

Razvoj varnega sedeža vozila

Development of a Safe Car Seat

Vili Malnarič - Mirko Zupanc - Mitja Drenovec
(TPV d.d., Novo mesto)

Prispevek predstavlja postopek z naborom in vrstnim redom dejavnosti, potrebnih za uspešen razvoj in industrializacijo varnega sedeža. Pri razvoju sedeža je potrebno upoštevati dejstvo, da je le ta varnostni del, ter skladno s tem upoštevati opravila, ki določajo postopke obravnave izdelkov z varnostnimi značilkami. Dejavnosti razvoja varnega sedeža so združene v tri sestave in sicer: priprava izhodišč za razvoj varnega sedeža; navidezni razvoj varnega sedeža in vrednotenje navidezno razvitega varnega sedeža. Predstavljen postopek združuje načela sočasnega inženiringa in skupinskega dela, skrajšuje razvojne čase in zmanjšuje stroške razvoja.

© 2007 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

(Ključne besede: avtomobilski sedeži, razvoj izdelkov, varnost)

Here we present a list and order of actions to be taken for the successful development and industrialization of a safe car seat. During the seat's development, its safety role in the car has to be considered. With respect to this, the procedures defining the safety characteristics of the products have to be taken into account. The development stages for a safe car seat are merged within three phases, as follows: the preparation of the starting points for the development of a safe car seat, the virtual development of a safe car seat, and the validation of a virtually developed safe car seat. The introduced procedure brings together simultaneous modern engineering and team work, shortens the development time and reduces the development costs.

© 2007 Journal of Mechanical Engineering. All rights reserved.

(Keywords: car seats, product development, seat safety)

0 UVOD

Podjetje TPV, Novo mesto, deluje kot razvojni dobavitelj na področju avtomobilске industrije, pri katerem so ključni izdelki avtomobilski sedeži. Biti razvojni dobavitelj je cilj dobaviteljev v avtomobilski industriji. S tem si dobavitelj zagotovi dolgoročnost poslovanja in nemoten razvoj podjetja. Ko podjetje postane razvojni dobavitelj ima možnost večje ustvarjalnosti pri snovanju in razvijanju izdelka. Z zamislimi lahko zelo pomaga svojemu kupcu, da lahko na koncu naredi še bolj konkurenčen in prepoznaven izdelek, sam pa uveljavi svoje specifične sposobnosti in konkurenčne prednosti.

Preden podjetje lahko izkoristi vse prednosti razvojnega dobavitelja, pa mora doseči, da mu to kupci priznajo. V TPV-ju smo zato na podlagi izkušenj, sodobnih spoznanj, posebnosti avtomobilске industrije in zaradi smernic, kakor so

kratki časovni roki, zmanjševanje stroškov, vedno večje zahteve po kakovosti razvili in vpeljali postopke za razvoj varnega sedeža.

Postopki za razvoj varnega sedeža so sestavljeni iz treh sestavov dejavnosti: priprava izhodišč za razvoj varnega sedeža, navideznega razvoja varnega sedeža in vrednotenja navidezno razvitega varnega sedeža ([1] in [2]).

1 PRIPRAVA IZHODIŠČ ZA RAZVOJ VARNEGA SEDEŽA

1.1 Študij zahtev in smernice za razvoj varnega sedeža

Začetna dejavnost razvoja sedeža je na temelju zvezka zahtev za skupino sedežev, ki vsebuje nabor funkcionalnih in drugih kupčevih zahtev ter 3D okolja avtomobila in izmernih zahtev (sl.1), preučili vse razpoložljive informacije, kamor spadajo:

- lasten arhiv s podatki predhodnih razvijanj izdelka in postopka, rešitve konkurence in izsledke raziskav na področju trga avtomobilskih sedežev;
- zahteve ECE (R12, R14, R16, R17, R21, R25, R94 in R95);
- prestali predpisi in smernice (EuroNCAP SAE, RCAR itn.);
- zakonodaja s področja varnosti in zdravja pri delu, okoljski vidiki ter cilji in programi ravnanja z okoljem.

