеше имплементирање на два различни софтвери во компанијата, што не се комплетира целосно од трети лица – поради технички причини и краткиот рок за спроведување на целиот проект. Но, паралелно се спроведуваше и мануелно снимање на потребните параметри и нивна анализа. Анализата покажа многу релевантни податоци за компанијата и предлог мерки за подобрување. Со автоматизираното прибирање податоци, во иднина, компанијата ќе има уште порелевантна и пореална слика за состојбата во производството.

Вовед

Компанијата Раде Кончар ТЕП работи успешно веќе неколку години. Напорите на врвниот менаџмент од компанијата да направи организација со светски норми, доведува до нејзин континуиран раст и развој, и постојано надоградување на веќе поставените системи. Од тие причини и со право, оваа компанија може да размислува и на повисоки цели, како што е мерењето на ефикасноста. Во табела 1, во кратки црти може да се погледне проектниот план за компанијата и која беше идејата уште на самиот почеток.

Табела 1: Проект план за имплементирање на проектот во Раде Кончар ТЕП

Име на проект	Имплементација на ERP решение со “модул за ефикасност” со цел мерење на перформансите										
Моментална состојба и поставување на цел	Компанијата е добро структурирана и организирана, има имплементирано голем број на стандарди и процедури. Има потреба од подобрување на процесите за подготовка, документирање и анализирање на ефикасноста на машините и работниците.										
Цели на проектите	Примарна цел: Имплементиран ERP систем, развиен модел за мерење на ефикасноста					Секундарна цел: Подобро подготвен и документиран процес.					
Фази	Месец										
	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	
1. Подготвителни активности	■										
2. Собирање на податоци и анализа на моменталната состојба		■									
3. Лоцирање и приоритизирање на проблемите			■								
4. Развивање на решенија				■	■						
5. Имплементација на решението					■	■	■	■	■	■	■
6. Следење на решението						■	■	■	■	■	■
7. Стандардизирање на процесите				■	■	■	■	■	■		
8. Развивање на документација								■	■	■	■
9. Подготовка на финален извештај											■
Критични фактори на успех	Времетраењето на процесот не имплементација на ERP решението Мотивацијата на вработените										
Лидер на проектот (од InComSMEs)	Вонр. проф. д-р Бојан Јованоски (Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје)										
Членови на тимот (од InComSMEs)	Проф. д-р Радмил Поленаковиќ, Андреј Кузмановски, (Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје) Вонр. проф. д-р Фазел Ансари (Технички Универзитет Виена)										
Членови од тимот од домашната компанија	М-р Горан Антевски Христина Цветковска Тони Антевски Работници од производниот сектор										

За компанијата

Раде Кончар ТЕП е водечка компанија во металопреработувачката и електро-индустрија како во Македонија така и во останатите балкански земји. Претставува дел од брендот “Раде Кончар” што егзистира 70 години.

Од своето основање во 2006 година, ТЕП како дел од Раде Кончар-Сервис, континуирано се развива во насока на иновација на нови производи, иновации во процесот на производство, иновации во пристапот на работа и опслужување на пазарот со квалитетни производни решенија.

Компанијата нуди комплетни решенија од областа на генерирањето и дистрибуцијата на електричната енергија, како и специјализирани решенија за индивидуалните барања на клиентите. Техничките оддели постојано работат на подобрување и усовршување на функционалноста, квалитетот и изгледот на производите.

Една од основните вредности на компанијата е квалитетот, како за производите така и за нивото на систематска работа на компанијата. Денес Раде Кончар ТЕП поседува сертификат за систем за управување со квалитет ISO 9001: 2008; Сертификат за управување со животната средина ISO 14001: 2004, BS OHSAS 18001: 2007, Excellent SME Macedonia, Признание за одговорен однос кон животната средина во 2009 година од Центарот за Институционален Развој ЦИРА.

ТЕП ја зајакнал и ја проширил својата позиција на глобалниот пазар како сигурен партнер кој е во состојба да обезбеди флексибилни решенија, пласирајќи на пазарот производи со иновативен дизајн кои ги следат светските трендови во процесот на производство и иновација.

Генерално производната програма на Раде Кончар ТЕП може да се подели на три сегменти или сектори. Првиот е производство на ормари за поставување на електрична инсталација, како трансформатори, трафостаници и сл. Понатаму доаѓа производството на печки на палети и на крај но не и во најмал обем работата на најразлични проекти каде Раде Кончар ТЕП се јавува како изведувач.

Анализа и моментална ситуација

Производната програма на Раде Кончар ТЕП е навистина голема, па затоа проектниот тим заедно со тимот од РК ТЕП се одлучи да се фокусира на MRO ормарите и печките на пелети. Поединечните и специфични проекти се многу хетерогени и се изоставени од анализата. Се започна со анализата на layout-от, односно движењето на материјалите во производствениот погон и се прикажа со помош на шпагети дијаграм, слика 1.

Со оглед на континуираните специјализации и обуки што ги имаат вработените од РК ТЕП, а посебно на теми поврзани со јапонските филозофии, се очекуваше да се најде блиску до оптимален протек на материјалите во погонот.



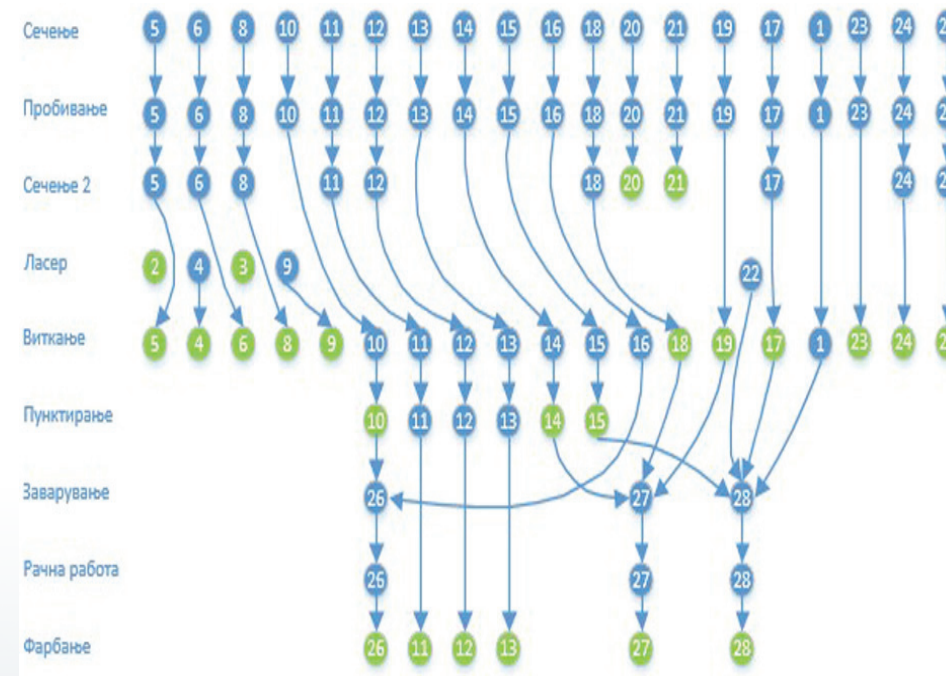
Слика 1: Шпагети дијаграм за движењето на ормарите (А) и печките (Б)

Редослед на настаните									
Состојба:		предложена		материјал		Што се снима:			
ПРОИЗВОД:		Рама за натпис				работници		средства	
Р.б.	Настани	Операција	Контрола	Транспорт	Застои	Складирање	Далечина [m]	Количина	Број на ивршители
1.	Сечење	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Редослед на настаните			
2.	Транспорт	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Состојба: предложена материјал			
3.	Пробивање	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Што се снима: работници средства			
4.	Транспорт	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПРОИЗВОД: Ормарче - Тело			
5.	Складирање	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Снимањето започнува со:			
6.	Виткање	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Снимањето завршува со:			
7.	Транспорт	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Редослед на настаните			
8.	Складирање	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Состојба: предложена материјал			
Забелешки:		Сума пред		Сума после		ПРОИЗВОД: Профил долен			
Датум:		Разлика		Снимил:		Снимањето започнува со:			
						Снимањето завршува со:			
Р.б.	Настани	Операција	Контрола	Транспорт	Застои	Складирање	Далечина [m]	Количина	Број на ивршители
1.	Земање материјал	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2.	Транспорт	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
3.	Ласер	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4.	Транспорт	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5.	Складирање	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Забелешки:		Сума пред		Сума после		ПРОИЗВОД: Профил долен			
Датум:		Разлика		Снимил:		Снимањето започнува со:			
						Снимањето завршува со:			

Слика 2: Дел од детална анализа за редоследот на настани за сите делови од MRO

Компанијата работи со голема динамика, па мора да биде крајно флексибилна во своето организирање. Следно беше деталното следење на производите во самиот погон и идентификување колкаво време се троши на операциите, контрола, транспорт или застои, слика 2. Со оглед дека секој ормар е составен од околу 30 различни делови, снимањето се одвиваше неколку денови со цел да се извлечат реални податоци.

Поединечните анализи беа и те како корисни, но со цел да се види патеката на секој дел посебно и да се издвојат посложените од поедноставните, се креира сумарен приказ за деловите од ормарот, слика 3. Со сино е обележано обработка на делот, а со зелено завршна операција за делот. Постапката на монтажа (што следи после фарбањето) не е прикажана на сликата.



Слика 3: Свкупен приказ за технолошките постапки за сите потребни делови за еден ормар

Потоа, за секоја од технологиите беше направено детално снимање за потребното време за изработка на секој од деловите, табела 2.

Табела 2: Времиња за изработка на секој од деловите на секоја соодветна операција (во минути)

Дел/Операција	Сечење	Пробивање	Сечење 2	Ласер	Виткање	Пунктирање	Заварување	Рачна Работа	Фарбање	Количина	Вкупно време
1.Рамка за натпис	1.63	0.9			1.73					15	63.9
2.Ормарче Тело				0.93						15	13.95
3.Ормарче - Страница				0.52						15	7.8
4.Ормарче - Врата				0.93	1.43					15	35.4
5. Заден носач	1.63	1	1.23		2.03					15	88.35
6.Носач на пластични плочи	1.63	1.225	1.233		2.03					15	91.77
7.Носач на пластични плочи - Г	1.63	1.225	1.223		2.03					15	91.62
8.Основен носач на авт. Оси.	2.47	1.97	2.06		2.83					15	139.95
9.Носач на врата лев				0.93	1.73					15	39.9
10.Страница лим	2.33	3.07			3.53	6.25	3.22		3.22	15	324.3
11.Профил долен	2.67	2.43	2.07		2.86	4.5			0.3	15	222.45
12.Профил горен	2.67	2.15	2.07		4.07	4.5			0.3	15	236.4
13.Покрив	1.83	1.4			2.63	4.25			0.57	15	160.2
14.Врата внатрешна	1.83	2.23			2.03	5.75			1.27	15	196.65
15.Врата надворешна	1.83	2.93			2.03	5.75			1.58	15	211.8
16.Л-профил за страница	1.63	0.86			1.13					15	54.3
17.Носач на брава за надв. Вр.										15	0
18.Носач на брава за внтр. Вр.										15	0
19.У-профил за внатрешна врата	1.63	0.86			1.13					15	54.3
20.Заштитна плоча за врата	1.25	0.67	0.82							15	41.1
21.Плоча за РБК	2.47	1.75	2.07							15	94.35
22.Прстен				0.52						15	7.8
23.Носач на врата десен	1.63	0.89			1.13					15	54.75
24.Носач на автоматски осиг.	2.47	2.23	2.06		5.27					15	180.45
25.Ојачување на фундамент	1.63	0.89	1.23		1.43					15	77.7
											2489.19 min
											41.4 h

Со цел да се добие првичен увид во ефикасноста на производствените процеси, анализирани беа релевантни налози во период од неколку седмици. Анализата го потврди сомнежот на врвното раководство, а тоа е дека има простор и може да се подигне ефикасноста на работниците и машините, табела 3.

Табела 3: Анализа на работните налози

Производ	Клиент	Време на почеток	Време на крај	Времетраење во часови	Ефективно време	% на додадена вредност	Ефективно време + транспорт + фарбање + монтажа	% на додадена вредност
MRO 01	EVN	17.01.2019	13.02.2019	320	13.5	4.22%	/	0.00%
MRO 01	EVN	27.02.2019	02.04.2019	400	13.5	3.38%	/	0.00%
MRO 04	EVN	21.11.2018	28.12.2018	448	30.5	6.81%	/	0.00%
MRO 04	EVN	15.03.2019	05.04.2019	256	33	12.89%	/	0.00%
MRO 02	EVN	21.11.2018	28.12.2018	448	13.5	3.01%	/	4.82%
MRO 02	EVN	28.03.2019		497744		0.00%	/	0.00%

Предизвици

Уште на самиот почеток на проектот, се размислуваше како да се измери ефикасноста во Раде Кончар ТЕП. Најдобро е тоа да се направи автоматски, со соодветни софтвери и системи поврзани со машините. Самата компанија веќе беше во фаза на имплементирање софтвер за отчитување и обработка на податоците од начинот на работа на машините. Овој софтвер треба да даде најреална слика во секој момент за тоа дали машината работи, не работи, зошто не работи, операторот е на пауза и многу повеќе. Бидејќи станува збор за прва ваква имплементација на тој софтвер во Македонија, инсталацијата и имплементацијата побара повеќе време од планираното. Од тие причини не можевме да ги искористиме податоците од тој софтвер. Паралелно на тоа, Раде Кончар ТЕП заедно со тимот од МФС, започна преговори и набави софтвер за ERP (Enterprise Resource Planning). Овој комплексен и сеопфатен софтвер, покрај другите работи, треба да го следи работниот налог во претпријатието. Софтверот ќе има увид кога истиот е почнат/ завршен, ќе има структура за секој производ, нормирани времиња итн. Идеалната состојба, и наша цел, беше овие два софтвери да се интегрираат еден со друг и да се „хранат“ меѓу себе. На тој начин во секој момент ќе можевме да ги анализираме работните налози и состојбата на машините/работниците поврзани со него, меѓу другите работи. На база на ОЕЕ (Overall Equipment Efficiency) методологијата, креиравме систем на најважните параметри што треба да се отчитаат или пресметаат и ги поврзавме еден со друг, табела 4.

Табела 4: Листа на параметри за да се оцени ефикасноста

	Име на показателот	Опис	Формула	Pantheon	DASS	Мануелно
1	ОЕЕ (Ефикасност на целата опрема)	Рамка за мерење на ефикасноста и ефикасноста на процесите	ОЕЕ=Достапност*Перформанси*Квалитет			
2	Достапност	Еден од трите фактори на ОЕЕ. Ја зема во предвид загубата на време	Достапност=Оперативно време/Планирано производно време			
3	Перформанси	Еден од трите фактори на ОЕЕ. Земајќи предвид загуба поради брзина на работење (фактори поради кои процесите се со помала брзина иако може да работат на поголема брзина)	Перформанси=(Идеално циклусно време*Вкупно парчиња)/Оперативно време			
4	Квалитет	Еден од трите фактори на ОЕЕ. Во предвид се зема неисполнувањето на квалитетот според барањата на купувачот	Квалитет-Добри парчиња/Вкупно парчиња			
5	Оперативно време	Време кога се одземени загубите поради неработното време-дефекти, застои и сл.				
6	Планирано производно време	Вкупно време каде опремата е распоредена за производство	Старт на активирање на машината – крај на работење на машината			
7	Идеално циклусно време	Минималното теоретско време потребно за производство на едно парче	T_i - снимено			
8	Вкупно парчиња	Колку парчиња се произведени по машина по дел				
9	Добри парчиња	Парчиња изработени без грешки				
10	Циклусно време/Време на еден циклус	Време потребно да се произведе едно парче				
11	Загуба поради неработно време	Време на прекинато производство поради непланирани прекини, дефекти и застои				
12	Максимално продуктивно време	Време кога сите загуби се одземени од производното време				
13	Идеална стапка на работење	Максимална возможна стапка на производство				
14	Капацитет	Дизајниран капацитет на машината или процес				

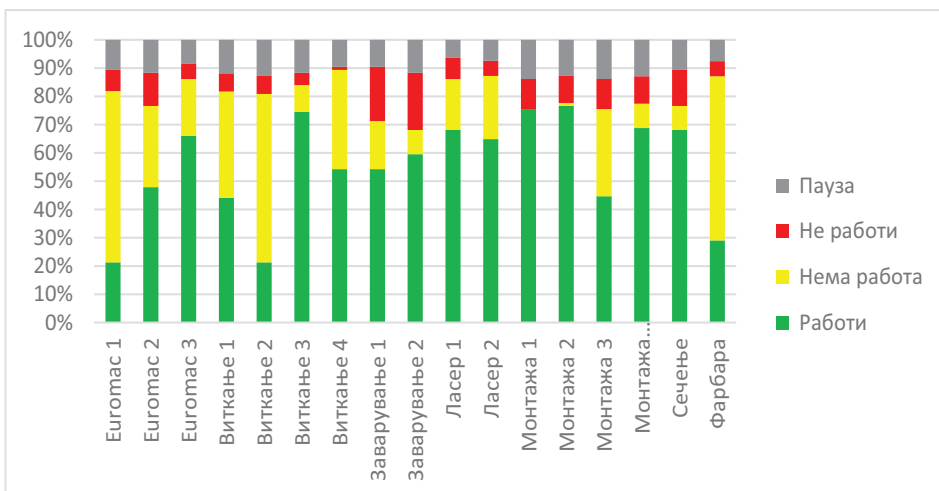
15	Нето оперативно време	Преостанато време по одземање на загубите поради брзините на работење и поради непланирани застои				
16	Загуби на ОЕЕ	Три типови на производни загуби кои се поврзуваат со факторите (Загуби од неработно време, загуби од брзина на работење и загуби од квалитет)				
17	Планирано неработно време	Време каде се испланирани застоите и дефектите				
18	Работно време	Време кога фабриката е отворена и достапна за работа				
19	Загуба поради квалитет	Потрошено производно време на производи кои не ги задоволуваат барањата на купувачот				
20	Намалена брзина на работа	Циклус каде процесот се одвива, но со помала брзина од очекуваното				
21	Такт	Стапка на производство потребна да се задоволат барањата на купувачот				

Некои од нив требаше да се „извлечат“ од ERP системот, други од DASS системот. Но, од причина што кога се спроведуваше овој проект, двата софтвери не беа во 100% функционалност, моравме снимањата да ги направиме рачно, со помош на Методот на моментни забележувања.

