

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

**OPTIMIZACIJA ZAGOTAVLJANJA
KAKOVOSTI NA PROJEKTU IVECO – KEP**

Kandidat: David Masten

Vrsta študija: Študent izrednega študija

Študijski program: Strojništvo

Mentor predavatelj: dr. Darko Friščić, univ. dipl. gosp. ing.

Mentor v podjetju: Denis Ivanišević ing. strojništva

Lektor: Marjana Granda

Maribor, 2017

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani David Masten sem avtor diplomskega dela z naslovom Optimizacija zagotavljanja kakovosti proizvodnje na projektu Iveco – KEP, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Darka Friščiča, univ. dipl. gosp. Ing..

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel/a, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/2013 in 56/2015); (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili;
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Ptuj, avgust 2017

Podpis študenta:

ZAHVALA

Na tem mestu bi se želel zahvaliti mentorju dr. Darku Friščiću, univ. dipl. gosp. inž., ter mentorju v Podjetju Alius d. o. o. Denisu Ivaniševiću, inž. Strojništva, za veliko podpore, razumevanje in vodenje pri pisanju diplomskega dela. Prav tako zahvala tudi podjetju Brügggen Oberflächen und System lieferant GmbH ter gospodoma Berndu Brüggenu in Jensu Fickerju, ki sta prijazno omogočila ter dovolila uporabo podatkov za nastanek diplomskega dela. Na koncu pa zahvala tudi moji družini za podporo in razumevanje v času študija.

POVZETEK

Diplomsko delo obravnava načine in možnosti optimizacije zagotavljanja kakovosti proizvodnje na projektu IVECO-KEP, ki ga za podjetje Brügger Gmbh v Nemčiji izvaja podjetje Alius d.o.o. Delo predstavlja montažo in sestavo avtomobila. V teoretičnem delu sta predstavljeni obe podjetji. Za Alius d. o. o. so na podlagi organizacijske strukture in kompetenc podane korelacije do operativnega jedra, ki tvori večino udeleženih v projektu KEP. Naročnik je postavil zahtevo o stalni kakovosti. Alius mora zadostiti cilju, da doseže v dnevni proizvodnji minimalno 60% vozil brez napak.

Teoretska opredelitev pojmov kakovost, kakovost storitve in kontrola privedejo do spoznanja, da rezultat končne kakovosti produkta izhaja iz kakovosti celotnega procesa.

V organizacijo dela so zajeti material, delovna oprema in sredstva ter delovni čas. Pregled proizvodnega procesa zajema logistiko materiala, predpripravo, pnevmatske klešče in proizvodno linijo z opisom vseh delovnih pozicij. Analiza najpogostejših napak je bila opravljena na podlagi rezultatov Pareto diagrama. Najpogostejše napake so bile na montažni liniji, pri logistiki, laku in dobaviteljih.

S pravilno izbrano metodo kontrole kakovosti se lahko dvigne število proizvodov v željeni kakovosti na zahtevano raven ali celo preko nje.

Na zagotavljanje stalne kakovosti vplivajo številni faktorji, med njimi strateška naravnost podjetja Alius, zlasti pa konstantno spremljanje in analiziranje procesa in napak. S pravilnim, sprotnim in pravočasnim izobraževanjem delavcev se lahko zmanjša ali prepreči nastajanje napak. Z zmanjšanjem števila napak pri produkciji se izboljša produktivnost in zmanjša število ur za odpravo nepredvidenih napak, s tem pa tudi stroški odprav nekovosti.

Ko so bili odpravljeni vzroki za nastanek napak se je s tem zmanjšalo število napak na samem proizvodu. Posledično se je zmanjšalo število ur za odpravo napak in s tem so se znižali stroški ki nastajajo zaradi nekovosti.

Alius d. o. o. je zato za optimizacija zagotavljanja kakovosti v projektu KEP uvedel izvajanje dodatnega izobraževanja, dnevne kratke sestanke, kontrolne listke in krepitev povezanosti ekipe.

Ključne besede: kakovost, napake, optimizacija zagotavljanja kakovosti, analiza napak, Pareto diagram

ABSTRACT

Optimization of assurance of quality production on project IVECO - KEP

Diploma work treats the ways and possibilities of optimization of assurance of quality production on project IVECO – KEP, which for the firm Bruggen GmbH in Germany carries out the firm Alius d. o. o.

The work presents fitting and composition of the cars. In theoretical part there are presented both firms. For Alius d. o. o. there are on the base of organizing structure and competence given the correlations with operative nucleus that creates the majority of participants in the project KEP. Consignee has put the demand of constant quality. Alius must satisfy the goal to attain in daily production minimal 60% of vehicles without defect. Theoretic definition of notions quality, service quality and control leads to cognition that the result of final quality of product results from the quality of entire process.

In the organization of working process are included material, working equipment, means and working hours. Examination of working process includes logistic of material, preparative arrangement, pneumatic tongs and production line with description of all working positions. The analysis of most frequent faults was made on the base of Pareto diagram. Most frequent faults were on the assembly line, logistic, varnish and suppliers. With correct chosen method of control of the quality the number of products of desired quality can be risen to the required level or even above it.

On the assurance of steady quality have influence numerous factors, among them strategic orientation of Alius, above all constant accompaniment and analysis of process and faults. With correct, up-to-date and in good time education of workers there can be reduced or prevented the formation of faults. By decreasing of number of faults during production the quality of production is getting better and the number of hours needed for the improvement of unexpected faults and also reduction of costs. When the origin of causes for the rising of faults were abolished, the number of faults was decreasing on the product, that results in the decreasing of hours needed to abolish the faults and in the reduction of costs.

Alius d.o.o. has for the optimization of the quality in the project KEP introduced carrying out of extra education by introduction of short daily meetings, introduction of counterfoils and of strengthen the connectedness of the team.

Key words: quality, faults, optimization to assure the quality, analysis of the faults, Pareto diagram.

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK.....	VIII
1 UVOD.....	6
1.1 OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	6
1.2 NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE	6
1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	7
1.4 UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	8
2 PREDSTAVITEV PODJETIJ	9
2.1 ALIUS D. O. O.....	9
2.1.1 Struktura organiziranosti in kompetenc v podjetju Alius.....	9
2.1.2 Zaposlitvena struktura.....	11
2.2 BRÜGGEN GMBH.....	12
3 OPREDELITEV POJMOV	14
3.1 KAKOVOST.....	14
3.2 KAKOVOST STORITVE	15
3.3 KONTROLA	17
4 ORGANIZACIJA PROJEKTA KEP	18
4.1 MATERIAL.....	18
4.2 DELOVNA OPREMA IN SREDSTVA.....	18
4.3 DELOVNI ČAS	18
4.4 ORGANIZACIJA DELA	19
5 ANALIZA TRENUTNEGA STANJA.....	20
5.1 SPLOŠNI PREGLED STANJA.....	20
5.2 OCENA DODATNIH STROŠKOV	20
5.3 PREGLED PROIZVODNEGA PROCESA.....	20
5.3.1 Logistika materiala.....	20
5.3.2 Predpriprava	21
5.3.3 Pnevmatске klešče	23
5.3.4 Proizvodna linija s sledečimi delovnimi postajami oziroma pozicijami:	23
5.4 UGOTAVLJANJE KRAJA NASTANKA NAPAK.....	24
5.4.1 Napake na montažni liniji.....	24
5.4.2 Napake pri logistiki	25
5.4.3 Napake na laku	25
5.4.4 Dobavitelji splošno.....	25
5.5 ANALIZA PARETO DIAGRAMA	25

5.5.1	<i>Pregled napak po pozicijah in ugotavljanje najpogostejših napak</i>	26
6	DOSEDANJI SISTEM KONTROLE	31
6.1	KONTROLA PO DELOVNIH POSTAJAH	31
6.2	KONTROLA VHODNEGA MATERIALA	31
6.3	KONTROLA DELOVNE OPREME IN SREDSTEV	31
7	OPTIMIZACIJA ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI V PROJEKTU	32
7.1	UKREPI ZA ODPRAVO ŽE ZNANIH NAPAK PO DELOVNIH POSTAJAH	32
7.1.1	<i>Pozicija 1</i>	32
7.1.2	<i>Pozicija 2</i>	33
7.1.3	<i>Pozicija 3</i>	34
7.1.4	<i>Pozicija 4</i>	34
7.1.5	<i>Pozicija 5</i>	36
7.1.6	<i>Pozicija 6</i>	37
7.1.7	<i>Pozicija 7</i>	38
7.2	UKREPI ZA KONTINUIRANO ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI NA PROIZVODNI LINIJI	38
7.2.1	<i>Izobraževanje</i>	39
7.2.2	<i>Uvedba dnevnih kratkih sestankov</i>	40
7.2.3	<i>Uvedba kontrolnih listov</i>	40
7.2.4	<i>Krepitev povezanosti ekipe</i>	41
8	PREDSTAVITEV REZULTATOV	42
8.1	UVEDENI UKREPI	42
8.2	REZULTATI UVEDENIH UKREPOV	43
8.2.1	<i>Povprečno število napak</i>	43
8.2.2	<i>Vozila proizvedena brez napake</i>	43
8.2.3	<i>Čas proizvodnje posamičnega avtomobila</i>	43
8.2.4	<i>Zmanjšanje stroškov neakovosti</i>	44
9	SKLEP	45
10	VIRI IN LITERATURA	47

KAZALO SLIK

SLIKA 1: ORGANIGRAM PODJETJA ALIUS	10
SLIKA 2: LOGISTIČNE KOŠARE.....	21
SLIKA 3: PREDIZDELAVA VRAT	22
SLIKA 4: PREDIZDELAVA ZADNJE STENE	22
SLIKA 5: NEČISTOČE NA TLEH	26
SLIKA 6: OPILKI NA TLEH IN POČENA SREDINSKA KONZOLA.....	27
SLIKA 7: UDRTINA NA STROPU	28
SLIKA 8: POŠKODOVANA NOTRANJA STENA	28
SLIKA 9: NEPRAVILNA NAMESTITEV POLICE JE POŠKODOVALA STENO	29

KAZALO TABEL

TABELA 1: IZOBRAZBENA STRUKTURA ZAPOSLENIH V PODJETJU ALIUS.....	11
TABELA 2: NAPAKE POZICIJA 1	32
TABELA 3: NAPAKE POZICIJA 3	33
TABELA 4: NAPAKE POZICIJA 3	34
TABELA 5: NAPAKE POZICIJA 4	34
TABELA 6: NAPAKE POZICIJA 5	36
TABELA 7: NAPAKE POZICIJA 6	37
TABELA 8: NAPAKE POZICIJA 7	38

KAZALO GRAFIKONOV

GRAF 1: IZOBRAZBENA STRUKTURA ZAPOSLENIH V PODJETJU ALIUS.....	12
GRAF 2: PARETO DIAGRAM 1	24
GRAF 3: PARETO DIAGRAM 2.....	39
GRAF 4: PARETO DIAGRAM 3.....	42

1 UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Temo diplomskega dela je avtor izbral s svojega delovnega področja, saj je v podjetju udeležen pri projektu KEP in se sooča s problematiko, ki jo obravnava. Z zahtevami kupca se ukvarja že dalj časa, zato je podatke podrobneje razčlenil in želi ugotovitve prenesti in preizkusiti tudi v praksi.

