

PPP implementation from PC to EU

TPV d.d Novo Mesto, Slovenija

Student: Dušan Arsić

Akademski mentor: Dr Vesna Mandić

Industrijski mentor: Vili Malnarič



Sadržaj:

- Uvod
- Aktivnosti studenta
 - Side crash impact
 - Izrada tehničke dokumentacije
 - Iznošenje inovacija
 - Rešavanje tekućih problema
 - Rad u prototipnoj laboratoriji
- Ispitivanje materijala
- Ispitivanje zavarenih spojeva
- Kontrola kvaliteta proizvoda

UVOD

- TPV d.d je proizvodna organizacija koja je nastala 1989. godine.
- Njihova delatnost je proizvodnja delova za autoindustriju.
- Poseduju fabrike na više lokacija među kojima je i Srbija (TPV Šumadija - Kragujevac).
- Na praksu sam poslat preko TEMPUS projekta i Kooperativnog trening centra u Kragujevcu koji i oni podržavaju i sa kojim saraduju.



Aktivnosti studenta u okviru prakse:

Aktivnost	Lokacija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Upoznavanje	TPV	x																			
2. Modeliranje	Razvojno odeljenje		x	x	x	x	x	x	x	x						x	x				
3. Pisanje radova	Razvojno odeljenje					x	x	x	x	x							x				
4. Izrada tehničke dokumentacije	Razvojno odeljenje							x	x	x							x				
5. Izrada prototipova	Lab. za izradu prototipova											x	x	x	x				x	x	x
6. Rešavanje tekućih problema	Razvojno odeljenje i lab.															x	x	x			
7. Obilazak poslovne jedinice	TPV Velika Loka																	x			
8. Kurs iz bezbednosti	Kadrovsko odeljenje										x										
9. Inovacije	Razvojno odeljenje															x	x				

- Zaduženja koja sam imao tokom prakse su se odnosila na:
 1. Pisanje rada sa temom Side crash impact
 2. Izrada tehničke dokumentacije prototipa sklopa naslona za glavu
 3. Iznošenje i modeliranje inovacija za mehanizam bočnog brisača prozora na vozilu
 4. Rešavanje tekućih inženjerskih problema
 5. Rad u prototipnoj laboratoriji (radionici) – izrada prototipa naslona za glavu

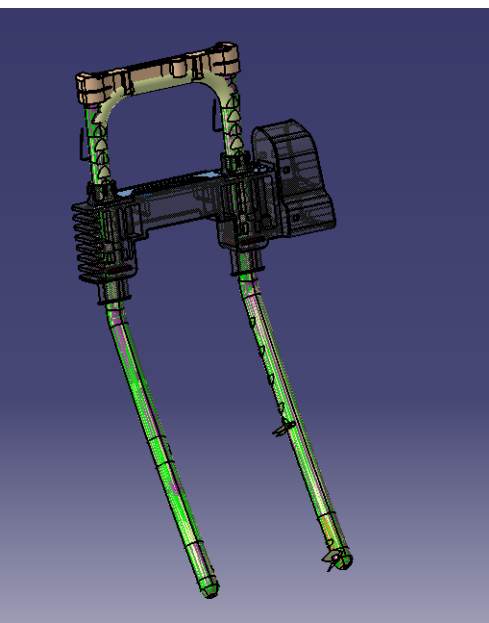
1. Side crash impact

- U radu je analiziran bočni sudar dva vozila ili sudar vozila i objekta.
- Dati su opšti uslovi bezbednosti vozila i putnika u njoj i detaljno je opisan i analiziran svaki uticajan faktor koji utiče na bezbednost (sedišta, pojasevi, vazdušni jastuci itd.)
- Dat je pregled svih zakonskih regulativa koje prate jedno vozilo sa aspekta bezbednosti.
- Takođe, je opisan postupak testiranja vozila od strane evropske agencije EuroNCAP kao i dat je pregled najbezbednijih vozila za 2012. godinu.



