

RAZVOJ BAZE PROJEKTNIH PODATAKA AVIONA

Mr Zoran Vasić *

Vojnotehnički Institut VJ, Beograd

Prof dr Zlatko Petrović

Mašinski Fakultet Univerziteta u Beogradu

Prikazan je razvoj programa za formiranje računarske baze projektnih podataka jednog lakog trenaznog aviona počevši od definisanja projektnog zadatka, potreba pojedinih stručnih službi koje su uključene u proces projektovanja, benefita koji može da se dobije korišćenjem jedinstvene projektne baze podataka, preko izrade računarskog programa i njegovih potrebnih mogućnosti. Prikazana je sprovedena analiza potreba pojedinih projektnih službi sa akcentom na potrebne ulazne podatke za svaku službu, rezultujuće izlazne podate koje svaka služba formira, izgleda ili forme tih podataka, korišćene metode analize i računarskih programa svake projektne službe. Detaljno je prikazan računarski program koji je posebno razvijen za unos projektnih podataka aviona u računarsku bazu podataka. Glavni cilj razvoja i primene računarskog programa je da se poboljšaju veze između različitih stručnih službi tokom projektovanja aviona i time ostvari efikasnije i brže projektovanje.

Ključne reči: avion, baza podataka, projektni podaci

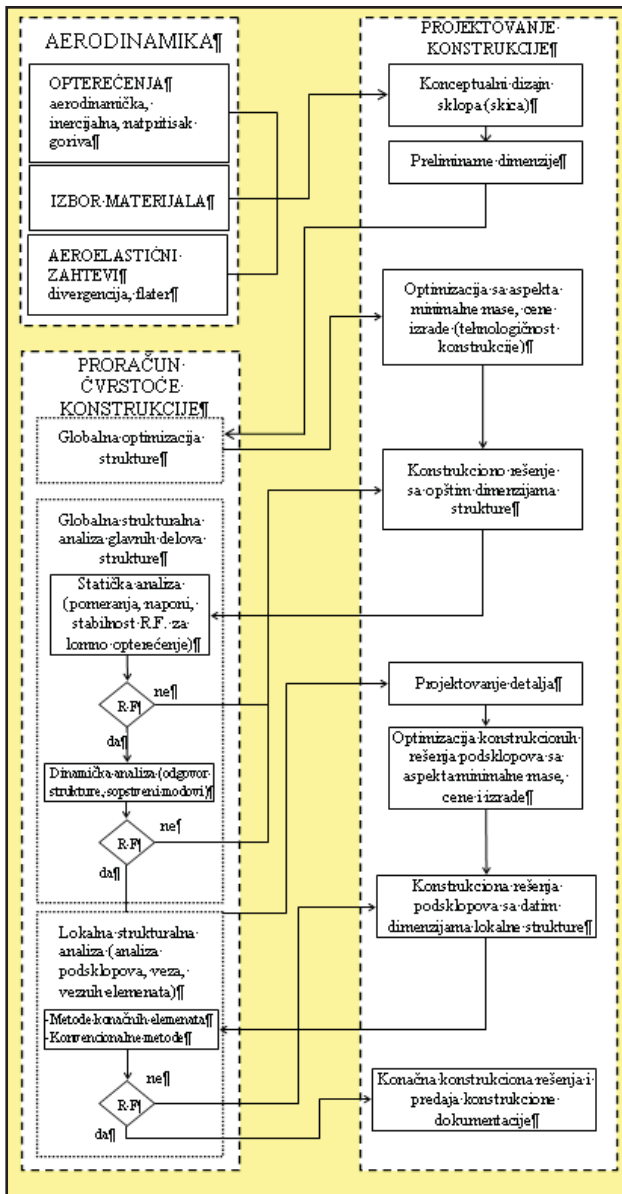
UVOD

Tokom razvoja jednog aviona u fazi idejnog projekta (konceptualnog projektovanja), preprojekta i projekta u projektantskoj ustanovi se veliki broj informacija i projektnih podataka razmenjuje između različitih projektnih odeljenja i odseka. Ovakvi projektni podaci su, naročito u fazi idejnog projekta, promenljive veličine sve do trenutka kada se oni za dalje projektovanje smatraju da su konstantni. Dinamika promena informacija i projektnih podataka nije uvek stalna i zavisi od više parametara. Tokom faze idejnog projekta ova dinamika promene informacija je naročito izražena u grupama za aerodinamičko oblikovanje, za performanse leta i za aerodinamička opterećenja. U kasnijim fazama razvoja projekta dinamika promena informacija utiče i na druge stručne službe koje su uključene u proces projektovanja.

Glavni cilj projekta razvoja baze projektnih podataka aviona je da se poboljša međusobna razmena projektnih podataka između projektnih službi (odseka i odeljenja) i da obezbedi pravovremeni pristup validnim podacima svakoj službi koja učestvuje u projektu. Sledeći cilj koji se želeo postići formiranjem baze projektnih podataka je da se poveća svesnost kod svakog učesnika koliko svaka služba izmenom projekt-

nih podataka ima uticaja na rad druge službe i na uspešnost projekta.

Poslednjih decenija razvoj i projektovanje aviona se odvijalo u okviru različitih službi ili sektora. Te službe su odgovorne za: aerodinamiku, projektovanje konstrukcije, proračun strukture, pogon, performanse aviona, upravljanje, komande leta, stajni trap, za avioniku, naoružanje, gorivni sistem, i mnoge druge sisteme aviona. Sa razdvajanjem službi i njihovih domena delatnosti i odgovornosti neminovno je došlo do smanjenja međusobne komunikacije i na kraju do izolacije pojedinačnih službi. Svaka služba se koncentrisala na aktivnosti koje su u njihovom domenu rada i odgovornosti. Ova izolacija je formirala bar dva problema. Službe i njihovi pripadnici su posmatrali rezultate analize, projektovanja ili proračuna svoje službe kao finalni proizvod. Na primer, služba za aerodinamičko projektovanje aviona ili letelice je na osnovu svojih ulaznih podataka i zahteva davala rešenja i oblike koji su sa aerodinamičke tačke gledišta optimalne, ali sa druge strane nisu uopšte uzimale u obzir konstruktivne ili tehnološke zahteve. Takođe, služba za aerodinamička opterećenja i njihovi pripadnici obično posmatraju svoj posao i doprinos u poboljšanju metoda koji se koriste za proračun aerodinamičkih opterećenja aviona bez razmatranja efekata na proces projektovanja u celini ili na avion kao konačni proizvod. [1]