Podjetje Alius za svojega naročnika Brügggen GmbH izvaja montažne storitve pri projektu Iveco - KEP (v nadaljevanju projekt KEP). Projekt KEP obsega nadgradnjo za poštni avtomobil na šasijo dostavnega vozila Iveco. Končni proizvod je končan poštni avtomobil, ki ga je naročnik naročil za znanega kupca. Pri proizvodnem procesu, ki ga podjetje Alius izvaja v proizvodnih prostorih podjetja Brügggen GmbH na projektu KEP, je naročnik postavil zahtevo, da v dnevni proizvodnji podjetje Alius dosega minimalno 60% vozil brez napake. To so vozila, ki pridejo čez obe končni kontrolni točki kvalitetnega nadzora (QS), ki ga izvaja v enem delu podjetje Brügggen in v drugem njihov končni naročnik, in nimajo na nobeni kontrolni točki odkritih nikakršnih napak. V trenutnem proizvodnem procesu podjetje Alius le težko dosega 30% zahtevanih vozil brez napake. Zahteva naročnika je povečati delež vozil brez napake na vsaj 60%. Zaradi zahteve po povečanju in kontinuiteti deleža vozil brez napake bomo v nalogi poizkusili prikazati načine za odpravljanje napak pri samem proizvodnem procesu, na posameznih delovnih postajah in načine za odpravljanje že nastalih napak. S tem se bo povečal delež vozil brez napake, s čimer bomo ugodili zahtevi našega naročnika.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Namen naloge je poiskati načine, kako doseči izboljšavo kakovosti pri proizvodnji s trenutnih 30% na zahtevanih 60% vozil brez napake in ta kvalitetni nivo tudi trajno zadržati.

Ciljev naloge je več.

- Primarni cilj je dvig števila proizvedenih avtomobilov v zahtevani kakovosti na želeno raven.
- Cilj je poiskati načine, ki bodo zagotovili dvig števila kakovostno proizvedenih izdelkov.
- Cilj je tudi poiskati primeren način, kako obdržati doseženo raven kakovostno proizvedenih izdelkov.

- Cilj je ugotoviti, ali se da z izboljšavami procesa zmanjšati število napak pri proizvodnji.

Osnovna teza

1. S pravilno izbrano metodo kontrole kakovosti se lahko dvigne število proizvodov v željeni kakovosti na zahtevano raven ali celo preko nje.
2. S pravilnim, sprotnim in pravočasnim izobraževanjem delavcev lahko zmanjšamo ali preprečimo nastajanje napak.
3. Z zmanjšanjem števila napak pri produkciji se izboljša produktivnost in zmanjša število ur za odpravo nepredvidenih napak in tako se zmanjšajo tudi stroški nekakovosti.

1.3 Predpostavke in omejitve

V nalogi avtor opozori na številne faktorje, ki vplivajo na zagotavljanja stalne kakovosti v procesu proizvodnje, kot so:

- strateška naravnost podjetja Alius,
- konstantno spremljanje in analiziranje procesa in napak,
- dvig stopnje avtokontrole posameznika,
- permanentno izobraževanja in ozaveščanje delavcev,
- predpriprava formiranja ekip v smislu »team buildinga«,
- kontrola od vhoda materialov, konstantna kontrola v proizvodnji do končne kontrole.

Končna kakovost produkta izhaja iz kakovosti celotnega procesa. Zato je zagotavljanje permanentne kakovosti odvisno od procesa celotne storitve, ki jo nudi Alius. Ta pa zajema vse faktorje potenciala Aliusa kot ponudnika in vseh njegovih zmogljivosti, s katerimi razpolaga in kamor sodijo delovna sila, podporni faktorji, tehnologija in know-how vodstva ter kontaktne sposobnosti firme na eni strani in v proces vključen potencial naročnika in njegovih integracijskih prizadevanj na drugi.

Omejitve

Diplomsko delo se omejuje le na segment proizvodnje v firmi Brügggen GmbH Herzlake in tiste vrste kontrole, ki jih izvaja Alius in ki zagotavljajo stalno kakovost proizvodov in storitev v projektu KEP.

Razumljivo je, da niso navedene poslovne skrivnosti obeh podjetij. Že za navedbo in uporabo nekaterih podatkov in fotografij je avtor pridobil posebno dovoljenje uprave podjetja Brügggen. V nalogi tudi ni obdelave in prikaza eksterne kontrole, ker naročnik tega ni dovolil.

Literature s področja managementa in organiziranja ter kontrole je dovolj na voljo, zato je v nalogi uporabljenih le nekaj temeljnih del, ki so bodisi primerljiva in relevantna za to delo. Ker Alius posluje v večji meri v okolju nemškega gospodarskega sistema, je razumljivo, da se naslanjamo na nemška znanstvena spoznanja, organizacijo in torej posredno tudi na literaturo.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Diplomsko delo bo v prvem, teoretičnem delu temeljilo na:

- metodi deskripcije (opisovanje določenih pojmov, dejstev in pojavov),
- metodi kompilacije oziroma povzemanja po literaturi (uporaba izpiskov, navedb, citatov drugih avtorjev).

V drugem delu bomo uporabili:

- opisno metodo, kjer bodo podana spoznanja lastne raziskave, analize in statistični podatki, ki jih vodimo in zbiramo za obravnavani projekt;
- metodo zbiranja podatkov iz virov obeh obdelovanih podjetij.

2 PREDSTAVITEV PODJETIJ

2.1 *Alius d. o. o.*

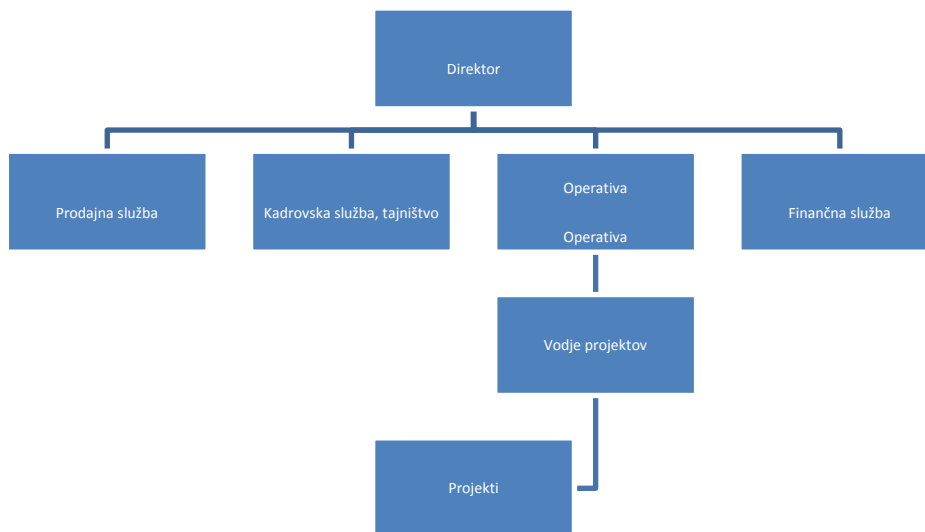
Alius iz Maribora je zasebno podjetje, ki zaposluje povprečno do 200 delavcev, varilce specialiste, cevarje in ključavničarje ter druge profile in deluje na področju dejavnosti v montaži industrijskih strojev in opreme v energetskega sektorja. Dela so neposredno povezana z zahtevnimi varilskimi procesi. Na gradbiščih in v delavnicah doma in v tujini izvajajo montažna dela, varilske storitve po postopku TIG (141) oz. TIG/E (141/111) in po postopku MAG (131/135). Alius izvaja dela v rafinerijah, termoelektrarnah, hidroelektrarnah ter papirni in avtomobilski industriji, kjer izvaja sanacije, redno vzdrževanje in novogradnje.

Velik del stroškov Aliusa predstavljajo stroški logistike (prevozi v tujino, prevoz na delo in z dela, stanovanjske kapacitete in namestitve delavcev). Delovna skupina mora biti zmeraj primerno in pravilno opremljena, saj delo v različnih okoljih zahteva tudi različne ravni varnostne in zaščitne opreme. Delavcem je na razpolago širok spekter artiklov in izbor zaščitnih delovnih sredstev kot tudi orodij in strojev.

Že nekaj let je Alius pogodbeni podizvajalec za podjetje Brügggen, Oberflächen und Systemlieferant GmbH, Herzlake (dalje Brügggen) v Nemčiji. Alius je med drugimi deli, ki jih za tega naročnika izvaja v svojih prostorih, prevzel tudi izdelavo oziroma nadgradnjo tovornih dostavnih avtomobilov za znanega naročnika, ki deluje na področju poštnih storitev. Projekt nosi naziv Iveco KEP ali krajše KEP.

2.1.1 *Struktura organiziranosti in kompetenc v podjetju Alius*

Alius je kot zasebno podjetje in glede na strukturo organizirano po Mintzbergovem sistemu neformalne organizacijske strukture (Mintzberg, 1979). Delitev dela in vodenje opravlja direktor, ki opravi pomemben del menedžerskega dela, koordinacije in dodeljevanje kompetenc posameznim sodelavcem, njihove medsebojne relacije ter formalna pravila.



Slika 1: Organigram podjetja Alius

Vir: (Alius, 2016)

Struktura kaže, da ima podjetje neformalno organizacijsko strukturo, prilagojeno novim organizacijskim paradigmam (Bavec, 2012), (stran 29–31, 49), ki ji omogoča hitre odločitve in ji daje fleksibilnost na tržišču, saj se lahko hitro prilagaja novim razmeram. Njeno fleksibilnost omogoča danes tudi sodobna informacijska tehnologija, ki omogoča neformalne komunikacije (SMS, elektronska pošta, socialna omrežja), prenos informacij. Operativno odločanje je prepuščeno posameznim sodelavcem in deluje po principu decentralizacije odločanja. Pristojnosti so vertikalno hierarhične, čeprav imajo posamezni resorji določene, njim dodeljene kompetence in prevzemajo zanje tudi odgovornosti.

V organiziranost spada tudi veriga ukazovanja in obvladovanja, predstavljajo jo formalni komunikacijski kanali, ki določajo pristojnost, odgovornost in komunikacije. Gre za zaporedje med nadrejenimi in podrejenimi delavci, ki se začne na vrhu hierarhične piramide.

2.1.2 Zaposlitvena struktura

Alius izvaja montažno, konstrukcijsko in storitveno dejavnost ter visokokvalitetne produkte za stranke s področja avtomobilske, energetske in predelovalne industrije. Ponudba širokega spektra zajema cevarske, ključavničarske in varilske storitve.

