Baza podataka za podršku i praćenje razvojnih projekata

Ličina, Igor

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:321976

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet strojarstva i brodogradnje

ZAVRŠNI RAD

Igor Ličina

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite
Povjerenstvo za završne ispite studija strojarstva za smjerove:
procesno-energetski, konstrukcijski, brodostrojarski i inženjersko modeliranje i računalne simulacije

Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum 19 -09- 2016	Prilog
Klasa: 602-04/16-6/3	
Ur.broj: 15-1703-16-363	

ZAVRŠNI ZADATAK

Student: **Igor Ličina** Mat. br.: 0035198926

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Baza podataka za podršku i praćenje razvojnih projekata**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Database for support and tracing of product development projects**

Opis zadatka:

U radu je potrebno koncipirati strukturu, te razviti sučelja, upite i izvješća baze podataka za podršku i praćenje razvojnih projekata.
Ovaj programski alat trebao bi se koristiti u manjim konstrukcijskim uredima kojima se ne isplati investirati u nabavu PDM/PLM sustava. Razvijeni model podataka trebao bi pokriti slijedeće faze razvojnih projekata: koncipiranje, konstruiranje, izrada, montaža i testiranje prototipa i probne serije. U skladu s time treba odrediti entitete, veze i relacijski model baze podataka.

Baza podataka treba imati sljedeće funkcije:

1. Evidencija osnovnih podataka o projektima;
2. Evidencija podataka o tvrtkama s kojima se surađuje;
3. Model strukture proizvoda koji se razvija – sklopovi, podsklopovi i dijelovi;
4. Uz elemente strukture proizvoda treba vezati pripadnu tehničku dokumentaciju i potrebne komentare te podatke o dobavljaču, proizvođaču, itd.;
5. Planiranje i praćenje izrade i nabave dijelova i podsklopova za prototip kod različitih kooperanata- prema potrebnim tehnologijama izrade i montaže;
6. Praćenje problema u izradi, montaži i testiranju prototipa te konstrukcijskih promjena koje su uzrokovali.

U radu navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:
25. travnja 2016.

Rok predaje rada:
2. rok (izvanredni): 20. lipnja 2016.
3. rok: 17. rujna 2016.

Predviđeni datumi obrane:
2. rok (izvanredni): 30. 06. 2016.
3. rok: 19., 20. i 21. 09. 2016.

Zadatak zadao:

Prof. dr. sc. Neven Pavković

Predsjednik Povjerenstva:

Prof. dr. sc. Igor Balen

SAŽETAK RADA

Cilj ovog rada je izraditi bazu podataka za podršku i praćenje razvojnih projekata na primjeru manjeg konstrukcijskog ureda.

Pri izradi baze podataka koristile su se zakonitosti izrade relacijskih baza podataka i programski paket Microsoft Access.

Praktičnim radom izrađena je kompaktna baza podataka koja osigurava evidencije osnovnih podataka o projektima, o tvrtkama s kojima se surađuje i model strukture proizvoda koji se razvija. Također je omogućeno planiranje i praćenje izrade i dorade dijelova konstrukcije kod kooperanata kao i praćenje eventualnih problema u izradi, montaži i testiranju prototipa.

Za zahtjeve manje složenosti dostupni su alati za vlastiti razvoj sustava praćenja razvojnih projekata. Kako bi se razvio potrebno je dobro poznavanje proizvodnih procesa i vlastite infrastrukture.

Takav sustav može biti posebno prilagođen, navedeni alati mogu biti besplatni i cjenovno prihvatljivi što smanjuje troškove uvođenja sustava, a u konačnici smanjuje vrijeme potrebno za razvoj proizvoda.

SADRŽAJ

SAŽETAK RADA 2

POPIS SLIKA 4

POPIS TABLICA 5

1. UVOD 7

2. RELACIJSKE BAZE PODATAKA 9

2.1 Relacijske baze podataka 9

2.2. Microsoft Access 10

3. RAZVOJ BAZE ZA PODRŠKU I PRAĆENJE RAZVOJNIH PROJEKATA 11

3.1 Struktura baze podataka 11

3.1.1 Tablica za pohranu podataka o projektima 12

3.1.2 Tablica za pohranu podataka o poslovnim partnerima 13

3.1.3 Tablica za pohranu podataka o elementima konstrukcije (sklopovi, podsklopovi, dijelovi) 14

3.1.4 Tablica za pohranu podataka o korisnicima aplikacije 15

3.1.5 Tablica za pohranu podataka o naručenim vanjskim uslugama izrade i dorade 17

3.1.6 Tablica za pohranu podataka o uočenim problemima i nedostacima 18

3.2 Korisničko sučelje programskog rješenja 20

4. ZAKLJUČAK 29

5. POPIS KORIŠTENE LITERATURE 30

POPIS SLIKA

Slika 1: Zarada / gubitak tijekom cijeloživotnog praćenja proizvoda 7

Slika 2: Struktura baze podataka za podršku i praćenje razvojnih projekata 11

Slika 3: Prikaz forme za logiranje u sustav 20

Slika 4: Prikaz različitih opcija glavnog izbornika..... 22

Slika 5: Prikaz korisničke forme za unos poslovnih partnera 24

Slika 6: Prikaz korisničke forme za administraciju podataka o projektima 24

Slika 7. : Korisnička forma za unos elementa konstrukcije (proizvoda)..... 26

Slika 8: Prikaz korisničke forme za unos korisnika aplikacije..... 27

Slika 9: Prikaz preostalih glavnih formi za unos podataka u bazu..... 27

Slika 10: Prikaz izvršavanja upita nad podacima o projektima..... 28

POPIS TABLICA

Tablica 1: Prikaz strukture tablice podataka za spremanje projekata 12

Tablica 2: Prikaz strukture tablice za pohranu podataka o partnerima 13

Tablica 3: Struktura tablice za unos podataka o elementima konstrukcije 15

Tablica 4: Struktura tablice stručnih sprema 16

Tablica 5: Prikaz strukture tablice za korisnike 16

Tablica 6: Prikaz strukture tablice za praćenje vanjskih usluga 17

Tablica 7: Prikaz strukture tablice za pohranu podataka o primjenjenim načinima vanjske izrade ili dorade 18

Tablica 8: Prikaz strukture tablice konstrukcijskih problema i njegovih rješenja 19

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno, služeći se stečenim znanjem i navedenom literaturom.

Zahvaljujem se voditelju rada
prof. dr. sc. Nevenu Pavkoviću na strpljenju, razumijevanju,
ustupljenoj literaturi i korisnim savjetima tijekom izrade rada.