Резултати и ефект(и)

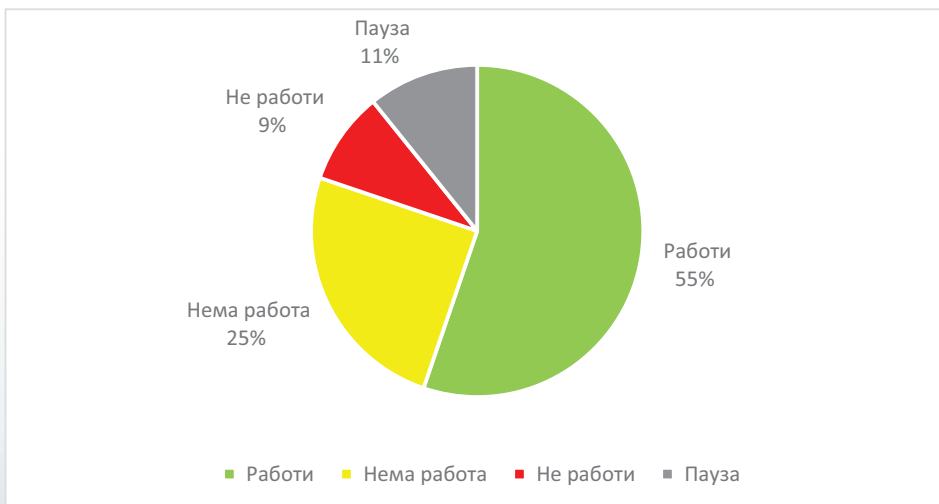
Резултатите од повеќе од 200-те снимања се обработени и графички прикажани за полесно да се анализираат. Категориите според кои се правени анализите се координирани и усогласени од страна на сите луѓе вклучени во проектот.

Најпрвин се започна со график кој јасно го претставува времето кога машината работела, не работела од одредени причини, немало работа на машината во дадениот момент и, нормално, имало пауза, слика 4.



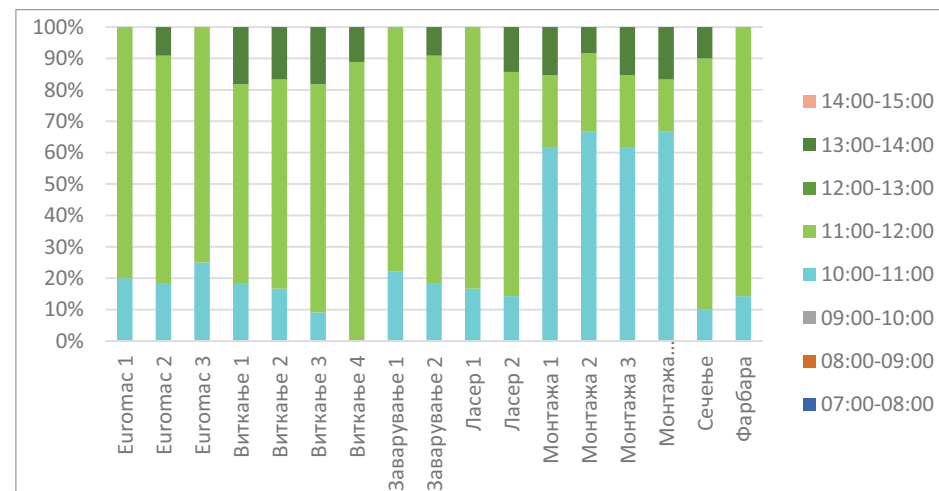
Слика 4: Анализа на активноста и неактивноста

Од графикот може да се согледа дека во поголем дел од случаите сите машини работеле и операторите на нив ја извршувале својата работа. Паузите со во рамки на процентот во кој треба да бидат. На база на сите машини, може да се пресмета и просекот за секоја од овие категории, слика 5.



Слика 5: Агрегатна состојба за производниот погон

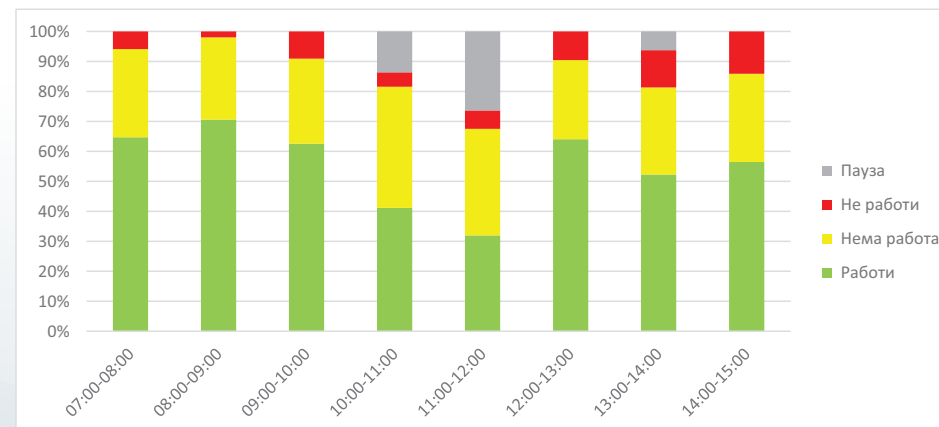
Потоа, сакавме да провериме дали се почитуваат стандардните времиња за паузите во текот на прва смена. На слика 6 е прикажан процентуалниот распоред на паузите, според временски интервали од еден час.



Слика 6: Анализа на паузите

Од графикот може да заклучиме дека генерално паузите се прават во предвидениот период за истите. Има мали отстапувања кај одредени машини, но тоа не е преголем процент.

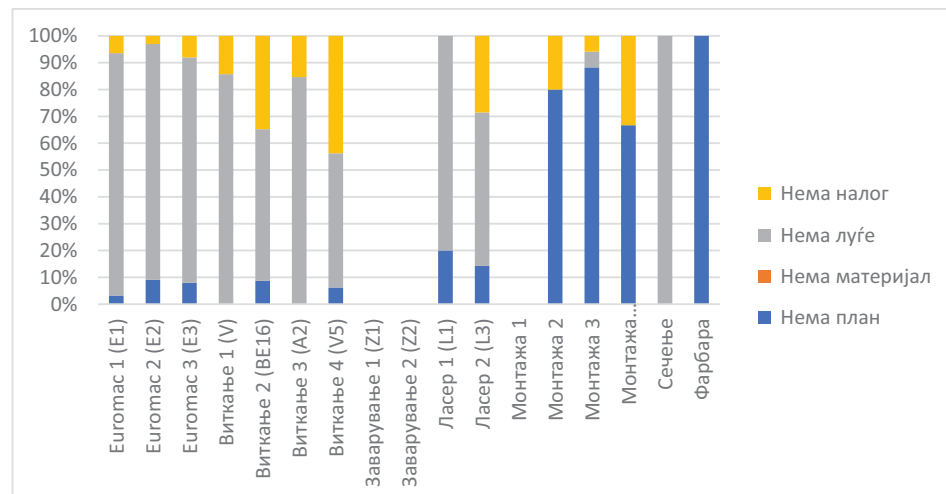
На следната слика 7, се прикажани односите на активноста и неактивноста по часови. Ова е сумарна табела, за сите машини. Може да се направи поединечна, за секоја машина посебно.



Слика 7: Анализа на активноста и неактивноста по часови

Од графикот може да заклучиме дека ефикасноста опаѓа во периодите предвидени за пауза, но и дека постојат периоди (повеќе од 10%) при крајот на денот кога не се работи на машините.

На слика 8 ни е претставен односот на сите причини поради кои е забележано дека нема работа на одредена машина. Тоа се : Нема налог, Нема луѓе, Нема Материјал и Нема план за работа.



Слика 8: Анализа на причините зошто нема работа

Од графикот може да се забележи, кај повеќето машини, причината поради која е забележано дека нема работа е поради тоа што немало луѓе кои треба да работат на таа операција. Мора да се напомене дека во периодот на снимање, пристигнати се итни специфични барања и налози, кои изискуваа поголема потреба од капацитети во одделот за заварување. Со цел да се исполни ветеното, работниците од операциите E1, E2, E2, V, BE16, A2, V5 и L3 се префрлани на операциите Z1 и Z2 со цел да се исполнат задолженијата и да се исполни крајниот рок.

Мора да се истакне дека оваа анализа е максималното што може да се добие со рачно и повремено снимање. Но, е дабар почеток за анализите што треба да се направат понатаму со помош на софистицираните софтвери кои се во фаза на имплементирање во компанијата Раде Кончар ТЕП.

Научени лекции

- » За одредени проекти, времето на имплементирање може да биде релативно кратко, но потребни се неколку години системот да прејде во навика на сите вработени во организацијата
- » Во бизнисот, потребно е да се предвидат сите ризици и несакани влијанија, посебно предизвикани од надворешни страни
- » Јасно поставената визија на топ менаџментот и континуираните напори за имплементирање на нови иновативни решенија се темел за успешноста на ова претпријатие
- » Процесот на евалуација на ефикасноста на работата на една компанија нема крај. Тој може и треба цело време да се испитува и надоградува

Resume

The project “Implementation of “efficiency module” in order to measure the performances” in Rade Konchar TEP had a lot of challenges that we were aware of. The idea arose when the project team decided that the company can and needs to upgrade its production planning and control system. In order to do that, it needs to know its weaknesses and strengths. That is why detailed screening and analysis was performed. Parallel to this, the company was implementing a manufacturing execution system (MES) and enterprise resource planning (ERP) platform. The idea was to integrate these two very different modules and develop a synergy. The MES is supposed to get real life data from the shop floor and the ERP should aid the management in control of the work orders. These two combined should generate data that will be analyzed on a work order level and present the performance data. Due to the technical complexity and the time frame, the company did not manage to integrate them at this moment, but the process is progressing.

In order to create a basis for the future performance measurement, we turned to manual recording and analysis, based on the methodology we developed. Over 200 on-the-spot recordings were taken and different analysis were created. These were arranged based on a specific machine, aggregated, per hour or per predefined criteria. We believe that these analyses will be further used and implemented inside the software solutions in order to track and compare the performance through time.

ПОДОБРУВАЊЕ НА ПРОЦЕСИТЕ СО ЦЕЛ ДА СЕ НАМАЛИ ШКАРТОТ ВО ПРОИЗВОДСТВОТО ВО ТЕАЛ

Апстракт

Во оваа студија на случај се изнесени најважните делови од проектот во фирмата ТЕАЛ, Тетово, каде како примарна цел беше поставена редукцијата на шкартот во производството, а како секундарна – ревизија на постоечкиот систем за менаџмент на квалитетот.

Како што тоа е вообичаено, се започна со снимање и анализа на постоечката состојба (распоред на одделенија и опрема, процеси, појава на шкарт, систем за менаџмент на квалитетот). Потоа, акцент беше ставен на примарната цел – шкартот, за што беа направени првични снимања кои покажаа големи проценти што претставуваа загуби за фирмата. Затоа, за да може да се предложат и мерки за редукција, беше направена систематизација на шкартот: првин беа идентификувани 7 видови, а потоа, со појавувањето на некои нови, се идентификуваа 19 видови шкарт и 2 вида на отпад.

Поради снемвање нарачки од купувачите и со тоа престанување на производството бевме принудени да ја менуваме дотогашната стратегија и наместо снимања што ќе ни дадеа најнови состојби и ќе правевме пресметки, се обидовме да користиме дотогашни резултати како и податоци од неколку претходни години.

Се премина на изнаоѓање причинители за појавите на шкарт и отпад, а потоа и на одредување мерки за нивно можно елиминирање или редукција. Првин беше направена основна поделба на мерките:

- мерки што налагаат инвестициски зафати,
- мерки што налагаат во главно менаџерско-инженерски активности (организирање, планирање, обука,...).

Што се однесува на секундарната цел – системот за менаџмент на квалитетот, после анализата од аспект на комплетност и квалитет, изготвен е преглед на наодите / предлозите за подобрување, што ќе биде дискутиран веднаш штом фирмата ќе продолжи со работа.

Вовед

Пред да се пристапи кон работа на проектот, беа неопходни неколку подготвителни активности како што се дискусиите со странската фирма што би нарачувала производи од домашната, како и со колеги од фирмата ТЕАЛ, за дефинирање на содржината на проектот и составот на заедничкиот проектен тим.

Се дојде до заеднички заклучок дека примарна цел треба да биде намалувањето на појавата на голем шкарт во производството, а секундарна цел (ако за тоа има интерес и време) треба да биде ревизијата на постоечкиот систем за менаџмент на квалитетот од која се очекува да произлезат одредени подобрувања, табела 1.1.

За компанијата

Компанијата ТЕАЛ лоцирана во Тетово беше основана во 1979 година како дел од компанијата АЛУМИНА - Скопје. Во 1989 година беше пререгистрирана како посебно претпријатие. Во 1999 година, доминантен сопственик стана германската компанија РАКУ.

Главна активност на акционерското друштво ТЕАЛ АД е производство на алуминиумски легури и профили што скоро 100% се извезуваат на странски пазари.

Во ТЕАЛ во моментот се вработени 72 работници вклучувајќи и високостручни и квалификувани кадри со долгогодишно работно искуство. Дополнително, се ангажираат и надворешни соработници.

Во изминатите години менаџерскиот тим вовеле модерни менаџмент и производни практики што резултираа во поголема искористеност на капацитетите, зголемена продажба и зголемен профит.

Стратешка определба на компанијата е добар квалитет и постојан развој, за што компанијата гарантира со модерните лаборатории за металографија, спектрометрија и механичко испитување, но и со влезната контрола на суровините и завршната контрола на готовите производи.

Табела 1.1: гантаграм за реализација на проектот

Име на проектот	Подобрување на процесите со цел да се намали шкартот во производството											
Појдовна точка и поставување на проблемот	Има голем процент на шкарт во производството што се предизвикани од различни фактори што треба да се идентификуваат и да се елиминираат / намалат											
Цели на проектот	Примарна: Намалување на шкартот во производството						Секундарна: Ревизија и можни подобрувања на постоечкиот СМК					
	Месец											
Фази	Фев	Март	Апр	Мај	Јуни	Јули	Авг	Сеп	Окт	Ное		
1. Подготвителни активности	■											
2. Собирање податоци и анализа на моменталната состојба		■										
3. Лоцирање и поставување приоритети на проблемите			■									
4. Развој на решенија				■	■							
5. Имплементација на решение					■	■						
6. Следење на решението					■	■	■	■				
7. Стандардизација на процесите					■	■	■	■	■			
8. Развој на потребни процедури / документација						■	■	■	■	■		
9. Подготовка на финалниот извештај											■	
Критички фактори за успех	Посветеност на членовите од домашната компанија кои се дел од проектот Расположливост на некои машини од втората производна линија што треба да се подвргнат на мерки за нивно одржување.											
Лидер на проектот (од InComSMEs)	проф. Делчо Јованоски											
Членови на тимот (од InComSMEs)	проф. Атанас Кочов, Давид Талески (Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје) проф. Себастијан Шлунд, проф. Валтер Мајерхофер (Технички Универзитет во Виена)											
Членови на тимот од домашната компанија	дипл. инж. Васил Чорбаџиев дипл. инж. Сотир Чорбаџиев дипл. инж. Елена Шанцклиќ дипл. инж. Здравко Јованоски											

Анализа и моментална ситуација

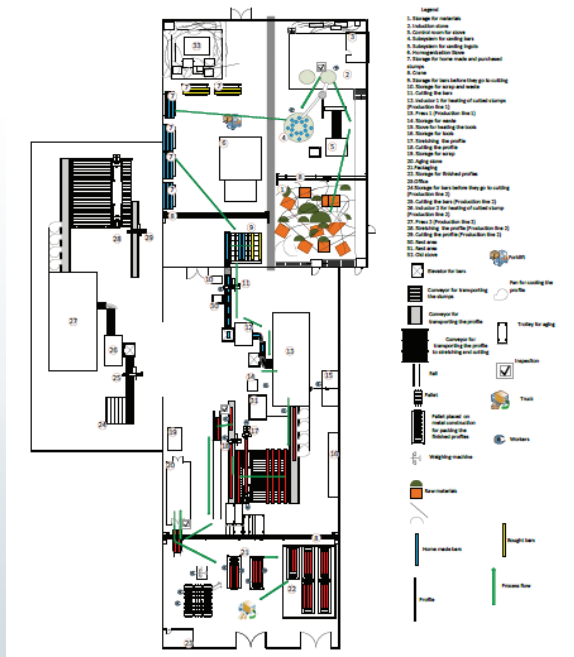
Во проектот, како што беше претходно изнесено, покрај примарната цел (редукција на шкартот во производството) е присутна и секундарна цел (ревизија и можни подобрувања на Системот за менаџмент на квалитетот). Со оглед на тоа дека тоа се две различни теми, тие треба да бидат и посебно третирани, во посебни секции со различни пристапи.

Скенирање и анализа на појавата на отпад и шкарт

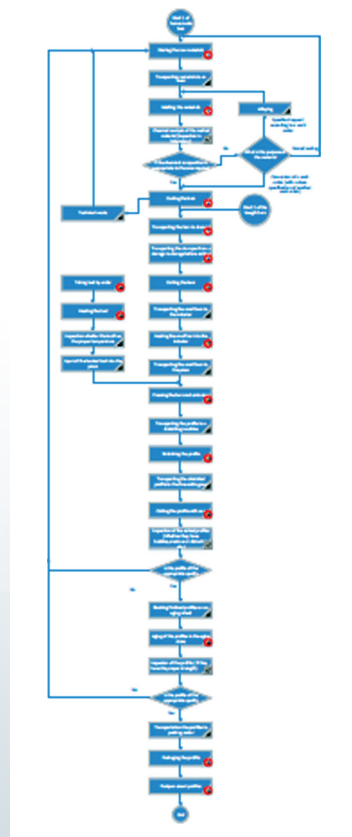
За да може квалитетно да се изврши скенирањето и анализата на појавата на отпад и шкарт, првин беше потребно подобро да се запознаеме со структурата и распоредот на производната опрема како и со протекот на материјалите низ погоните. Затоа, првин беше снимена постоечката состојба (распоред) со опремата, слика 3.1, а потоа беше снимен и утврден протекот на материјали што се одвива низ погоните, а е поврзан со распоредот на опремата, слика 3.2 (поради ограничениот на просторот, сите документи се дадени со намалени димензии).

Не навлегувајќи во многу детални анализи на секоја машина/уред во погоните, може да се забележи следното:

- производството се одвива со голем напор и ангажман на менаџментот и вработените во фирмата; зошто?