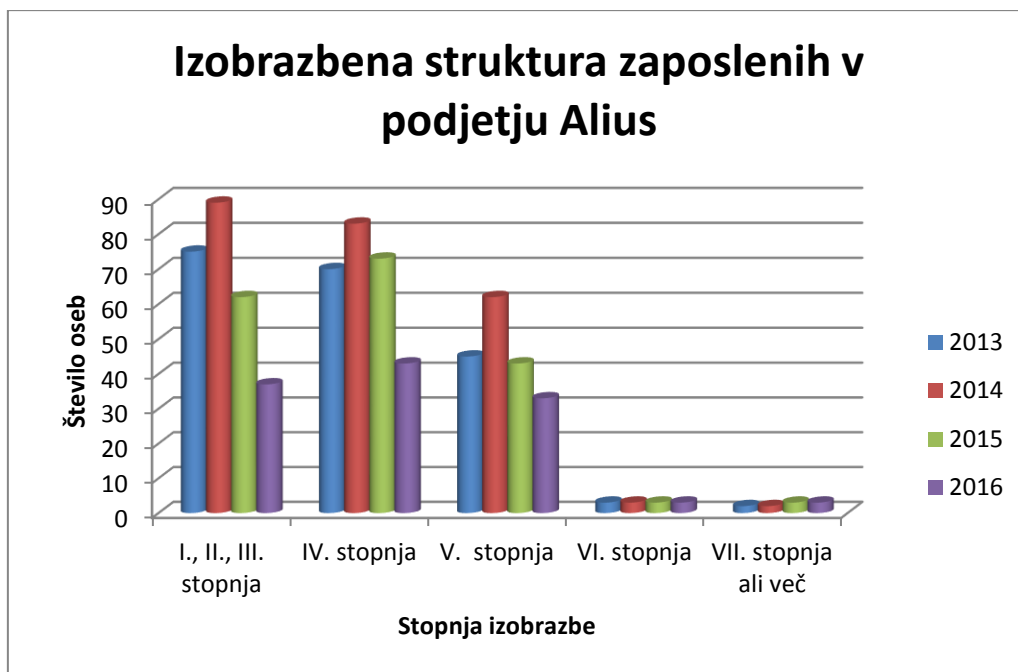
Za zagotavljanje kakovosti v Projektu KEP mora biti izpolnjen tudi pogoj, da je vsak delavec nosilec odgovornosti. Bieker (Bieker, 2005), (stran 23–25) navaja: » da mora vsak delavec, ne glede na to na kakem delovnem mestu je prevzeti svoj del odgovornosti znotraj podjetja in delovnega procesa. Njegovo delo in stopnja odgovornosti sta določeni v delovni pogodbi. Vsi vemo, da samo delovna pogodba med podjetjem in delavcem ne zagotavlja » slepe« lojalnosti in zavezanosti podjetju. Vsakega zaposlenega bi morala zavezovati splošna družbeno moralna obveza, ki jo ima do sodelavcev in podjetja. »

Teoretično izhodišče velja za menedžment podjetja Alius. Žal pa ne velja v celoti za zaposlene v Projektu KEP. Masten (Masten, 2010-2016) ugotavlja, da je narodnostna sestava vključenih v Projekt KEP izredno raznolika, saj obsega zaposlene tako iz bivših republik nekdanje Jugoslavije kot tudi delavce iz Bolgarije. Potrebno je poudariti, da prihajajo delavci iz drugega socialnega, verskega in kulturnega okolja. Osnova za njihovo iskanje dela v tujini je bila tranzicija balkanskih držav, slabo gospodarsko stanje v njihovih matičnih državah, visoka stopnja korupcije pa je omajala že tako slabo izoblikovan odnos do dela.

Tabela 1: Izobrazbena struktura zaposlenih v podjetju Alius

Zaposleni po izobrazbi	2013	2014	2015	2016
I., II., III. stopnja	75	89	62	37
IV. stopnja	70	83	73	43
V. stopnja	45	62	43	33
VI. stopnja	3	3	3	3
VII. stopnja ali več	2	2	3	3
Skupaj zaposlenih	195	239	184	119

Vir: (Alius, 2016)



Graf 1: Izobrazbena struktura zaposlenih v podjetju Alius

Vir: (Alius, 2016)

Zato so morali vsi v Projektu zaposleni opraviti dve fazi izobraževanja. Prva faza je bila interni izobraževalni program, ki je pri večini zaposlenih dvignil potrebno samopodobo in vzpostavil osnovo za sprejemanje nalog, razumevanja hierarhije dodeljevanja nalog in del ter končno tudi sprejemanje odgovornosti.

Druga faza izobraževanja je zajemala tehnike montaže, lepljenja, uporabo raznih čistil in silikonskih polnil ter predvsem spoznavanje načrtov in pravil sestave avtomobila. Zraven tega smo z vsemi zaposlenimi na projektu opravili tudi izobraževanje iz varnosti pri delu v najširšem spektru (delovno, požarno, osebno, zdravstveno, ...). Obe fazi izobraževanja sta bilo osnovni pogoj, da je Alius postavil temelj za kakovost na vseh nivojih.

2.2 *Brüggen GmbH*

Brüggen Oberflächen und Systemlieferant GmbH (dalje Brüggen), Herzlake v Nemčiji je podjetje, ki se je odločilo, da v svojo proizvodnjo poštinih avtomobilov vključi zunanega izvajalca. Po mednarodni nomenklaturi NACE – »Nomenclature Generale des Activites Economiques dans l'Union Europeene« - spada tovrstno delo v industriji in gradbeništvu v sekundarni sektor (Leimeister, 2017), (stran 9). Države članice EU lahko za tovrstna dela

najemajo tuje storitvene partnerje. Delo je v menedžmentu človeških virov znano z angleškim imenom Outsourcing oz. outside resource using (Svetlik , 2009), (str. 169). Brügger zahteva od Aliusa le željeno storitev. Razlogi za prenos dejavnosti na Alius so bili različni. Med drugim so bili pomembnejši razlogi manko lastne delovne sile in zniževanje stroškov, ekonomske spremembe in tekmovalnost globalnega gospodarstva. Brügger opravlja vse organizacijske aktivnosti in z njimi povezane odločitve ter vire: objekti in prostor, oprema in tehnologija, zahtevani vgradni materiali.

Alius izvaja sestavo in predelavo ter montažo avtomobilov, zagotavlja človeške vire, know - how celotne proizvodnje. Brügger ocenjuje Alius iz različnih vidikov, predvsem iz funkcionalnega in tehničnega. Oba skupaj vplivata na zaznano kakovost opravljenih storitev, ki so v primeru Aliusa storitveni, imajo pa tudi (fizični) izdelek. Pri tem Brügger postavlja na prvo vrsto vrhunski pristop in tehnično kakovost izdelka – avtomobila, hkrati pa pripisuje visoko oceno tudi načinu posredovanja storitve (ravnanje s človeškimi viri, socialni vidik, odnos z menedžmentom, sodelovanje itd.).

Ker so storitve ekonomska dejavnost, ki so podvržene faktorju časovne omejitve oziroma predstavljajo aktivnost v točno določenem času in kraju in se izvajajo izključno po naročilu odjemalca, so minljive. Ugled podjetja Alius v javnosti je za naročnika, kot je Brügger, zelo pomemben. Odnosi med podjetjema Brügger in Alius kot izvajalcem lahko postanejo bolj dolgoročni, kar kaže na povezanost in partnersko obliko sodelovanja. Čeprav se Alius zaveda, da ima Brügger kadar koli možnost prekiniti sodelovanje in na tak način poskrbeti za svoj obstoj na trgu.

3 OPREDELITEV POJMOV

3.1 Kakovost

Pojem kakovosti je v gospodarstvu definirana (Gablers, Wirtschaftslexikon Gabler, 2017b) kot: „Kakovost je vsesplošno merilo, ki poudarja in izraža kakovost produkta in njeno namensko primernost, kakovost storitve ali kakovost nekega procesa. Zahteve determinirajo stranke, uporabniki (konzumenti / proizvajalci), trgovci in proizvajalci.

Zato je kakovost skupni izraz za Dele – Kakovosti (na prim. funkcionalna kakovost, tehnična kakovost, trajnostna kakovost, integralna kakovost ali ekološka kakovost), ki se da ustvariti pri vsaki raznoliki lastnosti proizvoda. Pojem kakovosti se lahko interpretira kot subjektivna ali objektivna kakovost. Na kakovost vplivajo tehnični in tržnopolitični vplivi in ukrepi (politika kakovosti) in je podrejena varstvu zagotavljanja kakovosti. »

To pojmovanje kakovosti pa je zajeto v kvalitetno delo. Zato je kakovost vedno rezultat, ki ga zavarujemo z varnostnimi sistemi dejavnosti, ki jih združuje kvalitetni menedžment (Quality Management – Qualitätsmanagement – KM).

KM zajema organizacijske ukrepe, ki izboljšajo menedžment kakovosti, ki je temeljno načelo menedžmenta, kakovost v procesu proizvodnje oz. dela. Izvedba zajema storitve, ki posegajo na notranje organizacijske procese. KM je za nekatere branže predpisan, mednje sodi tudi avtomobilska industrija, ki ima tudi najstrožjo certifikacijo. V njej so že dolgo razviti razni modeli in uvedena standardizacija.

KM zajema tri večje sklope in sicer politiko kakovosti, cilje in odgovornosti.

V interesu menedžmenta podjetja je, da ima zapisane in opredeljene kar se da natančno prav vse postopke, sicer se ob nastali škodi pri nekem produktu odgovornost išče in lahko prevali na osebe vključene v proces.

Pri izboljšavi procesov so pomembne izkušnje, ki se nato vsakič na novo vključijo v planiranje tako imenovanega Demingovega kroga:

- Kakovostno planiranje, zajema okvirne pogoje za KM. Iz njega izhajata koncept in potek proizvodnje.
- Kakovostno vodenje predstavlja rezultate, pridobljene v fazi planiranja, in se realizirajo.

- Zavarovanje kakovosti: ocenitev kvalitativnih in kvantitativnih informacij (stroški–poraba – opazovanje – evalvacija – kontrola posnetkov). (Gablers, GABLERS WIRTSCHAFTSLEXIKON, 2017 a)
- Pridobitev kakovosti: iz predhodnih faz pridobljene informacije se uporabijo za ukrepe za strukturne izboljšave in optimiranje procesov. Uspehi in rezultati so na ta način zagotovljeni. (Gablers, GABLERS WIRTSCHAFTSLEXIKON, 2017 a)

3.2 *Kakovost storitve*

Friščić (Friščić, 2017) navaja, da mora vodenje kakovosti vključevati vse procese, potrebne za zagotavljanje kakovosti vodenja in izdelka projekta.

Aktivnosti vodenja kakovosti se izvajajo skozi:

- » • planiranje kakovosti (prepoznavanje standardov kakovosti, potrebnih za projekt, ter določanje aktivnosti za izpolnjevanje njihovih zahtev);
- zagotavljanje kakovosti (redno ocenjevanje rezultatov projekta, da bi zagotovili, da bo projekt izpolnil zahteve relevantnih standardov kakovosti);
- nadzor kakovosti (nadzor specifičnih kazalcev in rezultatov projekta ter ugotavljanje skladnosti le–teh z zahtevami standardov; v primeru odklonov sprožanje korektivnih ukrepov);
- izboljšave kakovosti – ves čas poteka projekta je potrebno delovati v smeri nenehnega izboljševanja. Vodenje kakovosti projekta pomeni enako kot vodenje kakovosti izdelka. » (Friščić, 2017)

Projekt KEP zajema storitev, to je prvo fizično, ki predstavlja izdelavo izdelka – avtomobila, in drugo storitev outsourcinga, ki jo za Brüggem opravlja Alius. Zato pristop v trženju odstopa od klasičnega načina nekega lastnega izdelka. V proces so vključeni številni drugi faktorji, kot so delovna sila, dislokacija, logistika in drugi, ki vplivajo na oblikovanje cene. Izvajalci so pri delu soočeni z zahtevo po učinkovitosti, terminsko-časovni omejenosti in kakovosti, saj lahko le ob izpolnjevanju vseh faktorjev pričakujemo zadovoljnega odjemalca. Značilnost proizvodnje in vsakodnevne specifikke (material, orodje, izpadi, dopusti, prazniki ...) vplivajo na kakovost izdelka in storitve. Fizične značilnosti izdelka (dobro izvedeni vari, silikoniranje, predmontaže in končna montaža) omogočajo naročniku oceno kakovosti izdelka in storitve.