Rezultat vse dejavnosti preučevanja so smernice za razvoj varnega sedeža ([1] in [4]), ki bo: manjmanj obremenjeval okolje, izdelan iz dovoljenih materialov, varen in ergonomičen.

1.2 Načrt razvoja varnega sedeža

Na podlagi smernic za razvoj varnega sedeža se v tej fazi pripravi podroben načrt razvoja varnega sedeža ([1] in [4]), ki obsega:

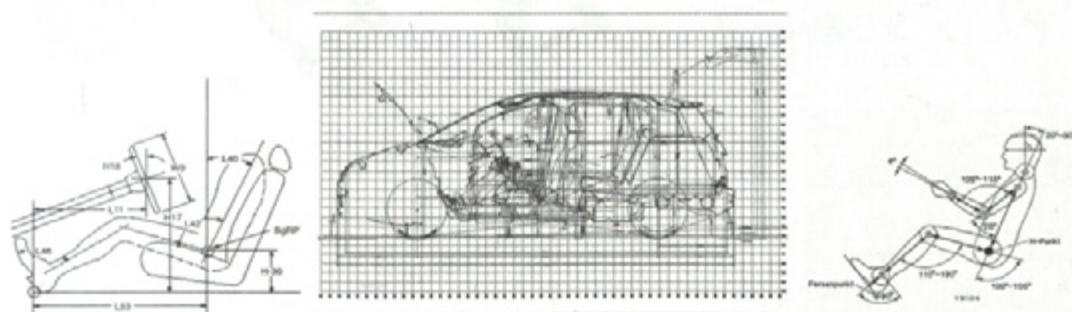
- popis skupine razvojnikov in virov,
- metode dela,
- nabor osnutkov in rešitev posameznih funkcij (sl. 2),
- nabor predvidenih testov za vrednotenje (sl. 3),
- terminski načrt (sl. 4),
- vsebinski okvir
- cilje razvoja varnega sedeža.

2 NAVIDEZNI RAZVOJ VARNEGA SEDEŽA

V tem sestavu dejavnosti se začne dejanski razvoj varnega sedeža. Vse dejavnosti potekajo v navideznem okolju, kar pomeni veliko prilagodljivost, hitro odzivnost in majhne stroške. Ključni pogoj za doseg cilja je tudi razvoj po načelih sočasnega inženiringa, za kar so dobrodošla tudi orodja kot so FMEA in obdelava značilk izdelka. Skupaj z glavno dejavnostjo konstruiranja se začnejo tudi druge dejavnosti, to so: navidezna vrednotenja, načrtovanje tehnologije, načrtovanje kakovosti, določitev ter obdelava značilk izdelka in D FMEA. Vse dejavnosti se ponovijo večkrat, tako da dosežemo optimalno oblikovanje glede na funkcijo, tehnologijo in ceno.

2.1 Konstruiranje

Konstruiranje je glavna in povezovalna dejavnost znotraj navideznega razvoja varnega sedeža in tudi znotraj celotnega postopka razvoja varnega sedeža. Konstruiranje se začne tako, da se: v 3D okolju avtomobila najprej postavijo osnovne izhodiščne točke, iz nabora rešitev izberejo najprimernejše rešitve, postavijo osnovni elementi, to so vodila, nagibni mehanizem osnutek zunanje površine sedežev, itd. Nato se začne konstruiranje



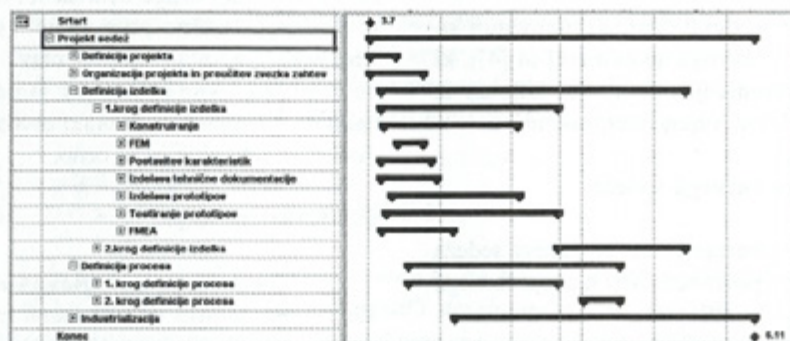
Sl. 1. Notranje mere in parametri delavnega mesta voznika

