

Montaža teretnih vozila opis modela procesa

Ulazi:

- **Informacije o planovima proizvodnje** – informacije kojima raspolaže rukovodstvo preduzeća, čime se organizuje proces rada, potrošnja sirovina i neophodan broj ljudskih resursa. Tu su uglavnom sadržani precizni opisi zadataka i njihovih izvršilaca.
- **Informacije o zahtevima klijenata** – tačno određen broj komada vozila ili rezervnih delova, kog modela vozila, u kom vremenskom roku. Tačne specifikacije koje se zahtevaju od fabrike.
- **Materijali** – delovi, sklopovi, podsklopovi – neophodni gotovi ili polugotovi delovi, sklopovi ili podsklopovi, poput osovine, šasija i slično, ali i sirovine poput metala, lima, plastike i drugih.

Izlazi:

- **Gotovo vozilo** – uspešno sastavljeno, prekontrolisano, funkcionalno vozilo spremno za dalju upotrebu.
- **Uputstvo za rukovanje i održavanje vozila** – dokument koji proizvođač izdaje uz isporuku vozila, a u sebi sadrži tehnički opis agregata, sklopova i delova i njihov rad kako pojedinačno tako i ukupni sistem vozila koji oni sačinjavaju. Sadržaj uputstva po celinama predstavlja: rukovanje vozilom i korišćenje raspoloživih tehničkih detalja, pogon vozila (rad motora, menjača, kočionog sistema i slično), neophodna pogonska sredstva (gorivo, ulje, tečnost za hlađenje), negu i održavanje vozila, kao i osnovne podatke o vozilu (dimenzije, model motora, menjača i dr.). Uputstvo je uglavnom namenjeno vozaču, tehničkom osoblju za održavanje vozila kao i serviserima u ovlašćenoj servisnoj mreži za ta vozila.
- **Gotovi ram, kabina i tovarni sanduci** – delovi već pripremljeni i spremni za dalju ugradnju i upotrebu. Uglavnom kao rezervni delovi.
- **Garantni list vozila** – dokument koji prati vozilo sa kojim proizvođač vozila definiše kolika je vremenska garancija za otklanjanje eventualnih grešaka na vozilu, o trošku proizvođača, u skladu sa Uputstvom za rukovanje i održavanje vozila.
- **Dokument o trebovanju materijala** – da bi se napravio neki proizvod neophodni su nam materijali (sirovine) za izradu. Dokument o trebovanju nam služi da bi smo dobili neophodne materijale koji bi nam služili za izradu finalnog proizvoda. Uglavnom sadrži šifru, količinu, naziv i datum.
- **Ugovor o prodaji i kupovini vozila** – ugovor koji se zaključuje između fabrike/proizvođača i kupca. Regulisan je Zakonom o obligacionim odnosima i sklapa se pod određenim uslovima.
- **Ugovor o konsignaciji rezervnih delova** – specifična vrsta ugovora u kojoj se zaključuje ugovor između fabrike/proizvođača i kupca, pri čemu fabrika i dalje drži robu/rezervne delove u svom skladištu u ime kupca. Pruža se usluga skladištenja, ali i servisiranja rezervnih delova.

Mehanizmi:

- **Mašine i alati** – svi alati i mašine koji su neophodni za proizvodnju.
- **Administrativni radnik** – vodi računa o dokumentima i evidenciji. Priprema i ispostavlja predračune i račune kupcu, ažurira dokumentaciju, popunjava i arhivira dokumente.

- **Poslovođa** – kako u samom pogonu tako i iz kancelarije, osoba koja nadgleda sve poslove nižeg stepena, po sektorima. Rukovodi raspodelom poslova i snosi odgovornost za sve što se dešava u sektoru pod koji je pod njegovim nadzorom.
- **Montažna hala sa montažnom trakom** – neophodan prostor za rad i skladištenje mašina. Montažna traka za brže prebacivanje delova sa jedne tačke proizvodnje na sledeću. Time se štedi i vreme i ljudska snaga.
- **Radnici** – fizički radnici, kao i ostali zaposleni ključni za čitav proces proizvodnje. Hijerarhijski raspoređeni od strane poslovođe ili nadređenih za što efektivniji rad.