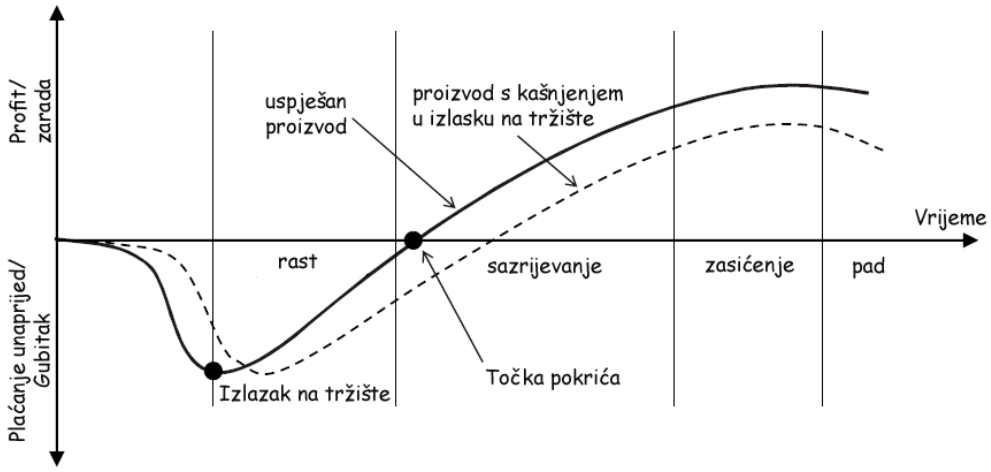
Zahvaljujem se svojoj obitelji na podršci i strpljenju.

Posebna zahvala Pjeru i Lani, koji su mi vječna inspiracija i radost.

Igor Ličina

1. UVOD

Konstruiranje i razvoj proizvoda izuzetno je dugotrajan, složen i zahtijevan proces. Složenost konstruiranja ne očituje se isključivo u složenosti samog procesa, nego i sve većim zahtjevima kupaca i naručitelja. Svakodnevno postojeći proizvodi postaju sve kompleksniji i tehnološki zahtjevniji, što proces konstruiranja čini još kompliciranijim. Istovremeno konkurencija postaje sve jača jer je tržište postalo globalno. Vrijeme sve više postaje najvažniji faktor u ostvarivanju profita na tržištu. Ona tvrtka koja može na vrijeme servisirati svoje kupce i ima brži razvojni proces od konkurencije, ostvaruje i veće profite. To se najbolje vidi na priloženom dijagramu (Slika.1). [1]



Slika 1: Zarada / gubitak tijekom cjeloživotnog praćenja proizvoda

Proces konstruiranja i razvoja proizvoda zbog svoje kompleksnosti generira velike količine podataka koje su nasušno potrebne. Istraživanja su pokazala da danas inženjeri više vremena provode na pretraživanjima postojećih podataka, a jedan nezanemariv dio čak i na otkrivanje mjesta gdje se potrebni podaci nalaze. Kako bi se vrijeme pretrage i prikupljanja podataka smanjilo i time ubrzao razvojni proces, uz napredak informacijske tehnologije razvili su se različiti programski paketi koji to i omogućuju. Prvo su široku primjenu stekli CAD/CAM alati (eng. *Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing*). Radi se o programskim paketima za konstruiranje i pripremu proizvodnje. Vremenom su evoluirali i omogućuju vjerno modeliranje 3D modela proizvoda na računalu. Takvi modeli mogu se podvrgnuti raznim simulacijama i ispitivanjima direktno na računalu bez potrebe stvaranja fizičkog modela. Kao nadogradnja postepeno su se razvijali i ostali specijalizirani programski paketi koji su danas objedinjeni pod nazivom PLM (eng. Product Lifecycle Management). [2][3] To su programski

paketi koji upravljaju cijelim životnim ciklusom proizvoda, od rađanja samog koncepta, preko dizajna, proizvodnje, eksploatacije, pa sve do njegovog ekološkog zbrinjavanja. PLM predstavlja osnovni izvor podataka unutar tvrtke. Unutar velikih kompanija na njega su naslonjeni i sustavi za komunikaciju sa kupcima (CRM), sustavi za komunikaciju sa dobavljačima (SCM) i sustavi za planiranje resursa unutar sustava i njihovo raspoređivanje (ERP). Na tržištu postoji veliki broj takvih sustava. Zajedničko im je da svoju kavalitetu pokušavaju naplatiti i odgovarajuće visokim cijenama. Stoga je često malim konstrukcijskim uredima i tvrtkama teško investirati u takve sustave. Međutim, na tržištu postoje različiti sustavi relacijskih baza podataka koje mogu prilagoditi za svoje potrebe. Najčešće im i nije potrebna puna funkcionalnost modernih PLM sustava.

2. RELACIJSKE BAZE PODATAKA

2.1 Relacijske baze podataka

Relacijske baze podataka [4][5] zasnivaju su na relacijskom modelu u kojem su relacije međusobno definirane vezama. Relacija je definirana kao skup n članova koja ima iste atribute definirae na istim domenama iz kojih uzimaju vrijednosti. U relacijskim bazama svaka relacija mora imati primarni ključ pomoću kojega se jedinstveno identificira svaki član relacije. Primarni ključ može biti jednostavan ili složen. Jednostavni ključ sastoji se od jednog atributa, dok se složeni ključ sastoji od dva ili više atributa relacije. Osim primarnog ključa relacija može posjedovati i takozvani vanjski ključ (engl. foreign key). Preko vanjskih ključeva relacije ostvaruju međusobne veze.

Uobičajeno se relacije prikazuju u tabličnom obliku i nazivaju se baznim relacijama. Postoje i izvedene relacije koje se dobivaju postavljanjem različitih upita nad baznim relacijama. Svaka relacija odnosno njezin n-ti član može poprimiti predefinirane vrijednosti. Neki od predefiniranih tipova podataka mogu biti:

- *Integer* - za prikaz cijelih brojeva;
- *Float* - za prikaz realnih brojeva;
- *Text* - za prikaz teksta;
- *Date/time* - za prikaz datuma i vremena i sl.

Veza između dviju relacija mora zadovoljiti pravila referencijalnog integriteta koji osigurava da veze između zapisa u povezanim tablicama odnosno relacijama budu važeće. Referencijalni integritet osigurava postojanost svih podataka u bazi. Prilikom povezivanja dviju tablica mora se voditi računa da povezana polja imaju isti tip podataka, da su obje tablice u istoj bazi i da je odgovarajuće polje iz prve tablice primarni ključ.

Za komunikaciju s relacijskim bazama podataka koriste se tzv. računalni jezici za stvaranje upita. Ti jezici služe za izradu, traženje, ažuriranje i brisanje podataka iz relacijskih baza podataka. Najzastupljeniji takav jezik je SQL (engl. structure query language). SQL podržavaju gotovo svi sustavi upravljanja relacijskim bazama podataka.

Danas se na tržištu nalazi mnoštvo sistema za upravljanje relacijskim bazama podataka. Vodeći proizvođači takvih sustava su Oracle, IBM i Microsoft.

2.2. Microsoft Access

Access je program za upravljanje relacijskim bazama podataka proizvođača Microsoft. Prva verzija programa razvijena je 1992. godine. Dio je programskog paketa Microsoft Office i vjerojatno je najpopularnija baza podataka za Windows programsko okruženje. Access je sadržan isključivo u Professional inačici Microsoft Office paketa. Access sprema podatke u vlastitom formatu, ali može ostvariti veze s drugim relacijskim bazama podataka kao što su Microsoft SQL server, Oracle, MySQL i slično. Ne smatra se objektno orijentiranim programskim alatom iako sadrži neke njegove karakteristike. Microsoft Access 2016 najnovija je verzija programaAccess.