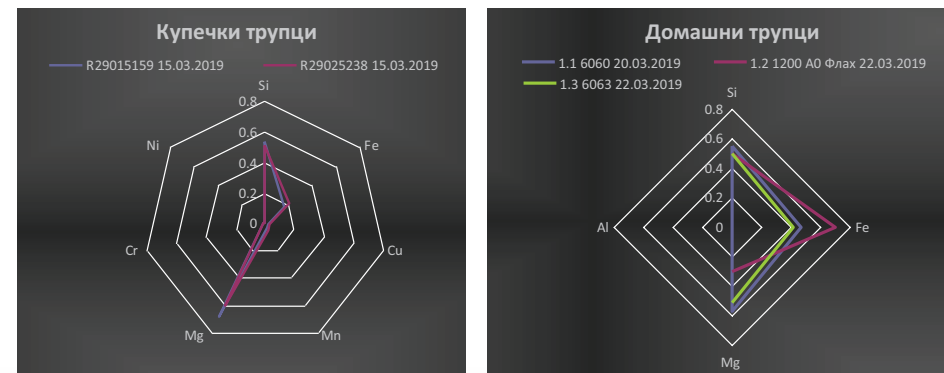
Слика 3.1: распоред на производната опрема



Слика 3.2: протек на материјалите низ погоните

- затоа што опремата со која се работи е многу стара, делумно истрошена и со веќе застарена технологија која не овозможува едноставно постигнување на висок квалитет и продуктивност, што се компензира со зголемиот напор и ангажман. Ова посебно се однесува на три клучни сегменти од опремата како што се: потсистемот за леење на трупците, потсистемот за екструзија на трупци до 150 mm, линијата за процесуирање трупци со дијаметар над 150 mm, која во моментот не е комплетна.

Се користат домашни и купечки трупци како влезни материјали за производството на профили. Потради тоа што има очигледна разлика во квалитетот на едните и другите трупци, беше извршено снимање и на структурата, хемискиот состав на едните и другите, слика 3.3, што понатаму ќе се земе предвид при анализите за влијанијата на разни фактори врз појавите на отпад и шкарт. Не навлегувајќи во подетални анализи, забележливо е присуството на железо во составот на домашните трупци.



Слика 3.3: различни хемиски состави на трупците

Разликата (во квалитетот и во структурата) меѓу трупците не наведе на тоа, првите снимања на отпад и шкарт да бидат изведени посебно на едните и на другите што одзеде дополнително време. Се покажаа големи разлики во појавите што е очигледно од табелите 3.1 и 3.2.

Табела 3.1: појави на отпад и шкарт при користење домашни трупци

6060 20.03.2019 (Домашен трупец)	1 профил	2 профил	3 профил	4 профил
Должина на профилот при истиснување од преста	23	23	22	23
Должина на профилот по истегање	23,25	23,2	22,35	23,2
Отпад	14,75	10,8	14,65	10,8
Шкарт	0,5	0,4	0,7	0,4
Должина на готов профил	8	12	7	12
Порцент на шкарт од истиснатата должина	63%	47%	66%	47%

Табела 3.2: појави на отпад и шкарт при користење купечки трупци

R29015159 15.03.2019 (Купечки трупец)	1 профил	2 профил	3 профил	4 профил
Должина на профилот при истиснување од пресата	22m	27m	17m	18m
Должина на профилот по истегање	22,4	27,35	17,42	18,38
Шкарт	3,6	8,65	4,58	0
Отпад	0,8	0,7	0,84	0,38
Должина на готов профил	18	18	12	18
Процент на шкарт од истиснатата должина	16%	32%	26%	0%

Вредностите за појава на шкарт и отпад алармираат дека треба да се преземат одредени мерки за нивно намалување – онолку колку што тоа е можно во дадените услови или евентуално со можна измена на тие услови.

Врз основа на резултатите од снимањата изнесени во табелите 3.1 и 3.2, поради нивниот мал број, не е можно да се донесуваат валидни заклучоци. Од друга страна, снимањето и особено анализата на отпадот и шкартот нема да бидат корисни за анализи и предлагање на мерки ако истите не се расчленат односно систематизираат по некои критериуми.

Во контекст на систематизација на отпадот и шкартот, првин беа идентификувани 2 видови на отпад и 7 видови шкарт што беа снимани, но набргу се покажа дека е потребно да бидат опфатени многу повеќе видови шкарт (20 различни), табела 3.3.

Табела 3.3: образец за опфаќање на сите видови отпад и шкарт (извадок)

Образец за снимање отпад и шкарт								
Нарачател: Вид на производ/профил: Број на смена: Снимач на отпад/шкарт:			Количина (број на профили): Вкупна нето маса на сите профили (kg): Вкупна бруто маса на материјал (kg): Должина на единечните профили (m):					
Ред. бр.	Грешка на профилот	Датум на евиденција на отпадот или шкартот	Каде се открива отпадот/шкартот?	Колкава маса се отфрла поради отпадот/шкартот (kg)?	Со кои режими се работело?			Забелешка
					T (°C)	P (bar)	V (m/min)	
ОТПАД								
1.	Остаток во пресата							
2.	„Расцветување“ кај пресата							
ШКАРТ								
1.	Шкарт (+ отпад) при прекини							
2.	Заштопување (нема екструзија)							
3.	Рисеви (гребнатинки)							
4.	Не се во агол (винкла)							
5.	Брановидни профили							
6.	Груби профили							
7.	Проби (пробна работа)							
8.	Оцепување							

Врз основа на горните податоци беше планирано:

- првин да се раздвојат неизбежните од загубите што може да се избегнат,
- потоа да се пресметуваат трошоците за загубите што може да се избегнат поради појавите на отпад и шкарт,
- да се предвидат мерки за намалување на загубите што може да се избегнат,
- да се утврдат трошоци и активности за преземање на мерките, и на крај
- да се утврди повратокот од потребните финансиски вложувања во одредени мерки (не сите мерки бараат финансиски вложувања; се покажа дека многу од нив бараат одредени менаџерски и инженерски напори за реорганизација и планирање – иако и тие, во крајна инстанца значат одредена сума пари!).

Најновиот образец беше делумно креиран заедно со колегите од фирмата ТЕАЛ (особено видовите отпад/шкарт) и потоа дооформен со елементи што сметавме дека се важни да се опфатат при снимањата. Во секој случај, беше постигната взаемна согласност за неговата структура и се продолжи со снимање на појавите на отпад и шкарт. Меѓутоа, за жал, истиот ден кога се продолжи со снимањата, се случи распукнување на алатот што ги обликува алатите и производството запре. Потоа се случи серија од непријатни дефекти (кај екструдерот, кај индукторот, електричните кабли – поради дожд, пумпите кај уредот за леење на трупците итн.) при што вработените беа многу интензивно вклучени скоро цел месец. Кон сето тоа се надоврза најлошата од сите работи што може да се случи во една фирма: поради рецесијата што настана во светот, изостанаа нарачки од редовните купци од Германија за кои фирмата ТЕАЛ произведуваше скоро 100% од профилите.

Поради овие лоши случувања, не можевме да сметаме на големо учество и придонес во работата на проектот од страна на менаџментот и инженерите во фирмата ТЕАЛ кои, мора да се разбере, беа многу ангажирани околу дефектите, а не беше можно и понатамошно снимање – едноставно поради немање нарачки за производството! Бевме приморани да ги редуцираме нашите планови и понатаму да работиме со оние податоци што ги имавме од дотогашните снимања и некои што фирмата ги имаше од изминатите години.

Скенирање и анализа на Системот за менаџмент на квалитетот

Беше планирано, скенирањето и анализата на QMS (систем за менаџмент на квалитетот: СМК) да бидат изведени врз основа на следните критериуми:

- потполност (комплетност) на документацијата;
- квалитет на документацијата;
- дали документацијата се применува коректно; и
- дали се потребни интервенции во документацијата (нови документи, подобрувања на постоечките, ...).

Првите два аспекти може/треба да бидат третирани врз основа на анализа на документирано QMS, додека третиот ќе може да биде застапен само ако се спроведе извесен аудит во фирмата. Притоа, наодите од анализата на QMS ќе бидат од голема помош при спроведувањето на аудитот. Четвртиот аспект ќе може да се реализира по спроведениот аудит, комбиниран со првичните забелешки што ќе се направат при анализата на документите од QMS.

Анализа на потполноста на документацијата на СМК

Структурата на СМК содржи документи на прво ниво:

1. Процес на управување
2. Процес на СМК
3. Процес на продажба
4. Процес на припрема на документи
5. Процес на леене
6. Процес на пресување
7. Процес на пакување
8. Процес на набавка
9. Процес на управување со документи
10. Процес на управување со ресурси

со многу дополнителни документи како што е прирачникот за квалитет, процедури, упатства и записи. За да се добие барем малку претстава за комплексноста на воведениот QMS, структурата е поместена на сликата 3.4.

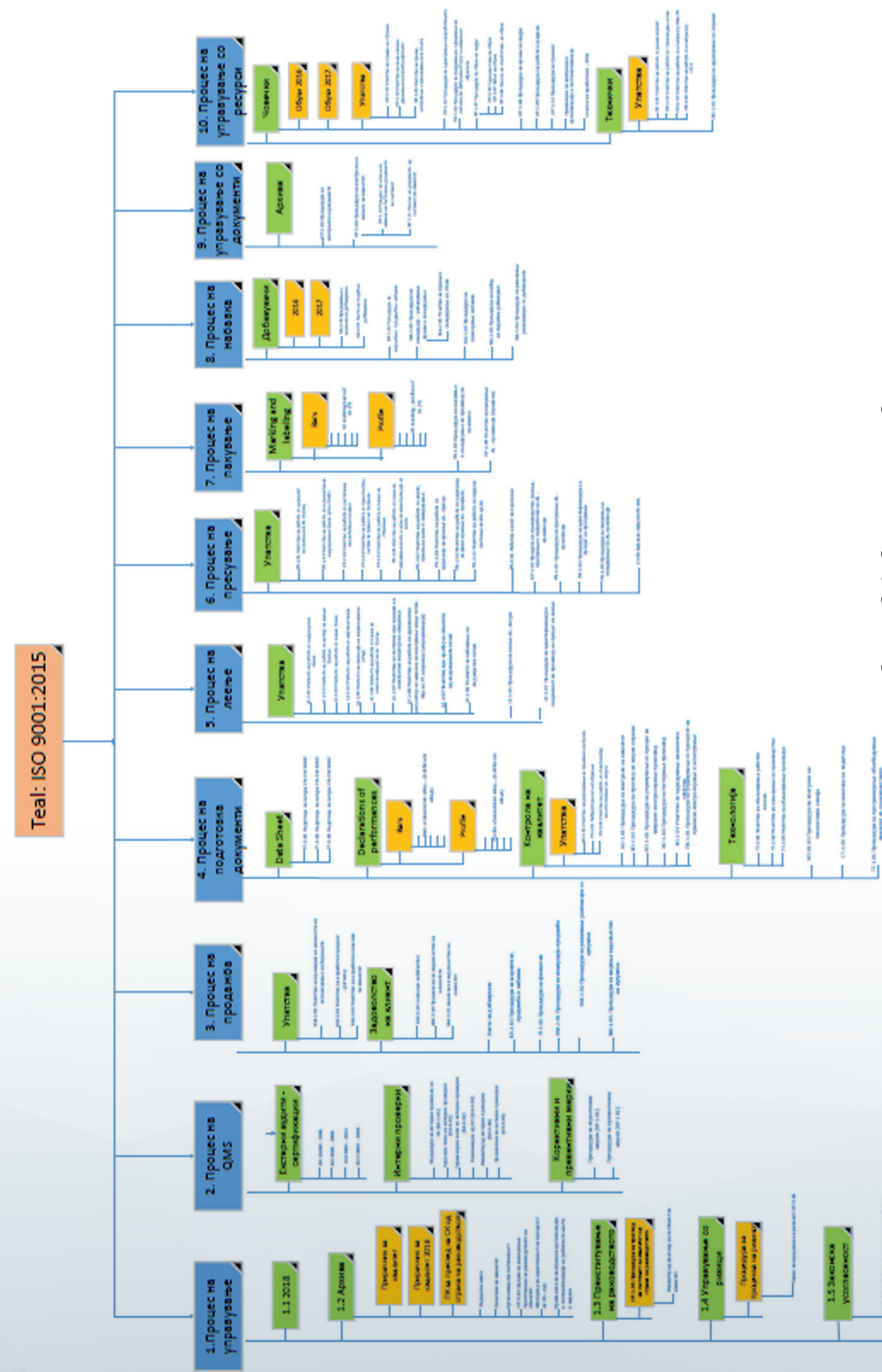
За подобар увид во потполноста (но и во квалитетот) на документацијата на СМК, креиран е соодветен образец во кој се внесени наодите од анализата, табела 3.4.

Од аспект на потполност, може со задоволство да се констатира дека креираната QMS-документација потполно ги покрива сите елементи од стандардот ИСО 9001:2015. Можеби има место за забелешка дека има повеќе документи отколку што е потребно: ова се однесува на неколку т.н. процедури внесени во табелата 3.4 што всушност не се тоа туку претставуваат само графичка претстава на (најчесто) 3 посебни процедури!

Анализа на квалитетот на документацијата на СМК

Од аспект на квалитетот на документацијата, може да се констатира дека го има потребното ниво (впрочем, таа документација била анализирана и прифатена од страна на експерти од сертификациско тело). Притоа, може да се изнесат следните забелешки што може но не мора да бидат прифатени и реализирани во фирмата:

- недоволен опис на активностите (во детали) во одредени процедури,
- недовољно застапена визуелизација (но и логичен тек) кај процедурите што помага за полесно прифаќање од страна на извршителите (ова е секако релативна работа и прашање на вкус кај имплементаторите и корисниците на QMS-документацијата),



Слика 3.4: Структура на Системот за менаџмент на квалитетот

- непотребно објаснување на повеќе разни активности во една т.н. процедура што заслужуваат посебен опис (влезна и процесна и завршна контрола во едно, планирање на набава и реализација и известување во едно итн.).

После горните забелешки, природно се наметнува прашањето: колку во фирмата се применуваат креираните документи? Одговор треба да даде спроведувањето аудит што се планира.

Табела 3.4: наоди од анализата на документацијата на СМК (извадок од табелата)

Број на процесот	Процес	Фолдер/потфолдер	Документ	Наод
1.	Процес на управување	2018>IP 2018	БК.3.01 Год. план на интерни проверки	Не е најден за 2019: дали постои?
			ОП.3.40 Цели на СМК	убаво конципирано, не е најден за 2019, дали базира на Политиката за квалитет?
3.	Процес на продажба	Процес на продажба	БП.1.01 Процедура за маркетинг, продажба и набава	нема никаков опис, ова е (непотребен) збир од 3 процедури
			КМ.1.01 Процедура за комерција - продажба	има доста помошни документи, не е добро објаснета
4.	Процес на припрема на документи	Контрола на квалитет	КО.1.01 Процедура за контрола на квалитет	и влезна и процесна и завршна во едно! (а има посебни процедури за сите тие три процеси: ПК.1.01, ПК.2.01, КО.1.03) дали има документ во кој се опфатени видовите шкарт? Нивна обработка (обем, трошок, мерки...)? добро би било да се следат изворите на настанок на отпад и шкарт

Предизвици

Во овој контекст, треба да се изнесе дека покрај основниот (нормален, планиран) предизвик - од стручен аспект да се третираат и решаваат проблемите со појавите на отпад и шкарт, непланирано се јави големиот проблем на немање нарачки и запирање на производството што трае веќе со месеци!

За одбележување е дека скоро кај сите појави (табела 4.1) како места каде што се откриваат се набележани четири такви! Следна важна работа што треба да биде утврдена и потоа анализирана, беше одредување на причинители за појавите на шкарт/отпад. За таа цел, повторно со колеги од фирмата ТЕАЛ беше креиран и пополнет нов соодветен образец, а потоа тој понатаму надграден, табела 4.2. Тука, применувајќи ја алатката „Ишикава дијаграм“ или „причинско-последичниот дијаграм, поединечните причинители ги проширивме и систематизиравме, при што, утврдивме основен (означен со „x“), но и дополнителни причинители што „стојат“ зад основниот (означени со „o“).

Бидејќи важна цел ни се мерките што треба да се преземат во фирмата за да се намалат појавите од отпад и шкарт, утврдувањето и систематизирањето

на причинителите не е доволно. Затоа, врз нивна основа се утврдени конкретни мерки, табела 4.3. Притоа, бидејќи е многу важно да се согледа колку и какви мерки се предвидуваат што налагаат финансиски вложувања и мерки што налагаат само ангажман на менаџерскиот и инженерски кадар (на пр. Организирање/ управување со корекциите на алат), полињата се различно маркирани (првите со потемна боја).

Табела 4.1: локации за откривање на појави на отпад/шкарт

Ред. број	Грешка на профилот	Каде се открива отпадот/шкартот?
ОТПАД		
1.	Остаток во пресата	Кај пресата (помеѓу реципиентот и алатот)
2.	„Расцветување“ кај пресата	Кај пресата (помеѓу реципиентот и алатот)
ШКАРТ		
1.	Шкарт (+ отпад) при прекини	1 на излез од преса 2 на растегнување 3 на кроење 4 на пакување
2.	Заштопување (нема екструзија)	Веднаш на излез од пресата (алатот)
3.	Рисеви (гребнатинки)	1 на излез од преса 2 на растегнување 3 на кроење 4 на пакување

Табела 4.2: проширен и систематизиран преглед на причинители за појава на отпад/шкарт (извадок од табелата)

Ред. бр.	Грешка на профилот	Според Ваше мислење, кои се причините за појавата на отпад/шкарт?	Систематизирани причинители				
			Материјал	Машина / алат	Извршител	Менаџмент	Метод
ОТПАД							
1.	Остаток во пресата	Материјалот (неквалитетен трупец: не е најсоодветна должината)	x			o	
2.	„Расцветување“ кај пресата	Машината (дефектна заптивна пумпа)		x		o	
ШКАРТ							
1.	Шкарт (+ отпад) при прекини	Надоврзување на следен трупец кон претходниот					
2.	Стопирање (нема екструзија)	Алатот (не бил подготвен / корегирани квалитетно од страна на одговорните за алат)		x	o	o	
3.	Рисеви (гребнатинки)	Материјалот (неквалитетен, не мазен трупец)	x	o			o

Тука треба да се изнесе дека последниве две табели, за жал (поради големите проблеми во фирмата и другите ангажмани на менаџментот) сеуште не се дискутирани во фирмата ТЕАЛ, за да бидат консензуално прифатени. Но тоа не значи дека проектниот тим од Машинскиот факултет не стои зад изнесените ставови што сепак ќе настојувате да бидат продискутирани во фирмата и ако е потребно, корегирани - за да се обезбеди консензус.