Kontrole:

- **Standard ISO 9001** – međunarodni standard koji sadrži zahteve za sistem upravljanja kvalitetom u poslovnoj organizaciji koje organizacija mora da ispuni da bi uskladila svoje poslovanje sa međunarodno priznatim normama.
- **Tehnološka i konstrukciona dokumentacija po kategoriji vozila** – skup dokumenata koji sadrže kartu instrukcija, kartu montažnih kompleta, kartu operacije montaže i sadržaj tehnološkog procesa montaže.
- **Pravilnik o ispitivanju vozila** – ovim pravilnikom propisuje se postupak i način ispitivanja motornih i priključnih vozila, izdavanje uverenja i potvrda i vođenje evidencije o obavljenim ispitivanjima motornih i priključnih vozila.
- **Procedura homologacije tipa vozila** – sprovodi se kontrola usklađenosti tipa vozila sa propisima o homologaciji i o ispunjavanju propisanih uslova tipa proizvoda. Odnosno, taj tip vozila mora ispunjavati tehničke zahteve pravilnika iz međunarodnog Sporazuma o usvajanju jednoobraznih tehničkih propisa za vozila sa točkovima, opremu i delove koji mogu biti ugrađeni i /ili korišćeni na vozilima. Sprovodi se, dakle, kontrola homologacione dokumentacije i kao rezultat te kontrole laboratorija sačinjava odgovarajući izveštaj.
- **Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima** – ovim zakonom se između ostalog uređuju i uslovi koje moraju da ispunjavaju vozila. Opšte odredbe o vozilima, početno sa članom 246. uključujući i ispitivanje vozila, član 249-252.

Dijagram nultog nivoa

A1 – Izrada rama vozila

- **A1.1 - Presovanje uzdužnog rama vozila** – obuhvata sečenje i presovanje, oblikovanje specijalizovanom presom, materijala od kojih se pravi ram vozila. Od delova i podsklopova, sastavljaju se komplet formirane šasije, spremne za dalju nadogradnju, kao i osovine i uzdužni nosači koji se buše po „rebrima“ da bi se kasnije time mogao poprečno sastaviti ram. Ceo ram vozila se pri početnim fazama proizvodnje, sklapa okrenut naopako. Odnosno, suprotno od voznog položaja.
- **A1.2 – Poprečno sklapanje rama zakivanjem** – ovim se sklapaju uzdužni nosači čime dobijamo definisan oblik rama. Zakivanje se vrši biglovima „na hladno“. Zakovice ili biglovi, se umeću u bušene delove koji se spajaju. Sve zakovice se zakivaju u hladnom stanju, osim u specijalnim slučajevima čeličnih zakovica većih dimenzija.
- **A1.3 – Utiskivanje oznaka na ramu** – može se vršiti ručno ili pomoću biglova.
- **A1.4** – Ugradnja motora i menjača na ram – nakon svih gorepomenutih procesa, dešava se okretanje donjeg postroja u vozni položaj. Time se omogućava dalja ugradnja pogonskih agregata poput motora i menjača.

A2 – Izrada kabine vozila

- **A2.1 – Presovanje i sklapanje sirove kabine**
 - **A2.1.1 – Tačkasto varenje savijenih limova u veće podsklopove** – tačkasto varenje predstavlja tip zavarivanja koji se koristi u proizvodnji karoserije vozila, gde se vrši zavarivanje metalnih limova primenom pritiska i toplote iz električne struje na određeno područje koje se vari.
 - **A2.1.2 – CO₂ varenje tankih limova** – još jedan oblik zavarivanja, ugljenik – dioksidom, čime se spajaju tanki limovi.
 - **A2.1.3 – Sklapanje komplet sirove kabine** – proces u kom se zapravo sastave svi prethodno vareni limeni podsklopovi, pri čemu se dobija „sirova kabina“. Grubo definisan spoljašnji deo kabine.
 - **A2.1.4 – Grubo i fino brušenje kabine** – pri brušenju kabine obavlja se malo detaljnije sređivanje, uglađivanje finesa „oklopa“ i ravnanje i reparacija još nekih sitnih odstupanja.
- **A2.2 – Farbanje i lakiranje kabine**
 - **A2.2.1 – Odmašćivanje delova za farbanje** – odmašćivanje je neophodan prethodni proces farbanja, da bi se uklonile sve masnoće i da bi farbanje bilo što uspešnije. Vršiti se specijalizovanim sredstvima za odmašćivanje metala pre farbanja.
 - **A2.2.2 – Fosfatiranje i elektroforetska zaštita** – predstavlja tehniku zaštite čeličnih površina od korozije putem stvaranja hemijske prevlake na osnovi fosfata. Elektroforetska zaštita se ogleda u

nanošenju tankih prevlaka, odnosno premaza na metalne površine kroz nekoliko faza. Proces elektroforetskog taloženja, odnosno elektropremazivanja je jako koristan za nanošenje na bilo koju električno provodljivu površinu.