Za potrebe izrade ovog rada korištena je dostupna verzija Access 2007.

Neka ograničenja Access 2007 relacijske baze podataka su [6]:

- maksimalna veličina baze je 2 GB;
- maksimalni broj objekata u bazi podataka je 32 768;
- maksimalni broj znakova u imenu objekta, tablica i polja je 64;
- maksimalni broj istovremenih korisnika je 255;
- maksimalni broj indeksa u tablici je 32;
- maksimalni broj tablica u upitima je 32;
- maksimalna širina obrasca ili izvješća je 55,87 cm;
- maksimalni broj stranica u izvješću je 65 536.

3. RAZVOJ BAZE ZA PODRŠKU I PRAĆENJE RAZVOJNIH PROJEKATA

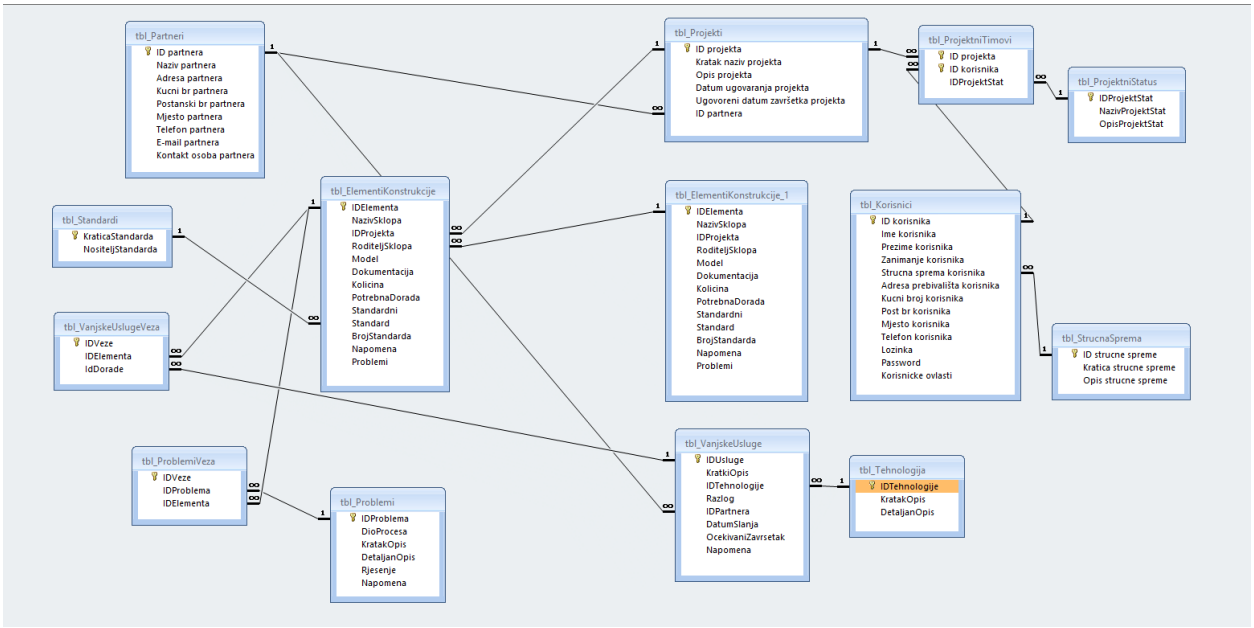
3.1 Struktura baze podataka

Za izradu baze podataka korišten je programski paket Microsoft Access 2007. U njemu je definirano ukupno 13 tablica, koja svaka zasebno predstavlja jednu logičnu cjelinu, odnosno entitet u procesu konstruiranja i razvoja proizvoda.

Glavni podaci zapisani su redom:

- podaci o projektima u tablici tbl_Projekti;
- podaci o strukturi proizvoda koji se razvija (sklopovi, podsklopovi i dijelovi) u tablici tbl_ElementiKonstrukcije;
- podaci o poslovnim partnerima u tablici tbl_Partneri;
- podaci o vanjskim uslugama, izrade i dorade elemenata konstrukcije u tablici tbl_VanjskeUsluge;
- podaci o uočenim problemima prilikom izrade, montaže i testiranja prototipa u tablici tbl_Problemi;
- podaci o korisnicima aplikacije u tablici tbl_Korisnici.

Preostale tablice su pomoćni podaci za popunjavanje glavnih tablica (šifrarnici i slično).



Slika 2: Struktura baze podataka za podršku i praćenje razvojnih projekata

Sve tablice u strukturi baze podataka međusobno su logično povezane odgovarajućim vezama. (Slika 1.)

Korisničke forme realizirane su programskim jezikom Visual Basic u sklopu radnog okruženja Visual Studio Express.Visual Studio je razvojna okolina za Windows aplikacije koja podržava više različitih programskih jezika i sadrži mnoštvo gotovih elemenata za objektno programiranje. Express predstavlja besplatnu, iako pomalo ogoljenu verziju Visual Studia, čije je korištenje dozvoljeno i za komercijalnu upotrebu.

3.1.1 Tablica za pohranu podataka o projektima

Tablica za pohranu podataka o projektima (tbl_Projekti) sastoji se od ukupno 6 atributa. Atribut „ID projekta“ predstavlja primarni ključ tablice, a njegovu vrijednost određuje sam Access jer je polje tipa AutoNumber. Polje je indeksirano i ne dopušta unos dvije iste vrijednosti u tablicu. Polja „Kratak naziv projekta“ i „Opis projekta“ tekstualnog su karaktera. Kratak naziv je uobičajen u komunikaciji unutar tvrtke, a opis projekta sadrži detaljnije podatke o projektu.

U tablici se nalaze i dva atributa „Datum ugovaranja projekta“ i „Ugovoreni datum završetka projekta“ tipa Date/Time. Putem navedenih atributa mogu se izračunavati podaci kao što su: preostalo vrijeme do završetka projekta, ukupno trajanje projekta, broj ugovorenih i završenih projekata u određenom vremenskom razdoblju i dr.

Preostalo polje naziva „ID partnera“ je numeričko i predstavlja strani ključ za povezivanje s tablicom poslovnih partnera (tbl_Partneri). Podrazumijeva se da jedan projekt ima jednog partnera, a da jedan partner može imati više projekata. (Tablica 1.)