Slika 1. Prikaz protoka projektnih informacija između tri službe uključene u proces projektovanja

Drugi problem se odnosi na ulazne podatke koji služe kao polazni podaci za dalji rad svake pojedine službe. Obično i po definiciji pravilnog projektovanja svaka služba dobija zvanične podatke od druge službe kao ulazne podatke za svoju analizu ili proračun. Međutim, mnoge službe mogu sopstvenim resursima lokalno da formiraju takve podatke i da ih kao ulazne podatke dalje koriste u svojim analizama i proračunima, bez da su ih zvanično dobile od službe koja je nadležna da im dostavi te podatke. Postupajući na drugi opisan način služba postiže veću nezavisnost od drugih službi i postiže prividno bolju efikasnost, ali u suštini čini grešku jer rezultat njihove analize može da se pokaže da je zasnovan na ulaznim podacima koji su se tokom rada na

projektu u međuvremenu promenili, znači postali zastareli, tj. netačni.

Na slici 1. dat je prikaz tradicionalnog načina razmene i protoka projektnih informacija na primeru saradnje tri stručne službe: aerodinamike, projektovanje konstrukcije i proračuna čvrstoće konstrukcije aviona. Može se uočiti da je transfer informacija (u vidu internih dokumenata) unutar projektantske firme prilično komplikovan. Dručim rečima, jednoj istoj projektnoj informaciji potrebno je da pređe dug put od trenutka kada je definisana do trenutka kada se ona kao konačna usvoji. Pri tom ta informacija doživi različite transformacije prolaskom kroz različite službe koje su uključene u proces projektovanja. Te transformacije informacija mogu da dovedu do netačnog tumačenja i na kraju do grešaka.

Svrha i cilj formiranja baze projektnih podataka je da se pojednostavi i poboljša interakcija između službi i da obezbedi pravovremenu razmenu informacija i projektnih podataka kako bi se gore navedeni problemi eliminisali. Ideja je da se razmenom informacija smanji izolacija službi i da se službe ohrabre u korišćenju savremenih računarskih tehnika (čiji je samo jedan segment računarska baza projektnih podataka), uz istovremeno povećanje svesti o tome kako rad i rezultati rada svake službe imaju uticaja i posledice na rad drugih službi i projektovanje aviona u celini.

Tabela 1. Deo skupa tematskih celina (oblasti) jednog školskog aviona

R.Br.	NAZIV TEMATSKE OBLASTI
1.	Relevantna dokumenta
2.	Koordinatni sistemi
3.	Geometrijski podaci
4.	Aerodinamički podaci
5.	Teorijske definicije
6.	Letne osobine
7.	Pogon
8.	Inercijalne karakteristike
9.	Opterećenja
10.	Struktura
11.	Stajni trap
12.	Sistemi
13.	Komande
14.	Čvrstoća
15.	Momenti pritezanja

Najbitnija stvar u formiranju ovakvog zdravog projektnog okruženja je definicija razmene neophodnih podataka i metodologija za beleženje podataka i obezbeđivanje blagovremene razmene istih. Svaka nova ili izmenjena informacija ili projektni podatak formiran u nekoj službi mora brzo da bude dostupan svim drugim službama, da se utvrdi efekat na druge službe i avion.

Na početku svakog procesa projektovanja aviona količina podataka je relativno mala, a neophodna razmena podataka je jednostavna i ne toliko komplikovana, pa su neformalne razmene podataka između službi moguće, što se u praksi obično i dešava, ali se time čini i greška. Međutim, kako se proces projektovanja nastavlja i ulazi u sledeće faze (od konceptualnog projektovanja, preko pretprojektovanja, projektovanja do izrade tehničke dokumentacije) podaci se umnožavaju i u količini i u kompleksnosti. To se razvojem projekta dešava u toj meri da uobičajena-tradicionalna razmena, čuvanje i pretraživanje podataka postaje problem i kočnica uspešnosti projekta.

Savremeno projektovanje uz raširenu upotrebu računara zahteva da se tokom rada na projektu nova informacija koja je rezultat analize ili proračuna jedne službe koja je aktivno uključena u projekat na najbrži mogući način, pravovremeno i tačno prosledi svim zainteresovanim stranama-službama u projektu. Prenos podataka mora da bude izvršen tako da ima minimalan uticaj ili negativne posledice na istraživača-projektanta. Prenos je najefektivniji ako korišćene metode efektivno smanjuju naprezanje i radno opterećenje učesnika. Sve ovo zahteva široku upotrebu tehnika razmene podataka, vizuelizacije podataka grafičkim metodama, kao i interaktivno programiranje. Pomenuti projekat razvoja baze projektnih podataka aviona je pokušaj da se poboljša razmena projektnih podataka između službi koje učestvuju u projektovanju lakog trenažnog aviona korišćenjem postojeće i instalirane računarske tehnike u projektnoj ustanovi uz sopstveni razvoj aplikativnog softvera (računarski program koji ima unapred definisanu primenu). Pod pojmom postojeće i instalirane računarske tehnike ovde se podrazumevaju savremeni umreženi (LAN mreža) personalni (PC) računari.

ANALIZA POTREBA

Na samom početku postojala je dilema da li ko-

ristiti neki od, sada, brojnih komercijalnih softvera koji mogu da reše nabrojane probleme ili pristupiti razvoju softvera unutar projektantske firme. S obzirom na jaku službu programera odluka je bila da se razvoj potrebnog softvera za bazu podataka izvede sopstvenim resursima. Razloga za ovakav izbor ima više, savremeni komercijalni softveri su sveobuhvatni ali i skupi, obuka za korišćenje istih je duga, a upotreba može biti komplikovana. Razvoj sopstvenog aplikativnog programa pruža niz pogodnosti jer omogućava da se razvije onakav program kakav je neophodan za rešavanje konkretnog problema, omogućeno je postavljanje programskih zahteva na samom početku razvoja algoritma softvera, moguće je tokom razvoja softvera korigovati put razvoja softvera prema novim zahtevima i moguća je dogradnja već urađenog softvera.