Табела 4.3: мерки за редуцирање на појавите на отпад и шкарт (извадок)

Ред. број	Грешка на профилот	Според Ваше мислење, кои се причините за појавата на отпад/шкарт?	Систематизирани причинители						Мерки
			Материјал	Машина / алат	Извршител	Менаџмент	Метод	Околина	
ОТПАД									
1.	Остаток во пресата	Материјалот (неквалитетен трупец; не е најсоодветна должината)	x						Одредување оптимална должина на трупецот – посебно за секој профил
2.	„Расцветување“ кај пресата	Машината (дефектна заптивна пумпа)		x					Набавка на нова пумпа
ШКАРТ									
1.	Шкарт (+ отпад) при прекини	Надоврзување на следен трупец кон претходниот							Не може да се подобри
2.	Стопирање (нема екструзија)	Алатот (не бил подготвен / корегиран квалитетно од страна на одговорните за алат)		x	o	o			Организирање/ управување со корекциите на алат (креирање процедура)
3.	Рисеви (гребна-тинки)	Материјалот (неквалитетен, не мазен трупец)	x	o		o	o		Утврдување и запазување оптимални режими при леење. Подобрвање на постоечката опрема за леење (ако не е целесходно- набавка нова опрема што е поскапо)
4.	Не се во агол („винкла“)	Алатот (не бил подготвен / корегиран квалитетно од страна на одговорните за алат)		x	o	o			Организирање/ управување со корекциите на алат (креирање процедура)
5.	Брановидни профили	Алатот (не бил подготвен / корегиран квалитетно од страна на одговорните за алат)		x	o	o			Организирање/ управување со корекциите на алат (креирање процедура)
6.	Груби профили	Алатот (предолго бил користен без да се корегира)		x	o	o			Организирање/ управување со корекциите на алат (креирање процедура)

Резултати и ефект(и)

Резултатите од проектот ќе бидат пак поделени според нивната важност и поставеност на целите во проектот – на примарни и секундарни. Како што беше изнесено повеќе пати, поради престанувањето на производството немаше можност тие мерки да се спроведат и верифицираат. Останува надежта дека, после извесно време на застој ќе дојдат нови нарачки, производството ќе се рестартира и тоа ќе може да се реализира.

Примарни резултати – редуција на отпад и шкарт

Од голема важност за фирмата ТЕАЛ е погоре изнесената поделба на мерките на:

- мерки што налагаат инвестициски зафати (во комплетната табела 4.3 тоа се мерките за отпад -2, за шкарт – 3, 10, 16, 17, 19),
- мерки што воглавно налагаат менаџерско-инженерски активности (организирање, планирање, обука, ...), другите во табелата 4.3.

Кај инвестициските зафати може да се направи понатамошна поделба на:

- мали зафати за подобрувања (кај екструдерот и кај опремата за леење) што би чинеле околу 10.000 €, и
- поголеми зафати за промена на опремата (повторно, кај екструдерот и кај опремата за леење) што при слободна проценка би чинеле околу 100.000 € (има големи варијации кај различни производители на опрема).

За подобар увид во мерките што поединечно се наведени во табелата 4.3, истите ќе ги систематизираме според б-М причинителите што стандардно се опфаќаат со Ишикава дијаграмот (**M**anagement, **M**ethod, **M**an, **M**achine, **M**aterial, **M**ilieu), при што ќе се разгледуваат оние што се опфатени во табелата.

» МЕНАЏМЕНТОТ + МЕТОДОТ:

- Тука е потребно првин да се истакне дека, иако подолу се направени логични поделби на причинителите и мерките, надлежни за реализација на сите мерки во крајна инстанца се менаџерите во фирмата.
- Подобра организација на контролата:
- нејзино правилно лоцирање во рамки на технолошкиот процес (за да се постигне правовремено откривање),
 - одредување извршители (со куса обука),
 - одредување средства за контрола (корисна би била и инструкциска листа со упатства што и како се контролира кај различните профили),
 - Организирање/ управување со корекциите на алат (евентуално – и креирање соодветна процедура)
- Пресметки за одредени технолошки параметри (различни должини на трупци, утврдување и запазување оптимални режими при леење, пропишување контрола и на температурата на материјалот – евентуално, во инструкциска листа)
- Воведување планско, превентивно одржување,
- Организирање обуки за вработените (за ракување со производите, за контрола, ...).

» МАТЕРИЈАЛОТ:

- Добивање поквалитетни трупци од леењето (блиску до квалитетот на трупците од увоз) преку подобрување/замена на дел од технолошката опрема за леење,
- Подобрвање на хемискиот состав на трупците (бидејќи има разлики во процентите на шкарт кај сопствените и купечките):
 - преку контрола на хемискиот состав на масата при леење и корегирање со додавање соодветни компоненти,
 - преку воведување подобра влезна контрола на материјалите (за сега, во фирмата се задоволни од квалитетот на влезниот материјал, ваквата контрола треба да се прифати условно – доколку се забележи влошување)

» **ТЕХНОЛОШКАТА ОПРЕМА:**

- замена на некои компоненти (како на пр. пумпата за овозможување притисок кај екструдерот, опремата за леење и др.), или набавка нова опрема,
- Алатите (да се продолжи со досегашната многу корисна пракса на подобрувања преку превлаки кај профилите на алатите).

» **ВРАБОТЕНИТЕ**

- Спроведување на неколку видови (споменати погоре) дообуки на извршителите:
 - организирање обуки за вработените за вршење разни видови фаза на контрола на производите (од леење до пакување),
 - организирање обука на вработените за одржување,
 - организирање обуки за вработените за внимателно ракување со производите.

Секундарни резултати – ревизија на системот за менаџмент на квалитетот

Резултатите од снимањето и анализата на системот за менаџмент на квалитетот беа поместени во табелата 3.4. Тука скратено ќе бидат повторени синтетизираните наоди што треба да се вградат во следната верзија на системот, а се сведуваат на:

- недоволен опис на активностите во одредени процедури,
- недоволно застапена визуелизација (но и логичен тек) кај процедурите,
- непотребно објаснување на повеќе разни активности во една т.н. процедура.

Научени лекции

- » Веројатно најголемата лекција од овој проект: потребно е обезбедување дека фирма во која треба да се работи проект има стабилен, континуиран пласман на своите производи, т.е. непречено производство, за да може да се реализираат сите проектни активности онака како што се планираат,
- » делот од проектниот тим од страна на фирмата беше компетентен и подготвен за соработка, што е врвен фактор за успех на секој потфат/проект; таа подготвеност, разбирливо (се работи за егзистенцијално прашање!), се изгуби кога фирмата западна во големи тешкотии предизвикани од сменувањето на нарачки од дотогашните купувачи од странство каде фирмата извезуваше скоро 100% од своите производи,

- » менаџментот и вработените во фирмата беа подготвени за прифаќање на нашите предложени концепти за работа на проектот, како и на предложените потребни методологии и методи.

Resume (English)

In this case study the most important parts of the project for the company TEAL, Te-tovo are presented. As a primary goal in the project was set the reduction of the scrap and as a secondary – a revision of the existing quality management system.

As usual, we started with the scanning and analysis of the current situation in the company (layout and equipment, processes) and then the focus was set to the primary goal, the scrap. The first scanning showed a big portion of scrap. In order to be able to propose appropriate measures, we had to systematize the different scrap forms, beginning with 7 and ending with 20! Just as we started with the scanning, the production of profiles stopped because of a lack of orders from the customers. We could not proceed with the scanning and were forced to use the available data from the past years. Anyhow, using the causes-effect diagram we detected the causes for the scrap. After that, measures for reduction were developed in two different groups:

- measures that include investments (divided further in low and higher ones), and
- measures that include managerial-engineering activities (organization, planning, training etc.)

In the context of the quality management system, the analysis was carried out in terms of completeness and quality of the documentation. As for the completeness, we found out that the developed documentation was complete. For the quality of the documentation a special table was created with all necessary remarks for insufficient explanations, invisibility, virtual processes etc. and appropriate improvements.

ПОДОБРУВАЊЕ НА СОРАБОТКАТА ПРЕКУ НАДГРАДУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ ЗА ИСПОРАКА ВО КОЛУКС

Апстракт

Соработката на КОЛУКС со странскиот инвеститор започна со почетокот на InComSMEs проектот. Уште од самиот почеток, од двете страни постоеше желба да успее оваа соработка. Целта на спроведениот проект беше да се направи подобро синхронизација на барањата од странскиот инвеститор и испораката од домашната компанија, т.е. креирање на параметри според кои ќе бидат интерпретирани нарачките, ќе биде направена испораката и ќе биде спроведена влезната контрола во цел тој циклус. Преку заеднички работни средби и дискусии, во зададено пократок временски период од другите проекти, целта беше постигната.

Вовед

Еден од поинтересните факти во однос на овој проект е што соработката на КОЛУКС ДООЕЛ Прилеп и странскиот инвеститор започна преку активностите спроведени во InComSMEs проектот. Нормално, потребно беше време да се стекне доверба и континуитет во соработката, како и за секоја нова соработка. Од административни причини, овој проект започна покасно од другите, па поради тоа имавме и пократко време за реализација. Со средбите се започна во јуни, годишните одмори дополнително ги усложнија условите за заедничка работа, но сепак на крајот се постигнаа зацртаните цели, а соработката продолжува да расте. Во табела 1, прикажана е динамиката на проектот, како и неговите општи карактеристики. Во овој проект многу активно учество имаше и експертот од странскиот инвеститор.

Табела 1: Проект план за имплементирање на проектот во КОЛУКС

Назив на проектот	Подобрување на соработката при процесот на испорака						
Појдовна точка и поставување на проблемот.	Семејна компанија која нема добро дефиниран систем за планирање и работење. Идејата е да се систематизираат работните налози и да се има подобра излезна контрола на квалитетот во КОЛУКС.						
Цели на проектот	Примарна: Спроведена документација за подобрување на квалитетот во процесот на испорака			Секундарна (не е задолжително): - Развој на дигитална верзија на системот			
	Месец						
Фази	Јуни	Јули	Авг	Септ	Окт	Нов	
1. Подготвителни активности	■						
2. Собирање на податоци и анализа на сегашната состојба		■					
3. Лоцирање и давање приоритет на проблемите		■	■				
4. Развој на решенија		■	■	■			
5. Имплементација на решението				■	■		
6. Следење на решението				■	■	■	
7. Изработка на документација						■	■
8. Подготовка на финалниот извештај							■
Критички фактори за успех	- Менаџментот е флексибилен и е подготвен да го спроведат проектот во најкус можен рок, поради тоа менаџментот има максимална посветеност на овој проект. - Мотивација на вработените						
Лидер на проектот (од InComSMEs)	Вонр. проф. д-р Бојан Јованоски (Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје)						
Членови на тимот од домашната компанија	Оливер Ѓорѓиевски						

За компанијата

Компанијата “КОЛУКС” доел од Прилеп е основана во 2002 година, со единствена цел преработка и изработка на производи од метал. Најзначаен дел од производствениот програм претставува кабловскиот фитинг и опрема за ниско и среднонапонски мрежи, проектирана со цел обезбедување, суспензија и дистрибуција на кабелска опрема. Искуството, долгогодишната посветеност и современата технологија, придонесоа квалитетот и функционалноста на производи на оваа компанија да бидат препознаени и имплементирани во секторите од електро-дистрибуцијата, телекомуникациите, како и странските компании кои се присутни на домашниот пазар.

Како компанија која постојано настојува да биде во тек со технолошките достигнувања и современи трендови во производството, компанијата постоја-

но е во потрага по нови предизвици и проекти, па така од 2017 година успешно остварува соработка со неколку странски компании. За таа цел компанијата КОЛУКС во изминатата година значително инвестираше пред сè во висококвалификуван кадар, оствари инвестиции во инфраструктурата и опремата со која располага со надеж за уште поуспешно позиционирање на компанијата на домашниот пазар и пазарите во регионот.

Анализа и моментална ситуација

Со цел да се направи анализата, реализирани беа неколку директни средби, па преку разговори и анализа на процесите (вклучително и документите) се утврди моменталната состојба. Потоа се направи подлабинска анализа на процесите поврзани со делот на испорака во домашната компанија. Заеднички, утврдени се неколку клучни аспекти:

1. Потребно е да се утврди тек дијаграм на процесите поврзани од нарачка до испорака:
 - Подготвување понуда;
 - Доставување понуда;
 - Изработка и подготвување нарачка;
 - Испорака.
2. Менаџментот на домашната компанија веќе поседува познавања за процесите, но одредени елементи во нив треба дополнително да се утврдат, ревидираат и соодветно документираат.
3. Менаџментот на домашната компанија го препознава значењето на усовршувањето и се отворени за континуирано подобрување и примање сугестии.

Предизвици

Главната цел во овој проект беше подобрување на организациските перформанси на домашната компанија, преку подобрување и надоградување на процесите поврзани со испораката, но и генерално подобрување на соработката помеѓу домашните компании и странските инвестиции. Менаџментот на компанијата беше свесен дека подобрувањето на своите перформанси и добрата соработка со странскиот инвеститор, може да доведе до нови соработки со други странски инвеститори.

Како цели кои се поставија пред проектниот тим беа:

- Утврдување на тек на процесите поврзани со реализација;
- Употреба на транспарентни процедури (кои во иднина би ја зајакнале позицијата на доследен партнер на домашната компанија);
- Да се воспостави ефективна интерна контрола;

- Да се намалат / оптимизираат трошоците за достава;
- Надоградување на нивото на услуги кои се добиваат од страна на домашната компанија (административно усовршување).

Користа, односно долгорочниот ефект за домашната компанија е подобрување на процесите, и тоа конкретно подобрување на процесот на испорака, за потоа да можат да бидат што е можно поконтурентни и уште повеќе да ја подобрат соработката и со останатите компании. При подготовката на сите идни документи беа анализирани и запазени сите соодветни законски регулативи.

Искуството што го имаше тимот од МФС во однос на вакви и слични процедури, помогна во брз период да се дефинираат можни решенија, слика 1. Преку заеднички средби на КОЛУКС, директниот странски инвеститор и тимот од МФС, беше дефиниран подобрен процес и документација што ќе го прати.

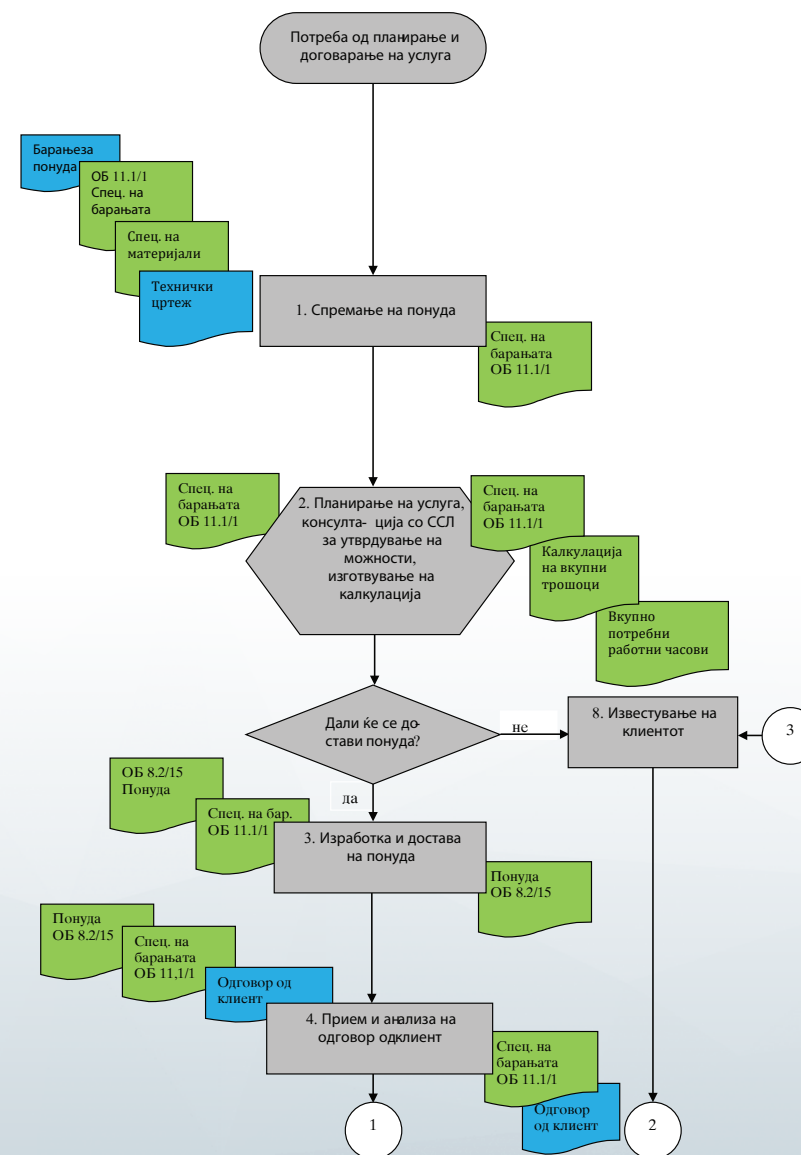
СПЕЦИФИКАЦИЈА НА БАРАЊАТА				
Податоци од архива				
Наш знак:				
Број на фајлот				
Основни податоци за клиентот				
За клиент				
Матичен број на клиентот				
Контакт лице, телефон, e-mail				
Предмет на работа	Реден број	Активност	Датум	Потпис на овластено лице
Барање за понуда	1.	Одобрување на понуда		
Одговорен за проектот (ОП)	2.	Одобрување на договор		
Шифра на ОП	3.	Доставен План за трошење на средства		
Останати извршители во проектот	4.	Заверка на издадени документи		
Основни барања поврзани со проектот				
Елемент	Вид:	Број:	Износ:	За клиент Контакт лице и телефон
Содржина на работата				
Вид:	Вид на услуга Барање за понуда (доколку е доставена по писмен пат)			
Број:	Износ:	Елемент ¹	Опис	Планирано
Извршено				
Обврски на барателот на услуги	6.	Заверка на издадени документи		
Рок на реализација на услугата	7.	Заверка на издадени документи		
Осигурување	8.	Заверка на издадени документи		
Начин на плаќање	9.	Заверка на издадени документи		
Забелешки	10.	Заверка на издадени документи		
Датум	11.	Заверка на издадени документи		
Подготвил (ОП)	12.	Одобрување на завршен и		
Проверил (ПДФ / ПДМСНР)				
Одобрил (Декан)				
Одговор на понудата – пополнува				
Дали е понудата прифатена				
Број на понуда				
Дали е склучен договор				
Број на договор				
Промени во договорот				
Датум на почеток на работата				
Рок на реализација на услугата				
Него договорена цена				
ДДВ				
Вкупно договорена цена				
Начин на плаќање				
Датум				
Потпис на овластено лице (ОП)				