Tablica 1: Prikaz strukture tablice podataka za spremanje projekata

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
ID projekta	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Unikatni identifikacijski broj projekta
Kratak naziv projekta	Text	Duljine do 50 znakova; obavezan unos	Naziv projekta
Opis projekta	Memo		Detaljan naziv projekta
Datum ugovaranja projekta	Date/Time	Obavezan unos	Datum ugovaranja projekta

Ugovoreni datum završetka projekta	Date/time	Datum završetka ne može biti prije datuma ugovaranja, obavezan unos	Ugovoreni datum završetka projekta
ID partnera	Number	Strani ključ tablice (omogućava vezu sa tablicom tbl_Partneri); indeksirano polje sa dopuštenim dupliciranjem; obavezan unos	Identidikacijski broj naručitelja projekta

3.1.2 Tablica za pohranu podataka o poslovnim partnerima

Primarni ključ tablice partnera tbl_Partneri je polje „ID partner“. Radi se o jednostavnom ključu i indeksiranom polju koje ne može biti duplicirano. U polje „Naziv partnera“ sprema se naziv poslovnog subjekta ili fizičke osobe s kojom se posluje, polje mora biti tekstualno i duljina zapisa je ograničena. Preostala polja u tablici su tekstualna. Radi se o uobičajenim podacima kao što su: adresa i mjesto sjedišta tvrtke. Za polje „Telefon partnera“ kreirana je ulazna maska za lakši unos traženog podatka od strane korisnika. Polje „E-mail partnera“ sadrži potrebnu validaciju o točnosti upisanog podatka; ukoliko podatak sadrži karakteristične znakove za e-mail adresu na odgovarajućim mjesima podatak je ispravan, u protivnom podatak neće biti upisan u bazu o čemu će korisnik biti obaviješten. Podaci o osobi zaduženoj za kontakt i komunikaciju u vezi s projektom zapisuje se u polje“ Kontakt osoba partnera“. (Tablica 2.)

Tablica 2: Prikaz strukture tablice za pohranu podataka o partnerima

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
ID partnera	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Unikatni identifikacijski broj partnera
Naziv partnera	Text	Duljine do 25 znakova	Naziv partnera / naručitelja projekta
Adresa partnera	Text	Duljine do 20 znakova	Adresa partera / naručitelja projekta
Kucni br partnera	Text	Duljine do 4 znaka	Kućni broj prebivališta partera / naručitelja projekta
Postanski broj partnera	Text	Duljine 5 znakova	Poštanski broj prebivališta partera / naručitelja projekta

Mjesto partnera	Text	Duljine 25 znakova	Prebivalište partera / naručitelja projekta
Telefon partnera	Text	Ulazna maska za unos	Telefon partera / naručitelja projekta za kontakt
E-mail partnera	Text	Provjera da li se zaista radi o e-mail adresi	Elektronička adresa partera / naručitelja projekta
Kontakt osoba partnera	Text	Duljine do 30 znakova	Osoba za kontakt

3.1.3 Tablica za pohranu podataka o elementima konstrukcije (sklopovi, podsklopovi, dijelovi)

Polje „IDElementa“ je jednostavan primarni ključ tablice elemenata konstrukcije (tbl_ElementiKonstrukcije). Polje ne dopušta unos dva ista podatka unutar iste tablice. Naziv sklopa, odnosno dijela upisuje se u tekstualno polje „NazivSklopa“. Polje „IDProjekta“ predstavlja strani ključ i vezu s tablicom projekata (tbl_Projekti). Jedan projekt može imati puno različitih elemenata konstrukcije, odnosno svaki element konstrukcije ima svoj projekt. Polje je numeričko. Polje „RoditeljSklopa“ je numeričkog karaktera, predstavlja vezu sa sklopovima više razine. Ovakav način zapisa omogućava hijerarhijski prikaz strukture konstrukcije odnosno proizvoda. „Model“ je tekstualno polje koje zapisuje putanju do datoteke 3D modela pripadajućeg sklopa ili dijela, dok polje „Dokumentacija“ radi to isto, ali za tehničku dokumentaciju. Polje „PotrebnaDorada“ je Boolean tipa. Ukoliko je dorada potrebna u bazu se zapisuje podaci o vezi elementa i vanjske usluge. Navedena veza je više prema više karaktera što znači da jedan element može imati više različitih vanjskih usluga, odnosno ista usluga se može napraviti na više različitih elemenata konstrukcija. Polje „Standard“ je također Boolean tipa: ukoliko je dio standardni, u tablicu se zapisuje podatak o važećem standardu i njegov broj. Polje „Standard“ je vanjski ključ za vezu s tablicom standarda (tbl_Standardi). Podrazumijeva se da isti standard ima više različitih elemenata konstrukcije. „Napomena“ je tekstualno polje za upis dodatnih komentara vezanih za element konstrukcije. Polje „Problemi“ označava jesu li prilikom razvoja proizvoda uočeni ikakvi konstrukcijski problemi. Ukoliko jesu isti se zapisuju u tablici problema (tbl_Problemi). Jedan element konstrukcije može imati više uočenih problema odnosno isti se problem može pojaviti na više različitih elemenata konstrukcije. (Tablica 3.)

Tablica 3: Struktura tablice za unos podataka o elementima konstrukcije

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
IDElementa	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Unikatni identifikacijski broj elementa konstrukcije
NazivSklopa	Text	Duljine do 30 znakova; obavezan unos	Naziv elementa konstrukcije
IDProjekta	Number	Obavezan unos	Identifikacijski broj pripadajućeg projekta
Roditelj sklopa	Number	Obavezan unos; 0 ako nema roditelja;	Pripadajući identifikacijski broj roditelja sklopa ili djela
Model	Memo	Ograničeno na dokumente CATIA-e i Solidworksa	Putanja do datoteke 3D modela elementa konstrukcije
Dokumentacija	Memo	Ograničeno na dokumente CATIA-e, Solidworksa i .pdf file	Putanja do tehničke dokumentacije elementa konstrukcije
Kolicina	Number	Obavezan unos	Potreban broj komada
Potrebna dorada	Yes/No	Obavezan unos	Označava potrebu za vanjskom uslugom
Standardni	Yes/No	Obavezan unos	Označava standardni dio
Standard	Text	Upis ako je dio standardan	Slovna oznaka pripadajućeg standarda
BrojStandarda	Text	Upis ako je dio standardan	Broj pripadajućeg standarda
Napomena	Memo		Moguć unos pripadajućih napomena
Problemi	Yes/No	Obavezan unos	Označava da li su primjećeni važni konstrukcijski problemi

3.1.4 Tablica za pohranu podataka o korisnicima aplikacije

Tablica korisnika (tbl_Korisnici) ima jednostavan primarni ključ (ID korisnika). Podaci o imenu, prezimenu i zanimanju korisnika zapisuju se u odgovarajuće tekstualno polje. Polje „Strucna sprema korisnika“ je vanjski ključ na tablicu stručne spreme (tbl_Strucnasprema). U navedenu tablicu se zapisuju moguće dosegnute stručne spreme djelatnika. Tablica je konačnog karaktera, s obzirom da su stručne spreme unaprijed zakonski definirane. Unos podataka u tablicu stručnih sprema omogućen je samo korisnicima s administratorskim ovlastima. (Tablica 4.)

Tablica 4: Struktura tablice stručnih sprema

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
ID strucne spreme	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Unikatni identifikacijski broj stručne spreme
Kratica strucne spreme	Text	Duljine do 7 znakova; obavezan unos	Unos važeće kratice stručne spreme
Opis strucne spreme	Text	Duljine do 30 znakova; obavezan unos	Unos opisa stručne spreme

Podaci o prebivalištu korisnika upisuju se u za to predviđena polja tablice korisnika (tbl_Korisnici). Za lakši unos podatka o telefonskom broju kreirana je ulazna maska. Polja „Lozinka“ , „Password“ i „Korisničke ovlasti“ predstavljaju podatke za ulaz u program. Navedeni podaci upisuju se u korisničku formu za logiranje; ukoliko su podaci ispravni korisnik može ući u program s dodijeljenim ovlastima zapisanim u polju „Korisničke ovlasti“. Podatke u tablicu korisnika može unositi djelatnik s administratorskim ovlastima (Tablica 5).

