

## 4.13 Model završnog izveštaja

**Univerzitet: Univerzitet u Kragujevcu**  
**Fakultet: Fakultet inženjerskih nauka**

**Školska godina: 2011/2012**



# **ZAVRŠNI IZVEŠTAJ**

## **o realizovanoj studentskoj praksi**

**Student: Nikola Dobričić**

**ID broj studenta: 1808989782844**

**Godina studija: I godina**

**Modul: Proizvodno mašinstvo**

**Ime akademskog mentora: prof. Dr Vesna Mandić**

**Ime industrijskog mentora: Vili Malnarič**

*2012, Novo Mesto*

## 1. Opšte informacije

Student			
Ime studenta: Nikola Dobričić		Nivo studija: <input type="checkbox"/> BSc <input type="checkbox"/> MSc X	
ID broj: 1808989782844	E-mail: aves.tic@gmail.com	Telefon: +381637426440	
Vremenski period prakse	Od: 10.8.2012.	Do: 8.9.2012.	Broj sati: 160h
Akademska institucija			
Univerzitet: Univerzitet u Kragujevcu			
Fakultet: Fakultet inženjerskih nauka			
Adresa: Sestre Janjić br.6		Grad: Kragujevac	
Ime akademskog mentora: prof. dr Vesna Mandić		Pozicija: vanredni profesor	
E-mail: mandic@kg.ac.rs		Broj telefona: <a href="tel:+38134501201">+38134 501 201</a> ,	
Institucija u kojoj se realizuje praksa (preduzeće/institucija)			
Ime: TPV d.d. Novo mesto, Slovenija			
URL: <a href="http://www.tpv.si">http://www.tpv.si</a>			
Adresa: Kandijska cesta 60		Grad: Novo mesto, Slovenija	
Ime industrijskog mentora: Vili Malnarič		Pozicija: : Director of Research & Development	
E-mail: : <a href="mailto:v.malnari@tpv.si">v.malnari@tpv.si</a>		Broj telefona: <a href="tel:+38673918234">+ 386 7 39 18 234</a>	

## 2. Zahvalnice

Nakon četiri radne provedene sedmice u TPV d.d. Novo Mesto i nakon obilaska pogona i rada sa njihovim inženjerima uspeo sam za to vreme znanje iz teoriskog dela koje sam stekao na fakultetu da primenim i povežem sa praktičnim delom koji sam obavljao u fabrici za vreme prakse. Svoju zahvalnost dajem svim radnicima preduzeća TPV d.d. koji su koliko su bili u mogućnosti pokušali da mi prenesu svoje znanje.

Posebnu zahvalnost dajem direktoru razvoja ujedno i mom industriskom mentoru Viliju Malnariču koji je omogućio da moj boravak u preduzeću protekne po određenom planu i da se u svakom trenutku osećam kao član njihovog tima. Takođe zahvalnost odajem inženjerima iz konstrukcionog biroa Blažu Županu i Peteru Blatniku koji su mi pomagali u izvršavanju mojih zadataka i svo njihovo stečeno praktično znanje koliko su bili u mogućnosti pokušali da mi prenesu.

Svoju zahvalnost moram iskazati i prema mom akademskom mentoru profesoru dr Vesni Mandić, koja je u ime Fakulteta inženjerskih nauka u Kragujevcu, a u sklopu Tempus projekta WBCVMnet izabrala mene kao studenta prve godine master studija na Fakultetu inženjerskih nauka i omogućila mi da odem na stručnu studentsku praksu u okviru koje sam praktično mogao da primenim svoje teorijsko znanje koje sam stekao na fakultetu.

### 3. Uvod

U okviru svoje prakse četiri radne nedelje sam proveo u preduzeću TPV d.d. iz Novog Mesta u Sloveniji koje se sastoji iz šest poslovnih jedinica TPV Johnson Controls, Arsed, TPV Prikolice, TPV Avto, TPV Šumadija i TPV Rus. TPV svoj posao obavlja na globalnom nivou i prvenstveno je vezana za automobilsku industriju, tačnije za konstrukciju i proizvodnju raznih komponenti za automobilsku industriju i njihova vizija je da budu prisutni u svakom automobilu.

TPV teži da zadovolji svakog kupca i da obezbedi kvalitet, efikasnost i partnerstvo u pravom smeru da pri tome njihov rad bude kreativan, proaktivan i fleksibilan, a da pri tome poštuju ljudska prava i zahteve. Njihov uspešan rad zasnovan je na ambicioznim i lojalnim radnicima koji su posvećeni konstantnom unapređenju i inovativnosti.

Pored toga što su im ciljevi u razvoju mreže pre svega usmereni na automobilsku industriju njihov cilj je da konstantno unapređuju svoje proizvodne procese i proizvode i da šire svoju mrežu i na druga slična proizvodna polja i da se pri tome ujedine u saradnji sa sličnim proizvodnim jedinicama širom sveta.

Počeci automobilske industrije u N.Mestu vezani su za 1954.godinu kada je Nemačka kompanija Autounion počela proizvodnju komercijalnih vozila u saradnji sa Moto Montaža koja je ista godine osnovana. Moto Montaža 1959.godine dobija novi naziv Industrija motornih vozila (IMV) i pod tim nazivom je uspešno radila i razvijala se 30 godina, da bi se 1989.godine iz IMV izdvojile četiri fabrike Revoz, Adria Caravan, TPV i TADO. TPV je funkcionisalo kao preduzeće koje je proizvodilo komercijalna vozila za bivšu Jugoslaviju, pre svega vezana za Revoz. Kako se vremenom automobilska industrija razvijala i TPV je širio svoj proizvodni kapacitet i prilagođavao se vremenu pa je širio svoju mrežu i na druge zemlje pa je 2005.godine u gradu Kragujevcu u Srbiji osnovana TPV Sumadija koja se takodje bavi proizvodnjom komponenti za automobilsku industriju, dok je 2008.godine u Rusiji u gradu Togliatti koji se nalazi na reci Volgi osnovana TPV RUS koja se bavi prvenstveno proizvodnjom sedišta za automobile i prikolica za različitu upotrebu.