Prvi korak koji je bio neophodan je da se razume i ustanovi koji su to procesi analize, proračuna ili modelovanja nekog segmenta projekta koji se dešavaju u svakoj službi i koji su to dokumenti i podaci neophodni svakoj službi kao ulazni podaci i kao rezultujući izlazni podaci. U tu svrhu preduzeta je procena potreba u svim službama koje su uključene u realizaciju projekta da izvrše procenu sopstvenih zahteva za razmenu projektnih podataka. Za ovaj zadatak formirana je radna grupa koja je formirala anketni obrazac-formular sa nizom pitanja iz domena rada svake službe. Anketni obrazac je formiran tako da dati odgovori na postavljena pitanja omoguće bolje razumevanje:

- potrebnih ulaznih podataka,
- rezultujućih izlaznih podataka,
- izgleda, oblika ili forme tih podataka,
- korišćenih metoda analiza ili proračuna,
- korišćenih računarskih programa svake službe.

Anketni obrazac je preko predstavnika dostavljen svakoj službi sa zadatkom da služba da odgovore. Nakon nekoliko neuspešnih iteracija i nedobijenih pravih i potrebnih odgovora, dobijene su neophodne informacije koje su poslužile kao polazna osnova za dalji rad na formiranju baze projektnih podataka. Dobijeni podaci su analizirani, grupisani i organizovani u nekoliko oblasti (u ovom radu nazvanih Tematske oblasti), prema pripadnosti projektnih podataka određenim sistemima aviona. Tabela br. 1 prikazuje deo skupa Tematskih oblasti. U svaku

tematsku oblast mogu da se svrstaju svi potrebni ulazno/izlazni projektni podaci projektovanog aviona.

Svaka tematska oblast je dalje razvrstana na više tematskih podoblasti koje omogućavaju jasnije grupisanje projektnih podataka prema pripadnosti. U tabeli br. 2 dat je primer dve tematske oblasti sa skupom izabраниh tematskih podoblasti.

Tabela 2. Deo skupa tematskih podoblasti

R.Br.	NAZIV TEMATSKE OBLASTI	NAZIV TEMATSKE PODOBLASTI
6.	Letne osobine	Letne mogućnosti Dinamika i upravljanje Letna ograničenja Aeroelastične pojave Aeroelastična ograničenja
10.	Struktura	Glavne veze Struktura trupa Struktura krila Struktura vertikalnog repa Struktura horizontalnog repa Struktura karmana

PROGRAMSKI ZAHTEVI

Cilj razvoja programa za formiranje baze projektnih parametara je da omogući istraživačima tokom projektovanja aviona da obezbede potrebne podatke drugim službama, prethodno birajući količinu, oblik i nivo tih podataka. Program treba da omogući komunikaciju sa tvorcem projektnih podataka, kao i prenos podataka ka drugima. Srce programa čini baza podataka, razvijeni softver i skup pravila koji rukovode radom softvera. Skup pravila koji rukovode radom softvera je u stvari otelotvoren skup programskih zahteva koje je radna grupa formirala, a na osnovu iskazanih potreba stručnih službi.

Na osnovu informacija dobijenih od stručnih službi radna grupa je formirala skup programskih zahteva za bazu podataka, koji su sadržani u

sledećem:

- baza podataka treba da bude otvorenog tipa, što znači da će moći uvek da se dopunjava novim projektnim podacima i novim vrednostima projektnih podataka,
- svaki projektni (tzv. ključni) podatak može imati najmanje jednu ili više različitih oblika koji opisuju vrednosti projektnog podatka (slika 3.),
- aplikativni program (softver) za bazu podataka i sama baza podataka treba da bude prilagođena mrežnom radu i to sa najmanje petnaest korisnika koji istovremeno koriste program,
- aplikativni program treba da omogući dodeljivanje različitih prava pristupa različitim korisnicima, što bi omogućilo efikasniju zaštitu podataka,
- svi korisnici kojima se omogući pristup bazi podataka će imati svoju ličnu lozinku za pristup softveru i bazi projektnih podataka. Lozinke bi trebalo da se mogu menjati u svakom trenutku od strane korisnika,
- Svi korisnici bi trebalo da budu podeljeni u različite grupe (imajući u vidu Tematske oblasti aviona i organizacionu strukturu projektantske ustanove),
- Nakon testiranja i prelaskom programa u operativnu upotrebu, postojaće jedan administrator sistema koji bi trebalo da ima sistemsku prava pristupa sa ovlašćenjima koja su veća od običnih korisnika. Administrator bi trebalo da ima mogućnost da formira nove tematske oblasti i podoblasti, da formira nove grupe korisnika, da dodaje nove korisnike i da menja prava pristupa korisnicima,
- Aplikativni program treba da omogući evidentiranje datuma i vremena unosa i imena korisnika koji je uneo ili izmenio neki projektni podatak,
- Unos projektnih podataka treba da bude omogućen samo ograničenom broju korisnika, iz svake grupe korisnika po jedan,
- Korišćenje i pregled podataka iz baze projektnih podataka treba da bude omogućeno svim članovima grupa korisnika,
- Program treba da omogući da se listanje izveštaja o projektnim podacima može vršiti po određenim kriterijumima (npr. po nazivu, po odrednici ili broju dokumenta, itd.),

- Vrednosti projektnih podataka treba da se čuvaju centralizovano na jednom server računaru odakle bi se mrežom koristile za pregled sa drugih računara (terminala) korisnika,
- Program treba da omogući da se kopiraju pojedinačne vrednosti projektnih podataka iz baze podataka (po željenim kriterijumima) sa server računara, samo pregledanje projektnih podataka ili štampanje podataka na računaru,
- Programom će biti onemogućeno da se celokupna baza podataka kopira sa server računara na bilo koji drugi računar,
- Program treba da obezbedi da se prilikom unosa ili listanja projektnih podataka izabere jedan od ponuđenih naziva projektnih podataka, što bi kao posledicu imalo da se minimiziraju greške u nazivu prilikom kucanja naziv podataka,
- Program treba da omogući pregled svih vrednosti koje jedan projektni podatak ima, pod uslovom da ih ima više od jednog,
- Prilikom pregleda podataka iz baze korisnik bi trebalo da može da bira kriterijume pregleda podataka pomoću odrednica logičkim operacijama AND i OR,
- Program treba da obezbedi da se vrednosti iz baze podataka zapamćenih u obliku grafičkog fajla mogu pregledati uz pomoć ranije instaliranih programa na računaru (Vieweri).