2. Izrada tehničke dokumentacije

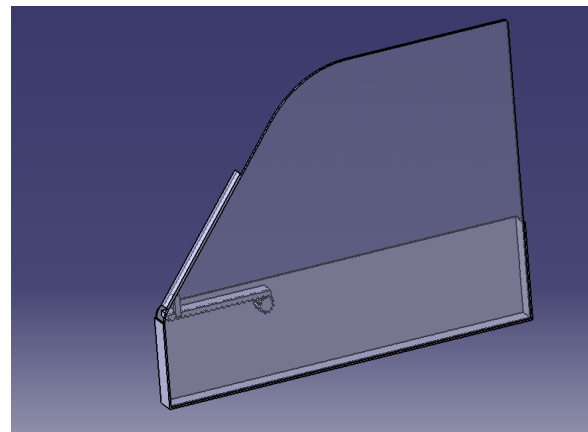
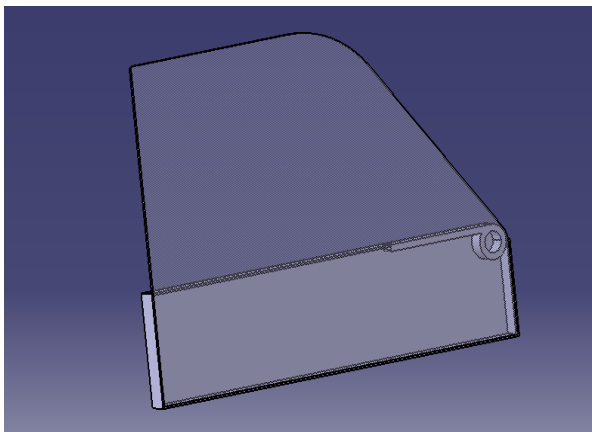
- Izrada tehničke dokumentacije je obuhvatila izradu crteža jednog dela sklopa prototipa naslona za glavu iz 3D CAD modela.
- Crteži su rađeni u saradnji sa inženjerima.
- Pomenuti sklop je prikazan na slici (crna boja) i služi za pomeranje naslona i fiksiranje u željenom položaju.



» Crteži su rađeni u softveru CATIA V5R19.

3. Iznošenje inovacija

- Inovacije se odnose na brisač bočnog stakla. Ovim se želi postići da se bočno staklo, u slučaju da se iznenada isprlja i smanji vidljivost vozaču (deo oko retrovizora), ono može očistiti bez zaustavljanja vozila.
- Inovacije su izmodelirane i nacrtane.



4. Rešavanje tekućih problema

- Rešavanje problema se odnosilo na davanje predloga za poboljšanje i optimizaciju sistema vođenja sedišta i istovremenog podešavanja naslona za glavu u zavisnosti od veličine vozača.
- Konkretan problem je bio smanjenje sile u opruzi koja reguliše i održava položaj sedišta.
- **Napomena:** Zbog poverljivosti podataka nisam u mogućnosti da prikažem skice i modele mehanizma koji je još u fazi optimizacije i razvoja.