## 4. Ciljevi PSP i metodologija

Predviđeno je da praksa traje četiri radne nedelje. Ona se realizuje kroz boravak studenata u preduzeću / instituciji koju sam izabere. Program studentske prakse ima za cilj unapređenje procesa formalnog obrazovanja studenta uvođenjem njihove mobilnosti i praktičnih treninga u različitim spoljnim insitucijama (preduzećima, institucijama javne uprave, NVO) ili u istraživačkim centrima i laboratorijama univerziteta. To je veoma važan deo svih vidova obrazovanja (formalnih i stručnih). Ona zapravo predstavlja način za sticanje iskustva i dodatni razvoj znanja i veština studenta. Praksa može da se organizuje i na lokalnom i na međunarodnom nivou. Da bi mladi inženjer po završetku studiranja bio konkurentan na tržištu osim teoretskog znanja mora posedovati i određeni deo praktičnog znanja i iskustva koji će dalje tokom svoga rada nadograđivati i usavršavati. Sa tim ciljem je u toku studiranja na završnoj godini uvedena kao obavezna i stručna praksa. Ona služi kao početni oslonac diplomiranom studentu pri pronalaženju budućeg posla. Stoga je cilj PSP i da olakša uključivanje studenata u radno okruženje, omogućavajući im sticanje profesionalnog iskustva i veštine, pored teorijskog znanja. Jedan od ciljeva je, takođe, da se promovise mogućnost da student iz bilo koje zemlje možda da učestvuje u programima studentske prakse organizovanim od strane bilo kog univerziteta iz neke druge zemlje. pohađanje PSP ima višestruki značaj kako za samog studenta tako i za preduzeće u kojem obavlja PSP, do Univerziteta na kojem stiču teoretska znanja.

Koristi za studenta može se jasno uociti iz ciljeva PSP, a to su:

- smanjenje jaza između teorijskih znanja i realnih profesionalnih izazova,
- sticanje radnog iskustva i razvoj preduzetničkog duha,
- definisanje nedostajućih veština i praktičnih znanja,
- mogućnost za izbor potencijalnog budućeg poslodavca,
- unapređenje individualnih i veština poslovne kulture,
- odgovor na izazove rednih zadataka u okviru perioda prakse,
- integracija teorijskih znanja sa novim praktičnim kompetencijama,
- razvoj dobro definisanih profesionalnih veština.

Na ovaj način omogućava se studentu snalaženje u situacijama sa kojima će se praktično susresti tokom rada u nekom preduzeću. Naučiće da teorijska znanja pretoči u rešavanje konkretnih problema na koje će nailaziti tokom svoga rada, od same organizacije posla, projektovanja, izrade dokumentacije i crteža uz korišćenje računara. Pogodnosti preduzeća u kojima student obavlja PSP su višestruke, od kojih je najznačajnije to što na taj način preduzeće uspostavlja i održava vezu sa Univerzitetom. Zbog prakse koju obavljaju studenti, preduzeća imaju lakši odabir novih zaposlenih i upoznavanje sa njihovim znanjem i veštinama. Takođe, studenti kao mladi ljudi unose nove ideje i energiju. Oni se lakše i brže uklapaju u zajednički tim za ostvarivanje zacrtanih poslovnih zadataka.

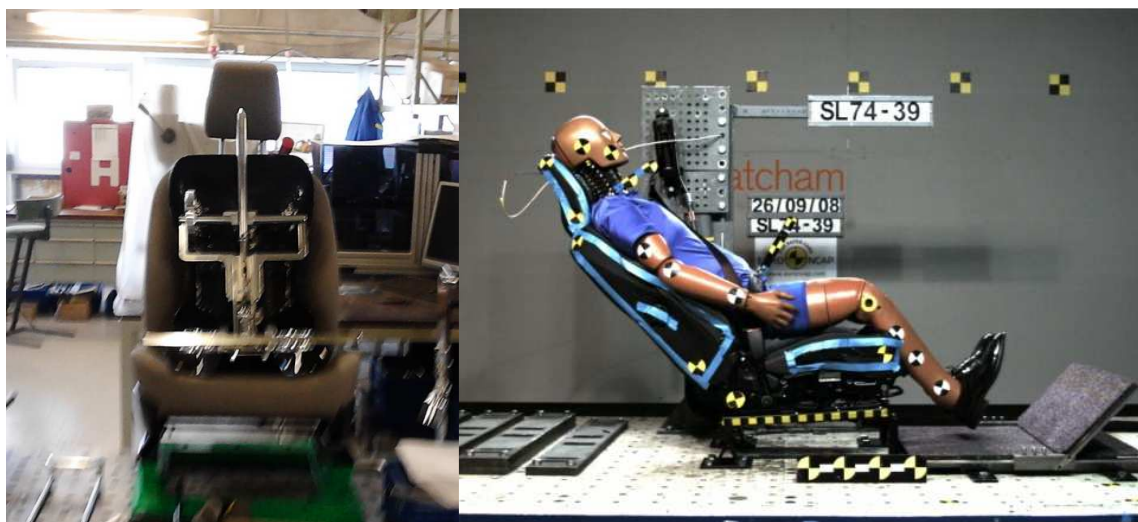
## 5. Opis posla

U okviru prakse sam obavljao poslove koji su pratili unapred određeni redosled:

1. Pisanje rada na određenu temu dobijenu od strane industrijskog mentora
2. Izrada tehničke dokumentacije za 3D modele
3. Modeliranje
4. Inovacije
5. Rešavanje tekućeg tehničkog problema vezanog za trenutni projekat
6. Rad u laboratoriji
7. Obilazak pogona