Razumljivo je, da Brügger pri ocenjevanju izdelka postavlja pri oceni kakovosti na prvo mesto tehnično dovršenost izdelka, pri tem pa hkrati upošteva in ocenjuje celoten proces.

Kakovost storitve je po Snoju (Snoj, 1992), str. 133, »zaupanje v pomenu obojestranskega pozitivnega priznavanja«. Specifične značilnosti Aliusove storitve imajo postavljene konkretne, jasne standarde in merila kakovosti, s katerimi natančno merimo kakovost. Zato so preverjanja vedno odvisna od objektivnosti ocene kakovosti izdelka.

Funkcionalna kakovost v procesu pride do izraza, saj Alius kot izvajalec in Brügger kot naročnik dejansko sodelujeta. Brügger daje tehnologijo in pogoje za delo, Alius pa vrhunski know-how, delovno silo in vrhunski pristop. Prav zaradi sodelovanja sta kasneje pri oceni kakovosti prisotni obe komponenti, tehnološka in fizična, ki zajema način posredovanja storitve (ravnanje s človeškimi viri, socialni vidik, odnos z menedžmentom, sodelovanje itd.).

Kako vpliva pri tem ugled podjetja Alius na kakovost izdelka in storitve, je zaradi pomanjkanja raziskav težje oceniti. Ugled je povezan z zaznavo v okolju ter odnosom na relaciji posameznik in okolje, nadalje z odnosom do dela in sprejemanjem odgovornosti. Včasih je smotrno v ceno vkalkulirati tudi določen procent ugleda, ki zagotavlja kakovost po motu: »Naša firma ima ugled, je odlična, zato je storitev nekoliko dražja.« V nasprotnem lahko prenizka cena povzroči dvom o nizki kakovosti ponujene storitve.

Kakovost tudi stane in je vedno povezana s stroški, pa najsi bodo finančne (investicije) ali nedenarne narave. K tem spadajo v prvi vrsti izkušnje, konstantno izobraževanje delavcev, stroški rekrutiranja novih delavcev, njihova vpeljava in priučitev. (Snoj, 1992)

Za izvajanju izboljšanja kakovosti lahko uporabimo več načinov. V Projektu KEP, kjer so ljudje osrednji del, ki zagotavlja kakovost, pa smo uporabili sistem zbiranja in analiziranja napak pri procesu dela in ocene kakovosti.

V gradbeno-storitveni dejavnosti je človeški faktor tisti pomembnejši, saj se nanaša na naloge vseh ljudi, ki sodelujejo v proizvodnji in izvedbi storitve.

Vanjo so vključeni neposredni izvajalci, kontaktni ljudje, podporno osebje iz ozadja, odjemalec in njegovi naročniki. Menedžment in kontaktno osebje Aliusa lahko s svojim obnašanjem v času izvajanja Projekta KEP vpliva na percepcijo odjemalca. Glede na to, da je produkt oz. storitev podvržena standardom, obstoji korelacijska vloga med odjemalcem in standardizacijo odjemalca in vplivom odjemalca.

3.3 Kontrola

Kontrola kakovosti znotraj obravnavanega Projekta ne bo obravnavala kontrole v vseh njenih dimenzijah, kakor jo obravnavajo teoretiki (Čater, 2011), str. 73–99, in zajema uspešnost poslovanja podjetja, strateško, taktično in finančno kontrolo ter druge vrste kontrole. Čater (Čater, 2011), (str. 74) navaja: » da je osnovni namen kontrole, da se iz njenih ugotovitev nekaj naučimo ter napak (vzrokov za negativna odstopanja) v prihodnje ne ponavljamo.» (Čater, 2011)

Taka je tudi strateška filozofija Aliusa. Zato izvajamo primerjavo med zastavljenim planom in velikostjo realizacije ter analiziramo vzroke, ki privedejo do odstopanj. Način pridobivanja informacij poteka preko kontrole. To je oblika nadzora, ki jo izvedemo direktno ali indirektno za vse osebe, ki so vključene v proces realizacije projekta.

4 ORGANIZACIJA PROJEKTA KEP

4.1 *Material*

Material in dobava delov za vgradnjo sta obveza našega naročnika. S pravočasnimi naročili materiala se tako lahko izognemo čakalnim dobam in izpadom dela na proizvodni liniji. Dobavitelji materiala do našega kupca imajo dobavni rok 9 tednov. Pred začetkom proizvodnje je potrebno material še obdelati in pripraviti za vgradnjo.

4.2 *Delovna oprema in sredstva*

Delovna oprema in sredstva so zagotovljena s strani naročnika. Pri dodatnih potrebah velja dogovor me naročnikom in izvajalcem del, da se oceni, ali so potrebe realne, in se v skladu z oceno naroči dodatno orodje, opremo ali sredstva. Pred prevzemom opreme se naredi detajlno inventuro, ker bo po koncu projekta potrebno vrniti vso opremo, ki je bila prevzeta. V zvezi s poškodovano opremo se sproti delajo zapisniki in se glede na tip in vrsto poškodbe orodja popravljajo ali naročijo nova. V kolikor pride do namernega poškodovanja orodja, se strošek nabave novega zaračuna odgovornemu delavcu.

4.3 *Delovni čas*

Skladno z zahtevo po izdobi končanih avtomobilov se delovni čas prilagaja od 7 do 9 ur na dan. V prejšnjih letih je bila nekaj časa vpeljana tudi popoldanska izmena, zaradi samega števila naročenih izdelkov, ki pa se je izkazala kot zelo nerentabilna iz več razlogov. Predvsem se je podaljšal skupni proizvodni čas izdelave posameznega avtomobila. Zato je v naslednjih letih izvajanja projekta KEP obveljala odločitev, da se popoldansko izmeno opusti in se prilagodi proizvodnjo glede na naročeno število avtomobilov čez vse leto. Ker gre za točno specificirano naročilo, smo se odločili za kontinuirano proizvodnjo enakega števila avtomobilov, izdobo pa reguliramo s priročnim skladiščem. Ker so potrebe po izdobi v različnih tednih različne, se tudi delovni čas prilagaja iz tedna v teden. Skrb, da delavci ne prekoračijo zakonskih pogojev delovnega časa, je naložena glavnemu delovodji projekta, ki vodi tudi konstantno evidenco

prisotnosti delavcev. Ker se kraj izvajanja projekta nahaja v Nemčiji, smo organizirali tudi tako imenovano dopustno ekipo, ki rotira po principu četrtek nedelja. Tako gre del delovne ekipe vsak četrtek za 10 dni na dopust in se drugi del vrača v nedeljo. Načeloma pride tako delavec vsak 5. teden na vrsto za enotedenski oddih, kar zadovoljuje tudi zakonskim zahtevam o prerazporeditvi delovnega časa.

4.4 Organizacija dela

Delo je organizirano enoizmensko. Celotna ekipa dela v dopoldanski izmeni. Za potrebe lokalnega vodje projekta je bil nabavljen pisarniški kontejner in vsa potrebna pisarniška elektronika (računalnik, tiskalnik, fotokopirni stroj, telefon, faks). Oblikovali smo razne obrazce, ki služijo poročanju o poteku dela in obveščanju naročnika projekta ter uprave našega podjetja. Ravno tako je bil določen redni tedenski termin sestanka lokalnega vodja projekta in naročnika projekta. Izredna problematika se rešuje sprotno na izrednih krajših delovnih sestankih. Večina komunikacije poteka po elektronski pošti, za kar smo kreirali tudi posebni elektronski predal. Mesečni pregled situacije, stanja na gradbišču in samega poteka projekta opravlja odgovorni vodja projekta, ki je enkrat na mesec prisoten na licu mesta in rešuje problematiko, dela popise izvedenih del, popisuje količine in poskrbi, da se lahko na koncu meseca izstavi račun za opravljena dela.

5 ANALIZA TRENUTNEGA STANJA

5.1 *Splošni pregled stanja*

Projekt je v začetni fazi. Na avtomobilih se pojavlja večje število napak (tudi do 18), kot je bilo pričakovano. Naročnik zahteva, da sta od treh proizvedenih avtomobilov na dan v povprečju vsaj dva (60%) brez napak na končni kvalitetni kontroli, kjer naročnik vozila prevzame od podjetja Alius. Proizvodna linija zahtevanih kriterijev ne dosega. Napake so ponavljajoče in le s težavo se jih odkriva pred prihodom na končni kvalitetni pregled. Samokontrola delavcev je slaba. Zahtevana produkcija 18 avtomobilov na teden se le s težavo dosega. Ker je število napak veliko, se je proizvodni čas z zastavljenih 90 ur po izdelanem avtomobilu povečal na 104 ure.

5.2 *Ocena dodatnih stroškov*

Ker je potrebno odpraviti veliko število napak, roki za predajo izdelanih avtomobilov pa so bili naprej določeni, smo bili prisiljeni povečati ekipo za odpravljanje napak še za tri dodatne delavce. Tako se je nenadoma in nepredvideno povečal strošek dela. Pri planiranih 30 zaposlenih na liniji se je strošek dela povečal za 10 %.

Ker se je s planiranih 90 ur povečal čas izdelave na 104 ure, se je tudi pri tej postavki strošek dela povečal za 15%.

Dodatne stroške povzročajo tudi vgradnje nadomestnih delov, ki so poškodovani ali nepravilno vgrajeni, ter ponovno lakiranje in kitanje poškodovanih lakiranih delov avtomobila.

Ocenjeno je, da dodatni stroški znašajo skoraj 35% od planiranega stroška.

5.3 *Pregled proizvodnega procesa*

Proizvodno-montažni proces na projektu Iveco KEP je razdeljen v 4 večje sklope, ki so razdeljeni v sledečem zaporedju:

5.3.1 *Logistika materiala*

Logistika materiala poteka po principu polno za prazno. Kovinske košare so dostavljene na za to točno določeno mesto na vsakem delovnem mestu.