Projektni podatak	Vrednosti projektnog podatka		
Reč ili reči koje definišu podatak	Egzaktna brojna ili tekstualna vrednost projektnog podatka	Naslov(i) ili broj(evi) dokumenta u kome je projektni podatak detaljnije definisan (broj crteža ili izveštaja, elaborata)	Slika ili crtež

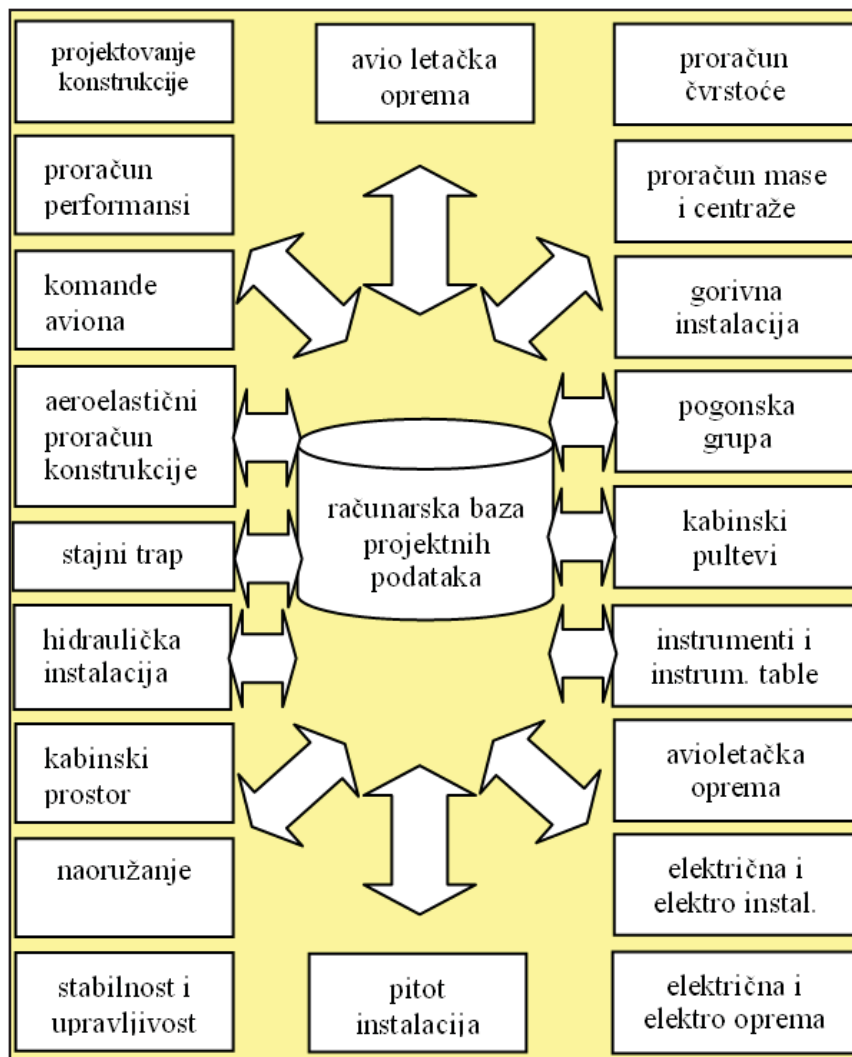
Slika 3. Projektni podatak može imati različite oblike i vrednosti

Kako bi bilo jasnije razumevanje korišćenih termina definisani su određeni pojmovi, ako što su projektni podatak, vrednost projektnog podatka i odrednica. Projektni (ključni) podatak je bitan projektni parametar aviona za koji su se stručne službe izjasnile da je neophodan u procesu projektovanja i definisanja aviona. Vrednost projektnog podatka je vrednost koju može da ima projektni podatak i ona može da bude bilo tekstualna, brojčana i/ili slikovna (crtež, model ili fotografija) (slika 3.). Odrednica je atribut koji se dodeljuje projektnom podatku i bliže određuje na koje se avionske sisteme odnosi predmetni podatak. Jedan projektni podatak može da ima najmanje jedan ili više odrednica.

RAČUNARSKA BAZA PODATAKA

Srce celokupnog projekta je računarska baza projektnih podataka čija je svrha da obezbedi jednostavnu razmenu podataka između projektnih službi. Aplikativni program za formiranje računarske baze projektnih podataka omogućava jednostavno upisivanje podataka i pretraživanje jednom unešenih podataka. Program omogućava svakom projektantu da rezultate svog rada jednostavnim postupcima učini dostupnim svim ostalim učesnicima u procesu projektovanja aviona. Program omogućava automatizovano unošenje i pretraživanje informacija o određenim ključnim-projektnim podacima aviona. Određena, ranije zadata pravila definišu prava pristupa koji ima svaki istraživač prilikom unosa ili pretraživanja projektnih podataka. Takođe, baza podataka sadrži ili egzaktn projektni podatak aviona ili vezu (relaciju) koja se koristi da opiše neki projektni podatak, u slučaju kada se za potpunu definiciju nekog podatka koristi više vrednosti smeštenih na različitim mestima. Ova odrednica ili meta data, kako se u literaturi koristi izraz za informaciju o stvarno potrebnom podatku, je za neke projektne podatke koji se ne mogu prikazati jednostavnim brojnim vrednostima smeštena u samoj bazi projektnih podataka, dok je stvarni projektni podatak aviona smešten u nekoj računarskoj datoteci van baze projektnih podataka. Veza između meta data i projektnog podatka je uspostavljena razvijenim softverom.