Tablica 5: Prikaz strukture tablice za korisnike

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
ID korisnika	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Unikatni identifikacijski broj korisnika
Ime korisnika	Text	Duljine do 15 zankova; obavezan unos	Ime korisnika
Prezime korisnika	Text	Duljine do 25 znakova; obavezan unos	Prezime korisnika
Zanimanje korisnika	Text	Duljine do 20 znakova	Zanimanje korisnika
Strucna sprema korisnika	Number	Strani ključ tablice (omogućava vezu sa tablicom tbl_StrucnaSprema); indeksirano polje sa dopuštenim dupliciranjem;	Ostvarena stručna sprema korisnika
Adresa prebivalista korisnika	Text	Duljine do 20 znakova	Adresa prebivališta korisnika
Kucni broj korisnika	Text	Duljine do 4 znaka	Kućni broj prebivališta korisnika
Post br korisnika	Text	Duljine 5 znakova	Poštanski broj prebivališta korisnika
Mjesto korisnika	Text	Duljine 25 znakova	Prebivalište korisnika
Telefon korisnika	Text	Ulazna maska za unos	Telefon korisnika za kontakt
E-mail korisnika	Text	Provjera da li se zaista radi o e-mail adresi	Elektronička adresa korisnika

Loznika	Text	Minimalno 8, a maksimalno 15 znakova; unos je obavezan	Korisnička oznaka za pristup aplikaciji
Password	Text	Minimalno 8, a maksimalno 15 znakova; unos je obavezan	Lozinka za pristup aplikaciji
Korisnicke ovlasti	Text	Maksimalno 1 znak; unos je obavezan	Dopuštene korisničke ovlasti unutar aplikacije

3.1.5 Tablica za pohranu podataka o naručenim vanjskim uslugama izrade i dorade

Podaci o naručenim vanjskim uslugama izrade i dorade zapisuju se u tablicu vanjskih usluga (tbl_VanjskeUsluge). Polje „IDUsluge“ je primarni ključ tablice. „KratkiOpis“ je tekstualno polje za upis opisa tražene vanjske usluge. Za unos primjenjene tehnologije dorade i izmjene primjenjuje se vanjski ključ u polju „IDTehnologije“ kao veza s tablicom (tbl_Tehnologije) koja predstavlja spisak različitih tehnoloških postupaka. Također, u tablici vanjskih usluga se zapisuje i razlog traženja iste (polje „Razlog“) kao i mogućnost zapisa pripadajuće napomene (polje „Napomena“). Oba polja su tekstualna. U tablici postoji još jedan vanjski ključ i to u polju „IDPartnera“ i omogućava vezu s tablicom partnera (tbl_Partneri). Jedan partner može imati više naručenih usluga, a jedna usluga se obavlja samo kod jednog partnera (Tablica 6.).

Tablica 6: Prikaz strukture tablice za praćenje vanjskih usluga

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
IDUsluge	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Unikatni identifikacijski broj naručene vanjske usluge
Kratki opis	Text	Duljine do 30 znakova; obavezan unos	Kratak opis usluge
IDTehnologije	Number	Obavezan unos	Primjenjena tehnologija usluge
Razlog	Text	Polje max. Duljine	Opis razloga zašto se šalje na doradu
IDPartnera	Number	Obavezan unos	Identifikacijski broj partnera kojemu se šalje konstrukcijski element
DatumSlanja	Date / Time	Obavezan unos	Datum slanja na izradu / doradu
OcekivaniZavrsetak	Date / Time	Obavezan unos; ne može biti manji od datuma slanja	Ocekivani završetak izrade / dorade
Napomena	Memo		Eventualne dodatne napomene

U tablicu baze naziva tbl_Tehnologija upisuju se podaci o mogućim načinima obrade ili izrade dijelova konstrukcije koji su poslani partnerima na vanjsku izradu ili doradu. Podaci iz navedene tablice predstavljaju šifrarnik za lakše popunjavanje tablice podataka o naručenim vanjskim uslugama. Struktura tablice prikazana je u slijedećoj tablici (Tablica 7.)

Tablica 7: Prikaz strukture tablice za pohranu podataka o primjenjenim načinima vanjske izrade ili dorade

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
IDTehnologije	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Jednoznačni identifikacijski broj primjenjene tehnologije izrade ili dorade
KratakOpis	Text	Duljine do 20 znakova; obavezan unos	Kratak opis primjenjene tehnologije izrade ili dorade
DetaljanOpis	Text	Duljine do 150 znakova; obavezan unos	Detaljan opis primjenjene tehnologije izrade ili dorade

Tablice tbl_Tehnologija i tbl_VanjskaUsluga međusobno su povezane vezom jedan prema više i to na način da se prilikom naručivanja usluge određuje jedna primjenjena tehnologija, odnosno jedna tehnologija se može ugovoriti u više različitih slučajeva.

3.1.6 Tablica za pohranu podataka o uočenim problemima i nedostacima

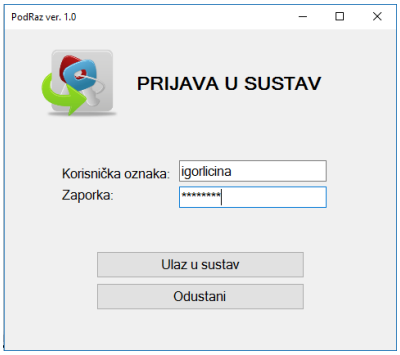
Prilikom procesa konstruiranja i razvoja proizvoda uobičajeno dolazi do pojave različitih konstrukcijskih problema. Dobra je praksa njihovu pojavnost i načine rješavanja zapisati i na taj način stvoriti bazu podataka kao izvor rješenja za buduće razdoblje. Obično su takvi zapisi poluformalnog karaktera pa njihov izgled varira od tvrtke od tvrtke. U ovom slučaju probleme na koje se može naići moguće je zapisati u tablicu problema (tbl_Problemi). Tablica ima jednostavni primarni ključ. Tekstualno polje „DioProcesa“ omogućava isključivo upis slijedećih vrijednosti: izrada, montaža, testiranje. Radi se o fazama u procesu konstruiranja prema kojima se može pretraživati pripadajuća tablica. Preostala polja su tekstualna i služe za opis problema na koji se naišlo i odgovarajuće rješenje. Također u tablicu je dobro zapisati i predložena rješenja koja nisu prihvaćena kao i razloge neprihvaćanja, a radi budućeg boljeg uvida.