### 1. Pisanje rada na temu

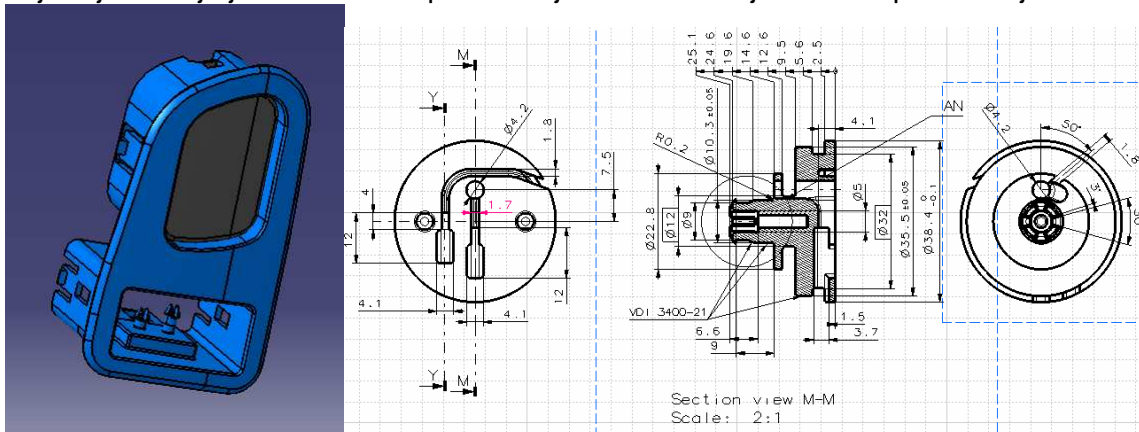
U okviru projekta MEVES koji je u toku u preduzeću, a koji je vezan za proizvodnju automatizovanog mehaničkog pokretnog sedišta dobio sam temu vezanu za rešavanje problema bezbednosti sedišta pri čeonom sudaru automobila. Pošto je čeon sudar najčešći oblik sudara i najčešća istraživanja koja se vrše za bezbednost sedišta je pri čeonom sudaru. Bilo je potrebno definisati koji su glavni problemi pri čeonom sudaru automobila, koji crash testovi se koriste kao simuliranje realnog sudara dva automobila, koji standardi se koriste pri testovima i koji rezultati su propisani da bi automobil bio propisan kao bezbedan, dati su neki primeri testova kao i rezultati pri istima. Pored toga bilo je potrebno definisati ponašanje ostale pomoćne opreme u kabini pri čeonom sudaru, kao i ponašanje lutke za testiranje i najčešće udarne tačke pri sudarima da bi se kasnije te tačke obezbedile sa vazдушnim jastucima ili se omogućilo da se pri sudaru delovi automobila koji nanose najveće udare telu lutke kreću ka prostoru u kome ne bi naneli štetu. Potrebno je naglasiti da TPV u okviru svog prototipskog odeljenja poseduje idejni mehanički mehanizam kojim se ispituje uticaj čeonog udara na sedišta (Slika 1).



Slika 1, istraživanje koje se sprovodi u prototipnom odeljenju u slučaju ceonog sudara i uticaja težine tela na sedišta i istraživanje koje Euro NCAP vrši u istom slučaju.

## 2. Izrada tehničke dokumentacije za 3D modele

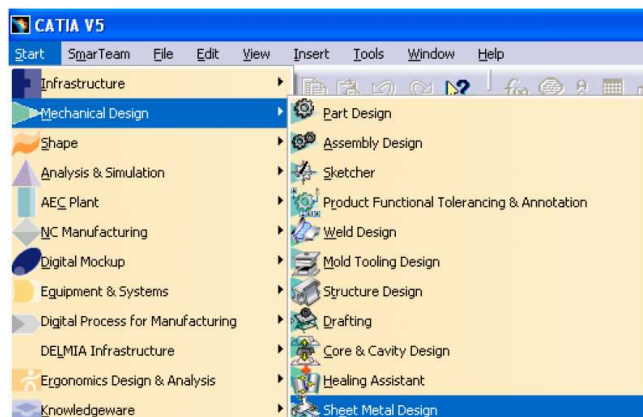
U okviru prethodno navedenog projekta MEVES sam izrađivao tehničku dokumentaciju za 3D modele koji se nalaze u okviru sklopa sedišta koje se izrađuje za taj projekat, kasnije će ta dokumentacija služiti u okviru celokupne dokumentacije koja se nalazi u ovom projektu. Modele iz ovog projekta sam dobio od inženjera iz konstrukcionog biroa koji rade na ovom projektu, modeli su izrađeni u *Catia V5* softverskom rešenju, a od mene se tražilo da u okviru tehničke dokumentacije napravim crteže modela iz osnovnih pogleda i ukoliko je to potrebno i neke od preseka ili neke od uvećanih detalja. Za neke modele je bilo potrebno definisati samo osnovne gabaritne kote koje su neophodne za sklopove, dok je za neke bilo neophodno definisati kote i do najsitnijih detalja jer su služili za proizvodnju i konstruisanje alata za proizvodnju.



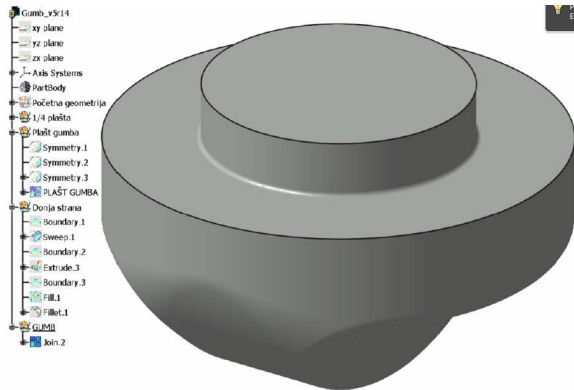
Slika 2, 3D model i izgled tehničkog crteža za jedan od modela