Na slici 4. dat je primer razmene informacija tokom procesa projektovanja aviona posredstvom jedne zajedničke baze projektnih podataka.



Slika 4. Izgled razmene projektnih informacija između službi

Glavni uslov prilikom formiranja baze projektnih podataka je da on ne bude ograničen na podatke jedne službe, već na podatke svih službi uključenih u projektovanje aviona, drugim rečima da baza poseduje podatke o avionu u celini. Drugi uslov koji je postavljen pred grupu za izradu aplikativnog softvera je da omogući proširenje baze podataka projektnim podacima i grupama podataka koji u početku stvaranja softvera nisu bili aktuelni. Jedan od primera za ovo je npr. grupa projektnih podataka vezanih za eventualnu ugradnju naoružanja, nove pogonske grupe, varijante različite opreme ili ugradnju izbacivog sedišta na avion, itd.

Interfejs, tj. komunikacija korisnika sa programom za bazu projektnih podataka tokom unošenja ili pregleda podataka iz baze podataka je rešena na način da korisnik u što manjoj meri upisuje alfanumeričke karaktere sa tastature, a da što više koristi izbor ponuđenih mogućnosti.

Izgled ekrana je u obliku obrazaca koji su osobeni i karakteristični za svaki različiti segment baze podataka. Korisnik izborom određenih ponuđenih mogućnosti sa ekranskih obrazaca bira određenu putanju kroz bazu podataka, koja ga vodi do željenog podatka. Nakon izdavanja izvršne naredbe od strane korisnika, program prikazuje rezultate (projektne podatke ili informacije o projektnim podacima) na ekranu u definisanom formatu. U toku prikaza projektnog podatka na ekranu korisnik može da pregleda prikazane podatke, da odštampa prikaz na štampaču ili da zahteva da se pojedinačni prikazani podatak (ili datoteka o projektnom podatku) iz baze podataka prekopira na računar korisnika.

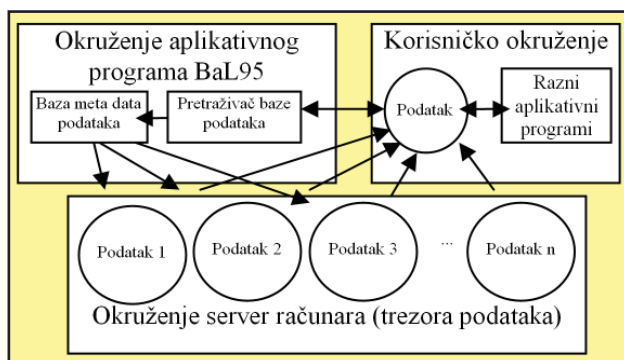
STRUKTURA BAZE PODATAKA

Funkcije koje su obezbeđene aplikativnim softverom koji upravlja bazom projektnih podataka se mogu klasifikovati u dve celine: Administriran-

je sistema i baze podataka (Унос – videti sliku 5.) i Izveštaji o projektnim podacima (Извештаји о кључним подацима - videti sliku 5.). Administriranje sistema omogućava upravljanje korisničkim grupama (kada se oforme), korisničkim pravima i privilegijama i njihovim pristupom drugim funkcijama. Lista korisnika koji imaju pristup bazi podataka, njihove odgovarajuće lozinke (password) i prava pristupa su smešteni u bazi podataka. [2]

U početku je zamišljeno da je svaki korisnik član jedne ili više grupa. Grupe korisnika bi se formirale od korisnika koji pripadaju istoj stručnoj službi, koji imaju istu nadležnost za određene grupe projektnih podataka ili koji imaju sličnu potrebu za pristupom određenoj grupi podataka. Prava pristupa (tzv. dodeljivanje različitih prava pristupa) bi bile različite i postojale bi za svakog korisnika i grupu korisnika. Daljim radom na izradi softvera radna grupa je zaključila da je formiranje grupa nepotrebno u okruženju u kome se trenutno radi, pa je radi efikasnosti formirana jedna zajednička grupa svih korisnika. Međutim, u softveru je ostavljena mogućnost da se proširenjem broja korisnika otvore grupe korisnika prema ranije utvrđenim i objašnjenim pravilima.

Prava pristupa mogu biti vezana za sledeće aktivnosti: dodati ili upisati podatak u bazu podataka, čitati podatak iz baze podataka, brisati podatak iz baze podataka, dodati novog korisnika, modifikovati grupu korisnika, dodati ili modifikovati tematske celine, itd. Administriranje baze podataka omogućava upisivanje informacija tj. projektnih podataka u bazu podataka. Celina pod nazivom Izveštaji o projektnim podacima pruža mogućnost pronalaženja jednog ili više podataka iz baze podataka prema željenim kriterijumima koje definiše korisnik prilikom pretraživanja. Prilikom listanja izveštaja o podacima korisnik



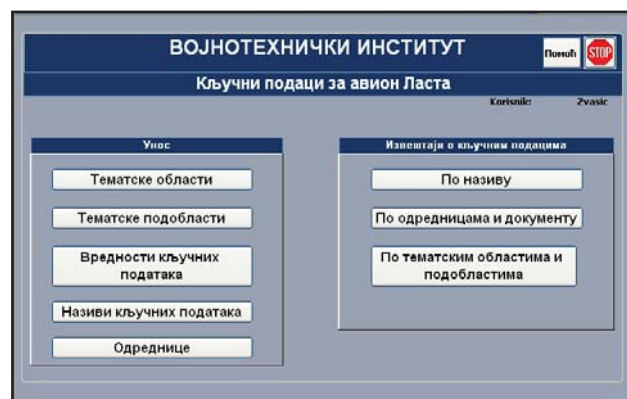
Slika 5.- Šematski izgled okruženja korisnika, računara i softvera BaL95

može da izabere prikaz svih ili nekih od ranije upisanih vrednosti projektnih parametara. [3]

Svaki projektni podatak u sebi sadrži dva nezavisna polja podataka: jedno je nezavisno od same vrednosti projektnog parametra, i drugo koje je u funkciji vrednosti samog projektnog parametra. Polje koje je nezavisno od vrednosti parametra se sastoji od informacija koje su nezavisne od izvora, formata ili vrednosti samog projektnog parametra, kao što su pripadnost podatka određenoj oblasti (tematskoj celini) i podoblasti. Drugo polje informacija se sastoji od podataka koji su karakteristične za svaki pojedini projektni podatak. Svaki projektni podatak se može pronaći u bazi podataka pretraživanjima: po nazivu, po odrednici i po tematskim celinama kojoj pripada projektni podatak. Na slici 5. dat je blok dijagram radnog okruženja korisnika, računara i softvera BaL95 i puteva komunikacije korisnika pri unosu i čitanju podataka iz baze podataka.