Slika 2: Logistične košare

Vir: (Alius, 2016)

Logistika se vrši vsakih 30 minut v času celotnega poteka proizvodnje. Dostavljen material se sproti in pred vgradnjo pregleduje (dolžnost vsakega delavca, ki dela na poziciji). V primeru slabega ali vprašljivega materiala se le-ta položi na mizo za reklamacije, kjer ga pregleda za to strokovno usposobljena in odgovorna oseba, ki sprejme eno od naslednjih odločitev:

1. Material je primeren za vgradnjo in ustreza vsem zahtevanim standardom
2. Material ni primeren za vgradnjo, vendar se ga lahko z manjšim popravilom usposobi za vgradnjo
3. Material ni primeren za vgradnjo in se ga reklamira

5.3.2 *Predpriprava*

Izredno pomemben del proizvodnje je predpriprava. V tem delu proizvodnje se določeni segmenti, ki so primerni za sestavljanje, že pred samo vgradnjo deloma sestavijo, zlepijo, sestavijo se delne električne komponente in delno se izvaja tudi tesnjenje, tako imenovano silikoniranje. Na predizdelavi se izvajajo sledeča dela:

- sestava leve in desne stranice
- sestava stranskih drsnih vrat in zadnjih dvokrilnih vrat
- sestava notranje vmesne stene
- sestava notranjih drsnih vrat

- sestava strehe in električnih komponent, ki so vgrajene v strehi
- sadnja stranica z odprtino za dvokrilna vrata
- sprednja stranica



Slika 3: Predizdelava vrat

Vir: (Alius, 2016)



Slika 4: Predizdelava zadnje stene

Vir: (Alius, 2016)

5.3.3 Pnevmatске klešče

Sestavni del predpriprave materiala je delovno mesto s pnevmatskimi kleščami. Na tem delovnem mestu se sestavlja kovinska konstrukcija podvozja s pomočjo posebnih pnevmatskih klešč, ki aluminijско konstrukcijo učvrstijo s hitrimi kovicami. Na tem delovnem mestu se sestavljajo naslednji deli:

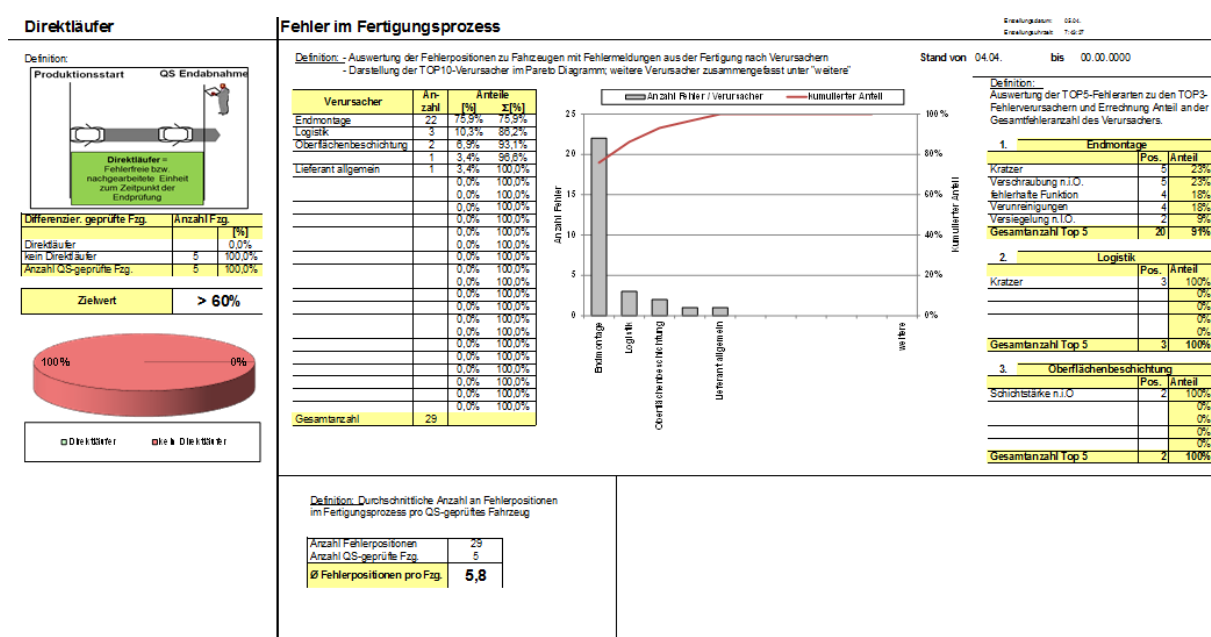
- spodnje ohišje podvozja, na katero je pričvrščena nadgradnja
- statične police za vgradnjo v notranji del kabine
- zložljive police za vgradnjo v notranji del kabine

5.3.4 Proizvodna linija s sledečimi delovnimi postajami oziroma pozicijami:

- Pozicija 1
- Pozicija 2
- Pozicija 3
- Pozicija 4
- Pozicija 5
- Pozicija 6
- Pozicija 7
- Pozicija 8 – odprava napak in QS Alius
- Pozicija 9 – QS Brügger
- Pozicija 10 – Odprava napak po QS-u
- Pozicija 11 – QS Iveco

5.4 Ugotavljanje kraja nastanka napak

Da bi lahko ugotovili dejansko stanje na področju celotnega dela proizvodnega procesa, smo si pomagali s Pareto diagramom. V sodelovanju s podjetjem Brüggem smo pripravili diagramsko tabelo, v katero smo zajeli kompletni proizvodni proces. Pareto metoda pomaga timu pri osredotočenju na tiste probleme, ki bodo ob rešitvi imeli največji vpliv. Na podlagi preizkušenega načela Pareto: 20% problemov povzroča 80% negativnih vplivov, in če odpravimo nekaj najpomembnejših vzrokov, odpravimo velik delež negativnih učinkov (QM, TOM metode 2017).



Graf 2: Pareto Diagram 1

Vir: (Brüggen, 2017)

Iz diagrama je razvidno, da so bile napake najprej razdeljene v 4 večje skupine.

5.4.1 Napake na montažni liniji

- V tem sklopu so zajete vse napake, do katerih pride izključno pri montažnem procesu. Tako so v tem sklopu vključene napake na pozicijah od 1 do 7, napake, ki nastanejo pri predizdelavi sklopov, napake do katerih pride pri sestavljanju kovinskega podvozja in polic ter notranjih regalov na pnevmatskih kleščah.

5.4.2 Napake pri logistiki

- V tem sklopu so zajete vse napake, do katerih pride v povezavi z logistiko. Tukaj je zajeta logistika materiala do montažne linije, logistika končnega avtomobila na parkirišče in tudi logistika avtomobilov do podjetja Brügger. Večkrat so se namreč pojavile napake na novem avtomobilu, ki je bil pripeljan na podjetje in so na njem ugotovili poškodbe laka, nepravilno delovanje električnih sklopov, manjkajočo osnovno opremo.

5.4.3 Napake na laku

- V ta sklop napak se zajemajo napake, ki nastanejo pri prašnem barvanju lastnih proizvedenih delov.

5.4.4 Dobavitelji splošno

- V ta sklop napak se zajemajo vse napake vgradnih komponent, ki so bile izdelane v drugih podjetjih izven domače proizvodnje (Outsourcing).

5.5 Analiza Pareto diagrama

Po opravljeni končni analizi je bilo ugotovljeno, da je obseg napak sledeč:

- | | |
|------------------------------|--------|
| ➤ napake na montažni liniji | 75,9 % |
| ➤ napake pri logistiki | 10,3 % |
| ➤ napake na laku | 10,1 % |
| ➤ napake dobavitelji splošno | 3,4 % |

Za dosego zastavljenega cilja, ki je 60% izdelanih avtomobilov brez napak, je potrebno najprej ukrepati pri napakah na montažni liniji, ker le-te skupaj dosega 75,9% vseh napak.

5.5.1 Pregled napak po pozicijah in ugotavljanje najpogostejših napak

- **Pozicija 1** Na šasijo se pričvrsti spodnje ohišje podvozja in pripravi električno inštalacijo. Na ohišje se vijači tudi pohodna plošča (tla kabine).
 - Najpogostejše napake: največ napak na tej poziciji je bilo povezanih z nepravilnim in nenatančnim pritrdjevanjem kovnic in povzročanjem nečistoč, ki so se pojavljale na dnu nadgradnje. Nečistoče so bile večinoma silikonsko lepilo črne ali sive barve, ki ga je bilo zelo težko odstraniti.



Slika 5: Nečistoče na tleh

Vir: (Alius, 2016)

- **Pozicija 2** Vstavi sprednjo prednjo in zadnjo steno nadgradnje ter levo stranico in naredi izrez v strehi kabine za nadgradnjo.
- Najpogostejše napake: nepravilna vgradnja sprednje in zadnje stene (niso vgrajene popolnoma vodoravno ali popolnoma navpično). Pri izrezu strehe v kabini padajo po njej opilki, ki jih je potem zelo težko očistiti.



Slika 6: Opilki na tleh in počena sredinska konzola

Vir: (Alius, 2016)

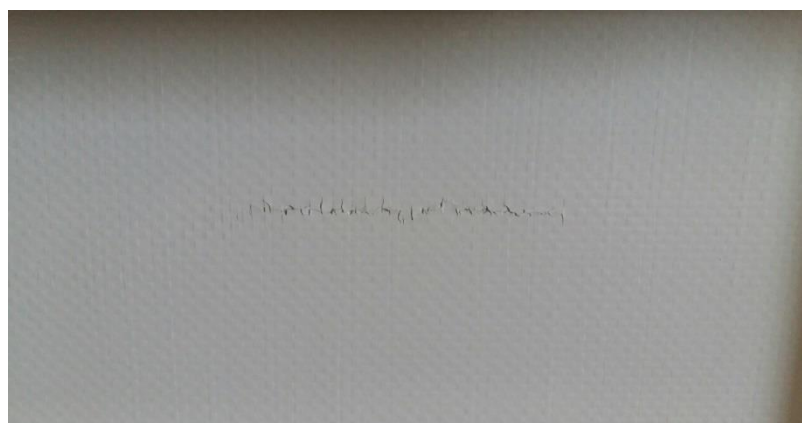
- **Pozicija 3** Vstavi desno steno, dokonča nadgradnjo in postavi streho.
- Najpogostejše napake: pri vgradnji strehe prihaja do udrtin v njej zaradi nepravilnega ravnanja z dvigalom. Posledično pride do udarjanja strehe v stene avtomobila, kar povzroča poškodbe tako na strehi kot na stenah avtomobila.



Slika 7: Udrтина na stropu

Vir: (Alius, 2016)

- **Pozicija 4** Vstavi nadgradnjo na izrez v kabini in prične z montažo notranje vmesne stene ter zadnjih in stranskih vrat.
- Najpogostejše napake: pri postavljanju prečne stene se pogosto poškoduje električni vodnik, ki povezuje zračno blazino voznika z računalnikom. Pri postavljanju notranje stene pride zaradi ozkega prostora pogosto do udarnin na drugih delih nadgradnje.



Slika 8: Poškodovana notranja stena

Vir: (Alius, 2016)

- **Pozicija 5** Dokonča sestavo vseh vrat in vstavi v kabino zložljive in statične police. Na tej poziciji se izvajajo tudi električni priklopi določenih segmentov.
- Najpogostejše napake: nepravilna uporaba lepila in nezadostna predpriprava podlage pred nanašanjem lepila. Nepravilna pritrditev zložljivih polic (kovičenje je nepravilno izvedeno ali pa prihaja do poškodbe stene, ker zložljiva polica ni pravilno nameščena).



Slika 9: Nepravilna namestitvev police je poškodovala steno

Vir: (Alius, 2016)

- **Pozicija 6** Poskrbi za ustrezno antikorozijsko zaščito podvozja, dokonča in preizkusi delovanje zložljivih in statičnih polic, vstavi zaščitne mreže, nastavi vsa vrata. Na tej poziciji se izvajajo tudi električni priklopi določenih segmentov.
- Najpogostejše napake: površno tesnjenje spodnjega dela avtomobila, predvsem v predelu okoli blatnikov, nepravilno ali nezadostno nanašanje protikorozijske zaščite. Povzročanje nečistoč na stenah avtomobila z bitumensko protikorozijsko zaščito. Nepravilna namestitve vrat.



Slika 10: Nepravilno nameščena vrata

Vir: (Alius, 2016)

- **Pozicija 7** Dokončajo se vsi električni priklopi in povezave. Celotna nadgradnja se zatesni s posebnim silikonskim lepilom. Preveri se delovanje vseh električnih in neelektričnih vgrajenih segmentov.
- Najpogostejše napake: nepravilno tesnjenje s silikonskim lepilom, določeni deli ostajajo neobdelani, optične – lepotne napake v silikonski tesnilni masi.