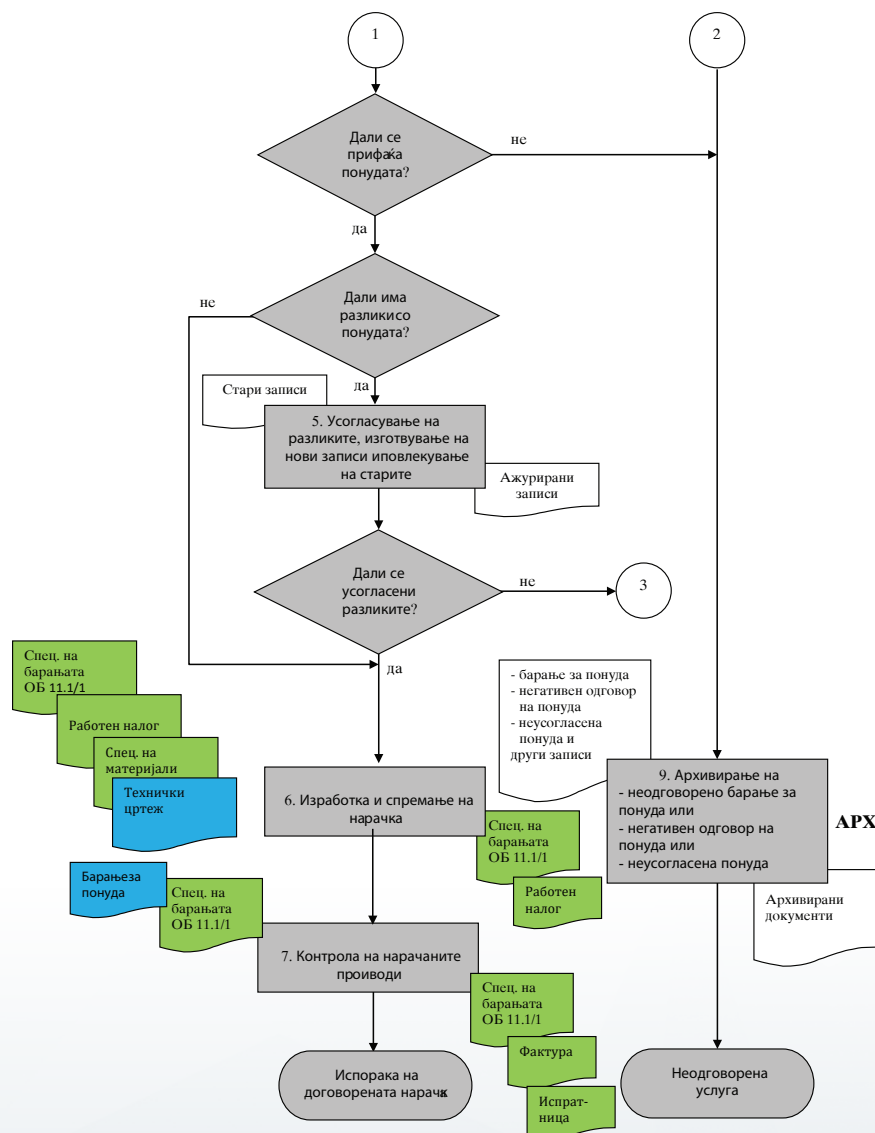
Слика 1: Анализа на слични документи користени во минатото, за различни индустрии и потреби

Резултати и ефект(и)

Поставените цели се постигнати. Имено, воспоставен и документиран е процесот во домашната компанија: „Дијаграм на тек за процедурата за планирање, договарање и реализација на услуга“, процес прилагоден од побарувањата на ISO9001 стандардот. Истиот процес е веќе тестиран успешно при веќе реализирани нарачка.

Како дополнителна вредност од проектот, сепак со оглед на ограничениот временски период за спроведување на главните активности, начната е и идејата за воведување на одредени промени/подобрувања поврзани со документа-





Слика 2: Подобрена верзија на процесот планирање, договарање и реализација на услуга

цијата при прием на производите и во рамките на директниот странски инвеститор. Во овој период се имплементираа и дискутираните барања за промена во насока на подобрување на процесот на набавка. Воведените промени се во насока на подобрување на процесите, како и подобрување на временската рамка која е потребна за да се имплементираат истите. Со крајна цел, подобрување на квалитетот на одвивање на процесите.

Креираната документација е согласно правните регулативи и нормативи, кои се земени во предвид кога се изработуваа предлог нацртите на документите.

Правилно воспоставените процедури за процеси им помагаат на компаниите да испорачаат квалитетен производ/услуга, навремена и точна испорака. Преку следење на воспоставените процеси, се подобрува конкуритивноста на домашните компании, и се зајакнува нивната позиција на доследен партнер.

Носечкиот документ во оваа процедура, кој произлезе како една од новините е спецификацијата на барањата, слика 3. Во овој документ, на систематски начин треба да се префрлат барањата на купувачот, во јасна и недвосмислена форма за производителот.

Спецификација на барањата
Ознака: ОБ 11.1/1
Страна 1 од 1

За клиент	
Контакт лице	
Телефон	
E-mail	
Вид на услуга	
Барање за понуда	
Количина	
Рок на испорака	

Елемент ¹	Опис (оваа спецификација е направена на база на барањето)
Визуелна контрола	<input type="checkbox"/> Материјал _____ <input type="checkbox"/> Боја _____ <input type="checkbox"/> Пакување _____ <input type="checkbox"/> Неприменливо
Технички цртеж	<input type="checkbox"/> Неприменливо
Мерни тестирања	<input type="checkbox"/> Неприменливо
Друг вид на тестирања	<input type="checkbox"/> Неприменливо
Проверка на Сертификат за квалитет на производот	<input type="checkbox"/> Неприменливо
Забелешки	

Подготвил
Датум:

Проверил
Датум:

¹ Во оваа колона, покрај производите, специфицирајте ги како "Елементи" и визуелните специфични критериуми за прифаќање на производот од Ваша страна, како и евентуалните Ваши барања по реализацијата на услугата!

Слика 3: Финална верзија на документот Спецификација на барањата

Предложените подобрувања на процесите се применливи и кај останати соработници - компании странски инвестиции. Меѓутоа, согласно интерните политики за набавка во другите компании, можно е да има потреба од мала промена на истите, што би било насока за прилагодувања за во иднина.

Научени лекции

- » *Постигната доверба во комуникацијата помеѓу бизнис партнерите, е една од клучните работи за успешна бизнис приказна*
- » *Најважно е да се постигне успешна првична соработка, а понатаму истата може да се шири и во нови, непланирани области*
- » *Во некои случаи, партнерот можеби се наоѓа во ваша непосредна близина, а не сте свесни за тоа*

Resume

The project "Cooperation improvement through delivery process advancement" in KOLUKS dooel Prilep was initiated thanks to the InComSMEs project. The project team introduced this project later than expected and because of that had shorter period to implement it. The idea with this project was that the number of orders from the Foreign Direct Investor (FDI) started to increase. That is why we wanted to increase the quality control in the whole process. We started by mapping the quality control points for the incoming goods of the FDI. Parallel to that, all processes included in the supply chain were analyzed as well. Through joint meetings and discussions, a new specialized document was created in order to integrate the special needs of the FDI and the output control of KOLUKS. This update is already implemented and tested. Through this project, we believe that KOLUKS will be even more prepared to accept the future needs of other clients.

ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА СИСТЕМ ЗА МЕНАЏМЕНТ СО КВАЛИТЕТОТ ВО ВИСПАК-ПЕЛА

Апстракт

Компанијата Виспак-Пела претставува компанија која се занимава со производство и трговија на картонски кутии и е компанија која беше во постојан раст на производството. Како резултат на ова во постоечкиот ограничен простор полска се насираа одредени проблеми со протекот на материјалите. Дополнително, овој раст налагаше и потреба од дополнително деталирање на производните процеси. Оттаму, главната цел на овој индустриски проект беше воведување на систем за менаџмент на квалитетот, а секундарна цел беше унапредување на постоечкиот распоред на опремата. Исполнувањето на овие цели обезбедува одржување на високото ниво на надежноста на испораки на компанијата и поддршка за нејзиниот понатамошен раст.

Вовед

Главните точки на овој индустриски проект се посочени во табелата 1, која беше користена за кус преглед на индустриските проектите во нивните иницијални фази.

Табела 1: Основни информации за индустрискиот проект во Виспак-Пела

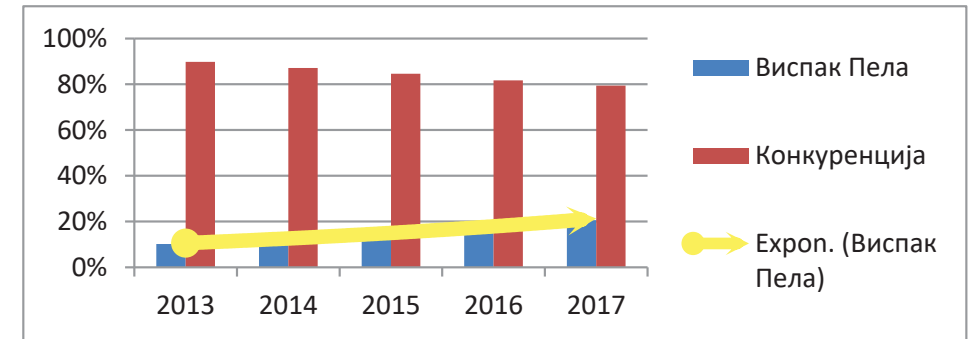
Име на проектот	Имплементација на систем за менаџмент со квалитетот										
Почетна точка и поставување на проблемот	Компанијата нема систем за менаџмент со квалитетот. Компанијата се соочува со недостиг на простор, што предизвикува проблеми во протекот на материјалите, а со тоа и прекумерно ракување со истите.										
Цели на проектот	Примарна: Воведување на систем за менаџмент на квалитетот во согласност со барањата на стандардот ISO 9001					Секундарна (незадолжителна): Оптимирање на распоредот на опремата и протекот на материјалите					
Фази	Месец										
	Фев	Мар	Апр	Мај	Јуни	Јули	Авг	Септ	Окт	Ноем	
1. Подготвителни активности	■	■									
2. Собирање на податоци и анализа на тековната состојба		■	■								
3. Креирање на првичниот сет на документи			■	■	■	■	■				
4. Креирање на вториот сет на документи						■	■	■			
5. Креирање на третиот сет на документи								■	■	■	
6. Мониторинг на имплементацијата и интерни проверски							■	■	■	■	
7. Креирање на оптимален распоред на опремата			■	■	■	■	■	■	■	■	■
8. Подготовка на финалниот извештај										■	■
Критички фактори за успех	- Независност на целите - Релативно мал број на индиректни вработени										
Лидер на проектот	Проф. Роберт Миновски										
Членови на тимот од InComSMEs	проф. Атанас Кочов, асс. Трајче Велковски (сите од Машинскиот факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје), проф. Валтер Мајерхофер, проф. Себастијан Шлунд, асс. Тања Сигарт (сите од Техничкиот универзитет во Виена), проф. Делчо Јованоски, Методиј Ковачевски (студент-практикант)										
Членови на тимот од домашната компанија	Теодор Петковски, Горјан Лазаревски										

За компанијата

Компанијата Виспак-Пела Скопје, е основана во 1997 година и делува на македонскиот пазар, но и пошироко во зависност од потребите на пазарот и своите можности. Нејзина примарна дејност е трговија и производство на картонски кутии – сечење, печатење, лепење и монтажа на картонски кутии по нарачка. Во оваа дејност зафаќаат околу 10% од пазарот, слика 1. Набавката на основниот материјал - картон и трговијата се одвива преку нивните партнери DunaPack. Компанијата освен основниот материјал, добавува и помошни материјали како алат, лепак и слично кои што ги добива од локални добавувачи. Виспак Пела Скопје има околу 20 вработени од разни социјални групи.

Компанијата има сопствен производствен погон, као и изнајмен магацински простор на друга локација.

Дел од компаниите со кои што соработува компанијата се : Амфенол Технологии, Artiv, Coca Cola и Heineken, Костал, Пекабеско Скопје, Алкалоид Скопје, Свислион Скопје и др.



Слика 1. Удел на Виспак Пела – Скопје на македонскиот пазар

Анализа и моментална ситуација

Главната карактеристика на постоечката состојба во компанијата Виспак-Пела беше континуираниот раст на обемот на производство. Како и многу други компании во слична состојба, и Виспак-Пела беше соочена со одредени генерални предизвици поврзани со производството кои требаше да го следат овој раст. Имено, начинот на дефинирање на процесите кој беше соодветен претходно веќе не можеше да го следи растот на производството. Само како пример, грубото планирање и управување на производството, при зголемениот обем на работа можеше да предизвика одредени импликации врз навремено реализирање на испораките. Дополнително, и претходно ограничениот производствен простор веќе создаваше одредени проблеми во материјалниот протек, резултатирани со прекумерна манипулација со материјалите.

Предизвици

Критичните фактори за успех, преточени како предизвици за проектот се дадени во продолжение.

» *Независност на целите*

За несреќа, двете предложени цели (примарната и секундарната) се прилично независни една од друга. Тоа може да претставува одреден проблем при реализацијата на проектот и исполнувањето на двете зацртани цели.

» *Релативно мал број на индиректни вработени*

Во овој дел на индиректни вработени спаѓа и средниот менаџмент. Оваа карактеристика е добра од аспект на домаќинското работење на компанијата, обезбедување на рамна хиерархиска структура и намалување на трошоците, но воведувањето на системот за менаџмент со квалитетот носи дополнителни обврски и при неговото воведување и особено при неговото идно одржување.

По ваквите активности и анализи, беше заклучено дека воведување на системот за менаџмент на квалитетот (СМК) треба да биде примарна цел на активностите, а доколку постојат ресурси да се третира и анализата на постоечкиот распоред на опремата и да се предложи нов, со кој би се релаксирале проблемите при протекот на материјалите, табела 2.

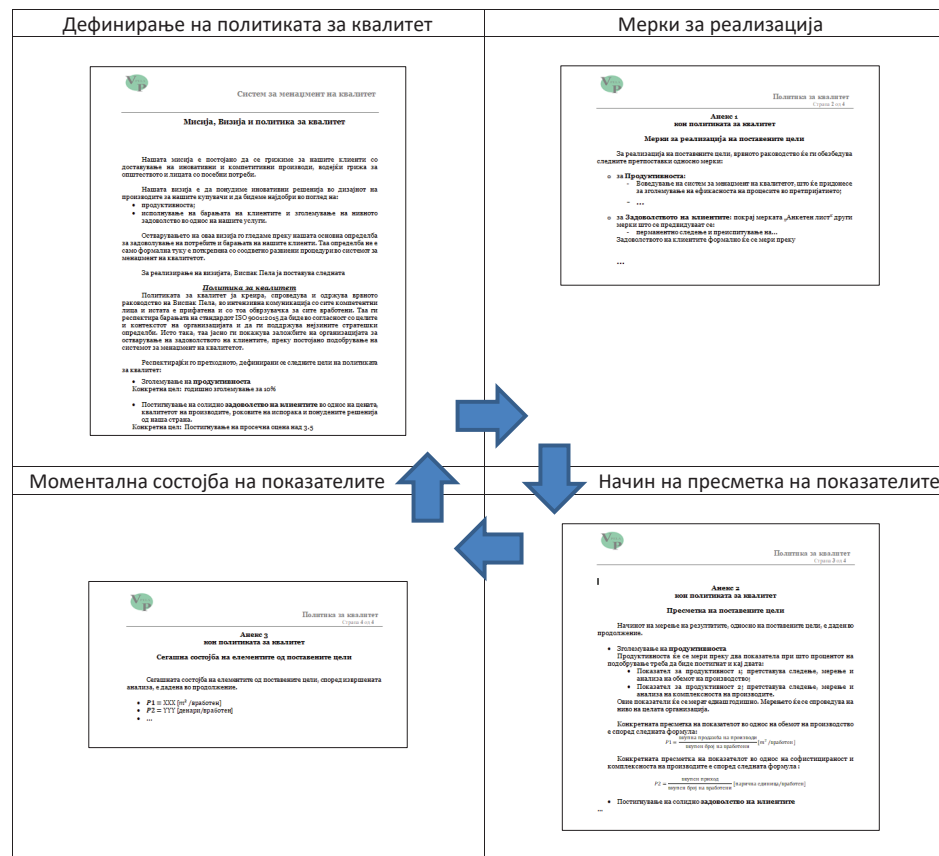
Табела 2: Преглед на анализите на постоечката состојба

Состојба	Можен проект	Куса анализа	Заклучок
Не докрај дефинирани процеси	Имплементација на СМК	Потреба од унапредување на постоечките процеси; странските инвеститори инсистираат во одреден временски интервал неговите добавувачи да имаат сертифициран СМК	Да се пристапи кон воведување на СМК за да се додефинираат процесите; доколку постојат расположливи ресурси, да се направи обид за оптимирање на распоредот на опремата
Прекумерно ракување со материјалите и производите како резултат на распоредот на опремата и малиот простор	Оптимирање на распоредот на опремата	Постојат иницијативи за промена на локацијата, што деталната анализа може да ја направи бескорисна	

Резултати и ефект(и)

Примарната цел беше сосема слична како целта на еден друг проект, па оттаму беше здраворазумно тие два проекти по однос на овие две цели да бидат координирани. Координираноста се однесуваше на применетата методологија и времето на реализација. Во таа насока, овде сосем кусо ќе биде даден осврт на некои специфики кои или не беа споменати во индустрискиот проект со слична тематика или се карактеристични само за овој индустриски проект.

Конципирањето на политиката за квалитет нуди прилично интересно решение. Имено, целосната реализација на политиката за квалитет е обезбедена преку неколку делови: (1) основен дел, каде главниот елемент се целите на политиката за квалитет, (2) анекс за мерките кои треба да бидат превземени за успешна реализација на политиката за квалитет, (3) анекс за начинот на пресметка на секој од показателите и (4) анекс за состојбата на показателите во тековната година, слика 2. Треба да се напомене дека во оваа иницијална фаза (на воведување и функционирање) на СМК, политиката за квалитет не беше расчленета на пониските нивоа на менаџмент затоа што беше проценето дека овој предизвик треба да се остави за во иднина, кога ќе се обезбеди стабилизација на СМК, особено во услови на постоечката прилично рамна хиерархиска структура.



Слика 2: Целосна структура на политиката за квалитет

И покрај тоа што имаше ограничени можности за имплементација на одредени аспекти на Lean филозофијата, сепак беа спроведени одредени иницијални активности во однос на визуализацијата при одржувањето на опремата. На сликата 3 е даден приказ на изгледот на листот за следење на одржувањето на една од машините. Со цел да се минимизира бројот на документите, на истиот документ се реализира и дневниот и неделниот преглед на одржување на опремата.