Izveštaj o projektnim podacima

Nakon ulaska u aplikativni program baze podataka korisnik je dužan da se predstavi unošenjem korisničkog imena i lozinke. Na tom nivou korisnik može da izađe iz programa. Pritiskom na taster Prijavlivanje program otvara početnu radni prozor koja nudi izbor jedne od dve mogućnosti (Унос i Извештаји о кључним подацима) (slika 6).



Slika 6. Izgled radnog prozora za unos i pregled projektnih podataka aviona

Izborom druge grupe (Извештаји по кључним подацима) korisnik bira izveštaje o projektnim podacima gde postoji pet ponuđenih načina prikazivanja izveštaja. To su izveštaji: po nazivu, po odrednicama, po dokumentu, po tematskim oblastima i po tematskim podoblastima. Izborom izveštaja po nazivu prikazuje se radni prozor koji je prikazan na slici 7.



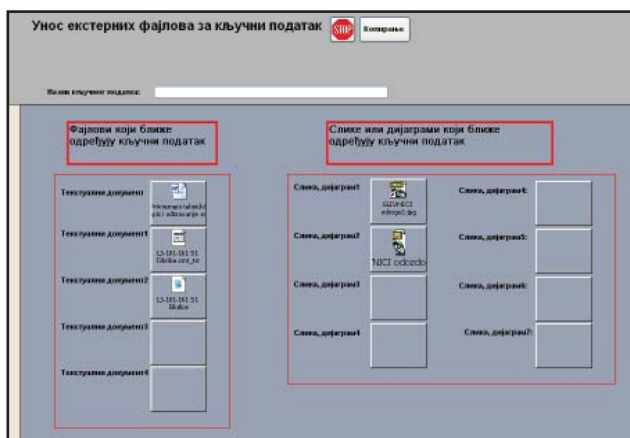
Slika 7. Izgled radnog prozora sa datim izveštajem o nazivima projektnih podataka

Radni prozor pod nazivom Преглед кључних података по називу има шест колона са следећим називима: назив кључног податка, бројна или текстуална вредност, број документа, назив тематске подобласти и назив области. У колони назив кључног податка дати су сви постојећи називи кључних података који се налазе у бази података. У горњем левом углу екрана налази се радни прозор под називом Изaberите назив кључног податка. Селектовањем овог прозора добије се падајући мени са списком свих пројектних података. Избором једног од понуђених података стрелица у левом углу екрана се позиционира на колону у којој се налази назив пројектног податка који је корисник изабрао. Колона бројна или текстуална вредност приказује бројне или текстуалне вредности пројектног податка који су унешени раније од стране било ког корисника овлашћеног за унос података. Колона број документа даје информацију о шифраном броју (или називу) документа

(crteža, izveštaja, ...) у коме се конкретни кључни податак дефинише. Колона назив тематске подобласти даје информацију у којој подобласти се налази дати пројектни податак. Колона назив тематске области даје информацију у којој области се налази дати пројектни податак. У горњем делу екрана налазе се три тастера: Преглед екстерних fajlova (сliка, дијаграма, текстуалних докумената) [4], за штампу и тастер Stop.

Бирањем опције Преглед екстерних fajlova (сliка, дијаграма, текстуалних докумената) на екрану се појављује радни прозор који је приказан на слици 8. У радном прозору су дати основни подаци као што су идентификациони број пројектног податка заједно са називом податка. У доњем делу прозора налазе се две групе података: Fajlovi који ближе одређују кључни податак и Сlike или дијаграми који ближе одређују кључни податак. Са овог места могуће је приступити текстуалним документима, сликaма или дијаграмима који су раније придодати кључном податку а садржи их база података. Свака икона садржи и назив датотеке и као мета data садржи релацију - везу према месту у бази података где су смештене датотеке. Селектовањем на било који тастер отвара се жељена датотека. У случају када датотека није читљива или се не може визуелно прегледати постоји могућност копирања жељене датотеке на локални рачунар, тастер Копирање.

Постоји могућност штампања основних информација о пројектном параметру на раније припремљеном обрасцу, слика 9. Такође, избором тастера Stop на било ком нивоу и приказаном радном прозору врши се повратак на претходно пос-



Slika 8. Izgled radnog prozora sa prikazom ksternih datoteka koji su pridodati

matrani radni prozor.

Prikaz ključnih podataka sa osnovnim vrednostima (nazivom, brojnem ili tekstualnom vrednošću, brojem dokumenta, nazivom odrednice, nazivom podoblasti i nazivom oblasti) je moguć uz primenu određenih uslova koje zadaje sam korisnik. Korisniku je data mogućnost da izborom do tri odrednice i jednog dokumenta dobije suženi spisak ključnih podataka prema željenom izboru. Na istom radnom prozoru postoje tasteri za pregled eksternih fajlova, za štampanje podataka prikazanog spiska i za povratak na prethodno gledani radni prozor.

Кључни подаци

Назив кључног податка Оплате трупа

Бројна или текст. вредност 26

Број документа L3-211-001

Назив подгрупе структура трупа

Назив групе Структура

Опис кључног податка У зони прелаза структуре трупа и крила постављени су сливници и крило-труп (сл. 1.23) у циљу смањивања аеродинамичког отпора и остваривања квалитетног аеродинамичког струјања. Сливници су лаке металне конструкције пројектоване из три дела. Први и други део сливника се морају демонтирати у случају де монтаже крила са авиона, док је трећи део сливника фиксиран и не утиче на демонтажу крила. Сливници су сложеног аеродина мичког облика у циљу остваривања што квалитетнијег струјања на а споју крила и трупа. Такође и на прелазу репних површина на труп постоје урађени виш еделни сливници.