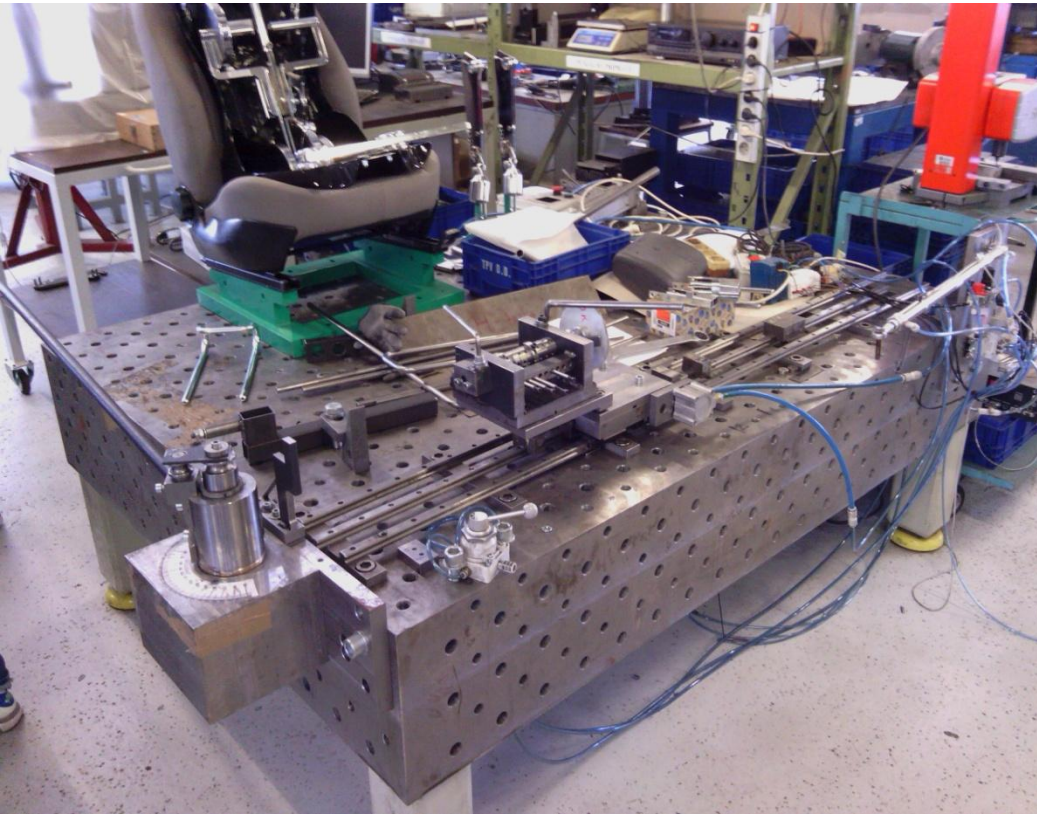
5. Rad u prototipnoj laboratoriji

- Rad u radionici za prototipove je obuhvatio poslove na savijanju cevi, urezivanje žlebova, odsecanje na određenu dužinu, brušenje, orbitalno kovanje vrha, graviranje i kontrolu delova.

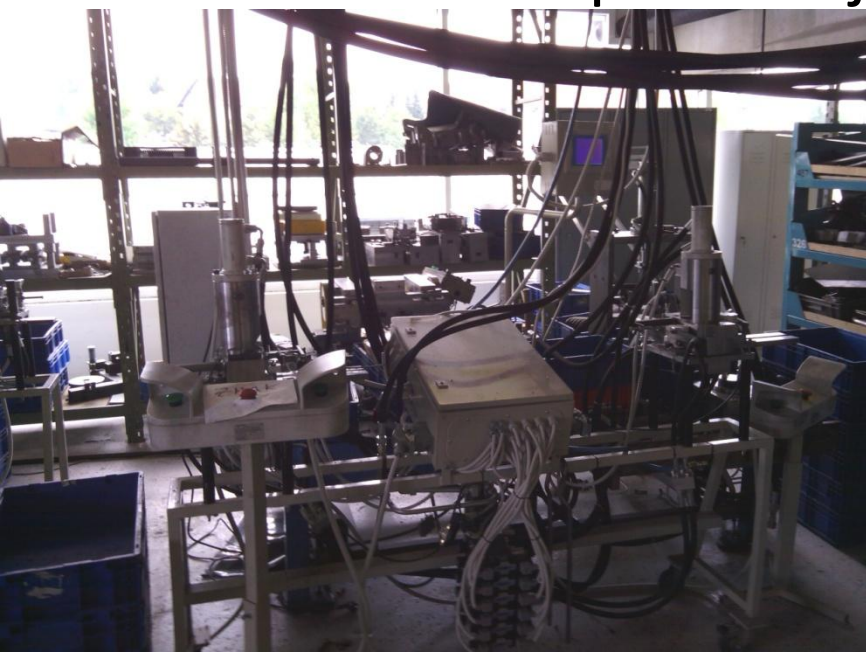
Pored svih tih operacija učestvovao sam i u ispitivanju materijala na kidalici i formiranju izveštaja o materijalu.



- Savijanje cevi se izvodilo na ručno napravljenoj mehaničkoj mašini koja radi na principu poluge. Dužina cevi i mesto savijanja se precizno kontrolišu dok je nepokretnost cevi tokom savijanja obezbeđena pneumatskim cilindrima.



- Urezivanje žlebova je izvođeno na pneumatskoj mašini koja radi na pritisku od 6 bara. Nož za urezivanje je izrađen od čelika sa prevlakom od Titan-nitrida kako bi postojanost bila povećana.
- Princip rada mašine je jednostavan tačnije alat vrši horizontalno pravolinijsko kretanje i tako urezuje žleb određene dubine. Položaj žlebova se podešava nepokretnim graničnicima.



- Odsecanje viška se izvodi na ručnoj električnoj lisnatoj testeri. Dužina cevi se takođe reguliše graničnicima.