Ознака: ОБ 7-1/17

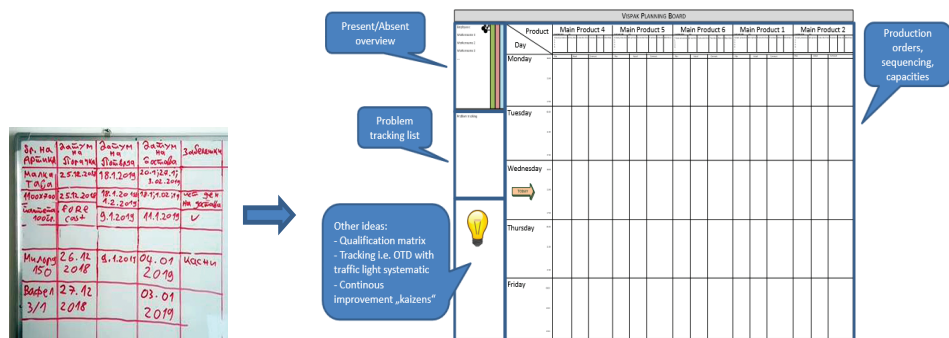
Одржување на машина тробен слотер

(ознака: _____)

Дневни и неделни активности/Период	Понеделник	Вторник	Среда	Четврток	Петок	Сабата	Седмично
1. Подмачкување на машината							
2. Подесување на ножевите							
3. Ставање на боја во казанчиња							
4. Чистење на машината од отпадок							
5. Чистење на машината							
6. Подмачкување на машината							

Слика 3: Пример на визуализација на процесот на одржување

Одреден исчекор беше направен и во однос на детелирањето и визуелизацијата на планирањето и управувањето на производството. На сликата 4 се претставени претходната и новопредложената табла за планирање на производството.



Слика 4: Споредба на претходната и новата табла за планирање на производството

Повеќе од видно е дека новиот начин на генерирање на неделните планирови треба да го замени интуитивниот пристап со пристап базиран на факти што треба да резултира најпрво со понадежно планирање на производството, а на крајот и со понадежна испорака и покус циклус на испорака.

Во продолжение, повеќе внимание ќе му биде посветено на вториот дел од проектот, во кој требаше да се унапреди распоредот на опремата. Методологијата според која беше реализирана оваа секундарна цел на проектот е дадена во продолжение.

Анализа на состојбата

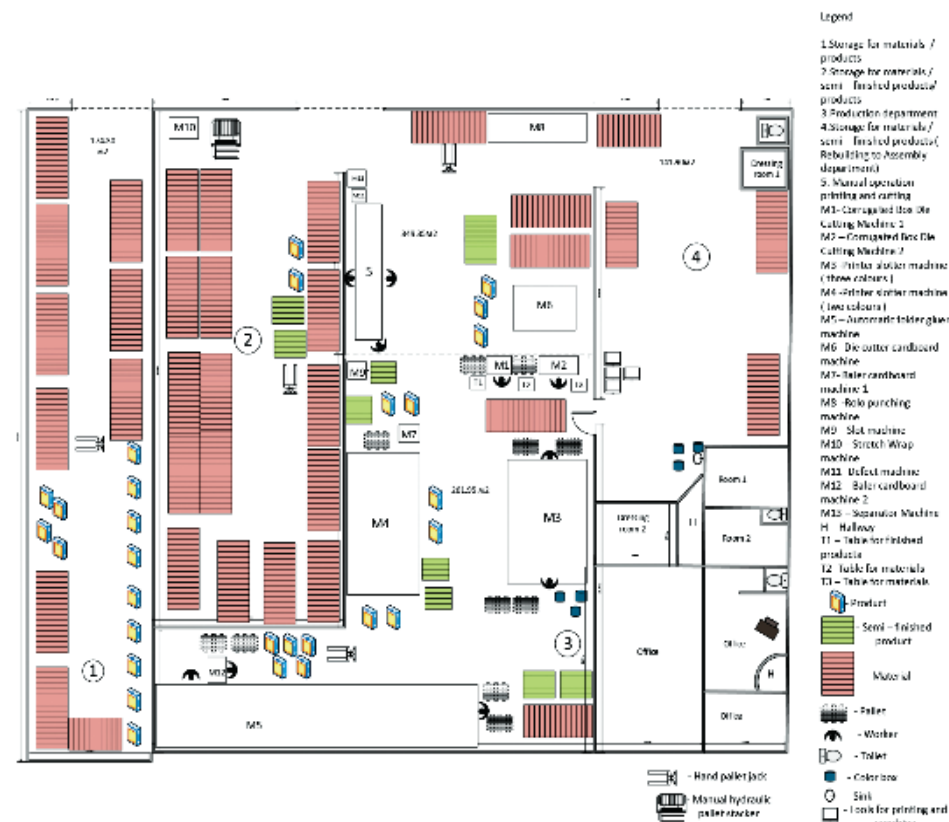
Во оваа фаза беше анализирана состојбата со работните места, магацините, и сл. Од многуте прирани материјали и податоци, во оваа прилика, а заради ограниченоста на просторот е приложен само постоечкиот распоред на опремата (слика 5).

Анализа на производите по клиент (со состојбата од 2018)

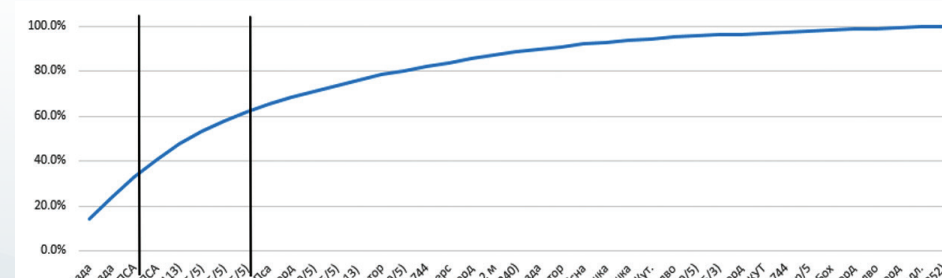
Во втората етапа беше анализирана целата производна програма во компанијата, преку табеларни (табела 3) и графички прикази (слика 6).

Табела 3: Табеларен приказ на производите

Ред.бр.	Код на производот	Име на производот	Димензии	Годишно производство
1	53189	П1	251x167x60	67250
2	53738	П2	288x144x52	31420
3	353778	П3	385x290x110	5655
...



Слика 5: Постечки распоред на опремата



Слика 6: Графички анализи на производите

Анализите беа направени во однос на состојбата од претходната година. Иако, теоријата налага да се анализираат неколку претходни години (за да се согледа трендот), во дадениот случај се фокусиравме на оваа година од причини што, според зборовите на врвниот меанџмент таа година претставува најрепрезентативен примерок за состојбата.

Предвидувања за растот на компанијата кои имаат влијаните врз распоредот на опремата

Јасно е дека распоредот на опремата не смее да се проектира врз постоечката состојба, туку треба да се направи проекција за т.н. проектна година. Во оваа прилика, таа проекција беше направена за состојбите по 2-3 години од сега. Во таа насока, од врвниот меанџмент беше побарано да направи проценки за растот во тој период на неколку важни аспекти кои имаат влијание врз распоредот на опремата:

- Планирање за воведување на нови производи
- Планиран раст на постоечките производи
- Планирана набавка на нова опрема, и сл.

Олеснителни околности беа фактите што компанијата не планираше воведување на нови производи.

Групирање на производите – определување на главните групи на производи

Врз база на грубата технологија за нивно добивање, беа определени шест групи на главни производи. Приказот на состојбата беше сосема сличен на оној на табелата 3, само што разбирливо, овој пат круцијален критериум за претставувањето не беше клиентот, туку типот на производ т.е. неговата груба технологија.

Определување на карактеристични големини по типовите главни производи

За секој од главните типови на производи, беа определени одредени карактеристични големини кои беа важни за понатамошното детерминирање на распоредот на опремата. Некои од тие карактеристични големини беа: максимална големина на серијата, сигурносна залиха во материјали, сигурносна залиха во производи, времетраење на процесите од нарачка до испорака, просечен број на серији месечно и неделно, максимална количина по една палета за материјалот, максимална количина по една палета за производот и сл.

Определување на технологијата за секој од главните типови производи

Користејќи го методот на редослед на настаните, за секој од главните типови на производи беше дефинирана подеталната технологија, слика 7.

Определување на времињата на изработка, транспорт и складирање

За сите операции (и технолошки и транспортни и складишни), претставени на претходната слика беа определени просечните времиња на реализација. Кај технолошките операции дополнително тие времиња беа поделени на подготвително-завршни и единечни времиња.

Process chart													Marking			
State: <u>As is</u> / future / material / operators / equipment											Number of notations:					
Product: From 397 pieces of raw material to 2779 pieces of finished product											Department: Production (3) / Assembly department					
Start: Transport of raw materials from storage 2											End: Storing in the Assembly department					
No.	Sequence of events	Operation	Inspection	Transport	Waste	Storage	Distance(m)	Quantity	Weight(kg)	Equipment	Dimensions	Number of operators	Standard times in minutes:			
													lp	lr	lp	lr
1.	Transport of raw material from storage 2 to Corrugated Box Die Cutting Machine 1	○	□	▸	D	▽	17	1 pallet*397 pieces	84,02	1 forklift	490*740	1	0.1333	0.566		
2.	Die Cutting on Corrugated Box Die Cutting Machine 1 ¹	○	□	▸	D	▽		397 pieces				1	20 min	0.033	0.02	
3.	Transport of the semi finished products from Corrugated Box Die Cutting Machine 1 to Assembly Department	○	□	▸	D	▽	60	1 pallet*397 pieces		1 forklift		1	0.1666	1.4		
4.	Every worker goes to the pallet where the semi finished products	○	□	▸	D	▽	1	1 of 2				3	0.0183			

Слика 7: Приказ на технологијата на примерот на еден главен тип на производ

Определување на протекот на материјали по типови на главни производи

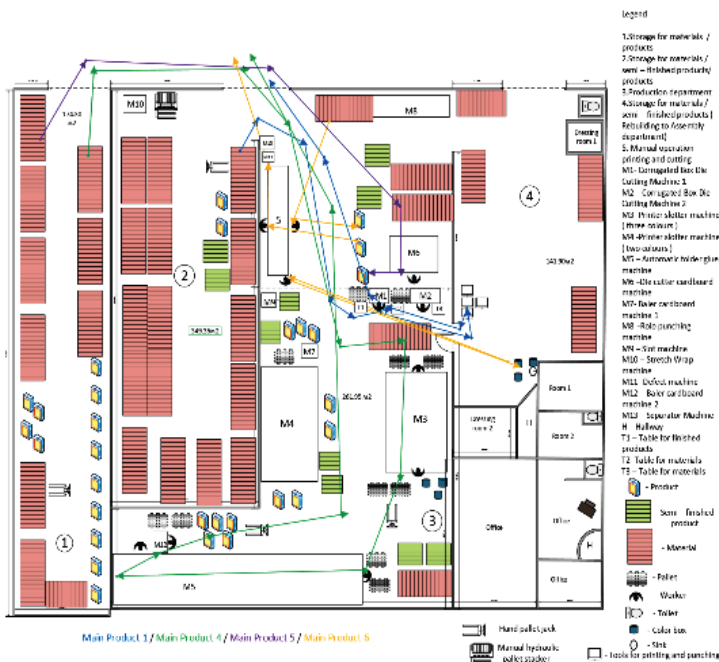
Комбинирајќи го постоечкиот приказ на опремата и дефинираната технологија, со помош на одограм (шпагети дијаграм) беше дефиниран материјалниот протек за секој од главните типови на производи. На сликата 8 е претставен материјалниот протек за главниот производ 1.



Слика 8: Одограм за материјалниот протек на главниот производ 1

Претставување на протокот на материјали за сите типови на главни производи

Едноставно, со поставување на материјалниот протек на сите одделни типови на главни производи, се доби приказот даден на сликата 9.



Слика 9:
Одограм за материјалниот протек на сите главни производи

Определување на капацитетот на машините

За целата производна опрема беа прибрани потребните податоци, претставени во табела 4.

Табела 4: Прибрани податоци за опремата

Ред. бр.	Име на машината	Количини (максимални)	Подготвително-завршно време	Димензии на машината
1	M1	3000 парчиња/час	45 минути	562x375
...

Пресметка на потребниот простор по поединечни елементи

Пресметката на одделните простори беше структурирана на следниот начин:

- Складиштен простор
 - за материјали
 - за готови производи
 - за меѓуоперациски складишта

- Простор за машините

Треба да се напомене дека, останатите површини (за транспорт, за одговорните и сл.) беа земени предвид во горенаведените површини преку соодветни коефициенти.

Формулите за пресметка на овие површини се дадени во продолжение.

» Складиштен простор за материјали

$$P_{wmat} = \sum_{i=0}^6 \frac{n_i * Q_{imax}}{Q_{ip1} * z_i} * P_i * k = \sum_{i=0}^6 \frac{Q_{itotal}}{Q_{iavg}} * \frac{TP_{imax}}{WD} * \frac{Q_{imax}}{2} * P_i * k$$

каде што

P_{wmat} – складиштен простор за материјали [m²]

n_i – број на серии од ист главен тип на производ i (во понатамошниот текст, само тип i) кои во исто време се работат

Q_{imax} – максимална количина што може да биде складирана во една серија од типот i , [број на картони/максимална серија]

P_i – простор за една палета за тип i , [m²/палета]

k – коефициент за транспорт и друг дополнителен простор во складиштето (1,3-1,5)

Q_{ip1} – капацитет на една палета од типот i [број на картони/палета]

z_i – број на палети што можат да бидат складирани една врз друга вертикално

Q_{itotal} – вкупно производство за типот i во одреден временски период [картони/месечно]

Q_{iavg} – просечна серија од типот i во одреден временски период [картони/серија]

TP_{imax} – потребно време за производство на максималната серија од типот i , [денови/серија]

WD – број на работни денови во одреден временски период (еден месец)

» Складиштен простор за готови производи

Складиштата за материјали и за готови производи ја следат истата логика, што значи дека ќе бидат користени горенаведените формули, се разбира адаптирани за готовите производи.

» Складиштен простор за меѓуоперациски складишта

$$P_{wip} = \sum_{j=1}^m (npbj * P_i + npaj * P_i) * k$$

каде што

P_{wip} – вкупен простор за меѓуоперациски складишта, m²

m – број на машини/работни места

$npbj$ – број на палети пред машина j

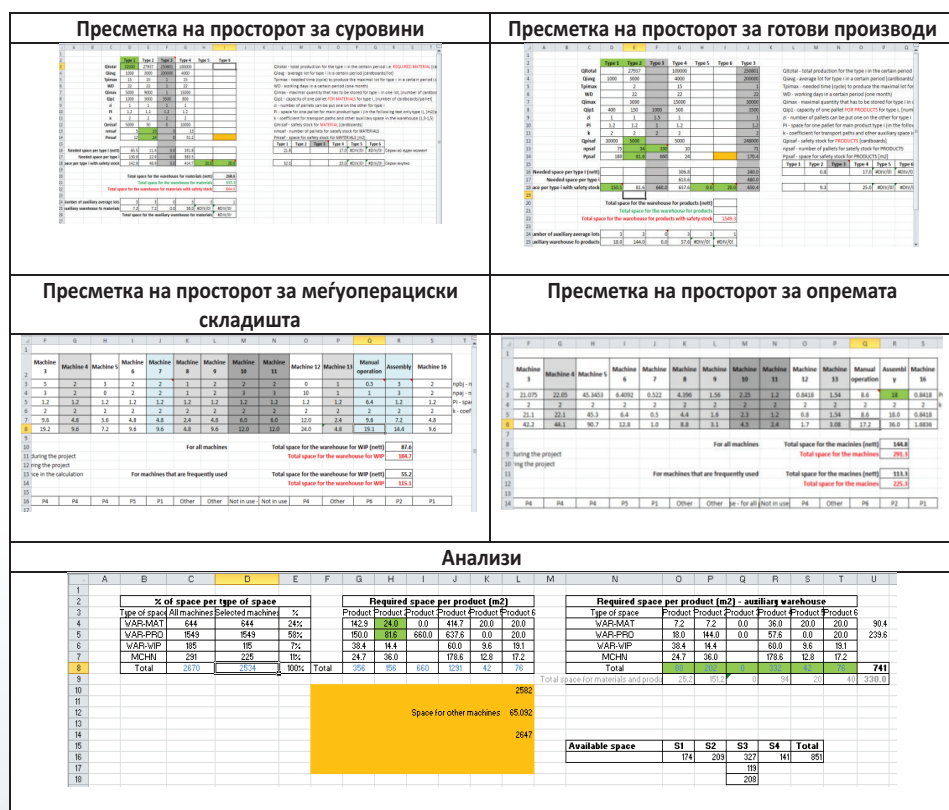
$npaj$ – број на палети по машина j

» Простор за машините

$$P_{mach} = \sum_{j=1}^m (PM_j) * k$$

каде што
 P_{mach} – вкупен простор за машините [m²]
 PM_j – простор за машина j [m²]

По дефинирањето на ваквите основи, беше пристапено кон пресметка на одделните површини и анализа на резултатите. Приказ на дел од добиените резултати е даден на сликата 10.



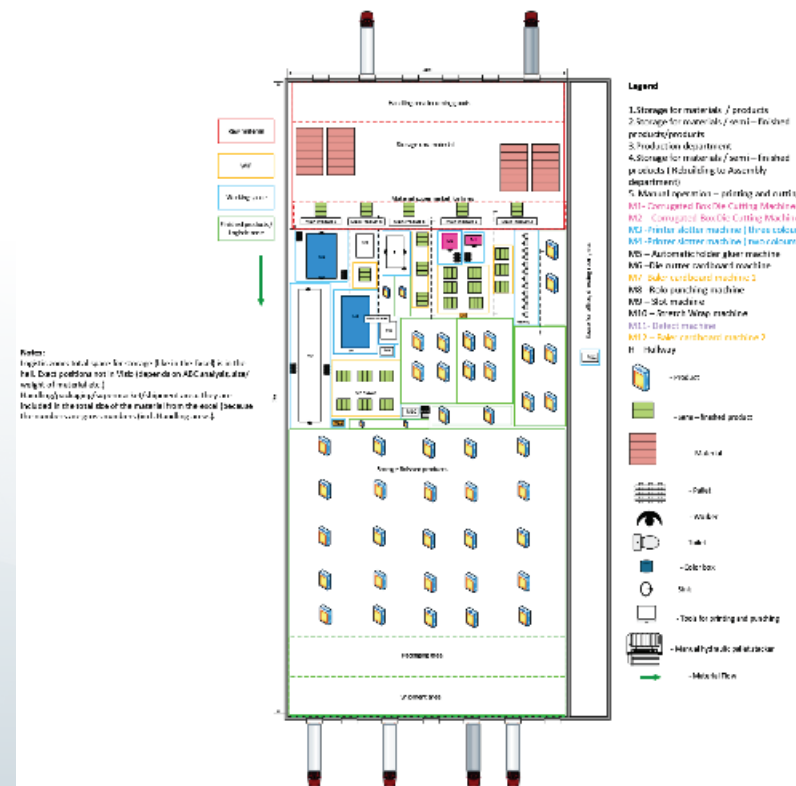
Слика 10: Резултати од пресметката на потребниот поединечен простор

Пресметката на одделните елементи на потребниот простор јасно покажа дека со планираниот раст на компанијата, потребниот простор сериозно го надминува постоечкиот. Компанијата некако успева да го реализира постоечкиот производство (кое е помало од проектното), на сметка на зголемена манипулација со материјалите и можно зголемување на производниот и технолошкиот циклус.