## 3. Modeliranje

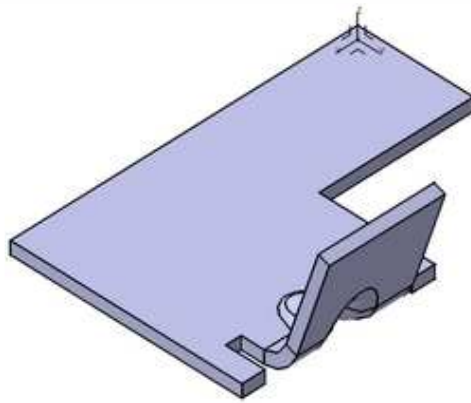
Pri modeliranju je korišćen softver *Catia V5*, koji se najvećim delom u fabrici koristi za modeliranje solid modela i modela od površi, tj. moduli *Part* za solid modele i *Shape* za modele koji su sastavljeni od kompleksnih površi. Uzimajući u obzir to da je većina delova u autoindustriji kompleksne geometrije pre svega delovi od lima i plastike i da je za njihovo modeliranje potrebno koristiti *Shape* modul pa je većina modela koje sam ja izrađivao bila urađena pomoću istog. Pored ova dva prethodno navedena modula koristio sam i modul za zavarene spojeve *Weld design* pomoću koga se verno mogu predstaviti spojevi napravljeni zavarivanjem, razni oblici spojeva I, L, V, K itd. koji se kasnije u nekom od drugih spojeva mogu koristiti za ispitivanje. Kao i modul za savijene limove *Sheet metal design* čiji je prvenstveni zadatak da lim predstavi u razvijenom stanju nakon formiranja kompletnog savijenog stanja i da bi se tako utvrdila potrebna količina materija za neku operaciju ili deo.



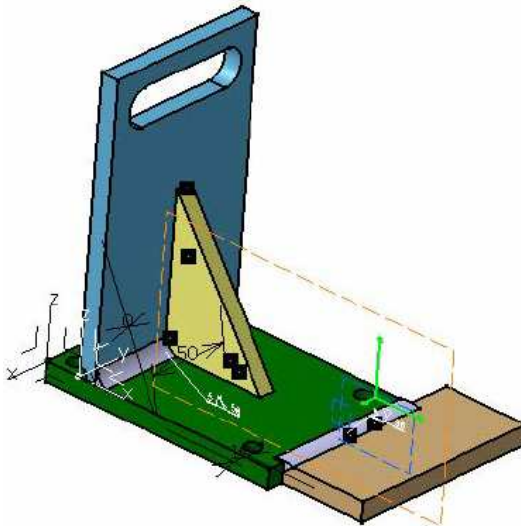
Slika 3, Catia V5



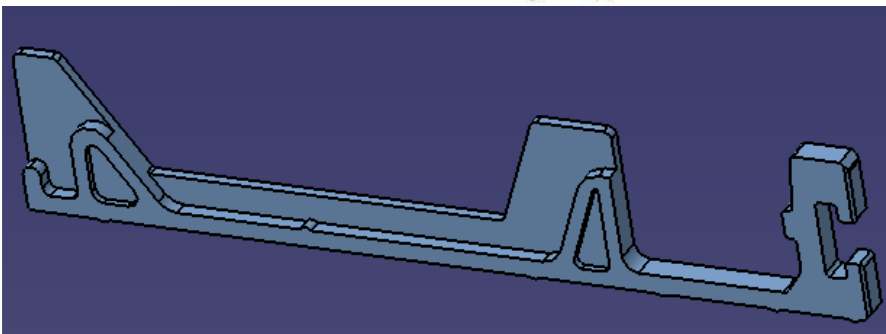
Slika 4  
 Catia V5, Shape design



Slika 5  
 Catia V5, Sheet metal design



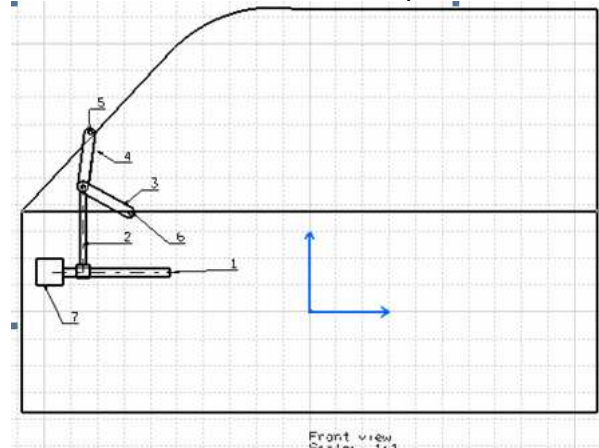
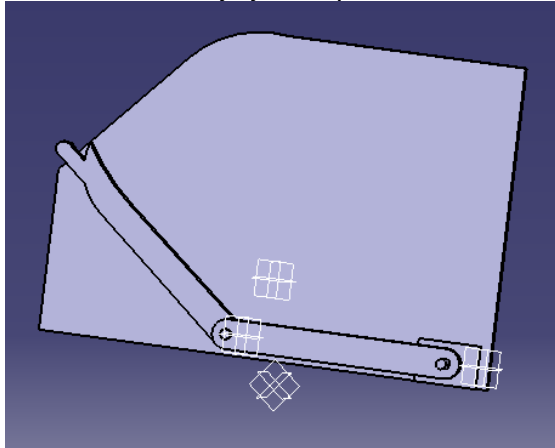
Slika 6  
 Catia V5, Weld design