- **A2.2.3 – PVC zaštita kabina** – dodavanje PVC delova za zaštitu kabine, odozdo, poput PVC zaštite blatobrana i slično.
- **A2.2.4 – Završno lakiranje i farbanje kabina pečenom bojom** – nakon odrađenih svih prethodnih priprema, završni proces lakiranja i farbanja se takođe odvija u par faza i uz korišćenje odgovarajućih alata i materijala. Pripremili smo objekat rada, naneli zaštitu, sledi nanošenje baze za farbanje, zatim nanošenje završne boje i nakon toga završno lakiranje. Poslednje što može da se radi jeste poliranje, ali to se uglavnom radi na samom kraju izrade.
- **A2.3 – Opremanje kabine enterijerom**
 - **A2.3.1 – Ugradnja šoferšajbni i drugih stakala** - podrazumeva preciznu ugradnju šoferšajbne, kao i bočnih stakala, odnosno prozora. Po potrebi ili želji kupca ugrađuju se i zaštitna stakla ispred kontrolne/instrument table i slično.
 - **A2.3.2 – Montaža kočnica, upravljača i spojnice** – unutrašnje montiranje delova upravljačkih sistema, poput kočnica, upravljača i ostalo.
 - **A2.3.3 – Ugradnja elektronskih uređaja** – poput tahografa, raznih dodatnih osvetljenja, nekada i navigacije i određenih specifičnih uređaja po zahtevima kupca, kao i onih neophodnih po propisima i standardima.
 - **A2.3.4 – Ugradnja sedišta** – na samom kraju nakon montaže upravljačkih sistema i ostalih uređaja, postavljaju se sedišta. Preko podnih konstrukcija kabine, ispod kojih se nalaze ostale ugrađene komponente. Sedišta takođe mogu biti izrađena po željama kupca, ali ipak ne smeju znatno odudarati od standarda koji se moraju poštovati.

A3 – Izrada tovarnih sanduka

- **A3.1 – Konstruisanje tovarnog sanduka od metalnih ploča** – po zahtevima klijenta/ kupca, stupa se u konstruisanje tovarnog sanduka za dato vozilo, strogo po pravilima kako planova proizvodnje tako i kontrolnih standarda. Najpre zbog bezbednosti tereta/tovara koji se prevozi. Koriste se tačno određeni metali, unapred određene tvrdoće koji se oblikuju po tačno određenoj procedure. Sve procedure izrade su individualne, u zavisnosti od tehnološke dokumentacije kategorije vozila.
- **A3.2 – Zavarivanje metalnih ploča tovarnog sanduka** – nakon napravljene metalne konstrukcije sanduka, dolazi deo zavarivanja svih ploča i drugih metalnih delova. Proizvod ovog procesa je sastavljen/sklopljen tovarni sanduk grubih definicija. Usledjuje proces finijeg uglađivanja i ravnjanja površina.

- **A3.3 – Fino I grubo brušenje tovarnog sanduka** – poslednji proces pre finalne proizvodnje tovarnog sanduka. Prilikom ovog procesa se obraća više pažnje na same detalje. Skidaju se i ravnanju viškovi nastali kao posledica zavarivanja, brusi se i uglađuje površinski deo.

A4 – Krajnja montaža vozila

- **A4.1 – Montaža pneumatika** – montaža pneumatika u celini zahteva veliku preciznost i od ključnog je značaja, kao jedan od finalnih procesa, za sigurnost vozila. Preciznost se postiže posebnim alatima kako bi se točkovi izbalansirali prema tehničkim specifikacijama. Vrš se peskarenje kao i zaštita felni pre postavljanja guma. Takođe, važan je i odabir guma. Postoji mogućnost ugradnje standardnih guma ili tubeles guma. Kasnije se one pune vazduhom i ispituju. Tačno pod određenim pritiskom se to izvršava.
- **A4.2 – Ugradnja dodatne opreme po zahtevima kupca** – po zahvetima kupca, može ali i nije neophodno ugrađivanje još neke dodatne opreme. Svakako, sva ostala dodatna oprema se može naknadno dodati i van proizvodnog sistema.
- **A4.3 – Ispitivanje kvaliteta finalnog proizvoda** – poslednja faza, ali i najvažnija jeste finalno ispitivanje kvaliteta finalnog proizvoda. Vrš se razna testiranja svih sistema vozila, upoređuju rezultaati (dobijeni i očekivani). Proverava se funkcionalnost i najsitnijih detalja. Sve se beleži i ukoliko imamo neke neusaglašenosti to se pravilno dokumentuje.