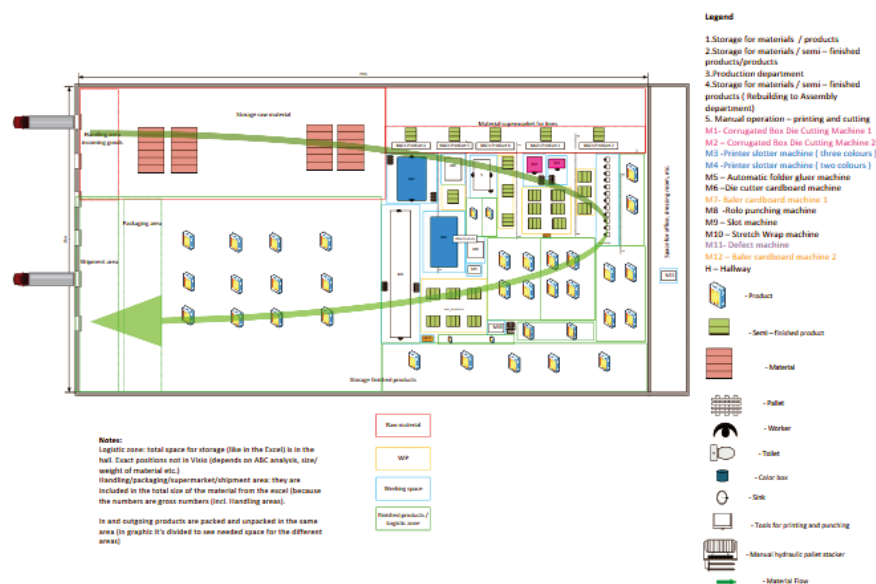
Дефинирање на распоредот на опремата

Во услови кога на дадената локација не беше возможно да се постави целокупното идно производство, беа анализирани ситуации кога целокупниот складиштен простор би се префрлил на друга локација, а на постоечката локација би се задржале само минималните залихи на материјали и производи (за неколкудневна производство). Сепак, заедно со врвното раководство беше заклучено дека тоа не е прифатливо решение од повеќе причини: би претставувало дополнително трошковно оптоварување заради поголемиот транспорт, транспортните средства и нивната надежност би станале премногу влијателен фактор во производството и планирањето и управувањето на производството би било покомплексно, што би можело да влијае на надежноста на испораката на компанијата.

Од тие причини, беше пристапено кон креирањето на идеалниот распоред на опремата за претпоставен објект со претпоставени димензии. Со оглед дека врвниот менаџмент беше во потрага по нов, поголем простор, проценка дека ваквото решени треба да му помогне во евалуацијата на новите простори од аспект на нивната погодност за компанијата. Подолу се дадени две такви решенија при I- и U-протек на материјалите, сликите 11 и 12, соодветно.



Слика 11: Предложен распоред на опремата при I-протек на материјалите



Слика 12: Предложен распоред на опремата при U-протек на материјалите

Научени лекции

Во оваа прилика треба да се истакне дека поголемиот број на научени лекции кои се однесуваат на СМК кај компанијата Кратер, важат и овде. Особено треба да се нагласи посветеноста на врвното раководство кое постојано активно партиципираше во креирањето на системот и неретко имаше идеи за негово оптимирање во дадените услови. Само како пример, иницијативата за воведување на одредени Lean аспекти преку иницијално воведување на одредна визуелизација во спроведувањето на процесите произлезе токму од врвниот менаџмент.

» *Имплементацијата и одржувањето на СМК може да биде предизвик заради зголемениот обем на активности споредено со претходната состојба*

Како што беше и претходно напоменато, бројот на вработени во средниот менаџмент е релативно мал. Во текот на имплементацијата на СМК компанијата имаше поддршка од проектниот тим и тој мал број вработени на ова ниво не се осети во оваа фаза. Сепак, во иднина, одржувањето на СМК може да биде сериозен предизвик за компанијата.

» *Посветеноста во однос на основните процеси е сериозно поголема во однос на помошните процеси*

Основните процеси се оние кои учествуваат во синџирот од нарачка до испорака. Тие се оние кои го создаваат производот на компанијата т.е генерално соз-

даваат вредност. Оттаму е повеќе од јасно дека тие се во фокусот на секој врвен менаџмент. Сепак, мора да се разбере дека и помошните процеси се исто така многу важни. На пример, управувањето со човечките ресурси, нивното планирањето, нивните обуки исл., има голема улога во реализацијата на основните процеси. За жал, нивното влијание е индиректно и со одложено времетраење и тоа е една од главните причини што ваквите процеси вообичаено се гледаат како „товар“ кој во моментот само одзема време, па на крајот се третираат со помало внимание.

» *Обемот на проектот треба да биде внимателно дефиниран*

Овој проект таргетираше две скоро независни цели. На крајот на проектот двете цели беа остварени, но мора да се признае дека тоа беше направено заради исклучителната посветеност на врвното раководство на компанијата и членовите на тимот. Во други услови, тоа практично ќе беше невозможно. Оттаму, при дефинирање на вакви проекти со „компонитни“ цели треба да се посвети големо внимание на дефинирањето на обемот на проектот.

» *Треба да му се даде време на СМК за негово „зреење“*

Во иницијалните години на функционирање на СМК не мора по секоја цена да се инсистира на најсеопфатно решение. Воведувањето на СМК претставува сериозна промена во организацијата, само по себе. Колку тие промени се посериозни, толку е потешко справувањето со нив. Оттаму, во иницијалната имплементација на СМК не мора да се инсистира тој да биде предетален. Препорачливо е да се оди по принципот на концентрични кругови, опфаќајќи ги најпрво концептуално важните работи, а потоа, со текот на времето и усвојувањето на системот да се шири опфатот и во широчина и во длабочина. Еден таков пример во овој проект е (не)расчленувањето на политиката за квалитет на пониските нивоа на менаџмент. Неспорна е потребата за „распостилање“ на политиката за квалитет од погорните кон подолните нивоа на менаџмент и крајните извршители. Тоа е она што треба да обезбеди нејзина вистинска имплементација. Сепак, особено кај помали организации, каде и онака нема премногу нивоа на менаџмент, не би требало да се инсистира на ова на самиот почеток на воведување на СМК.

Resume

Company Vispak-Pela is in the business of production and trade of cardboard boxes and is a company with continual growth. As a result of the limited production space certain problems in the material flow were slowly occurring. Additionally, this growth demanded further specification of the production processes. In that direction, the implementation of the Quality Management System was set as a primary goal of this industry project and the improvement of the existing layout was defined as a secondary goal. Accomplishment of those goals ensures high level reliability of the deliveries of the company and support of its further growth.

ПОДОБРУВАЊЕ НА ПРОИЗВОДНИТЕ ПРОЦЕСИ БАЗИРАНИ НА LEAN ВО СМЕЛТ ИНГ ДОО

Апстракт

Проектот за подобрување на производните процеси базирани на lean методологијата во СМЕЛТ ИНГ ДОО беше спроведен преку 4 мини потпроекти. Деталната анализа на работните налози во период од 9 месеци даде јасна слика за моменталната состојба. Со точно дефинирана методологија и преку заеднички состаноци со врвниот менаџмент и вработените, беа предложени и реализирани следните мини потпроекти: подобрена визуелизација, дигитален работен налог, имплементирање на 5S и подвижна количка за алати. Сите тие, од различен аспект придонесоа за уште подобра организација во производството и намалување на непродуктивното време.

Вовед

Тимот од СМЕЛТ ИНГ ДОО покажа максимални заложби во текот на времетраењето на целиот InComSMEs проект. Беа активно вклучени во сите специфични обуки организирани од страна на тимот од Машинскиот факултет-Скопје и Техничкиот Универзитет од Виена. Откако беа селектирани за имплементирање на индустриски проект, самите тие побараа и предложија неколку теми за подобрување во својата организација. Подолу, во табела 1 е претставен проектниот план.

Табела 1: Проект план за имплементирање на проектот во СМЕЛТ ИНГ ДОО

Име на проектот	Подобрување на производните процеси базирани на lean методологијата											
Почетна точка и поставување на проблемот	Компанијата е добро структурирана и организирана, но има потреба од подобрување во процесот на подготовка, документирање и анализирање на производството											
Цели на проектот	Примарно : Имплементација на методи за стандардизирани времиња, пресметка на трошоците и контрола на квалитетот, различни lean алатки					Секундарно (не задолжително): - Интеграција со новиот ERP систем						
Фази	Месец											
	Фев	Мар	Апр	Мај	Јуни	Јули	Авг	Септ	Окт	Ноем		
1. Подготвителни активности	■											
2. Собирање на податоци и анализа на тековната состојба		■	■									
3. Лоцирање и приоритизација на проблемите			■	■								
4. Развој на решенија				■	■	■						
5. Имплементација на решението					■	■	■	■	■	■		
6. Следење на решението						■	■	■	■	■		
7. Стандардизација на процесите				■	■	■	■	■	■	■		
8. Изработка на документација								■	■	■		
9. Подготовка на финалниот извештај											■	
Критички фактори за успех	- Имплементацијата на ERP системот во компаниите од кои зависи СМЕЛТ ИНГ ДОО - Мотивација на вработените											
Лидер на проектот (од InComSMEs)	Вонр. проф. д-р Бојан Јованоски (Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје)											
Членови на тимот (од InComSMEs)	Проф. д-р Радмил Поленаковиќ, Александар Невеселов (Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје) Вонр. проф. д-р Фазел Ансари (Технички Универзитет во Виена)											
Членови на тимот од домашната компанија	М-р Бојан Несторовски Жарко Ангелески Работници во производство											

За компанијата

Компанијата СМЕЛТ ИНГ ДОО е основана во 1996 година со основна дејност на трговија со електрични материјали.

Во 2010 година, СМЕЛТ ИНГ ДОО инвестира во купување и комплетно реновирање на фабрика од 2 000 м² во градот Велес, Македонија, за монтажа на ормари од полиестер, додека во 2011 година поради поголемата побарувачка на пазарот започна со производство на метални делови од лим.

Компанијата е позната по флексибилноста во работењето и индивидуалниот пристап до секој од клиентите. Сериското производство на електрични ормари и изработка на делови од лим има голема улога во портфолиото.

Компанијата може да понуди сет на опрема за низок и среден напон, ормар со низок напон, блокови со среден напон, корекција на факторот на нисконапонска моќност (автоматска компензација), ормар за напојување, и разни видови мерни ормари.

Во 2015 година, СМЕЛТ ИНГ ДОО направи нова инвестиција со отворање на фабрика од 4 800 м² во Владичин Хан, Србија.

Во 2016 година, СМЕЛТ ИНГ ДОО инвестираше во погон за производство на бетонски елементи и суров бетон. Бетонската база е мобилна со вкупен капацитет од 100 м³/h. Производствениот погонот е со вкупна површина од 35 000 м², а производствената хала има 3 000 м².

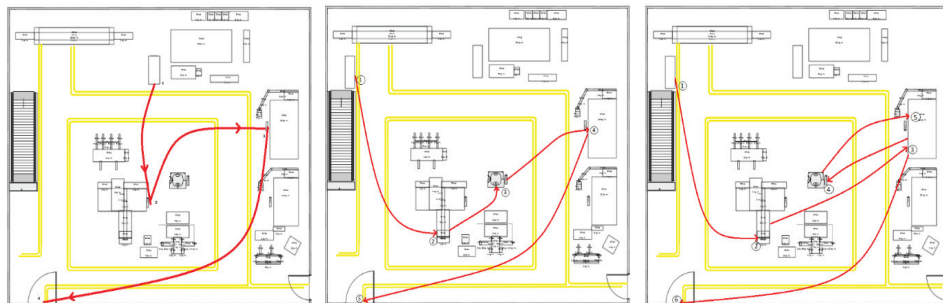
Во 2019 година, СМЕЛТ ИНГ ДОО направи нова инвестиција со купување на производната фабрика - поранешна РАДЕ КОНЧАР ЗАВАРУВАЊЕ. Фабриката работи со вкупна површина од над 10 000 м², каде 4 560 м³ е халата за производство. Планот за работа во производствената хала е проширување на производство на електрични ормари, комплексни метални склопови и производство на машини за заварување.

Анализа и моментална ситуација

Сите анализи кои се направени во рамките на овој проект, се однесуваат првенствено на производите што се наменети за КЕМЕТ. Тие производи и процеси имаа предност во однос на другите, но кога се имаше време, напорите беа насочени и поопшто во претпријатието.

Една од првите работи што се направи во оваа фаза е анализата на layout-от, поточно движењето на материјалите во производствениот погон, слика 1.

Како што може да се види од анализата на одбрани три различни производи, движењето на материјалите и производите во погонот не е хаотично, нема преклопување на линиите што укажува дека првичната поставеност на машините е во ред. Така, идните напори на проектниот тим не треба да бидат насочени кон намалување на транспортните патеки и реорганизација на производствениот погон.



Слика 1: Дел од снимените layout верзии со патеки на движење за различни производи

Потоа, од февруари до август, детално беше анализиран дел по дел од програмата на KEMET, согласно реалните барања за производство и пуштените налози. Целта на ова снимање беше да се види каква е распределбата на времето за секој производ (и серија) и на база на тоа да се предложат идни мерки за подобрување, слика 2.

Потребен капацитетот за процесот										
Име на процес		Број на дел		Барање на купувач			Снимач			
Метална обработка		GEN-0656		30			Александар			
				Net Operating Time in sec (I)			Дата			
				25.200			20.мар.19			
				Basic Time in sec			Tool Change Time in sec			
				Summary in sec						
#	Име на операција	Име на машина	Рачна работа А	Автоматска работа В	Машинска работа С = А+В	Време за промена на алат Д	Парчиња при промена на алат Е	Време по парче F = D/E	Вкупно време за едно парче G = C+F	Process Capacity H = I / G
1	Пробна изработка		30	110	140	765	30	25,5	165,5	152
2	Просекување		165	920	1085	5	30	0,166667	1085,1667	23
3	Брусене		605	0	605	5	30	0,166667	605,16667	42
4				0	0					
Вкупно :			800	1030						Мах излез 23

Standard Work Combination Sheet												
Име на процесот		Број на делот		Такт во сек.		Датум						
Снимил				Оперативно време во сек.		Датум						
				Движење		Мануелна операција						
				Автоматска обработка		Чекане						
Тек на работата		Основно време		Оперативно време (секунди)								
Операција	Оператор	Автоматска обработка	Движење	10	20	30	40	50				
1	Земање на материјал	5										
2	Местење на машина	65										
3	Позиционирање	8										
4	Позиционирање											
5	Сечење											
6	Вадење и контрола	87										
7	Брусене	605										
Снимањето започнува со: земање материјал		Состојба: сегашна / предложена		материјал		Што се снима: работници		средства		Бр. на сниман		
Снимањето завршува со: одлагање на производот		ПРОИЗВОД: GEN 0656		Оддел: /								
Настани		Операција	Контрола	Транспортирање	Застoj	Споделување	Дилежна (шт.)	Молитвен (шт.)	Маса (кг)	Позова	Број на алати	Времиња во мин
1.	Земање на материјал											
2.	Просекување							30		1	2,75	15,3
3.	Брусене											10
Забелешки:		Сума пред		Сума после		Разлика						
Датум:		Снимил:		Одобрил:								

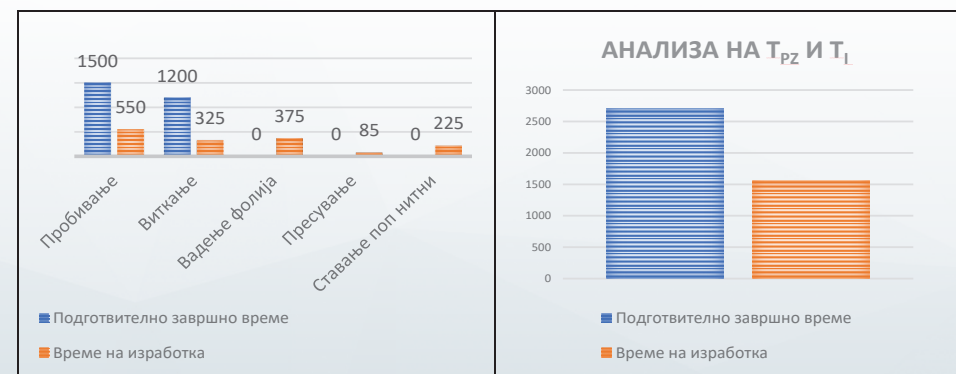
Слика 2: Детална анализа за одбрани репрезент производи

Од сите тие снимања, се изгенерира една финална табела, со сите производи што се произведуваат за KEMET, со времињата за изработка (t) и времињата за подготвително-завршно време (T_{pz}) за секоја машина одделно. Во времето кога се правеше снимањето, немаше побарувања за сите производи. Па така, за оние производи каде немаше снимања, проектниот тим ги усвои времињата од најсличниот производ што беше сниман во дадениот период (по потреба, од искуство, времињата беа модификувани), слика 3.

Реден бр.	Симбол на дел	Сектор (процес)	Подготовка		Време на изработка		Време на завршно		Вкупно време		Време на завршно		Вкупно време	
			Време на подготовка	Време на завршно	Време на подготовка	Време на завршно	Време на подготовка	Време на завршно	Време на подготовка	Време на завршно				
1	GEN-0210	20000	15	20	47,25	20	20	87,25	20	107,25	17	17	124,25	17
2	GEN-0214	20000	15	20	22,50	20	20	62,50	20	82,50	17	17	100,00	17
3	GEN-0218	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
4	GEN-0224	20000	15	20	18,50	20	20	58,50	20	78,50	17	17	95,50	17
5	GEN-0228	20000	15	20	18,50	20	20	58,50	20	78,50	17	17	95,50	17
6	GEN-0232	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
7	GEN-0236	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
8	GEN-0240	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
9	GEN-0244	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
10	GEN-0248	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
11	GEN-0252	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
12	GEN-0256	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
13	GEN-0260	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
14	GEN-0264	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
15	GEN-0268	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
16	GEN-0272	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
17	GEN-0276	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
18	GEN-0280	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
19	GEN-0284	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
20	GEN-0288	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
21	GEN-0292	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
22	GEN-0296	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
23	GEN-0300	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
24	GEN-0304	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
25	GEN-0308	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
26	GEN-0312	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
27	GEN-0316	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
28	GEN-0320	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
29	GEN-0324	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
30	GEN-0328	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
31	GEN-0332	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
32	GEN-0336	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
33	GEN-0340	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
34	GEN-0344	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
35	GEN-0348	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
36	GEN-0352	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
37	GEN-0356	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
38	GEN-0360	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17
39	GEN-0364	20000	15	20	2,50	20	20	42,50	20	62,50	17	17	80,00	17

Слика 3: Сумиран преглед на производствените времиња за секој дел посебно на секоја од машините

После обработката на сите овие податоци, проектниот тим ги анализираше и работните налози од минатата година, со цел да направи што е можно поверодостојна анализа за искористеноста на капацитетите. После деталната анализа, следеше презентација во СМЕЛТ ИНГ ДОО со цел да се воочат заклучоците од повеќемесечното снимање. Покрај тоа што се доби увид за тоа која машина колку е оптоварена за таа производна програма, тимот се задржа на анализата на T_{pz} и T_r, односно времињата што не додаваат и додаваат вредност, слика 4.