Одреднице кључног податка

тип податак који се на било који начин односи на труп

Slika 9. Izgled radnog prozora sa prikazom osnovnih podataka o ključnom podatku koji se mogu štampati

Izgled radnog prozora sa izveštajem sredjenim po tipu tematskih oblasti i podoblasti je prikazan na slici 10. Radni prozor daje pregled sa sledećim kolonama: naziv ključnog podatka, broj ili tekstualna vrednost, broj dokumenta, naziv odrednice, naziv podoblasti i naziv oblasti kojoj pripada određeni ključni podatak. Radni prozor poseduje tastere za prikaz kompletne baze podataka, za štampanje prikazanog prozora, za povratak na prethodno gledani radni prozor, za pregled eksternih fajlova i dva tastera sa izborom tematske oblasti i podoblasti po kojoj će u kolonama biti prikazani oni ključni podaci iz izabranih oblasti i podoblasti.

Administriranje baze podataka

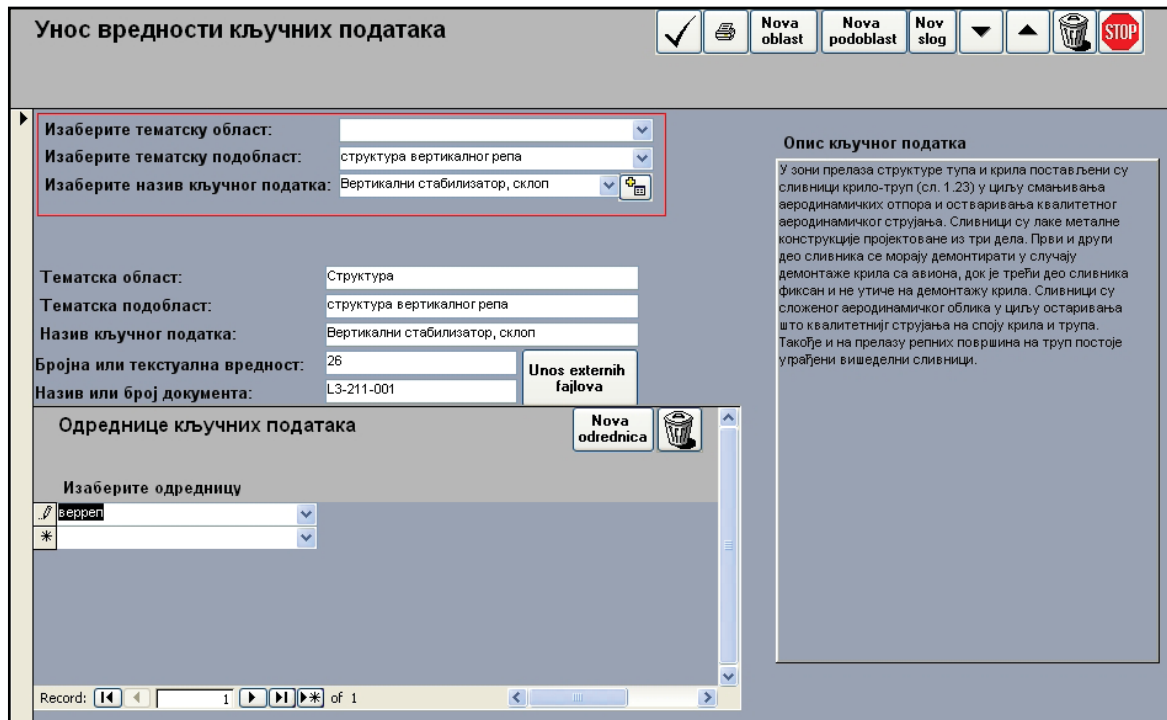
Sa otvorenim radnim prozorom koji je prikazan na slici 6 i izborom prve grupe ponuđenih mogućnosti (Унос) korisnik ima mogućnost da bira jedan od pet ponuđenih tastera (Тематске области, Тематске подобласти, Вредности кључних података, Називи кључних података и Одреднице).

Izborom opcije Тематске области dobija se spisak svih tematskih oblasti aviona. Običan korisnik programa nema mogućnost da menja, da dodaje ili briše tematske oblasti, podoblasti i odrednice. Samo ograničenom broju korisnika (administratoru baze podataka) je programom data mogućnost da menja tematske oblasti.

Na samom početku rada radna grupa je formirala određen broj ključnih podataka koji su svrstani u

ПРЕГЛЕД ПО ТЕМАТСКИМ ОБЛАСТИМА И ПОДОБЛАСТИМА					
Назив тематске области		Назив тематске подобласти		Pregled externalnih fajlova (slika, dijagrama, tekstualnih dokumenata)	
Структура		Структура			
Назив кључног податка	Бројна или текст. в. вредност	Број документа	Назив одре днице	Назив подгрупе	Назив групе
▶ Прикључне тачке на трупу	8	L3-201-001	општ	главне везе	Структура
Прикључне тачке на хоризонталном репу	4	L3-321-001	хорреп	главне везе	Структура
Оплате трупа	26	L3-211-001	труп	структура трупа	Структура
Елементи структуре трупа				структура трупа	Структура
Вентрал, склоп	1	L3-225-000	труп	структура трупа	Структура
Врата носне ноге, склоп	2	L3-216-200	труп	структура трупа	Структура
Дорсал, склоп	1	L3-223-000	труп	структура трупа	Структура
Елементи структуре трупа	0	L3-211-000	труп	структура трупа	Структура
Моторски носач, склоп	1	L3-215-000	погон	структура трупа	Структура
Моторски носач, склоп	1	L3-215-000	труп	структура трупа	Структура
Облога мотора, склоп	2	L3-216-000	труп	структура трупа	Структура
Труп, склоп	1	L3-211-000	труп	структура трупа	Структура
Крилце, склоп			хидр	структура крила	Структура
Крилце, склоп			општ	структура крила	Структура
Врата главне ноге, склоп	2	L3-110/111-000	крило	структура крила	Структура
11	2	L3-130/140-500	крило	структура крила	Структура
*					