Tablica 8: Prikaz strukture tablice konstrukcijskih problema i njegovih rješenja

Naziv	Tip podatka	Ograničenja	Opis
IDProblema	AutoNumber	Primarni ključ tablice; indeksirano polje bez dupliciranja; obavezan unos	Jednoznačni identifikacijski broj konstrukcijskog problema
DioProcesa	Text	Lista limitirana na: „izrada“, „montaža“ i „testiranje“; unos je obavezan	Oznaka dijela konstrukcijskog procesa u kojem se naišlo na problem
KratakOpis	Text	Duljine do 50 znakova; unos je obavezan	Kratak opis konstrukcijskog problema
DetaljanOpis	Memo	Unos je obavezan	Detaljan opis konstrukcijskog problema
Rješenje	Memo	Unos je obavezan	Način na koji je problem riješen i predložena rješenja koja nisu usvojena
Napomena	Memo		Korisne napomene za buduće razdoblje

3.2 Korisničko sučelje programskog rješenja

Prilikom pokretanja aplikacije otvara se korisnička forma za ulaz u aplikaciju. Forma se sastoji od dva tekstualna polja i dvije kontrolne tipke za unos korisničkih naredbi. Tekstualna polja služe za unos korisničke oznake i zaporke potrebne za ovlašteni ulaz u sustav, a koje su jednoznačne za svakog korisnika i nalaze se u bazi podataka aplikacije.



Slika 3: Prikaz forme za logiranje u sustav

Prilikom iscrtavanja forme pokreće se njezin Load događaj, u kojem je definiran maksimalni broj pokušaja ulazaka u aplikaciju. Navedeni odabrani dopušteni broj ulazaka je 5 i predstavlja jednu od sigurnosnih postavki za neovlašteni pristup podacima. U nastavku je prikazan Visual Basic programski kod za Load događaj forme za logiranje u sustav:

```
Public Class frmLoginForm

    Dim BrojPokusaja As Integer



    Private Sub Tbl_KorisniciBindingNavigatorSaveItem_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Tbl_KorisniciBindingNavigatorSaveItem.Click
        Me.Validate()
        Me.Tbl_KorisniciBindingSource.EndEdit()
        Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me.Pracenje_projekataDataSet)

    End Sub

    Private Sub frmLoginForm_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles
MyBase.Load
        'TODO: This line of code loads data into the
'Pracenje_projekataDataSet.tbl_Korisnici' table. You can move, or remove it, as
needed.
        Me.Tbl_KorisniciTableAdapter.Fill(Me.Pracenje_projekataDataSet.tbl_Korisnici)

        ' broj mogućih pokušaja ulaska u sustav ograniči na 5
        BrojPokusaja = 5

    End Sub
```

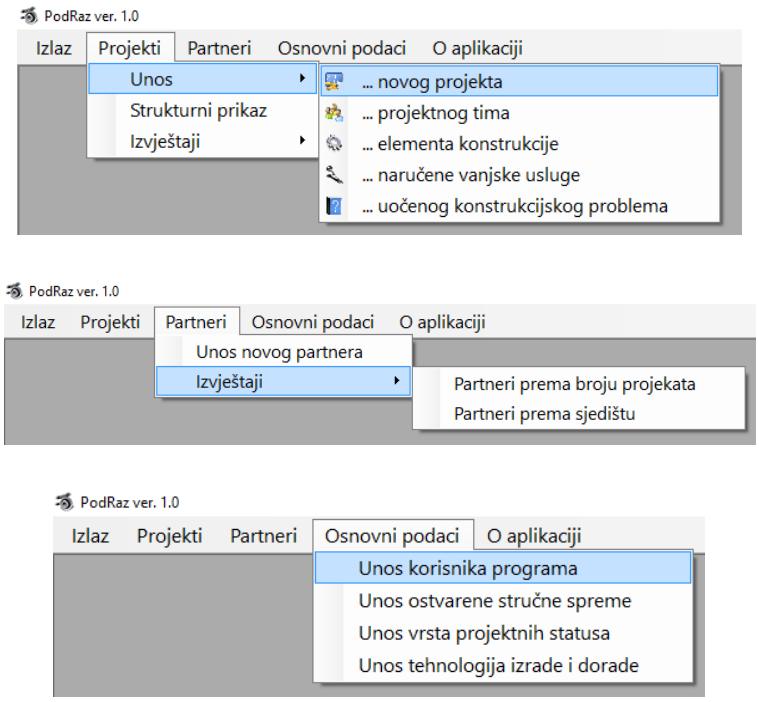
Pritiskom na kontrolni gumb „Ulaz“ u sustav pokreće se On_click događaj koji pokreće slijedeći programski kod:

```
Private Sub btnUlaz_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles btnUlaz.Click

        Dim ulaz = Tbl_KorisniciTableAdapter.PronadjiKorisnika(txtLozinka.Text, txtPassword.Text)

        Dim status As String
        Dim imeKorisnika, prezimeKorisnika As String

        ' provjeri popunjenost polja za unos korisničke oznake
        If Me.txtLozinka.Text = vbNull.ToString Or Me.txtLozinka.Text = "" Then
            MsgBox("Polje za unos korisničke oznake je prazno. Molim upišite traženi podatak.",
vbInformation, "Oprez")
            Me.txtLozinka.Focus()
        ' provjeri popunjenost polja za unos passworda
        ElseIf Me.txtPassword.Text = vbNull.ToString Or Me.txtPassword.Text = "" Then
            MsgBox("Polje za unos lozinke je prazno. Molim upišite traženi podatak.", vbInformation,
"Oprez")
            Me.txtPassword.Focus()
        ' provjeri točnost upisanih podataka
        ElseIf BrojPokusaja = 1 Then
            MsgBox("Iskoristili ste sve dozvoljene pokušaje za ulaz u sustav. Molim obratite se
administratoru.", vbCritical, "Upssss")
            Me.Close()

        ElseIf ulaz Is Nothing Then
            BrojPokusaja = BrojPokusaja - 1
            MsgBox("Upisani podaci su netočni. Molim pokušajte ponovno." & vbCrLf & "Imate još " &
BrojPokusaja & " pokušaja.", vbInformation, "Oprez")

            ' isprazni kontrole za upis i postavi fokus na prvo tekstualno polje na formi
            Me.txtLozinka.Text = ""
            Me.txtPassword.Text = ""
            Me.txtLozinka.Focus()

        Else ulaz = 1

            Ovlasti = Tbl_KorisniciTableAdapter.KorisnickeOvlasti(Me.txtLozinka.Text)

            If Ovlasti = 2 Then
                status = "administratorske"
            Else
                status = "isključivo korisničke"
            End If

            ' u tablici pronađi ime i prezime korisnika
            imeKorisnika = Tbl_KorisniciTableAdapter.ImeKorisnika(Me.txtLozinka.Text)
            prezimeKorisnika = Tbl_KorisniciTableAdapter.PrezimeKorisnika(Me.txtLozinka.Text)

            ' ispiši poruku korisniku da su upisani podaci valjani
            MsgBox("Lozinka i password su valjani." & vbCrLf & vbCrLf & "Ulogirani ste kao: " &
imeKorisnika & " " & prezimeKorisnika _
                   & "." & vbCrLf & "Posjedujete " & status & " ovlasti." & vbCrLf & vbCrLf &
"Želimo Vam ugodan rad.", vbInformation, "Dobro došli")

            ' sakrij formu za logiranje
            Me.Hide()

            'otvori glavni izbornik
            frmGlavniIzbornik.Show()



        End If

    End Sub
```

Navedeni programski kod vrši sigurnosnu provjeru prilikom ulaska u aplikaciju. Ukoliko je pojedino polje za unos korisničke oznake ili lozinke ostalo prazno program o tome obavještava korisnika. Korisnik je zamoljen da upiše traženi podatak u polje koje je programski fokusirano. U slučaju da su oba polja popunjena, program izvršava upit u tablici korisnika (tbl_Korisnici).