Sl. rešitve	1	2	3	4	5	6
Slika						
Prednosti						
Slabosti						
Dodatni opis						
Ocena						

Sl. 2. Primer nabora rešitev ključavnice zadnjega naslona

 TPV d.d. Razvoj		PREDVIDENI TESTI ZA VALIDACIJO SEDEŽA SPREDAJ			Izdelat:	Datum:		
Predkus/ Test	Opis / Pogoji	Zahteva	Realizacija (kraj)	Ograjit Obsežno ograje	Metoda	Merila oprema	Status MO	Za izdelat in nabavo
Ustreznost po normi ECE 17	Odpornost nosilna	58 mdaN × 43°	TPV		1011	* merilnik site 0 do 100 kg * bela digitalna	NE NE	* vneto
	Center gravitacije	22 x teža sedeža	TPV		1012	* merilnik site 0 do 500 kg	DA - 2000 kg	* jeklena vrv 5.8 10 m * vtič do 1500kg * razpenjalka M10 * obročnik 5.8
	Odpornost vzglavnika	102 mm Max	TPV		1013	* merilnik site 0 do 150 kg	NE	* umetna glava A1 * ročica vnetna
						* dinamometer 0 do 500N	NE	* vtič različne 10 kg

Sl. 3. Nabora predvidenih testov za vrednotenje



Sl. 4. Termiski načrt razvoja varnega sedeža



Sl. 5. Potek razvoja varnega sedeža

	Kosovnica Projekt										Odgovorni konstruktor:	Projek:	Mater. št.
Zap. št.	Mes. 1	Mes. 2	Mes. 3	Mes. 4	Mes. 5	Particije - 1ma	Matič. komponenta 1ma 01	Matič. komponenta 2ma 02	Poročilo	Odgovorni tehnolog	Nabav. št.	Kakov. certifikat	Smerilnica
1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
2	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
3	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
4	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
5	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
6	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
7	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
8	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1
9	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1

Sl. 6. Kosovnica

povezav med osnovnimi elementi, prilagoditve, iskanje novih rešitev, testi itn. Da se v celotnem naboru nastajajočih komponent ne izgubi nadzor, je takoj treba ustvariti tudi kosovnico s spremljanjem sprememb (sl. 6). Pri konstruiranju je treba imeti ves čas v mislih funkcijo celotnega sedeža, funkcije posameznih komponent in vse zahteve kupca, zakonodaje in predpisov.

Rezultat konstruiranja in s tem tudi razvoja varnega sedeža je definicija varnega sedeža, ki je podana v obliki 3D modelov, risb, kosovnic. Končna definicija varnega sedeža, kamor spada tudi izbira materialov in kupljenih delov, temelji poleg zvezke zahtev za izdelek tudi na poročilih navideznih vrednotenij, analize cen ter dobavljalnosti materialov in kupljenih delov, analize povezanih

tehnologij, prednostnih, priporočilnih in dovoljenih listah materialov in kupljenih delov.

2.2 Navidezna vrednotenja

V okviru dejavnosti navideznih vrednotenj z različnimi navideznimi orodji preverimo zahtevane funkcije zasnovanega varnega sedeža. Navidezna vrednotenja obsegajo trdnostne, vzdržljivostne, vibracijske in toplotne analize, analize kinematike in trkov ter druge za definicijo varnega sedeža potrebne analize. Pri načrtovanju navideznih vrednotenj je treba posebno skrb posvetiti usklajenosti le-teh s kasnejšimi preizkušnji, kar omogoča določitev zanesljivosti navideznih vrednotenj in njihovo optimiranje (sl. 7). Rezultat vrednotenj je podan v obliki poročil (sl. 8), ki podajajo opise izvedenih analiz, rezultate analiz in komentarje. Komentarji morajo vsebovati tudi predloge izboljšav določitve varnega sedeža in priporočila za izbiro materialov ([1] in [3]).