Slika 7  
 Catia V5, Part design

#### 4. Inovacije

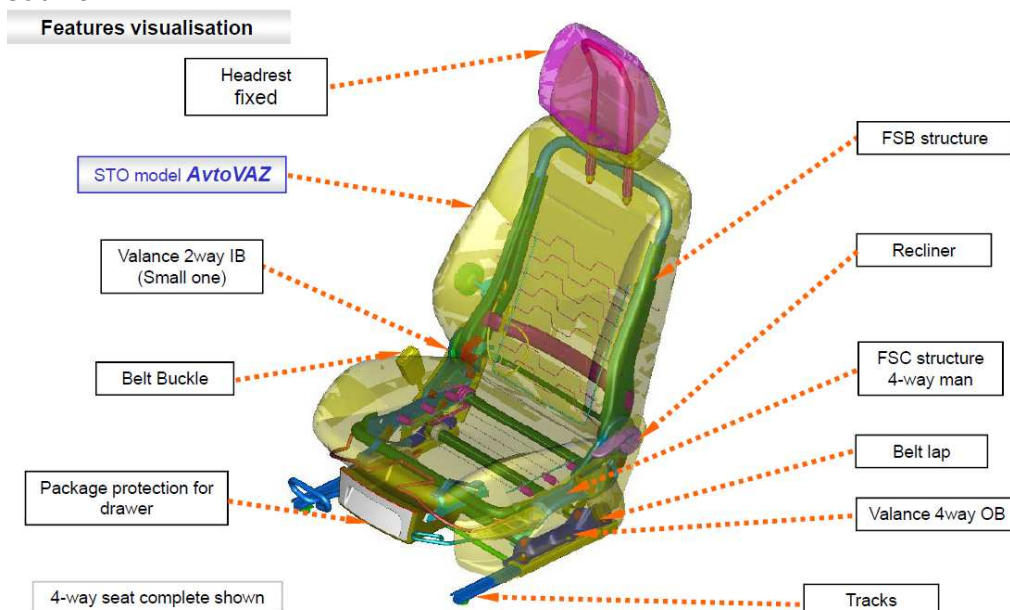
Da bi iskazao svoju inovativnost bilo je potrebno da na temu brisača za bočno prednje staklo osmislim inovativno kreativno rešenje. Problem koji je doveo do ovog zadatka vezan je za probleme koji nastaju pri vožnji automobila pri vlažnom saobraćaju i prljanju bočnog stakla usled podizanja prljavštine preko točkova na staklo i nemogućnosti ostvarivanja pogleda kroz bočno staklo na retrovizor usled preticanja, isključivanja iz saobraćaja ili pri izlazu sa parking mesta. Rešenje je bilo potrebno da konstruišem, modeliram i dam kratak opis načina rada.



Slika 8, inovativna rešenja brisača bočnog prednjeg stakla

#### 5. Rešavanje tekućeg tehničkog problema vezanog za trenutni projekat

Pri rešavanju tehničkog problema bilo je potrebno da u okviru projekta za sedišta rešima problem koji je postavio jedan od inženjera, problem je trebalo rešiti tako da ne izlazi iz okvira projekta, da sadrži zahtevane karakteristike i da cena bude prihvatljiva. Problem je bio taj da se pri funkcionisanju jednog od mehanizama koji u sebi sadrži oprugu, stvarala velika sila u opruzi i da je to stvaralo velike napone na ostatak mehanizma i da je bilo potrebno smanjiti silu u opruzi pomoću nekih pomoćnih elemenata ili konstruisati neki novi mehanizam koji bi imao istu funkciju ali iste osobine.



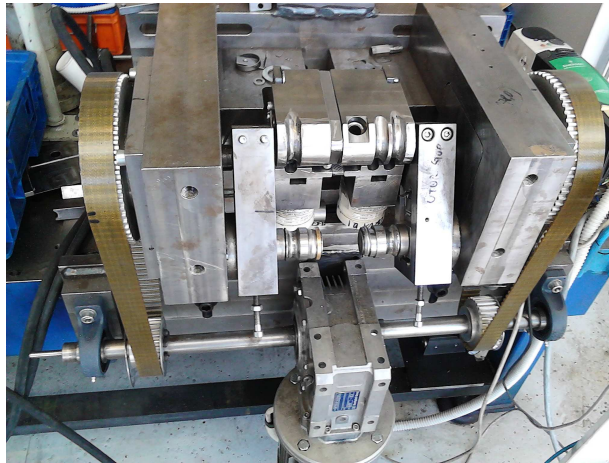
Slika 9, sedišta za koje je bilo potrebno uraditi rešenje problema

## 6. Rad u laboratoriji

U okviru rada u laboratoriji sam se upoznao sa opremom koju TPV poseduje. Rađeno je na: a) savijanju cevi, b) urezivanju rebra, c) sečenju cevi d) brušenju cevi e) „pertlovanju cevi“ i f) graviranju cevi koje se koriste za izradu naslona za glavu. Pored toga merna oprema koja je u laboratoriji je detaljno objašnjena o načinu funkcionisanja i merenja, kao i trenutna ispitivanja koja se vrše u okviru nekih od projekata.

### a) savijanje cevi

Naslone za glavu koje je trebalo proizvesti najpre je bilo potrebno od pravih cevi dovesti savijanjem u željeni oblik, što se postizalo posebnim alatima koje su konstruisali inženjeri u prototipnom odeljenju, cevi bi se najčešće postavljale ručno u alate, stezanje bi bilo pneumatsko preko posebnih pneumatskih mehanizama koji služe samo za stezanje i na kraju samo savijanje cevi bi se obavljalo ručno preko sistema poluga koje su pomoću momenata stvarale visoke sile na krajevima cevi i vršile savijanje istih.



Slika 10, alat za savijanje cevi

### b) urezivanje rebra

U zavisnosti koji od mehanizama podešavanja visine naslona za glavu se proizvodi menjaju se i rebra pa tako imamo i različite oblike noževa koji se postavljaju u specijalne alate na specijalnim pneumatskim mašinama i preko pneumatskih klipova i pokretanjem noževa vrše utiskivanje rebra u zid cevi do same granice pucanja cev.



Slika 11, pneumatska mašina i alata za urezivanje rebra

### c) sečenje cevi

Sečenje je obavljano na ručnoj rotacionoj testeri, a da je pre toga pripremak postavljen u specijalan pribor i stegnut, bilo je potrebno da se pazi oko postavljanja priprema u pribor ne bi li se greskom seklo pod određenim uglom što bi kasnije uzrokovalo poteškoće pri daljoj obradi. Nakon sečenja brusili su se krajevi koji su prethodno odsečeni da bi se dobila fina površina za sledeću operaciju, brušenje je vršeno na rotacionoj testeri.



Slika 11, rad na rotacionoj testeri

### e) „pertlovanje“ cevi

Rotaciono deformisanje krajeva cevi (pertlovanje) se obavlja na specijalnoj pneumatskoj mašini koja ima jedan modul za stezanje priprema i jedan modul za deformaciju na kome se nalazi alat za deformisanje krajeva cevi.