Upitom traži broj korisnika s oznakom i lozinkom istovjetnima upisanim podacima. Ako podataka nema u tablici program smatra da su podaci krivo upisani i smanjuje broj dopuštenih pokušaja za jedan. U programskom kodu je određen maksimalni broj pokušaja ulaza i ograničen je na pet pokušaja. Kada se iscrpe svi dopušteni pokušaji program javlja korisniku da će zatvoriti aplikaciju i upućuje ga na administratora. U slučaju da se upisani podaci nalaze u tablici, program o tome obavještava korisnika pozdravnom porukom na način da prepoznaje njegovo ime i prezime. Također napominje mu koje ovlasti unutar programa posjeduje. Po zatvaranju pozdravne poruke otvara se glavni prozor programa.

Glavni prozor programa sadrži sve izbornike za dohvat formi za unos i izvještavanje. Izbornici su grupirani u gornjem dijelu obrasca u formi padajućih izbornika. Poredani su kako slijedi: Izlaz, Projekti, Partneri, Osnovni podaci i O aplikaciji. Neki od njih posjeduju svoje podizbornike. U ovisnosti o administratorskim ovlastima korisnika neki obrasci nisu dostupni za unos. Ti obrasci su grupirani pod izbornikom „Osnovni podaci“, radi se o unosu podataka o korisnicima i potrebnim šifrarnicima. Korisniku s administratorskim ovlastima omogućen je pristup izborniku „Osnovni podaci“; dok je za djelatnika s isključivo korisničkim ovlastima isti onemogućen. To je omogućeno u okviru programskog koda unutar događaja Load.



Slika 4: Prikaz različitih opcija glavnog izbornika

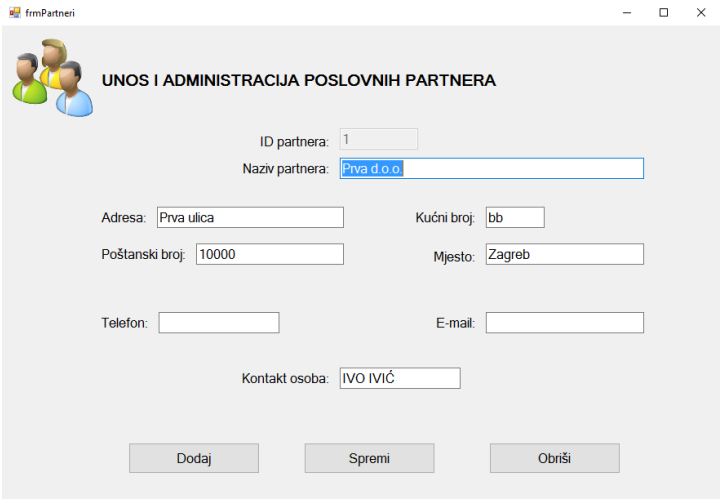
Programski kod koji upravlja radom izbornika poprilično je jednostavan. Sastoji se od jedne linije koda koja otvara pripadajući obrazac za unos podataka, a pokreće se pritiskom na pojedinu stavku izbornika. Tako je za unos novog projekta potrebno doći na drugu razinu izbornika „Projekti“ i kliknuti na unos novog projekta. Pritiskom se pokreće odgovarajuća procedura koja u ovom slučaju glasi:

```
Private Sub NovogProjektaToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles NovogProjektaToolStripMenuItem.Click

        'otvori formu za unos novog projekta
        frmProjekti.show

    End Sub
```

Istovjetno za slučaj unosa elementa konstrukcije programski kod izgleda kako slijedi:

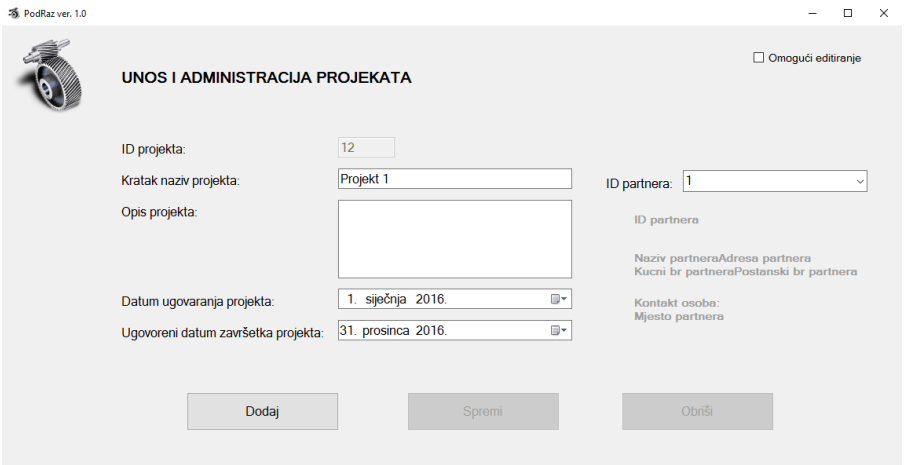
```
Private Sub ElementaKonstrukcijeToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles ElementaKonstrukcijeToolStripMenuItem.Click

        'otvori formu za unos elementa konstrukcije
        frmElementiKonstrukcije.Show()

End Sub
```

Prije upisivanja novog projekta potrebno je pisati tvrtku naručitelja putem korisničke forme za unos partnera. Kontrole za unos podataka raspoređene su prema slici (Slika 4.) S obzirom da je polje za unos identifikacijskog broja partnera AutoNumber odgovarajuće polje za unos je onemogućeno što znači da se podatak samo prikazivati, ali ga nije moguće mijenjati. Na taj način su uređene i ostale forme za unos podataka jer vrijednost polja AutoNumber baza podataka dodjeljuje sama. Istovremeno to je i sigurnosna postavka. Provjera točnosti upisanih podataka vrši se nakon upisa svih podataka u formu pritiskom na odgovarajući gumb. Elementi na formi vezani su na bazu podataka putem Visual Basic . net alata, s obzirom da su forme kreirane u najnovijoj besplatnoj inačici Visual Studio Express.



Slika 5: Prikaz korisničke forme za unos poslovnih partnera

Po unosu poslovnog partnera moguće je unijeti podatke o pripadajućem projektu. To je omogućeno korištenjem korisničke forme za unos novog projekta. Na formi je omogućeno dodavanje novih zapisa kao i pretraživanje i izmjena starih zapisa. Dodavanje novih zapisa, odnosno pretraživanje i izmjena starih zapisa omogućena je u odnosu na stanje check box kontrole „Omogući editiranje“.



Slika 6: Prikaz korisničke forme za administraciju podataka o projektima

Prilikom pokretanja obrasca za unos pokreće se i programski kod za događaj Load. Tim programskim kodom onemogućeni su gumbi za spremanje promjena nad podacima kao i brisanje selektiranih podataka. Moguće je samo dodavati nove podatke u pripadajuću tablicu.