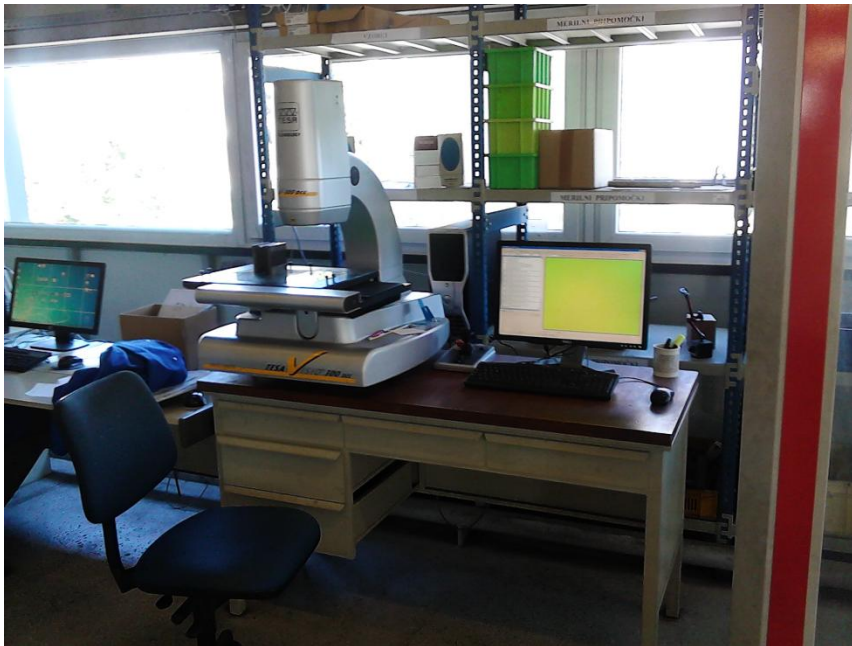
- Brušenje vrhova se sastojalo iz brušenja prvo na brusnom papiru a zatim na čeličnoj četki. Time se postiže skidanje oštih delova metala koji ostaju posle sečenja a time se i olakšava naredna operacije orbitalnog kovanja koje za cilj, osim obaranja ivice vrhova, ima i dobijanje površine visokog kvaliteta.



- Orbitalno kovanje – “pertlovanje” podrazumeva obaranje ivica cevi na određeni radijus. Mašina ima glavno obrtno i pomoćno pravolinijsko kretanje čime se omogućava da alat (kalup ima oblik polulopte) zahvati vrh cevi i obori ivicu.
- Takođe, alat je nagnut u odnosu na vertikalnu osu sa 10° što mu omogućava da parcijalno zahvati cev. Pored dobijanja kvalitetne površine prisutan je i efekat ojačavanja materijala što je bitno za krutost.



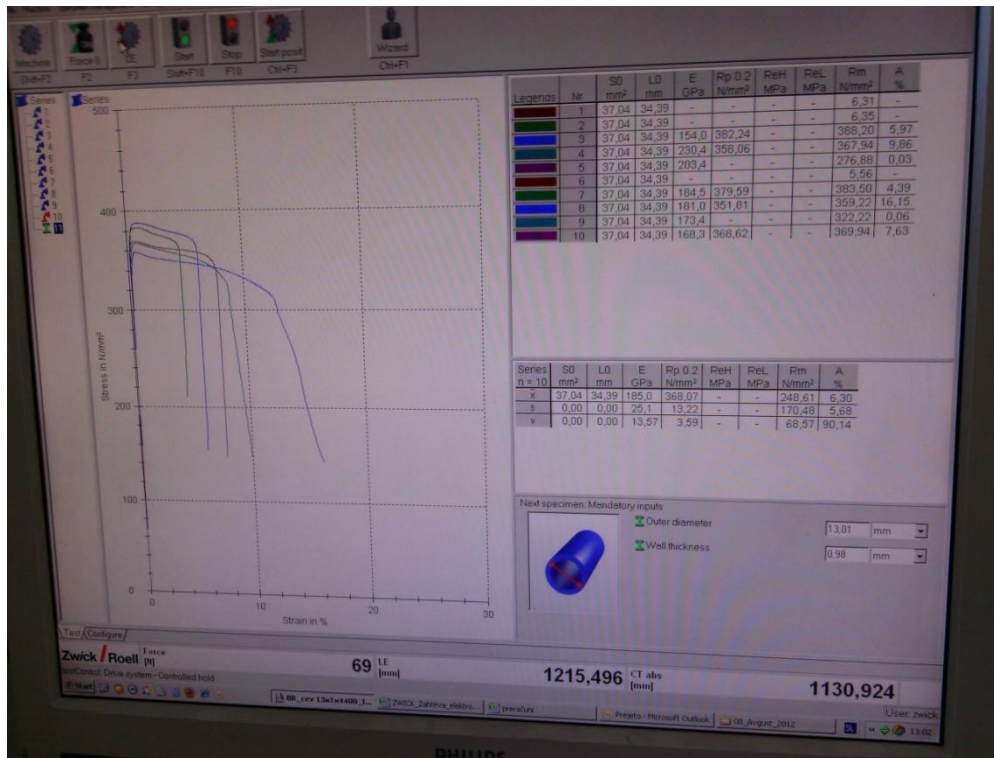
- Kontrola delova se izvodila, pored merenja dimenzija mikrometrom, i na kontaktnoj i beskontaktnoj mernoj mašini. Kontaktna (desno) radi na principu dodirivanja tačaka na delovima dok beskontaktna (levo) koristi optičke kamere za snimanje.



