

Predajom ovog rada izjavljujem, pod moralnom odgovornošću, da sam ovaj seminarski rad izradio samostalno.

Kratak opis uporabe PDCA kruga na razvoju niskopodnog tramvaja TMK 2200

Uvod

PDCA (plan → do → check → act) ili Demingov krug je iterativni proces koji se koristi pri rješavanju problema i neprekidnom unapređivanju određenog proizvoda ili usluge neke organizacije. Kao što obični krug nema kraja, tako bi se i PDCA krug trebao kontinuirano ponavljati zbog neprekidnog poboljšanja. Ukratko, Demingov krug se sastoji od sljedeća četiri koraka:

Plan – U prvom dijelu moramo točno definirati cilj, odrediti načine i sredstva pomoću kojih ćemo unaprijediti taj proizvod.

Do – Izvršavamo plan i pomno pratimo rezultate i sve to dokumentiramo.

Check – Rezultate iz prošlog koraka uspoređujemo sa očekivanim i bilježimo razlike, ako postoje.

Act – Analiziramo pronađene razlike iz prošlog koraka i pronalazimo razloge zbog kojih postoje, da bi u sljedećem krugu pronašli načine za uklanjanje istih. Ako je sve prošlo po planu nema potrebe za ponovnim ponavljanjem kruga.

Glavni dio rada

„TMK 2200“ je naziv za niskopodni tramvaj napravljen od strane konzorcija Crotram, čije su članice Končar Elektroindustrija i TŽV Gredelj d.o.o. Prema ugovoru sa gradom Zagrebom iz 2003. godine isporučeno je 70 tramvaja tipa TMK 2200, s tim da je prvi ispušten u svibnju 2005. kako je i navedeno u ugovoru. Nakon isporuke zadnjeg od 70 tramvaja, potpisan je novi ugovor za isporuku novih 70 tramvaja istog tipa sa nekoliko modifikacija (poboljšanja). Možemo slobodno reći da su modifikacije dio drugog, po redu izvršenog PDCA kruga. Na slici 1 vidimo primjerak tramvaja TMK 2200.



Slika 1.

Sada ćemo provesti kratak opis uporabe PDCA kruga na razvoju spomenutog proizvoda:

Plan

Prva stvar koju je trebalo ostvariti je dobivanje ugovora unatoč dosta jakoj konkurenciji kao što su austrijski Siemens i talijanski Ansaldo-Breda. Cilj je napraviti sto posto niskopodni tramvaj koji ispunjava sve tehničke zahtjeve navedene u ugovoru. Vozilo je moralo biti zglobno, ali pošto je ujedno i niskopodno, zglobovi su morali biti riješeni na drugačiji način nego u prethodnika. Kapacitet putnika se kretao od 200 pa do 250, a maksimalna brzina 70 km/h. Također je trebalo prilagoditi vozilo na gradsku mrežu i podesiti širinu kotača širini gradskih tračnica. Da bi se sve to postiglo inženjeri su morali doći do nekih sasvim novih tehničkih rješenja koja nisu nikad prije implementirana u vrstu proizvoda kao što je ovaj. Tako kretanjem TMK 2200 upravljaju 43 odvojena računala i prvi put je primjenjeno bezosovinsko podvozje.

Do

Nakon što je osmišljena čitava struktura vozila i ispunjeni svi zahtjevi ugovara, prvi tramvaj tipa TMK 2200 je napravljen i isporučen ZET- u u travnju 2005. godine. Dužina tramvaja je iznosila 32, a širina 2,3 metra. Vozilo se sastojalo od pet segmenata međusobno povezanih sa četiri zglobova. U području zglobova segmenti su međusobno povezani harmonika mjehovima i prelaznicima u obliku okretnih ploča. S vanjske strane više nema klasičnih retrovizora koje mijenjaju postavljene kamere. Ima potpuno klimatiziran putnički i vozački prostor. Vozilo je prvo testirano u Zagrebu, gdje su provedena razna detaljna ispitivanja. Također, proizvod je testiran u još nekim europskim gradovima kao što su Helsinki i Sofija. Testovi su obavljani od strane stručnjaka kao i od strane samih putnika.