2.3 Načrtovanje tehnologije

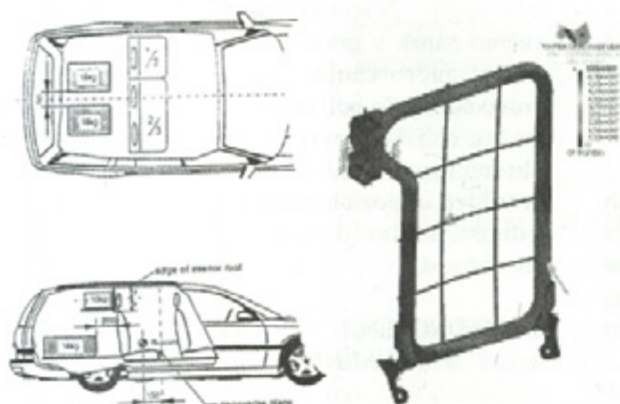
Dejavnost načrtovanja tehnologije je zelo obsežna. Namen dejavnosti je določitev tehnoloških

postopkov, ki so podani s sinoptiko postopka (sl. 9), delavnimi mesti, časi opravil, zasnove, normativi porabe materiala, matičnimi podatki za informacijski sistem, tehnološkimi opravnimi listi in prepoznanimi okoljskimi vidiki. Definicija tehnoloških postopkov je ključna dejavnost znotraj postopka razvoja postopka saj povezuje vse njegove dejavnosti, močno pa lahko tudi vpliva na končno definicijo izdelka.

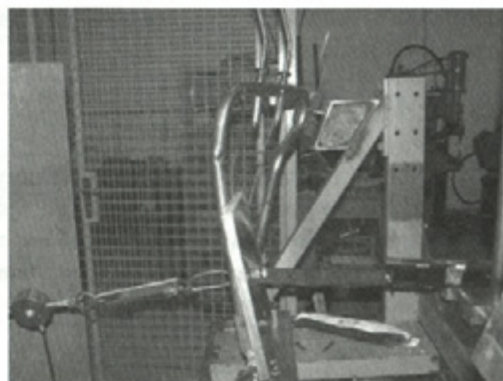
2.4 Določitev in obdelava značilk izdelka

Namen dejavnosti je, da celotna skupina, ki sodeluje pri razvoju, določi obdelava značilke, ki so glede na izdelovalnost, sestavljivost, varnost in okolje ključne za celoten sedež. Popis in obdelava značilk se izvaja z uporabo preglednice značilk (sl. 10), ki omogoča sistematično in skupinsko delo.

Značilke se delijo na razsežne in ostale. Razsežne značilke se nanašajo predvsem na geometrijsko obliko izdelka, ostale pa popisujejo: mehanske lastnosti materiala, nosilnosti zvarov, nosilnost vijakov (nateg/tlak, zasuk), sile upravljanja s sedežem itn. Za vse prepoznane značilke je treba določiti pomembnost, dopustne meje, kar v primeru razsežnih značilk pomeni analizo toleranc. V nadaljevanju je treba za