6 DOSEDANJI SISTEM KONTROLE

6.1 Kontrola po delovnih postajah

Po analizi, ki je bila opravljena s Pareto diagramom, je bilo ugotovljeno, da največ napak nastaja na montažni liniji. Za to je bil narejen posnetek stanja kontrole po delovnih postajah. Ker se ključne montažne operacije izvajajo na postajah 1–7 smo, v obzir vzeli samo te. Postaje

8–11 so namenjene pregledu končnega izdelka, popravilu in odpravi napak ter čiščenju in testiranju končnega izdelka. Zato smo te postaje pri začetni oceni izpustili. Na splošno je v začetni fazi proizvodnje kontrola kakovosti na delovnih postajah temeljila večinoma samo na samokontroli zaposlenih. Vodja projektne skupine je izvajal dnevne občasne dodatne preglede. Samokontrola zaposlenih je bila slaba, kar se je odražalo na kvaliteti končnega izdelka. Napake so bile ponavljajoče.

6.2 Kontrola vhodnega materiala

Ne glede na to, da ves material za vgradnjo prihaja od našega naročnika, je v bilo začetni fazi zelo hitro ugotovljeno, da vgradni material ni enake kvalitete, da prihaja do odstopanj tako v barvi, velikosti in kvaliteti obdelave. Veliko panelov je bilo poškodovanih že v fazi prihoda na proizvodno linijo. Napake na vgradnih delih so se večinoma odkrivalle šele v fazi vgradnje ali ko je bil del že vgrajen.

6.3 Kontrola delovne opreme in sredstev

Vsak zaposleni ima na voljo točno tista delovna sredstva, ki jih pri svojem delu potrebuje. Ob prevzemu proizvodne linije je bil narejen natančen popis vsega orodja in vseh delovnih sredstev, ki so na razpolago. Kontrolo dvigal, viličarjev in druge opreme za manipulacijo opravljajo za to pooblašene organizacije enkrat letno. Za to skrbi naročnik, podjetje Brüggem. Vsak zaposleni skrbi in odgovarja za svoje osebno orodje, ki se nahaja v omarici zraven njegove delovne postaje. Na zahtevo zaposlenih se zamenjajo zaščitna delovna sredstva oziroma priskrbijo nova zahtevana.

7 OPTIMIZACIJA ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI V PROJEKTU

Da bi lahko zmanjšali napake, jih je v prvi fazi bilo potrebno odpraviti. Za odpravljanje napak smo se odločili tako, da smo se na vsaki delovni postaji posvetovali z delavci, ki so opravljali delo, in z njihovo pomočjo uvedli ukrepe, ki so nam omogočili dokaj hitro izboljšanje stanja.

7.1 *Ukrepi za odpravo že znanih napak po delovnih postajah*

Za pripravo Pareto diagrama smo morali pripraviti popis vseh napak, ki smo jih od začetka proizvodnje zabeležili na avtomobilu. Te napake so se v približno 60% ponavljale. Tako je bilo potrebno napake samo razdeliti po delovnih postajah in skupaj z zaposlenimi najti način, kako preprečiti njihov nastanek.

7.1.1 *Pozicija 1*

Tabela 2: Napake pozicija 1

Napake		Ukrep za odpravo
1	Nepravilno postavljanje kovic	Naredi se šablona za vrtanje lukenj.
2	Nečistoče na tleh	Naredi se zaščitno pokrivalo, ki se ga namesti takoj, ko so lesena tla pritrjena na kovinski okvir. Zaščita se odstrani šele pri premiku avtomobila na drugo pozicijo.

Vir: (Alius, 2016)

Do napak prihaja pri postopku kovičenja. Delavec kovico vstavi v orodje in kovico potisne v za to predhodno izvrtano luknjo. Pri vstavljanju kovice v luknjo prihaja do treh napak:

- luknja ni izvrtana popolnoma navpično in kovica po končanem kovičenju stoji postrani;
- luknja je izvrtana popolnoma navpično, vendar premalo globoko in pri vstavljanju kovice, le-ta z glavo ne naleže na površino. Po končanem kovičenju kovica stoji postrani;

- luknja je izvrtana popolnoma navpično in dovolj globoko, vendar delavec pri vstavljanju kovice orodja ne pritisne dovolj ob podlago. Zaradi tega kovica ne naleže pravilno in po končanem postopku kovičenja stoji postrani. Ta napaka se pojavlja v najmanj primerih.

Da bi odpravili napake pri kovičenju, smo izdelali šablono za vrtanje lukenj. Z njo smo dosegli, da so luknje izvrtane popolnoma navpično, prav tako so vse luknje popolnoma enako globoke. Dodatni stranski učinek šablone je doseganje identičnega izgleda pritrditve na vseh avtomobilih.

Pri tej poziciji prihaja tudi do nečistoč na tleh, ki se na šasijo pričvrstijo s kovicami. Do nečistoč prihaja predvsem zaradi kapljanja lepila ali silikonskih tesnilnih mas. Nečistočam smo se izognili tako, da smo takoj po kovičenju tla zaščitili z za to namensko pripravljeno ponjavo.

7.1.2 Pozicija 2

Tabela 3: Napake pozicija 3

Napake		Ukrep za odpravo
1	Nepravilna vgradnja sprednje in zadnje stene	Uvede se dodatna kontrola pred pritrditvijo sten. Kontrolo izvaja vodja ekipe.
2	Pri izrezu strehe v kabini padajo opilki po kabini	Uvede se ščitenje prostora s folijo.

Vir: (Alius, 2016)

Ugotovi se ponavljajoča napaka nepravilne vgradnje sprednje in zadnje stene. Pri postopku postavljanja sprednje in zadnje stene je potrebno uporabiti vodno tehniko in pred pričvrstitvijo sten, le-te postaviti v popolnoma navpični položaj. Ker je napaka bila ponavljajoča, smo primarno izvedli avdit med postavljanjem sten. Ugotovi se, da delavci nepravilno rokujejo z vodno tehniko ali pa je ne uporabijo med samo postavitvijo sten. Uporabijo jo šele, ko so stene že pričvrščene. Izvede se ustrezno izobraževanje zaposlenih na poziciji v zvezi z izvajanjem meritev. Prav tako se pred končno pričvrstitvijo stene izvaja kontrola z meritvami, ki jo izvede vodja ekipe ali njegov namestnik.

Druga napaka, ki se pojavlja na tej poziciji, so nečistoče na tleh, ki nastanejo v času, ko se na strehi dela izrez za nadgradnjo. Nečistoče v obliki kovinskih opilkov je zelo težko odstraniti,

zato se uvede ustrezno ščitenje notranjega dela kabine s prekrivali, ki opilkom preprečijo, da bi padli na tla. Po končanem izrezu se prekrivalo z opilki odstrani.

7.1.3 Pozicija 3

Tabela 4: Napake pozicija 3

Napake		Ukrep za odpravo
1	Udrtine v strehi zaradi nepravilnega ravnanja z dvigalom	Odgovornega za dvigalo se napoti na dodatni tečaj dela z dvigalom.

Vir: (Alius, 2016)

Pri sestavi avtomobila na tej poziciji prihaja do ponavljajoče napake udrtine na strehi. Udrtina nastane pri postavljanju strehe na obe stranici. Ker je prostor, ki ga imata delavca na razpolago za manevriranje z dvigalom, zelo majhen, delavca pa nepravilno uporabljata dvigalo, pride do poškodbe strehe. Do tega pride, ker pri namestitvi strehe delavca ne uporabljata dvigala v načinu za fino postavitev, ampak v načinu za grobo postavitev. Pri grobi nastavitvi dvigala pa je skoraj nemogoče tako natančno ustaviti streho, da ne bi udarila ob steno. Ko se ugotovi vzrok napake, se izvede ustrezno šolanje vseh na liniji. Naučijo se uporabljati dvigalo v obeh načinih. Izvede se tako teoretično izobraževanje, pri katerem se vključi prevajalec, kot tudi praktično izobraževanje, pri katerem se prikaže postavitve strehe v načinu fina nastavitve. Hkrati se z izobraževanjem zagotovi tudi ustrezen nivo znanja iz varstva pri delu za rokovanje z dvigali. Vsak zaposleni, ki se je udeležil izobraževanja, pridobi tudi potrdilo, da sme upravljati dvigala in da je za to ustrezno usposobljen.

7.1.4 Pozicija 4

Tabela 5: Napake pozicija 4

Napake		Ukrep za odpravo
1	Pri postavljanju prečne stene se poškoduje električni vodnik	Ker vodnik ni tovarniško položen zmeraj na točno istem mestu, uvedba šablone ne pride v poštev. Zato se uvede dodatno odstranjevanje zaščitnega pokrova na tleh in detektiranje pozicije električnega vodnika.

2	Pri postavljanju notranje stene pride zaradi ozkega prostora do udarnin na drugih delih nadgradnje	Naročijo se zaščitne gumice, ki se pritrdijo na vse 4 kote predelne stene med fazo postavljanja. Ko je stena na svoji končni poziciji, se gumice še pred vijačenjem odstranijo.
---	--	---

Vir: (Alius, 2016)

Da je električni vodnik bil poškodovan, se ugotovi šele na končni kontrolni točki pregleda celotnega avtomobila, ko se preverijo vse njegove funkcije. Takrat se na armaturni plošči prižge opozorilna lučka, ki prikaže napačno delovanje voznikove zračne blazine. Pri prvih nekaj primerih se ugiba, ali gre za tovarniško napako proizvajalca Iveco. Ker se napaka ponavlja, se hitro ugotovi, da do nje pride pri postavljanju in pritrdjevanju pregradne stene, ki loči vozniško kabino od tovornega prostora. Pregleda se več avtomobilov in pri tem ugotovi, da električni vodnik tovarniško ni položen zmeraj na istem mestu. Zato tukaj za pritrdjevanje vmesne kabine ne pride v poštev uporaba šablone. Dodatno je potrebno pred montažo stene in vrtanjem lukenj uvesti še odstranjevanje zaščitnega pokrova na tleh, s tem pa se razkrije električni vodnik. Tako se lahko v popolnosti izognemo prevrtanju električnega vodnika in izločimo napako. Po pritrditvi stene na njeno končno mesto se zaščitni pokrov električnega vodnika vrne na njegovo prvotno mesto. Pri tem je potrebno delavce opozoriti, da morajo biti previdni tudi pri odstranjevanju pokrova, saj se ta zaradi svoje krhkosti in občutljivosti lahko hitro poškoduje.

Druga napaka, ki se pojavlja na tej poziciji, so udarnine na notranjih delih nadgradnje. Ker je pri postavitvi polic, tako zložljivih kot nezložljivih, v tovornem delu zelo malo prostora, hitro pride do poškodb notranjega dela leve ali desne stene ali stropa. Prav tako se te poškodbe pojavljajo pri postavljanju predelne stene med voznikovim in tovrnim prostorom. Zaradi izredno natančno odrezanih robov vgradnih komponent so le-ti precej ostri, to pa pomeni, da je potreben samo rahel dotik stene, da se na njej pozna poškodba. Da bi se temu izognili, smo uvedli uporabo gumiranih vogalnikov, ki se jih natakne na robove med sami vnosom in nastavitvijo sten in polic na njihovo končno pozicijo. Pred pričvrstitvijo je potrebno vogalnike odstraniti.