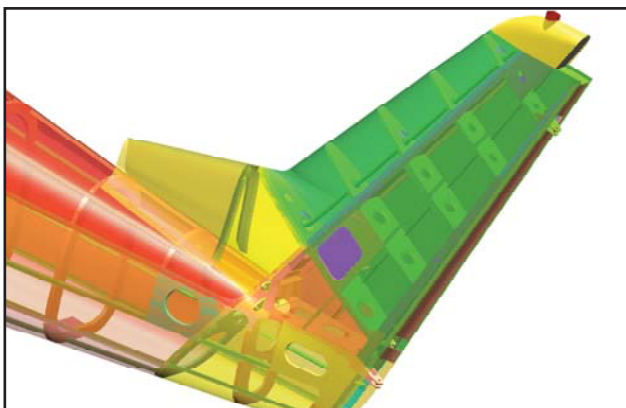
Slika 10. Izgled radnog prozora sa datim izveštajem po tematskim oblastima i podoblastima



Slika 11. Izgled radnog prozora za unos vrednosti projektnih podataka sa već unetim vrednostima projektnih podataka

određene podoblasti i oblasti. Prema programskim zahtevima baza podataka je otvorenog tipa, što znači da svaki korisnik koji ima prava pristupa čitanja i upisivanja podataka u bazu podataka ima pravo i mogućnost da formira nove ključne podatke koje svrstava u pripadajuće podoblasti i oblasti.

Sa otvorenim radnim prozorom koji je prikazan na slici 6. i izborom tastera Вредности кључних података prikazuje se radni prozor koji je dat na slici 11. Korisniku je otvorena mogućnost da izborom tematske oblasti i podoblasti, kao i ključnog podatka unosi brojne ili tekstualne vrednosti ključnog podatka, da unese eksterne



Slika 12. Izgled eksterne grafičke datoteke - podatak projektnom podatku

fajlove (datoteke) (slika 12 i odrednice koje opisuju i definišu određeni ključni podatak, kao i kratak tekstualni opis podatka.

Korisnik ima mogućnost da izabere novu oblast, podoblast, da upiše novi slog ključnog podatka, da štampa željene vrednosti ključnog podatka, ili da unese novi ili da obriše ceo postojeći ključni podatak sa njegovim vrednostima. Ceo postupak je tako programiran da korisnik u najvećem broju slučajeva tokom popunjavanja određenih polja ima izbor od ponuđenih naziva koji su prethodno smešteni u bazu podataka. Tom metodologijom smanjuje se broj pojedinačnih pritiskanja tastera čime je ubrzan rad, zamor korisnika, a značajno je smanjen i broj mogućih grešaka.

Administriranje sistema

Administriranje sistema omogućava upravljanje korisničkim grupama (ako se oforme i postoje), pravima i privilegijama pojedinačnih korisnika i njihovim pristupom drugim funkcijama. Samo ograničenom broju korisnika (u našem slučaju jedan) je dozvoljeno administriranje sistema. Time je smanjena mogućnost grešaka, a bezbednost podataka i rada u celini je povećana. Administriranje sistema se ne vrši iz aplikativnog programa već na nivou programa Access u kome je softver za formiranje baze projektnih podataka izrađen.

ZAKLJUČAK

Prikazani razvoj računarskog programa imao je za cilj, što je kroz praksu implementacije i potvrdio, da učini da projektne informacije budu dostupnije svim službama uključenim u proces projektovanja, da poboljša razmenu podataka između službi i da obezbedi skladno korišćenje i razmenu tih podataka uz istovremeno smanjenje vremena koje se na tu razmenu utroši, a isto tako i da poboljšaju pouzdanost razmene projektnih podataka tokom procesa projektovanja. Program je takođe omogućio upravljanje podacima u okviru jedne stručne službe s obzirom da ima mogućnost dokumentovanja svakog podatka. Proširenjem broja korisnika i formiranjem grupa korisnika omogućiće se formiranje različitih nivoa prava pristupa, posebno za grupe i pojedine korisnike, i menjanje određenih projektnih podataka u toku projektovanja daje procesu projektovanja veliku fleksibilnost i meru potpune kontrole kvalitetom razmene podataka [5].

Razvijeni računarski program BaL95 za formiranje baze podataka projektnih podataka trenaznog aviona je takav da njegova primena ne mora da se ograniči samo za vazduhoplovnu primenu, već omogućava da se koristi i u druge svrhe, i u drugim oblastima van vazduhoplovstva.

LITERATURA

- 1) Jones K.H., Randall D.P., Cronin C.K., Information management for large multidisciplinary project, 1992.
- 2) Grupa autora, Uputstvo za korišćenje programa BaL95 za formiranje baze ključnih podataka aviona, Izveštaj VTI, Beograd, 2009.
- 3) Vasić Z., Petrović Z., Upravljanje sistemom kvaliteta tokom kreiranja kataloga delova aviona, Istraživanja i projektovanja za privredu, broj 19-2008., Beograd, 2008.
- 4) Vasić Z., Uputstvo za izradu predserijske dokumentacije i prevođenje prototipske doku-

mentacije aviona Lasta 95 u predserijsku dokumentaciju, Izveštaj VTI-a, Beograd, 2009.

- 5) Vasić Z., Kusurović Z., Martinović M., Projektovanje, organizacija projektovanja i izrada tehničke dokumentacije serijskog aviona Lasta 95, OTEH 2009, Beograd 2009.

DEVELOPMENT OF AIRCRAFT DESIGN PARAMETERS DATABASE SOFTWARE

Development of software for creating design parameters computer database of a light trainer aircraft starting from project task definition, project demands of all departments involved in process of aircraft design, benefits that could be gained using unique project database, to software development and realization, and finally creation of required software capabilities are shown. Analysis of departments requirements that was carried out with emphasizing on each department requisite inputs, resulting outputs from each department, data layout and form, used analyzing methods and computer software which are in use in each department were also shown. Computer software for data input into computer database developed by own company resources was detailed shown. Main object of software development and application is to improve relationships among different departments that are involved in process of aircraft design and thereby to realize efficacy and faster design.

Keywords: aircraft, database, design data, software development

Rad poslat na recenziju: 11.06.2010.

Rad spreman za objavu: 09.08.2010.