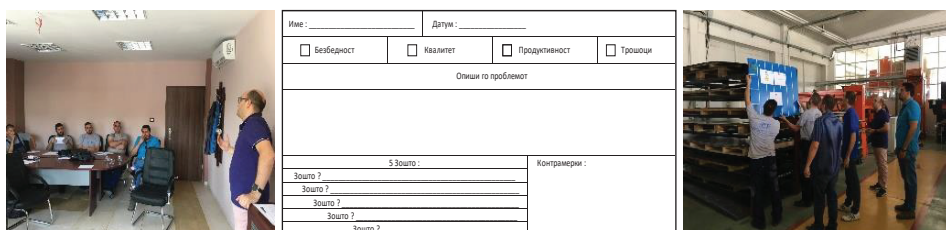


Слика 4: Анализа на времето за подготовка-завршни активности и времето за изработка

Токму оваа анализа од многуте, стана основа и цел за решавање, односно фокус на работа во идниот период.

Предизвици

Веднаш откако беше презентирана анализата на состојбата, врвниот менаџмент организираше неколку заеднички состаноци со сите вработени во погонот, а проектниот тим методолошки го водеше целиот процес. Пред секоја нова алатка или метод, тимот од Машинскиот факултет најпрвин правеше презентација за истата и се осигуруваше дека на сите им е јасно, па потоа следеше нејзината примена. Така, преку разговори и идеи за подобрување, преку пополнување на CIP карти (Continuous Improvement Process), слика 5, на крајот се изработи KAIZEN табла, специјално дизајнирана за СМЕЛТ ИНГ ДОО, слика 6.



Слика 5: Дел од работната атмосфера и креираните CIP карти

Таблата претставува систем каде ќе може да се генерираат и следат сите идеи што ги имае во моментот, но и алатка што ќе остане да се користи и во иднината. Од вкупно 12 изгенерирани идеи, проектниот тим одлучи за временскиот период што го има, да се фокусира на 4 кои ќе имаат најголем ефект за подобрување на менталната состојба.



Слика 6: KAIZEN табла за потребите на СМЕЛТ ИНГ ДОО

Секоја од идеите беше доделена на еден одговорен и претставуваше мини проект, т.е. проект во проект.

- I. Подобрена визуелизација
- II. Дигитален работен налог
- III. Имплементирање на 5S
- IV. Подвижна количка за алати

Бојан Несторовски
Бојан Јованоски
Александар Невеселов
Жарко Ангелески

Резултати и ефект(и)

Мора да се напомене дека уште на самиот почеток на целокупниот проект и уште во иницијалните посети на претпријатието СМЕЛТ ИНГ ДОО, се гледаше дека станува збор за добро поставена организација и за успешно воведени системи на работа, за таа големина на претпријатие. Сите мини проекти што ќе бидат претставени се понатамошно подобрување на, и те како, добро затекнатата состојба. Сите овие проекти беа директно насочени кон намалување на непродуктивното време на работниците.

Подобрена визуелизација

Овој мини проект требаше да придонесе и надворешно лице да дојде во производствениот погон – да му биде јасно што е и како е. Отпочна со кои се патеките за движење, па имиња на машини, а најважно беше означувањето на локациите и помагалата за материјалите. Подолу се прикажани дел од преземените активности, слика 7а и слика 7б.



Слика 7а: Подобрување на визуелизацијата кај машините



Слика 7б: Подобрување на визуелизацијата кај магацинот и регалите

Дигитален работен налог

Претпријатието СМЕЛТ ИНГ ДОО имаше идеи за воведување на ERP систем. Но, поради поврзаноста со другите организации, а и временскиот зафат за ваков комплексен софтверски систем, тоа не беше имплементирано во овој момент. Затоа, проектниот тим изготви решение кое ќе ги задоволи барањата на претпријатието, додека се имплементира ERP системот. На база на времињата од претходното опсежно снимање, беа изготвени дигитални работни налози во Microsoft Excel, слика 8. Ова овозможуваше голема флексибилност за вработените, а сепак претставуваше еден вид на систем за подобро планирање, управување и контрола на производството.

РАБОТЕН НАЛОГ БР:		123/19					
Договор бр:		Нарачка бр:		Клиент:	KEMET		
Производ:	GEN0623	Количина:	200	Материјал:			
Термин за испорака на пратката:		Термин за комплетирање на наредбата:					
Забелешки:							
<i>Почнато со работа:</i>							
Р. Бр.	Активност	Машина/алат	tn (sec)	За серијата (min)	Контрола	Одговорен	Забелешка
0.	Земање мат.	/			дебелина на материјал <input type="checkbox"/>		
1.	Пробивање	AMADA EUROPE 256	77.7	259	надворешни коти <input type="checkbox"/> внатрешни коти <input type="checkbox"/>		
2.	Брусење	Рачно	12	40			
3.	Виткање	AMADA HFBO 125-40	38	127	надворешни коти <input type="checkbox"/>		
4.	Вадење фолија	Рачно	13	43			
5.	Пресување	HAEGER 618	18	60	надворешни коти <input type="checkbox"/>		
			Вкупно	529 min	или	8.8 часа	работа
<i>Комплетирана работа:</i>							
Проверка на завршен производ		Датум:	инж. Жарко Ангелески				
Предлог за корективни и превентивни мерки:							

Слика 8: Дигитален работен налог со претходно дефинирана технологија и времиња

Имплементирање на 5S

5S е филозофија и начин на организирање и менаџирање на работното место, со цел да се подобри ефикасноста при работење и елиминирање на непотребните работи. Чекорите при имплементирање се следни:

1S	Seiri	Сортирај	Одвој ги потребните од непотребните работи
2S	Seiton	Подреди	Овозможи доволен простор за сите работи и истите постави ги на вистинското место
3S	Seiso	Исчисти	Постојано чисти го своето работно место и одржувај ја хигиената на истото
4S	Seiketsu	Стандардизирај	Постави правила со цел добивање на позитивни резултати
5S	Shitsuke	Одржи	Биди насочен кон постојано подобрување

Реално, ова беше најобемниот мини проект, од аспект на време и работа. Иако делува наивно и едноставно, промените што треба да се преземат за целосно имплементирање на 5S изискуваат подолг временски период (кај некои примери од Јапонија, до 2-3 години). Ние имавме 2-3 месеци на располагање. Од тие причини, фокусот беше ставен на најфреквентно користената машина, но и на машината каде имаше најголеми вредности за T_{pz} од снимањето на постоечката состојба. Понатаму, планот беше од научените лекции, самите вработени да се инволвираат за сите други работни места и површини во производствениот погон.

Чек - листа		Област					Внеси име на оддел		Вработените	Процент								
		0	1	2	3	4	5	MA										
Безбедност																		
1	Дали пешачките патеки, патеки до ПТА и патеки за излез се одржуваат						X											
2	Дали "СТОП" знаците и во функција и истите се достапно место за работниот						X											
3	Дали шафчетата за електрика (серијата) се чуваат затворени?						X											
4	Средства за лична безбедност се достапни и се во употреба						X											
5	Колу и возачите, се користат транспортни средства за преминување тежок товар						X											
Вредност:								0	0	0	0	0	25	0		25	100%	
Сортирај																		
6	Дали има лични предмети на работното место					X												
7	Построј инструментите или машини кои не се користат или се оштетени / распаднати, кои не се користат во производството					X												
8	Материјалите / остатоците / негодни делови се чуваат оддалечено од соодветен начин и се управувани со соодветна област					X												
9	Материјалите / алатите кои се во лоша состојба правилно се идентификувани? Се користат?					X												
10	Дали нема материјали или производи што не е потребен со цените на процесот се анализираат?					X												
Вредност:								0	0	0	0	0	4	5	0	18	25	72%
Подреди																		
11	Промена / резервни делови се достапни и нивната позиција е правилно идентификувана и јасна за севкупно					X												
12	Алатите кои се користат за поддршка / мерења се достапни и добро користени					X												
13	Материјалите што се користат во производството се добро идентификувани и складирани на соодветен начин и се блиски до машините каде што истите се користат					X												
14	Работната површина / машината е одржана на правилан начин за нареден ден					X												
Вредност:								0	0	0	3	12	0	0	15	20	75%	
Поддршка / чисти																		
15	На крото на серијата (за машината) и на крото на смената (општо) сите работни станици се правилно именувани					X												
16	Превентивното одржување и евиденцијата се прават на правилан начин (според планирањето)	X																
17	Маската за контрола се чисти на соодветен начин					X												
18	Местото за материјали се одржува чисто и на организиран начин					X												
19	Инструментите и документацијата се одржуваат на соодветен начин (чисти, без оштетување, амбери)					X												
Вредност:								0	0	0	0	12	0	1	12	20	60%	
Стандардизирај и одржи																		
20	Колу е планирано, извршено и проверено на пример парче и е документарно соодветно					X												
21	Евиденцијата за планирањето контрола е достапна и добро изработена (вигла и јасна)	X																
22	Сметките работни станици / машини се стандардизирани за материјали, документирање, евиденција		X															
23	Местото за материјали го следи истиот метод за идентификација и ова е стандардизирано					X												
24	Вратата што се одржува затворена и наместена затворена? Дали има завојана врата / ѕид / под.					X												
25	Сваќи / постојани работни места, врати, прозорци, мост, шафети се идентификувани и се проверени за исти да бидат поправени или отстранети доколку не може да се поправаат.					X												
Вредност:								0	0	4	3	4	0	1	11	25	44%	
Вкупна вредност:								15	15	15	15	15	15	15	15	15	100%	







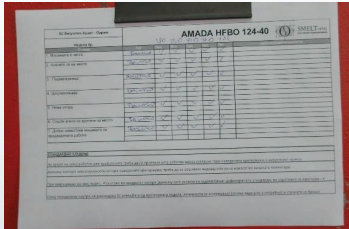
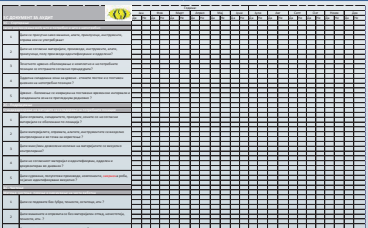
Слика 9: Чек листа за проверка на 5S

Мора да се напомене дека во една од средбите со тимот од KEMET, беа презентирани реализираните и идните активности за подобрување на процесите во СМЕЛТ ИНГ ДОО. Имајќи ја во предвид една од наредените цели на проектот – поврзување на излезната контрола на СМЕЛТ ИНГ ДОО со влезната контрола на KEMET, беше предложено ако сакаме да ја користиме нивната листа за проверка за состојбата на вивото на имплементирање на 5S. Реално, тоа беше

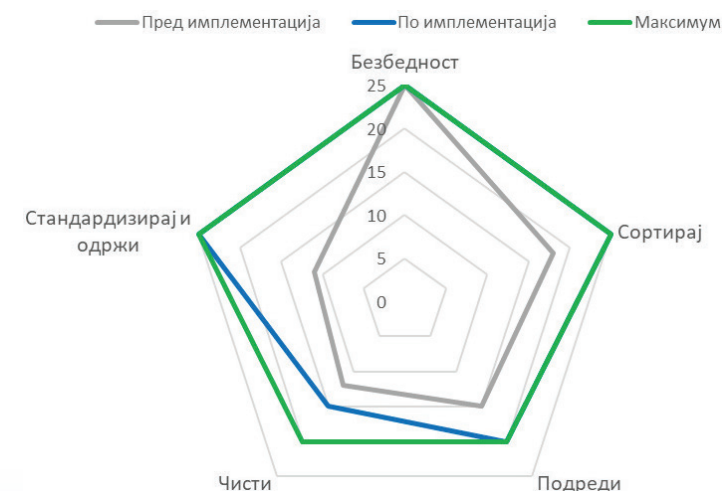
искористено за евалуацијата што се правеше на самиот почеток, после сите активности од секоја фаза од 5S и на крајот, како резултат од целиот мини проект.

Со оглед дека нема доволно простор за прикажување на сите пред-потоа слики од преземените активности, тука ќе бидат напоменати само неколку од нив, табела 2.

Табела 2: Дел од преземените мерки во рамки на 5S иницијативата

1S	Со помош на специјално креирани црвени картони, се спроведе сортирањето и расчистувањето околу машината		
2S	Со помош на различни кутии и нивно обележување во бои, беа подредени алатите според фреквенцијата на користење, со цел побрзо наоѓање на почесто користените. За алатот за општа употреба, подреден беше во специјално дизајниран ормар со цел полесно наоѓање на алатот, но и подобар преглед дали некој од алатите недостасува.		
			
3S	Претпријатието веќе има супер систем за одржување на чистота, па така во овој чекор не беа преземени некои позначителни чекори.		
4S	Со цел преземените активности да станат навика на сите, беа креирани едноставни чек-листи кои треба да се пополнуваат после завршувањето на секој ден и да бидат стандардна работа на вработените		
5S	За да се одржи 5S, потребно е континуитет во заложбите. Затоа, за врвниот менаџмент направена е чек-листа на годишно ниво со цел да се запази начинот на работа и организација на работното место		

Овој мини проект беше спроведуван многу планирано и прецизно, бидејќи можеше многу лесно да биде неуспешен. Пред секоја фаза, тимот од МФС правеше презентација за соодветната фаза и кои се очекувањата после неа. Потоа, во договорен временски период, вработените од СМЕЛТ ИНГ ДОО со помош на практикантот ги спроведуваа активностите за одредената фаза. Пред да се започне со следната фаза, практикантот ја оценуваше состојбата на имплементирањето 5S. На долната слика е прикажан прогресот на претпријатието. Почнато е со 81 поен, достигнато е до 110 поени, а можни се максимални 115 поени, слика 10. Од временски причини, не можеше да се имплементира процедура за превентивно и корективно одржување на машините, но менаџментот се заложи тоа да се направи во многу брз период.



Слика 10: Приказ на прогресот од имплементирањето на 5S методологијата

Нè радува што 5S се имплементираше не само во производствениот погон, туку дека се направија дополнителни напори тоа да се спроведе и во другите оддели на претпријатието.

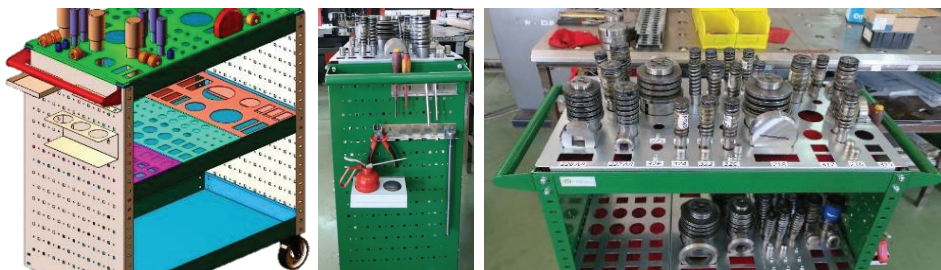
Подвижна количка за алати

Потреба од количката беше голема, најмногу поради големиот број на алати кои што ги има на првата машина и расфрланоста на истите на сите страни. Со имплементирање на количката за алати, секој алат си има свое место кое што е обележано со код и има посебно место (празен простор) каде што треба истиот да се стави. Количката е така проектирана истата да може да се движи, а кога операторот треба да извади некој алат, тој може да ја закочи истата, слика 11.

Количката е составена од три фиоки, каде првата се наоѓа на горниот дел и на неа е поставен оној алат кој што операторот најчесто го користи.

Додека во другите две е поставен помалку користениот алат. Од двете страни на количката е поставен општиот алат (завртувач, клешти и слично), како и заштитна опрема за вработениот (ракавици, слушалки против бучност).

Количката беше еден од важните елементи што се имплементираа и доведе до зголемување на оценката за 5S состојба, по повеќе потребни сегменти.



Слика 11: Подвижна количка за специфичните и општите алати

На крај, мораме уште еднаш да ја истакнеме големата посветеност за соработка од самиот почеток на проектот од тимот од странскиот инвеститор и идеите/коментарите што ги добивме од нив. Соработката на СМЕЛТ ИНГ ДОО и странскиот инвеститор е зголемена, посигурна и има заедничка интенција за соработка и во иднина. Всушност, тоа беше една од најважните цели на проектот InComSMEs.

Како тим, се надеваме дека нашата соработка со двете организации ќе продолжи и понатаму.

Научени лекции

- » *За имплементирање на сите идеи потребна е поддршка од сите вработени, но најклучно беше посветеноста на врвниот менаџмент и нивната желба за континуирано подобрување*
- » *Довербата помеѓу клиентот и производителот, е првиот чекор кон успешна соработка*
- » *Пред да се имплементира некоја новина во претпријатието (алатка/метод во нашиот случај), да се презентира претходно и добро да се искомунцира*

Resume

The project with title “Improvement of the production processes based on the lean methodology” was implemented in SMELT ING DOO. The project lasted for nine months, was carefully planned and consisted of four mini projects:

- » *Improved visualization*
- » *Digital working order*
- » *Implementation of 5S*
- » *Portable cart for tools*

The demand for those mini projects was established at working meetings and mutual agreement, aided by the KAIZEN board. Before that, a 4-months detailed analysis was conducted where the following elements were created: spaghetti diagrams, process capacity tables for the products, standard work combination sheet, process chart, diagram of the document flow – from order to delivery, and capacity analysis for all machines. The conclusion from the analysis was that the company needs to work more on decreasing the time for setup and less for the operative time.

The implementation of 5S required the most time to be executed, as planned. Every stage of the methodology was organized with a presentation for the workers, plan of tasks to be undertaken, time to implement actions and evaluation of the performance at the end. The digital working order helped the company better plan and control the production processes, clearly stating the check points. The improved visualization, together with the portable cart, organized the production department even further and decreased the time the workers need to initiate the work orders.

The company was fully devoted to all projects, starting from the top management to the employees on the shop floor. The projects were implemented smoothly thanks to their maximum involvement. Thanks to the team from the Foreign Direct Investor who set clear targets and showed commitment in the development process of their supplier.