7.1.5 Pozicija 5

Tabela 6: Napake pozicija 5

Napake		Ukrep za odpravo
1	Nepravilna uporaba lepila	Izvede se dodatno izobraževanje o pravilnem nanosu lepila s praktičnim preizkusom trdnosti.
2	Nezadostna priprava podlage	Pred postopkom nanašanja lepila mora vodja ekipe pregledati, ali je podlaga pravilno in dobro pripravljena.
3	Nepravilna pritrditev zložljivih polic	Uvede se šablona za vrtanje lukenj in distančnik, ki preprečuje pregloboko vrtanje v steno.

Vir: (Alius, 2016)

Lepilo je poglavitni vezivni člen pri sestavi avtomobila. Kovice in vijaki svojo funkcijo opravljajo samo v času, dokler lepilo ne doseže svoje končne trdnosti. Uporablja se specialno dvokomponentno lepilo za umetne mase. Do napake prihaja zaradi več razlogov. Prvi je nepravilno razmerje pri osnovnem mešanju lepila. To napako se odpravi z ustreznim izobraževanjem. Drugi razlog je nepravilna priprava podlage za lepljenje. Pri samem postopku lepljenja je priprava podlage izredno pomembna, saj mora le-ta biti popolnoma brez vseh nečistoč in popolnoma razmaščena. V kolikor se razmasti in očisti samo ena podlaga, druga pa ne, pride do popuščanja trdnosti lepila, kar pa se v praksi pokaže kot odpadanje polic iz stene. Zato se za čiščenje uvede izredna kontrola očiščenosti površin, ki jo izvaja vodja ekipe.

Na tej poziciji se v več primerih pojavlja tudi napaka pri pritrditvi zložljivih polic na steno avtomobila. Pri vrtanju lukenj za kovice prihaja do prevrtanja celotne stene, ker delavci med postopkom vrtanja ne uporabljajo distančnikov oziroma uporabljajo improvizirane distančnike. Ker so ti improvizirani distančniki zelo nenatančno narejeni, stene pa zelo tanke, hitro pride do prevrtanja stene. Po pogovoru z našim naročnikom podjetjem Brüggem, se naročijo distančniki, ki so narejeni posebej za to delovno operacijo. Da bi dosegli pri vseh avtomobilih enoten izgled pritrditve polic, se dodatno uvede tudi šablona za vrtanje lukenj.

7.1.6 Pozicija 6

Tabela 7: Napake pozicija 6

Napake		Ukrep za odpravo
1	Površno tesnjenje spodnjega in zgornjega dela avtomobila	Uvede se test z vodo, ki se izvaja na poziciji 8. V ta namen se postavi posebna vodna prha, ki stoji izven hale.
2	Nepravilno nanašanje protikorozijske zaščite	Uvede se dodatna kontrola pred pomikom na naslednjo pozicijo s strani vodja ekipe.
3	Nepravilna namestitve vrat	Izvede se dodatno izobraževanje o namestitvi vrat.

Vir: (Alius, 2016)

Pri tej poziciji se ponavlja napaka slabega tesnjenja. Ker je med postopkom tesnjenja z silikonskim kitom z prostim očesom skoraj nemogoče odkriti napake ali dele, ki so slabo ali nepopolno zatesnjeni, se z naročnikom - podjetjem Brügger dogovori, da se vsak avto testira pod za to posebej postavljeno prho. To je edini način, da se ugotovi vodotesnost vseh komponent. Prha se uporablja tudi za ugotavljanje tesnosti spodnjega dela avtomobila.

Tukaj prihaja tudi do napak pri nanašanju protikorozijske zaščite na spodnjem delu avtomobila. Ta je na nekaterih delih nanešena v pretankem sloju ali sploh ni nanešena. Ugotovi se, da je dostopnost nekaterih delov avtomobila zelo slaba, zato se na tej poziciji uvede večje dvigalo, s pomočjo katerega se lahko avtomobil dvigne v zrak do stojne višine delavca. Tako ima delavec boljši dostop do celotnega podvozja avtomobila, hkrati pa lahko vodja ekipe izvaja dodatni nadzor nad opravljenim postopkom nanašanja protikorozijske zaščite.

7.1.7 Pozicija 7

Tabela 8: Napake pozicija 7

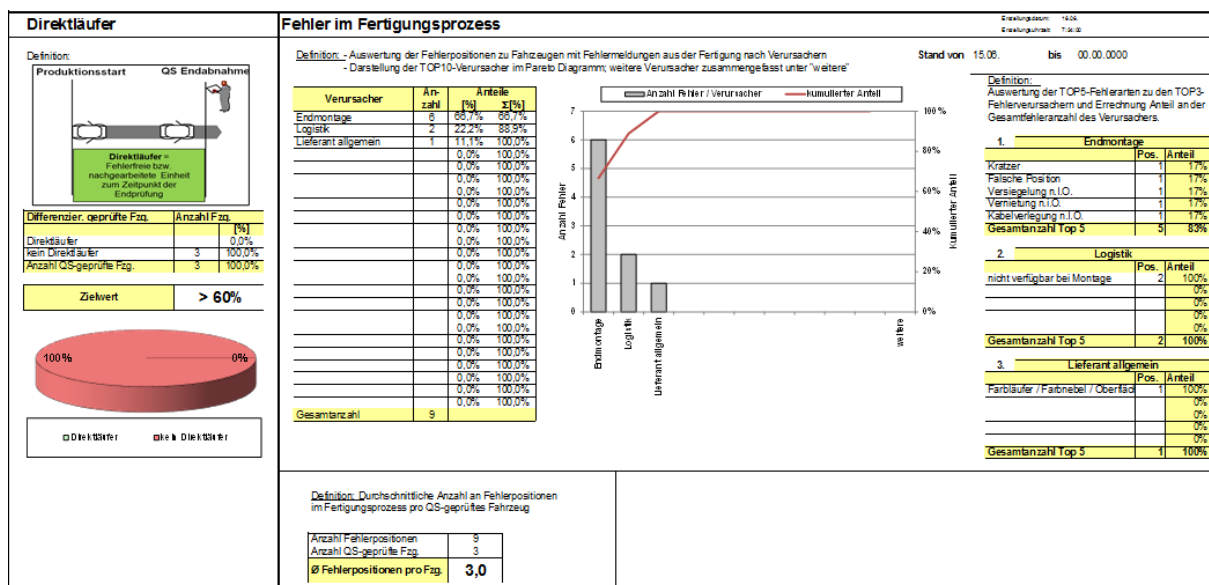
Napake		Ukrep za odpravo
1	Nepravilno tesnjenje s silikonskim lepilom	Uvede se dodatno izobraževanje s praktičnim prikazom nanosa silikonskega tesnila. Prav tako se izvede nakup nove silikonske pištrole, ki deluje na komprimiran zrak in je priključena na hišno inštalacijo za komprimiran zrak.

Vir: (Alius, 2016)

Na poziciji 7 se tesnijo vsi zunanji deli avtomobila in s silikonskim tesnilom zapolnijo vse špranje, v katere bi zaradi vremenskih vplivov lahko prihajale nečistoče in povzročale korozijo ali druge poškodbe nadgradnje. V začetku se je za tesnjenje uporabljala pištola, ki ni ustrezala temu delovnemu procesu, zato se le-to zamenja. S tem se doseže, da so vsi deli, ki so zatesnjeni, tudi na pogled enakomerni in estetski. Hkrati se zaradi boljšega orodja zmanjša čas, potreben za to operacijo. Prav tako se izvede izobraževanje s prikazom praktičnega nanosa silikonskega tesnila. V začetni fazi projekta je tesnjenje s silikonskim tesnilo povzročalo kar nekaj preglavic, saj so tudi delavci potrebovali čas, da so se izpopolnili v zelo zahtevnem postopku. Proti koncu projekta s silikonskim tesnjenjem na projektu sploh več ni bilo težav, delavci pa so delo zaradi pridobljene prakse in izkušenj opravili v skoraj polovičnem času, kot so ga potrebovali na začetku projekta.

7.2 Ukrepi za kontinuirano zagotavljanje kakovosti na proizvodni liniji

Ko smo za zgoraj navedene napake sprejeli ukrepe za njihovo odpravljanje, se je v zelo kratkem času pokazalo občutno zmanjšanje napak, kar je razvidno tudi iz drugega Pareto diagrama, s pomočjo katerega smo ponovili analizo dva meseca po uvedbi vseh ukrepov.



Graf 3: Pareto diagram 2

Vir: (Brüggen, 2017)

Iz diagrama na sliki 9, je razvidno, da se je delež napak po avtomobilu prepolovil. Iz vidika napak na delovnih postajah pa je iz seznama na desni strani slike 9 razvidno, da se napake, ki se pojavljajo, pojavijo le še posamično.

Vendar ta uspeh ni trajal dolgo. Po določenem času so se enake napake sicer v zmanjšanjem številu pričeale znova pojavljati. Izkazalo se je, da je potrebna uvedba dodatnih ukrepov, da bi dosegli kontinuirano izboljšanje in ga tudi zadržali. Zato je bilo uvedenih nekaj dodatnih izobraževanj tako na internem nivoju kot tudi na eksternem nivoju s strokovnjaki za različna področja, na katerih so se pojavljale težave. Uvedli smo tudi več dokumentov in izboljšali samokontrolo delavcev.

7.2.1 Izobraževanje

Ker večina zaposlenih pri svojem delu uporablja dvokomponentno lepilo in silikonsko tesnilo, smo uvedli izobraževanje s praktičnim preizkusom, ki so se ga morali udeležiti vsi udeleženi na projektu. Izobraževanje je trajalo dva dni, vsakič po 4 ure. V prvem delu izobraževanja so se sodelujoči seznanili s teorijo in pravilnimi postopki lepljenja ter z najpogostejšimi napakami. V prvem delu bil izveden tudi praktični del, kjer je vsak udeleženec izvedel dva postopka lepljenja. Pravilnega in napačnega. Čez tri dni smo izvedli drugi del izobraževanja, ki je spet

obsegal teoretični in praktični del. V praktičnem delu so preizkusili lepljenje iz prvega del in njihovo trdnost.

V internem delu izobraževanja smo izvedli tudi praktični prikaz za vsako delovno postajo posebej in pokazali, kakšna mora biti kontrola izvedenih del pred premikom avtomobila na naslednjo postajo.

7.2.2 Uvedba dnevnih kratkih sestankov

Da bi naučena znanja tudi zadržali, smo uvedli tudi jutranji kratke sestanke. Na teh sestankih so se obravnavale samo tri teme.

- Pravilni postopki lepljenja in problematike, povezane s postopkom lepljenja
- Napake po pozicijah, nove in ponavljajoče
- Sprotne problematike

Sestanki niso daljši od 10 minut in se izvedejo pred pričetkom vsakega delovnega dne.