Check

Nakon uspješnih testiranja u Zagrebu Gradski ured je izdao rješenje o sposobnosti vozila za uporabu u prometu. Reakcija stanovništva je bila dosta dobra i tramvaji su bili na dobrom putu da postanu hrvatska izvozna roba. Međutim, u Helsinkiju gdje je tramvaj također testiran, rezultati nisu bili toliko dobri. Ljudi su se žalili na manjak sjedala te da nema dovoljno mjesta za noge prilikom sjedenja. Prilikom vožnje uz neke strmiye dijelove grada, vozilo se nije ponašalo kao što je očekivano i zbog svega toga grad Helsinki je odbio kupovinu „Crotrama“.

Act

Poslije obavljenih testiranja započeto je istraživanje i osmišljavanje načina kako ispraviti sve mane i propuste tramvaja TMK 2200. Trebalo je uzeti u obzir sve rezultate iz prošlog koraka odnosno sve neočekivane pojave na proizvodu i pronaći njihove uzroke. Rezultati testiranja iz Helsinkija su dosta pomogli konzorciju Crotram na dobivanju slike što inozemno tržište zahtijeva i u skladu s tim što treba promijeniti na sljedećoj generaciji TMK 2200.

Zbog toga započinje još jedan PDCA krug s ciljem poboljšanja proizvoda (to je i bit PDCA kruga – neprekidno poboljšanje) kao što je navedeno na početku ovog rada. U prvom koraku drugog PDCA kruga cilj je pronaći načine na koje će pronađeni nedostaci proizvoda biti ispravljeni, odnosno kako poboljšati proizvod. Sljedeći koraci su analogni primjeru koraka prvog PDCA kruga.

Zbog čega je PDCA metoda tako uspješna?

Snaga PDCA metode leži u njenoj jednostavnosti i ponavljajućem postupku. Prednost PDCA metode u odnosu na ostale je u tome što su djelatnici u svakom krugu fokusirani na konkretan problem i svakim krugom se usavršavaju u svom poslu. Jednom kada novi proizvod prođe kroz prvi krug, sa svakim sljedećim izvršenim krugom mi povećavamo naše znanje te poboljšavamo proizvod i na kraju nas to dovodi do skoro savršenog rezultata. Jer, bolje je biti svaki put bliže cilju nego iz jednog pokušaja promašiti cilj. PDCA metoda ima neke nedostatke, ali u odnosu na njene pozitivne strane, možemo ih zanemariti.

Zaključak

Može se zaključiti da će upotreba PDCA metode na razvoju bilo kakvih proizvoda na kraju dovesti organizaciju do cilja. Metoda se može koristiti za stvaranje novih proizvoda ili usluga, a može se primjeniti i na postojeće. Crotram-ov TMK 2200 je bio odličan primjer korištenja PDCA metode, jer se točno vide njene osobine koje je čine tako uspješnom. Dolazi do izražaja iteracija (vidjeli smo da je nakon prvog izvršenog kruga odmah došao i drugi), iz čega možemo zaključiti da se PDCA metoda kontinuirano provodi s ciljem neprekidnog poboljšanja. Možemo reći da je kraj tek kada dostignemo savršenstvo.

Literatura

- [1] Wikipedia, TMK 2200, datum zadnje promjene: 9. 6. 2010; Datum pristupa: 11. 12. 2010; URL: http://hr.wikipedia.org/wiki/TMK_2200
- [2] TŽV Gredelj d.o.o. - Niskopodni tramvaj TMK 2200; datum nastanka nije naveden; „*NISKOPODNI TMK 2200*“; datum pristupa: 12.12. 2010; URL: tzv-gredelj.biz.hr/index.php?option=com_content&task=view&id=77&Itemid=1187
- [3] Helsingin Sanomat, Croatian-made tram criticised as "cramped and noisy"; datum nastanka nije naveden; datum pristupa: 11.12.2010; URL: <http://www.hs.fi/english/article/Croatian-made+tram+criticised+as+cramped+and+noisy/1135235125931>
- [4] ZET, Tramvaj u Zagrebu; datum pristupa: 12. 12. 2010; URL: <http://www.zet.hr/tramvaj/povijest.aspx>