Slika 12, rotaciona mašina za „pertlovanje“ i rad na mašini

Nakon što se završi kontrola izrađenog komada i sve prethodne operacije vrši se graviranje datuma finalne proizvodnje i serijski broj proizvedenog dela, koji je nakon toga spreman za testiranje u proizvodnji.

Inženjer iz prototipnog odeljenja mi je objasnio osnove rada na koordinatnoj mašini (slika 13) koju koriste za kontrolu kvaliteta izrade prototipnih delova. Mašina poseduje sopstveni softver koji je sinhronizovan sa softverima za 3D modeliranje i u njega se mogu inportovati modeli u IGES ili STEP formatu i nakon toga se mogu upoređivati rezultati dobijeni proizvodnjom u prototipnom odeljenju i zahtevani idealni 3D model prethodno kreiran. Gotov proizvod se postavlja na radni sto u specijalan pribor za stezanje, potom se na radnom stolu određuju nule koordinatnog mernog sistema u odnosu na koje se meri kompletan proizvod, sa dodirnom glavom se premeravaju samo neke tačke koju su bitne za kasniju ugradnju dela u neki od sklopova, te tačke određuje neko od inženjera iz konstrukcionog biroa. Date su određene tolerancije u okviru kojih se može kretati dozvoljeno odstupanje ključnih veličina i ukoliko je izmerena veličina u tim tolerancijama deo je dobro proizveden, a ukoliko nije odbacuje se.



Slika 13, koordinatna ručna merna mašina u prototipnom odeljenju

Pored same izrade i kontrole proizvedenih delova u prototipnom odeljenju se vrše i ispitivanja najčešće na zamor materijala na specijalno projektovanim sistemima za testiranje koji su sa posebnim softverima (najčešće softver kompanije NI (National Instruments) Lab VIEW) povezani sa akvizicionom karticom koja obrađuje, čuva i prikazuje prikazane rezultate. Za vreme mog boravka u prototipnom odeljenju vršena su istraživanja na osovini za prenos promene stepena prenosa kod automobila marke BMW, koja je trebalo da izdrži 150 000 promena koje je proizvođač zahtevao, ukoliko deo ne bi izdržao definisani broj vršene su ili strukturne korekcije na njemu ili konstrukcione sve do postizanja željenog broja ponavljanja.



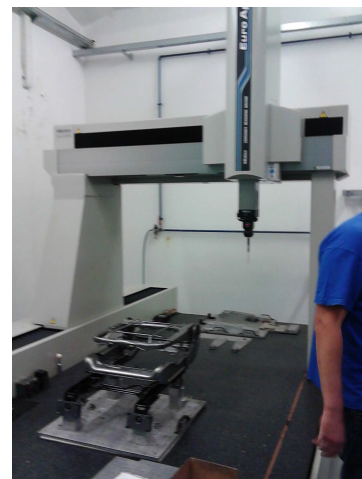
Slika 14, testiranje osovine za prenos stepena prenosa

## 7. Obilazak pogona

Obilaske pogona sam imao uz pratnju inženjera iz tog pogona koji su se trudili da mi objasne sve operacije koji se nalaze u određenom pogonu, obisao sam pogon Arseda u Novom mestu u kome se najvećim delom obavlja zavarivanje delova za automobilsku industriju i TPV ogranak u Velikoj Loki u kojoj se takođe većim delom bave zavarivanjem delova i nanosenjem zaštitnih prevlaka, pored toga oba ogranka poseduju koordinatne merne masine koje koriste za proveru kvaliteta izrade delova. Najčešći oblici zavarivanja koji se koriste pri zavarivanju u oba pogona su MAG, MIG, TIG, lasersko zavarivanje i tačkasto zavarivanje, svi zavarivački procesi su robotizovani i pri izradi delova ovim postupcima zadatak inženjera je da konstruiše pribor u kome će pripremak biti pozicioniran pri zavarivanju kao i da odredi tačke koje se zavaruju i da unese program za iste, takođe inženjeri konstruišu alate za kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva u koje radnik pažljivo postavlja izrađene delove nakon procesa. Pored toga postoje i dve linije za zavarivanje u kojima se automatizovano vrši zavarivanje i kontrola delova tako da je na radniku samo da postavi pripremake i ukloni gotov deo ukoliko je on dobar, a ukoliko nije linija ga sama odbacuje u poseban kontejner pa se dalje vrši kompletna analiza postojeće greske, od greške u zavarenom spoju do konstrukcione geometriske greške nakon proizvodnje. Pogon u Velikoj Loki poseduje liniju za lakiranje delova koja je potpuno automatizovana, delovi se pažljivo postavljaju na nosače koji se kreću po određenim lokacijama( nekoliko faza nanošenja raznih prevlaka, sušenje, kontrola) u tačno određenim vremenskim periodima ,koje određuju hemijski tehničari. Tehničari u svom odeljenju imaju laboratoriju za testiranje prevlaka, pre svega testiranje prevlaka na otpornost prema koroziji.