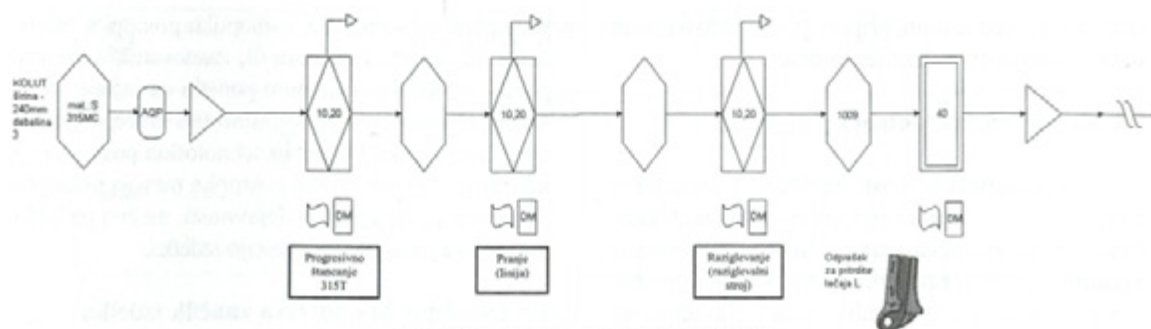


Sl.7. Načrtovanje navideznih vrednotenj



Poročilo virtualnih vrednotenj - Projekt													
Redni št.	Ime avtorja	Obravnavano	Skupina 1				Skupina 2				Maks. napetost (N/mm²)	Komentar	Izjava
			X	Y	Z	U	X	Y	Z	U			
1	1	1	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
2	2	2	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
3	3	3	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
4	4	4	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
5	5	5	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
6	6	6	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
7	7	7	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
8	8	8	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
9	9	9	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK
10	10	10	1014.170	-130	1014.170	100	0	0	0	0	100	Prevelika napetost na vogalih	OK

Sl. 8. Izsek iz poročila navideznih vrednotenj



Sl. 9. Sinoptika za izdelavo odtiska

Preglednica značilk

[illegible]

Sl. 10. Preglednica značilk

prepoznane značilke podati zmožnosti predvidenega postopka, ter izvesti usklajevanje definicije in tehnologije, da bo postopek lahko izpolnjeval zahteve kakovosti.

2.5 Načrtovanje kakovosti

Namen dejavnosti je določitev nadzornih postopkov, ki so podani z načrtom obvladovanja za prototipe in kasneje za serijo (sl. 11). Nadzorni postopki slonijo na preglednici značiln in so temelj za izdelavo osnutkov merilnih sistemov in nadzornih priprav.

2.6 Analiza mogočih napak in njihovih posledic - D FMEA

D FMEA ali analiza mogočih napak in njihovih posledic definicije varnega sedeža je metoda, ki predvideva, kaj bi lahko bilo narobe in je namenjena skupinskemu delu strokovnjakov iz različnih področij. Glavna zamisel metode je določitev vzrokov napak, njihovih posledice, stopnjo tveganja in določitev nadaljnjih dejavnosti za izboljšanje definicije izdelka. Zamisel izhaja iz problematike nastajanja in

odpravljanja napak pri razvoju izdelka ali nove tehnologije. Znano je namreč, da so vzroki za večino napak v prvih fazah nastajanja izdelka, to so načrtovanje, razvoj in uvajanje v proizvodnjo. Za bolj učinkovito delo je smiselno možne napake razvrstiti v naslednje skupine: obremenitve in absorpcija energije, sistem pritrditve in pozicioniranja, varnost, dinamična trdnost, sestavljivost, okolje in električna prevodnost.

3 VREDNOTENJE NAVIDEZNO RAZVITEGA VARNEGA SEDEŽA

Vrednotenje navidezno razvitega varnega sedeža je namenjena optimiranju in preverjanju nastajajoče določitve varnega sedeža. Vrednotenje je sestavljena iz izdelave prototipov in izvedbe preizkušanj.

Celoten razvoj varnega sedeža je običajno sestavljen iz dveh krogov navideznega razvoja in overitve navidezno razvitega varnega sedeža, preden pridemo do končne določitve varnega sedeža, ki je primerna za industrializacijo. Slika 13 prikazuje dokument za popis sprememb izdelka na podlagi izdelave prototipov in preizkušanj.