Ispitivanje materijala

- Ispitivanje materijala u laboratoriji TPV-a obuhvata ispitivanje na zatezanje i ispitivanje tvrdoće materijala. Zatezanje se vrši na specijalizovanoj kidalici Zwick/Roell Z150 maksimalne sile 150 kN.





Dijagrami zatezanja za 5 epruveta (levo) i mašina za merenje tvrdoće po Rockwell-u (desno)

Ispitivanje zavarenih spojeva

- Ispitivanje zavarenih spojeva obuhvata ispitivanje oblika i položaja spoja, dubine uvarivanja i nadvišenje šava. Tolerancije su definisane od strane naručioca.

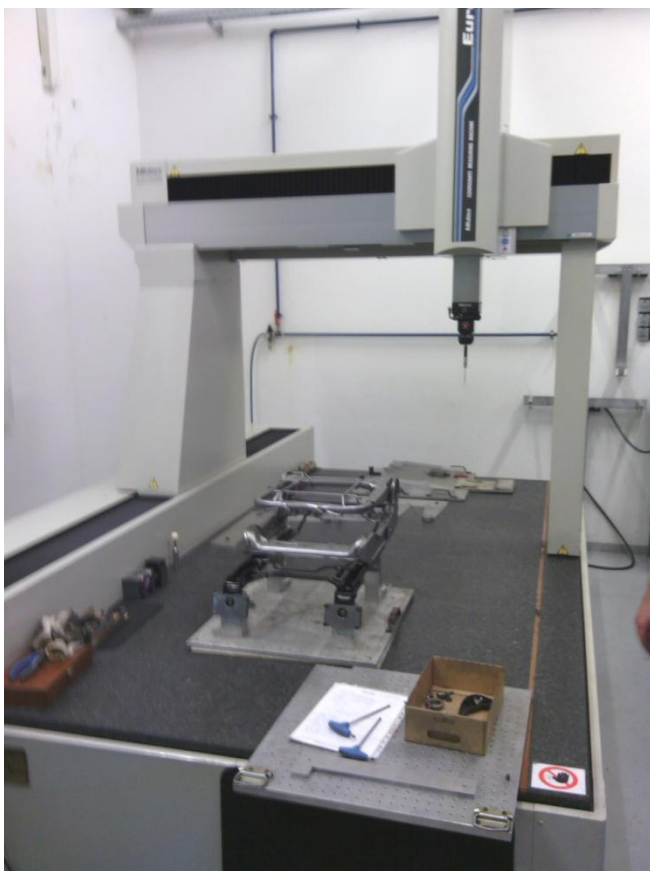


- Kontrola kvaliteta se izvodi vizuelno pomoću etalona, i na kontaktnim (levo) i beskontaktnim (desno) koordinatnim mašinama.



Kontaktna i beskontaktna merna mašina u laboratoriji za prototipove

- Pored opreme u prototipnoj laboratoriji TPV poseduje i merne mašine u svim poslovnim jedinicama.



Merna mašina EuroApex u pogonu Arsed d.o.o.



Merna mašina DEA u pogonu TPV Velika Loka

Zaključak

- Moj boravak u TPV-u je bila odlična prilika za rad u laboratoriji kao i za rad na praktičnim problemima. Pored toga deo rada na računaru – u okviru projekta mi je pomogao da unapredim svoje znanje u pisanju radova i istraživanju.
- Takođe, obilazak pogona koji su opremljeni savremenim mašinama i opremom mi je pomogao da steknem sliku o tome šta je inženjerstvo van teorije i računara.
- Sva stečena znanja i veštine iz oblasti plastičnog oblikovanja cevi, ispitivanja materijala i analize kinematike bočnog sudara će mi pomoći u kasnijem radu i usavršavanju.