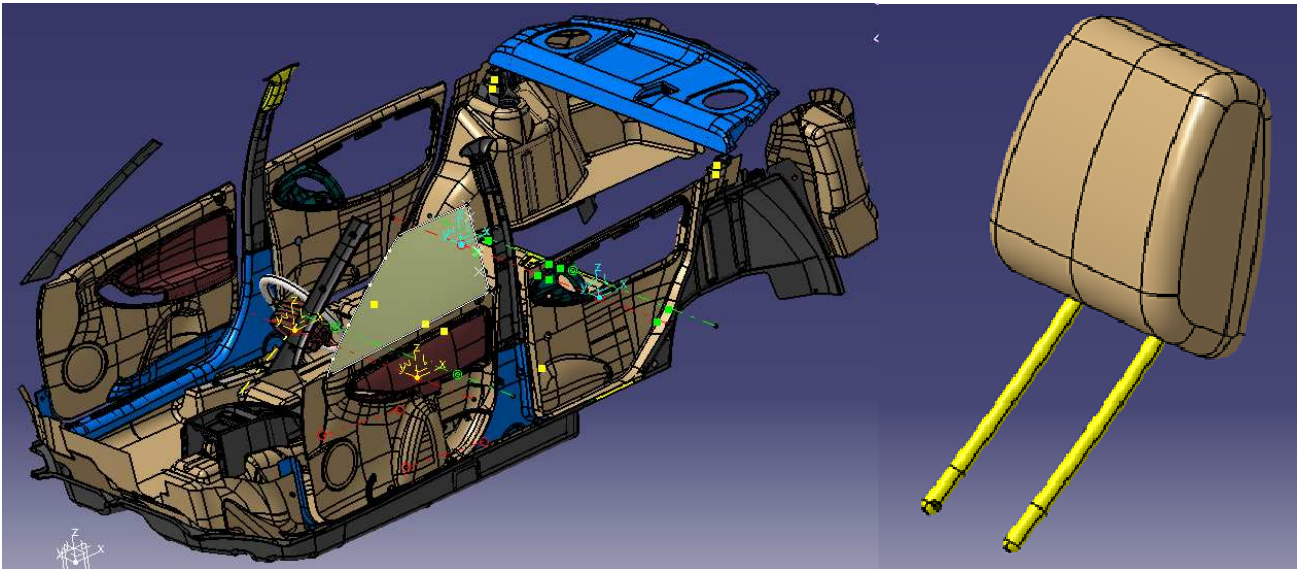
Slika 15, automat za zavarivanje i linija za lakiranje u TPV Velika Loka



Slika 16, linija za zavarivanje i automatizovana koordinatna merina mašina u pogonu Arseda



U okviru rada u *Catia V5* softveru vežbao sam prethodno navedene module i cilj mi je bio da sto je bolje i brže modeliram neke od delova za koje sam dobio tehničku dokumentaciju, a bili su to prvenstveno delovi iz auto industrije tako da sam verno mogao da osetim kakvi se to delovi modeliraju u praksi, koje se kote koriste i na koji način se kotiraju crteži u raznim zemljama (Rusija ,Francuska ,Nemačka, Slovenija...) najviše sam se trudio da vreme posvetim modeliranju u modulu *Shape* posto je to jedan od najkorišćenijih modula po rečima inženjera iz konstrukcionog biroa koji taj modul i koriste.



Slikab 18, modeliranje sa modulom Shape u programskom paketu Catia V5.

Radom u laboratoriji za prototipna istraživanja upoznao sam se se sa radom na nekim od mašina za obradu materijala, uvideo sam kako teče tok proizvodnje jednog dela i kako se razni alati mogu primenjivati na obradu različitih proizvoda. Ključna stvar u savremenom automobilskom svetu je kvalitet pa je korisno što sam se upoznao u prototipnom odeljenju sa načinima kontrole kvaliteta, ručnim i mašinskim, krajni rezultati mog rada u laboratoriji bili su prototipi naslona za glavu koji će dalje biti testirani pre finalne serijske proizvodnje za neki od modela automobila nekog od svetskih proizvođača.



Slika 19, izrađeni prototipovi naslona za glavu u prototipskom odeljenju

Pored konkretnog rada u prototipnom odeljenju na izradi prototipova i rada u Catia V5, dosta toga sam naučio i uvideo samim obilaskom pogona, pored toga kako funkcionišu sami procesi proizvodnje upoznao sam se sa hijerarhijom jedne fabrike i odnosima između radnika u okviru nje. Video sam neke od alata čije sam crteže pregledao u konstrukcionom birou kako izgledaju u proizvodnoj liniji i tako uvideo zašto se određene kote definišu na crtežima, a neke ne. Pratio sam kompletan tok lakiranja jednog od delova i upoznao se sa hemijskim sastavima nekih od lakova kao i načinom kontrole istih. Inženjer koji je radi na kontroli kvaliteta na automatskoj mernoj koordinatnoj mašini me je detaljno upoznao sa načinom njenog funkcionisanja i na jednom od primera nosača sedišta mi prikazao način funkcionisanja.

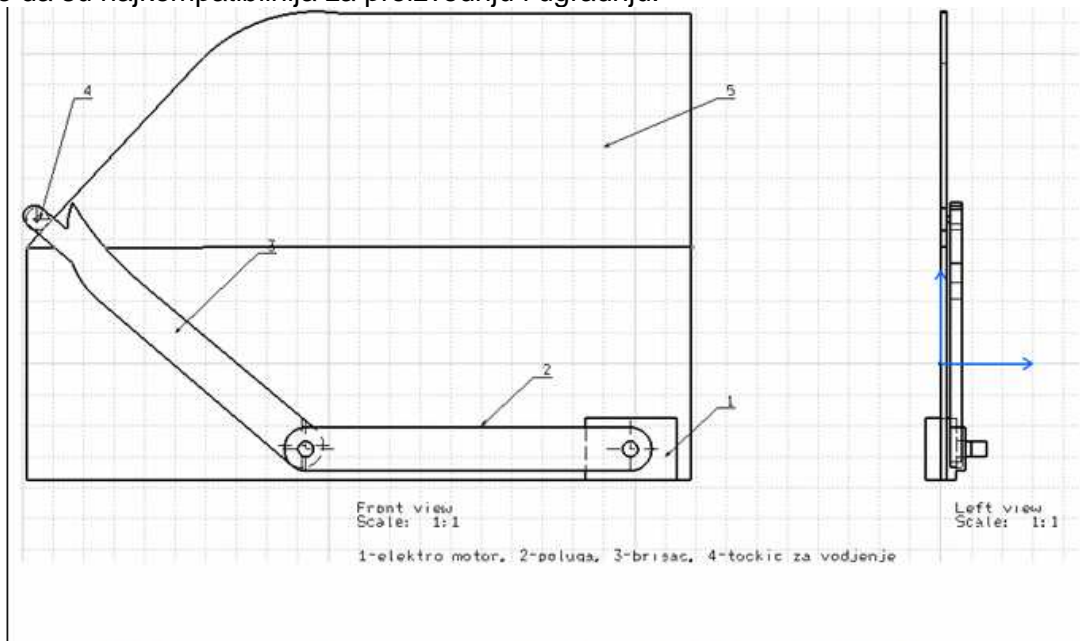


Slika 20, upoznat pogon za lakiranje u Velikoj loki, način funkcionisanja i osnovne delove pogona