NAČRT OBYVADOVANJA

© Springer

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110

On the other hand,

Controlled

[illegible]

Sl. 11. Načrt obvladovanja

		D FMEA																
		Obrazac / Form		Izdaja / Edition 01		Stran / Page: 1/1		Odobreni /		Podpis / Datum:								
ANALIZA MOŽNIH NAPAK, NJIHOVIH UČINKOV I NJIHOVIH KRITIČNOSTI - FMEA / FAULT MODE, CRITICALNESS AND EFFECTS ANALYSIS																		
Skup / Complex		FMEA PROCESA / FMEA IMDECI		ANALITIČKI / LEADERS: ANALIZATOR / ANALYZATOR: Peter Lepšin				SPREM. / MODIF.		DATUM ANALIZE / ANALYSIS DATE:		DATUM ANALIZE / ANALYSIS DATE:		SPREM. / MODIF.				
N°	SYSTEM / CHARACTERISTICS	NAPAKE / MISTAKES			ODKRIVANJE / DETECTION	G			D	AKCIJA / ACTION	M		M	M	M	M	M	
		OBLIKA / MODE	UČINEK / EFFECT	VZROK / CAUSE		Razmat / Severity	Pojavost / Occurrence	Otkrivanje / Detection			M	M						M
Srednji speed																		
1	Premicanje sedela napoj - namj	Raport pri premicanju	Raport, nezadovoljavaju opozornika	Nevanovrsta oblika noćica (odmicali vaporni)	Ni kontrole	8	9	10	720	Odelo zamalovanje odmicali na daljinu (krivica rečice pomika vodil (max. šila probijanja 60 N)	8	2	6	96				
				Odbijanja na karoseriji	Ni kontrole	8	7	10	560	Sermonstev kupca z problemom isklave karoserije				0				
				Nevanovrste definisan geometrija ter tolerancije	Ni kontrole	8	6	10	480	Kontrola tolerancije, serija tolerancije, preiskusivanje, iznaučnja kot (HCPP)				0				

Sl.12. Izsek iz D FMEA analize

3.1 Izdelava prototipov

Izdelava prototipov je v postopku razvoja varnega sedeža zelo pomembna dejavnost, katere glavni namen je zagotovitev ustreznih prototipov za preizkušanja in vrednotenje funkcionalnih značilk navidezno razvitega varnega sedeža. Posreden a nič manj pomemben prispevek k dejavnosti izdelave prototipov je tudi preverjanje določitve sedeža glede na zmožnost izdelave, preveri se izbrana tehnologija, predpisani postopki kakovosti in sama popolnost določitve.

Pri izdelavi prototipov je treba zagotoviti njihovo resničnost, zato je treba uporabiti materiale in postopke izdelave, ki so kar se da v skladu s končno določitev izdelka in postopka (sl. 14). Vsi prototipi so znotraj postopka izdelav tudi

razsežnostno premerjeni, tako dobi vsak prototip mersko poročilo in poročilo z izsledki, ki so nastali pri izdelavi (sl. 15).

3.2 Preizkušanja

Znotraj preizkušanj izvedemo vse dejavnosti preizkušanj prototipov, ki so potrebne za vrednotenje funkcionalnih značilk navidezno razvitega varnega sedeža. Nabor preizkušanj izhaja iz sedanjih predpisov in zakonodaje, specifičnih zahtev kupcev in specifičnih zahtev konstrukterja. Preizkušanja izvajamo na standardnih preizkusnih strojih kakor tudi na specifični namenski opremi (sl. 16). Preizkušanja so sestavljena iz statičnih, dinamičnih in trajnostnih preizkusov.



Del sedla:	Zap. št.	Vzrok:	Sprememba:	Vrstni red aktivnosti:	Slika:	Odgovorni konstruktor:		Polje:		Realizirano:
1. VZGLAVNIK SPREDAJ	1	Vzglavnik je predstavljen od glave, vodila vzglavnika pa so poravnana prevozi naprej, kar pomeni, da uporablja črta vodila preko pene, nosilec vzglavnika je na zadnji strani načelna prevozi vseh	Sprememba nosilec črte vzglavnika: a. Nagib vzglavnika - kot skrajševanja nosilca vzglavnika b. Optimizacija sklova za nosilec vijole vzglavnika c. Povečanje razdalje, manj za 90 stopinj (smerne spredeži) d. Pomakniti vodila vzglavnika nazaj in spremeniti kot razdalji o drugačni konstrukciji rešitvi vzglavnika	1						
2. NALON SPREDAJ	4	Nosilec potiska nagiba vodi črte vzglavnika	Nosilec črte vzglavnika: a. sprememba na konstrukciji, glede na spremembo nagiba vzglavnika in prenos v s smeri b. optimizacija iz tehnološkega vidika c. morebitna sprememba vijole črte, glede na debelino pene	1						
3. SEDALO SPREDAJ	17	Polstavljen liček	Montira liček na prototipu in v primeru odstopanja izvesti ustrezno korekcijo konstrukcije - z uporabo lička	1						
4. VZGLAVNIK SPREDAJ	3	Zračna plastilna pila vzglavnika	Črna plastilna pila vzglavnika	2						
5. VZGLAVNIK SPREDAJ	4	Prototipi kraki gledajo v zgoraj opisane položaje in vidno iz pila	Skrajšati ograde vzglavnika - ostanemo pri črni rešitvi	2						