7.2.3 Uvedba kontrolnih listov

Da se napake ne bi ponovno pričele pojavljati, smo uvedli kontrolne liste, pripravljene za vsako delovno postajo posebej. Na kontrolnih listih so navedene vse napake, ki so se kadarkoli pojavile na posamični delovni postaji. Po običajni kontroli je zaposleni na svoji delovni postaji tudi po kontrolni listi preveril, ali so kje morebitne napake. Vsak avto ima svoj kontrolni karton, ki ga mora na vsaki poziciji podpisati delavec, ki je izvedel končni pregled. Na poziciji 8 je tako kontrolni karton podpisan na vseh sedmih postajah. V kolikor se na poziciji 8 pojavi napaka, se ta zabeleži in se jo na naslednjem jutranjem sestanku prezentira delavcu, ki dela na delovni postaji, na kateri je bila napaka storjena. Delavec si novo napako dodatno zabeleži na svojo kontrolno listo. Tako se kontrolne liste sproti dopolnjujejo, s tem pa dosežemo upad ponovnega pojavljanja enakih napak.

7.2.4 *Krepitev povezanosti ekipe*

Da bi dosegli želeno povezanost ekipe, smo organizirali nogometni turnir z s pokali za prve tri ekipe. Povabili smo ekipo iz podjetja Brüggen ter ekipo še enega podizvajalca, ki prav tako izvaja storitve v podjetju Brüggen. Alius je bil zastopan z dvema ekipama. Po koncu nogometnega turnirja smo organizirali tudi piknik in druženje zaposlenih.

- Uvedli smo obvezno izobraževanje, kar je posledično izboljšalo kakovost postopka lepljenja in na ta način zmanjšalo ponavljajoče število napak, povezanih z lepilom.
- Z uvedbo dnevnih jutranjih sestankov smo dosegli večje zavedanje zaposlenih o pomenu kvalitete.
- Z nogometnim turnirjem, ki smo ga pripravili za zaposlene, smo dosegli večjo povezanost ekipe, posledično pa tudi večjo pripravljenost pomagati sodelavcem na delovnem mestu.

8.2 Rezultati uvedenih ukrepov

Zgoraj naštet ukrepi so privedli do naslednjih rezultatov:

8.2.1 Povprečno število napak

Povprečno število napak po proizvedenem avtomobilu se je z začetnih 5,8 napak zmanjšalo na 1,3 napake.

8.2.2 Vozila proizvedena brez napake

Število vozil, proizvedenih brez napake, se je z začetnih 0 dvignilo na 3 od 4 proizvedenih, kar pomeni, da smo dosegli 75% stopnjo. Hkrati smo s tem rezultatom zadovoljili kupčevim zahtevam, to je vsaj 60% vseh izdelanih avtomobilov brez napake.

8.2.3 Čas proizvodnje posamičnega avtomobila

Čas proizvodnje posamičnega avtomobila se je zmanjšal s 104 ur na 91 ur, kar pomeni, da smo v enakem času lahko sedaj proizvedli 3,5 avtomobila na dan. Tako smo presegli kupčevo zahtevo po 18 izdelanih avtomobilih, saj smo jih bili v 6 dnevni sposobni proizvesti 21. Hkrati smo s presežkom proizvedenih vozil zmanjšali zaostanek, ki smo ga povzročili na začetku proizvodnje. Strošek produkcije se je tako zmanjšal za 11,4%.

8.2.4 *Zmanjšanje stroškov nekakovosti*

Ker so se napake na avtomobilih zmanjšale in smo imeli v času redne proizvodnje na dan povprečno samo 1 avtomobil, ki je bil potreben dodatnih popravil, smo lahko zmanjšali število zaposlenih na poziciji 8. Tako smo namesto 3 do sedaj zaposlenih na tej poziciji pustili samo enega, ki je uspel pokrivati vse zahteve te delovne postaje. Strošek dela se je tako zmanjšal za 10%.

V diplomskem delu je prikazan samo tisti del proizvodnega procesa, ki je bil pomemben za razčlenitev vseh vzrokov za nastanek napak.

9 SKLEP

Pri projektu KEP, ki ga v podjetju Alius d. o. o. izvajajo že več let zapored, se sistematično pojavljajo napake, ki smo jih želeli s pomočjo uvedbe dodatnih ukrepov kontrole omejiti. Omejitev teh napak je pomembna iz več vidikov. Najpomembnejši je prav gotovo ekonomski vidik, s pomočjo katerega je potrjevanje projekta skozi leta sploh upravičeno. Skozi nalogo se je izkazalo, da se lahko ekonomska upravičenost projekta dodatno poveča. Drugi vidik, zaradi katerega je večletno sodelovanje pri takem projektu pomembno in zaradi česar je bila potreba po omejitvi napak, ki so se na projektu pojavljale, je trajnostni vidik. Ta predstavlja za podjetje Alius v prvi fazi kontinuirano sodelovanje s svojim poslovnim partnerjem podjetjem Brügger, posledično pa to v drugi fazi podjetju Alius prinaša tudi dodatno zaupanje njegovega partnerja in nova naročila. Kajti izkazovanje sposobnosti doseganja kvalitetnih zahtev, ki so v projektu KEP postavljene s strani naročnika, je izredno pomembno za trdnost sodelovanja med obema podjetjema. Podjetje Alius z dvigom kvalitete proizvoda pridobiva zaupanje svojega kupca, ta pa posledično pridobiva na referencah pri svojih kupcih zaradi visoko kakovostnih proizvodov, ki jih ponuja na svojih tržiščih. Seveda pri tako obsežnem projektu napak ni možno popolnoma izničiti, saj na njih vpliva več dejavnikov, na katere pa izvajalec projekta nima vpliva ali pa lahko nanje vpliva samo posredno. Tako ima zelo pomemben vpliv vhodni material, za katerega skrbi naročnik. Prav vhodni material igra ključno vlogo pri kakovosti končnega produkta. Oba udeleženca pri projektu, tako podjetje Brügger kot podjetje Alius, se tega tudi zelo dobro zavedata in zato podjetje Brügger iz leta v leto veča poudarek na kontroli vhodnega materiala. To se pa posledično odraža tudi na delu projekta, ki ga izvaja Alius. Drugi izredno pomemben dejavnik, ki ima velik vpliv na sam potek projekta, je logistika materiala na samo proizvodno linijo. Za potek projekta je logistika materiala izredno pomembna, saj se s pravočasno dostavljenim materialom lahko čas trajanja izdelave proizvoda tudi skrajša.

Na oba zgoraj navedena dejavnika izvajalec Projekta Alius d. o. o. lahko vpliva samo posredno. Njegovo vplivno območje je skoncentrirano na proizvodni del projekta. Z opozarjanjem na napake pri vhodnem materialu in z opozarjanjem na zamujanje vgradnih komponent na proizvodno linijo pa lahko pripomore k hitrejšemu poteku same proizvodnje in zmanjšanju napak zaradi vgrajenega slabega ali poškodovanega materiala, ki se pojavijo pri končni kontroli proizvoda. Alius pa lahko in tudi je vplival in omejil napake na delovnih postajah pri samem proizvodnem procesu, kar je bil tudi namen tega diplomskega dela.

V uvodnem delu diplomskega dela smo postavili tri osnovne teze, ki smo jih skozi nalogo tudi potrdili.

1. S pravilno izbrano metodo kontrole kakovosti se lahko dvigne število proizvodov v željeni kakovosti na zahtevano raven ali celo preko nje.
 - S Pareto diagramom smo pravilno določili kraj in vzrok nastanka napak in jih tako tudi lahko odpravili, kar je posledično privedlo do dviga proizvodnega procesa na zahtevano raven.
2. S pravilnim, sprotnim in pravočasnim izobraževanjem delavcev lahko zmanjšamo ali preprečimo nastajanje napak.
 - Z izobraževanjem zaposlenih smo dosegli tako zmanjšanje obstoječih napak kot tudi nastajanje novih.
3. Z zmanjšanjem števila napak pri produkciji se izboljša produktivnost in zmanjša število ur za odpravo nepredvidenih napak in tako se zmanjšajo tudi stroški nekakovosti.
 - Ko smo uspeli odpraviti vzroke za nastanek napak, smo s tem zmanjšali število napak na samem proizvodu. Posledično se je zmanjšalo število ur za odpravo teh napak in tako so se znižali tudi stroški, ki so nastajali zaradi nekakovosti.

Uporabljene metode so bile prenesene v projekt, kjer so se izkazale za uspešne. Na žalost je trajanje projekta omejeno in se bo s koncem leta zaključil. V kolikor bo naslednje leto podjetju Alius spet zaupan, bo potrebno ponovno sestaviti ekipo za izdelavo avtomobilov. Kot že več let zapored bo najverjetneje vsaj 40% ekipe popolnoma nove, delavce bo potrebno ponovno priučiti in ponovno odpravljati napake, ki so bile obravnavane v tem delu. Zato je toliko bolj pomembno, da se ob ponovnem zagonu projekta ukrepi, ki so opisani, uvedejo takoj, saj se tako lahko že na začetku omeji število napak na izdelku.

10 VIRI IN LITERATURA

- Alius. (januar 2016). Lastni vir. *Arhiv in podatki podjetja*. Maribor: arhiv in podatki podjetja.
- Bavec, C. M. (2012). *Strukturni vidiki organiziranosti, Znanstvena monografija*. Koper: Fakulteta za management Koper.
- Bieker, T. (2005). *Normatives Nachhaltigkeitsmanagement. Die Bedeutung der Unternehmenskultur am Beispiel der F&E der Automobil- und Maschinenbaubranche. Dissertation Nr. 3068, Die Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG)*. St.Gallen, Nemčija: Die Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG).
- Brüggen. (08. Julij 2017). *Brüggen Gmbh*. Pridobljeno iz Google.com: https://www.google.si/?gws_rd=cr,ssl&ei=b3JRWOD7KYG_UqnLptgP#q=Bruggen+Herzlake+GMBH
- Čater, T. (2011). *Taktično planiranje in kontrola*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta Ljubljana.
- Friščić, D. (29. julij 2017). *Projekt postavitve proizvodne linije za obdelavo ohišja turbokompresorjev; diplomsko delo na spletu 2008*. Pridobljeno iz univerza v Mariboru: <https://dki.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=9751>
- Gablers. (30. JULIJ 2017 a). *GABLERS WIRTSCHAFTSLEXIKON*. Pridobljeno iz GABLERS WIRTSCHAFTSLEXIKON: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/qualitaet.html?extGraphKwId=55799>
- Gablers. (29. julij 2017b). *Wirtschaftslexikon Gabler*. Pridobljeno iz Wirtschaftslexikon Gabler: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/qualitaet.html>
- Leimeister, J. M. (28. Julij 2017). *Dienstleistungsengineering und management*. Pridobljeno iz Books Google.si: https://books.google.si/books?id=eN2qYSgWtBMC&pg=PA304&lpg=PA304&dq=Meyer+und+Mattmuller&source=bl&ots=a7cIbkrreU&sig=X5TffYUJp-9DMHfdlVOLN_YCwh8&hl=sl&sa=X&ved=0ahUKEwjJr6Pfk_jQAhVBXRQKHQM_CA8Q6AEIPzAH#v=onepage&q=Meyer%20und%20Mattmuller&f=false
- Masten, D. (2010-2016). *EVIDENCA STRUKTURE IZOBRAZBE NARODNOSTI DELAVCEV. Lastna interna obdelava, Alius d.o.o.* Maribor, Slovenija: Alius d.o.o.

- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of Organisations asythesis of research*. Illinois, USA: University of Illinois.
- Snoj, B. (1992). *Storitve v menjalnih procesih, doktorska disertacija*. Maribor: EPF Maribor.
- Svetlik , I. Z. (2009). *Menedžment človeških virov*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede Ljubljana.