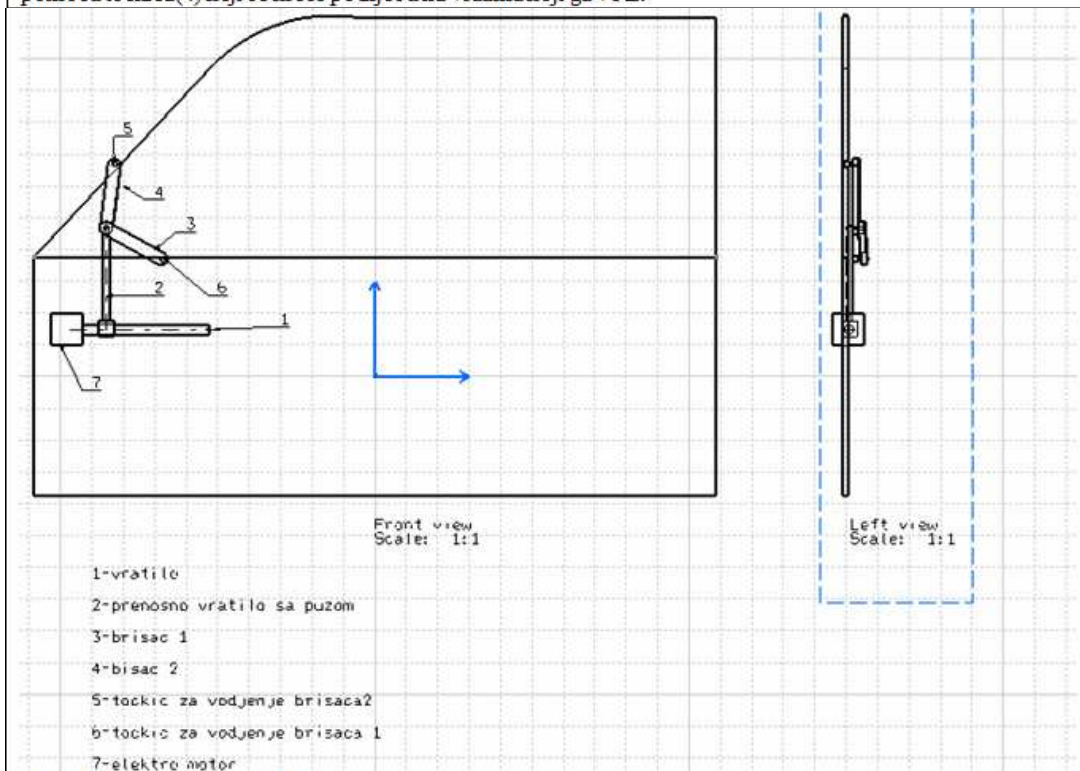


Slika 21, rad koordinatne merne mašine u pogonu Velika Loka

Svoju kreativnost i tehničko poznavanje sam prikazao u okviru rada na osmišljavanju brisača za bočno prednje staklo, što bi omogućilo lakšu i bezbedniju vožnju, iako sam osmislio nekoliko načina na koje bih rešio taj problem svom mentoru sam predstavio i opisao samo dva za koje sam smatrao da su najkompatibilnija za proizvodnju i ugradnju.



Digitalnim pokretanjem elektro motora (1) dovodi se u kružno kretanje poluga (2) koja je preko klina povezana sa rotorom elektro motora, preko poluge se pokreće brisač (3) koji ima pravolinijsko kretanje duž stranice vrata pomoću točkica (4) koji se kreće po žljebu na vratima koji ga vodi.



Digitalnim pokretanjem elektro motora (7) pokreće se rotor motora na koji je ugrađeno vratilo (1) kojim se preko vratila sa pužom (2) pravolinijski kreće spoj vratila i dva brisača koji su postavljeni kao makaze, brisači (3,4) su preko točkica (5,6) užjebljeni na vratima i tako se omogućuje klizanje brisača po stakli, kada je brisač isključen makaze su sklopljene i nalaze se na donjem delu vrata, brzo se mogu sklapati i kretati.

Slika 22, tehnički crteži i objašnjenje načina rada brisača za bočno staklo

## 7. Reference

- [1] <http://www.euroncap.com>
- [2] <http://www.tpv.si>
- [3] <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv19/05-0235-O.pdf>
- [4] <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv21/09-0193.pdf>
- [5] [http://www.car.go.kr/jsp/kncap\\_eng/wayFront.jsp](http://www.car.go.kr/jsp/kncap_eng/wayFront.jsp)
- [6] <http://www.fimcar.eu/>

## 8. Zaključci

Nakon obavljene prakse u trajanju od četiri radne sedmice u TPV d.d. uz pomoć inženjera i rukovodioca ovog preduzeća uspeo sam da povežem prethodno teorijsko stečeno znanje na fakultetu sa praktičnim znanjem koje sam primenio u konstrukcion birou i laboratoriji za prototipska istraživanja, rad na mašinama mi je bio značajan jer tako sam uvideo kako one funkcionisu u praksi i kako se sami procesi obavljaju. Pored toga sam značajno naučio u pogledu organizacije samog preduzeća, kako jedan proizvod ima tok od trenutka kada ga kupac poruči pa do njegove konačne proizvodnje u fabrici, kroz testiranja u prototipskoj radionici do ponovnog konstruisanja i korekcija. Mogu zaključiti da je jako bitno to da sam osetio način na koji jedno savremeno preduzeće funkcioniše, kako se iz dana u dan formira timski duh i kako konstantno teže poboljšavanju preduzeća i samih svojih ličnosti.

Datum: \_\_\_\_\_

Mesto: \_\_\_\_\_

Potpis studenta:

\_\_\_\_\_

Potpis industrijskog mentora:

\_\_\_\_\_