Sl. 13. Dokument za popis sprememb izdelka na podlagi izdelave prototipov in preizkušanj



Sl. 14. Primeri opreme za izdelavo prototipov



TPV d.d. "Razvoj"		MEASURING REPORT		Nr. report: MOG/0269	
TPV d.d. - Koroška cesta 80, 8000 Novo mesto, SLO		Date:		www.tpv.si	
Tel: _____		Fax: _____		E-mail: _____	
PREDMET/OBJEKT:		New product: ☒		Initial sam.: ☐	
KOD/DESIGNATION:		Modifier: ☐		Series product: ☐	
STANJE / PRODUCT CONDITION:		measuring distances, diameters, ...			
NAMEN/PURPOSE:					
		1	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	0,00	0,00
		3	0,00	0,00	0,00
		4	0,01	0,00	-0,01
		5	-0,01	0,00	-0,02
		6	-0,01	0,00	0,00
		7	-0,03	0,00	0,06
		8	0,02	0,00	-0,04
		9	0,00	0,00	0,00

Sl.15. Meritve izmer na prototipih



Sl. 16. Oprema za preizkušanja

4 SKLEP

V prispevku smo skušali na kratko popisati nabor, vrstni red in vsebino najpomembnejših dejavnosti, ki so potrebne za uspešen razvoj varnega sedeža. Vse dejavnosti so medsebojno povezane in morajo biti usklajene, zato je pomembno, da na

začetku naredimo dober načrt razvoja, vse morebitne spremembe v času razvoja varnega sedeža pa je treba z vsemi člani razvojne skupine ustrezno uskladiti in se o njih dogovoriti. Ključ do uspešnega ter časovno in finančno učinkovitega razvojnega dela so uporaba načel sočasnega inženiringa, skupinsko delo ter učinkovita in

sistematična izmenjava informacij. Opisan postopek razvoja varnega sedeža je mogoče enako učinkovito uporabiti tudi za razvoj drugih izdelkov. Dobljena določitev varnega sedeža, ki je podana s

kosovnico, 3D modeli, risbami je usklajena s predvideno določitvijo postopka, kar je dobra podlaga za naslednjo fazo industrializacije varnega sedeža.

5 LITERATURA

- [1] Malnarič, V. (2005) Razvoj, Organizacijski predpis 103590, Izdaja 01, *TPV d.d.*
- [2] Malnarič, V. (2003) Modeliranje Coffin-Manson-Morrov krivulj zdržljivosti izdelkov z nevronske mreže. Magistrsko delo. *Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.*
- [3] Dowling, N. E. (1993) Mechanical behavior of metals, engineering methods for deformation, fracture and fatigue, *Prentice-Hall International Editions*, A Division of Simon and Schuster Englewood Cliffs, N.J. 07632, ISBN-0130269565.
- [4] ISO/TS16949:2002

Naslov avtorjev: mag. Vili Malnarič
 Mirko Zupanc
 Mitja Drenovec
 TPV d.d.
 Kandijska cesta 60
 8000 Novo mesto
 v.malnarič@tpv.si
 m.zupanc@tpv.si
 m.drenovec@tpv.si

Prejeto: 15.7.2007
 Received:

Sprejeto: 28.9.2007
 Accepted:

Odprto za diskusijo: 1 leto
 Open for discussion: 1 year