Programski kod prilikom pokretanja forme za unos:

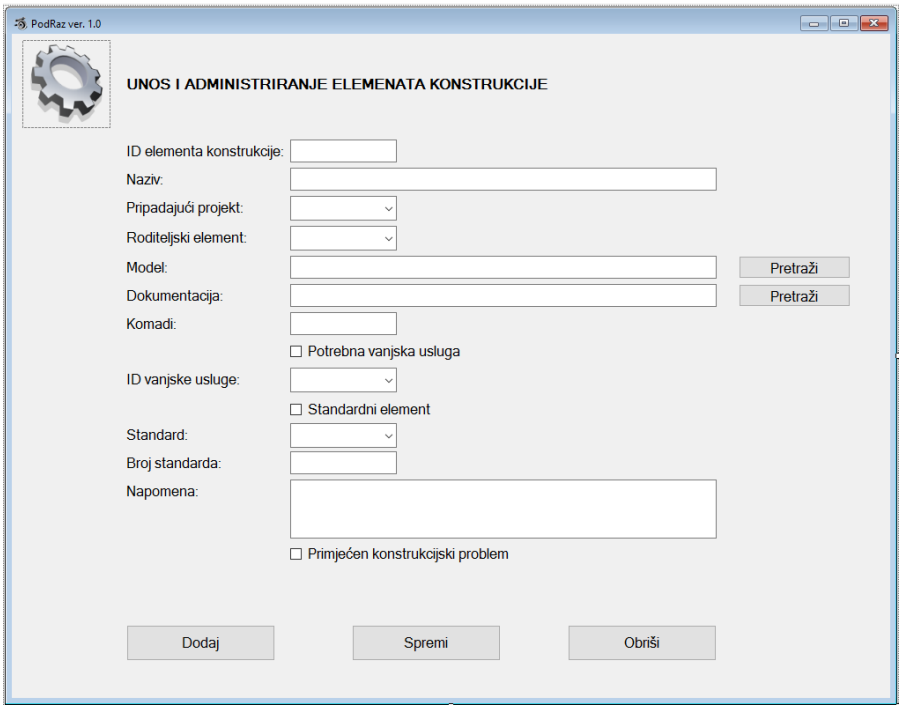
```
Private Sub frmProjekti_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        'TODO: This line of code loads data into the
'Pracenje_projekataDataSet.tbl_Partneri' table. You can move, or remove it, as needed.
        Me.Tbl_PartneriTableAdapter.Fill(Me.Pracenje_projekataDataSet.tbl_Partneri)
        'TODO: This line of code loads data into the
'Pracenje_projekataDataSet.tbl_Projekti' table. You can move, or remove it, as needed.
        Me.Tbl_ProjektiTableAdapter.Fill(Me.Pracenje_projekataDataSet.tbl_Projekti)

        'onemogući kontrole za editiranje i brisanje
        Me.btmSpremi.Enabled = False
        Me.btnObrisi.Enabled = False

        'check kontrolu ostavi praznu
        Me.CheckBox1.Checked = False

        'napravi nevidljivom kontrolu za pretragu projekata
        Me.lblPretraga.Hide()
        Me.cboPretraga.Enabled = False
        Me.cboPretraga.Hide()

        'isprazni kontrole
        Me.ID_projektaTextBox.Text = ""
        Me.Kratak_naziv_projektaTextBox.Text = ""
        Me.Opis_projektaTextBox.Text = ""
        Me.Datum_ugovaranja_projektaDateTimePicker.Value = Now()
        Me.Ugovoreni_datum_završetka_projektaDateTimePicker.Value = Now()


End Sub
```

Međutim, promjenom stanja checkbox kontrole na obrascu , omogućava se editiranje i brisanje starih, već upisanih podataka, a onemogućava dodavanje novih. Pripadajući kod reagira na CheckedChanged događaj kako slijedi:

```
Private Sub CheckBox1_CheckedChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles
CheckBox1.CheckedChanged

        'ispitaj da li je kontrola promijenila stanje i prema tome korigiraj stanje
određenih kontrola na formi
        If Me.CheckBox1.CheckState = CheckState.Unchecked Then
            'onemogući kontrole za editiranje i brisanje
            Me.btmSpremi.Enabled = False
            Me.btnObrisi.Enabled = False

            'napravi nevidljivom kontrolu za pretragu projekata
            Me.lblPretraga.Hide()
            Me.cboPretraga.Hide()
        Else
            'omogući kontrole za editiranje i brisanje
            Me.btmSpremi.Enabled = True
            Me.btnObrisi.Enabled = True

            'napravi vidljivom kontrolu za pretragu projekata
            Me.lblPretraga.Show()
            Me.cboPretraga.Enabled = True
            Me.cboPretraga.Show()

            onemogući unos novog
            Me.btnDodaj.Enabled = False

        End If

    End Sub
```

U formu su također ugrađeni postupci provjere točnosti unešenih podataka u skladu sa zahtijevima u bazi.

Nakon unosa projekta moguće je unositi elemente konstrukcije putem odgovarajuće norme za unos. Posebnosti te forme su dva tekstualna polja koje druge forme nemaju. Radi se o poljima za prikaz putanje do datoteke 3D modela, odnosno datoteke sa pripadajućom tehničkom dokumentacijom.

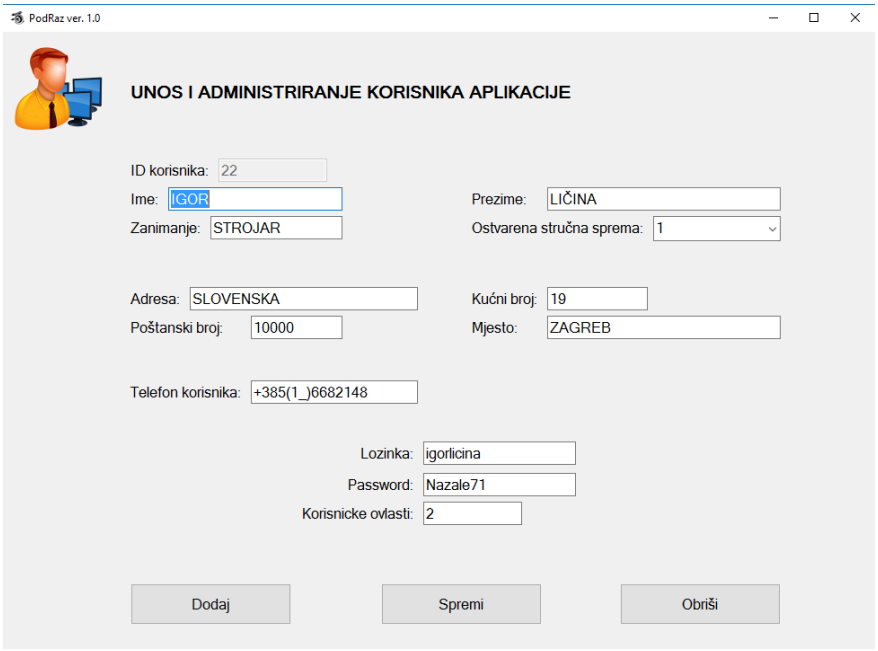


Slika 7. : Korisnička forma za unos elementa konstrukcije (proizvoda)

Navedena tekstualna polja popunjavaju se kao rezultat Open File Dialog kontrole Visual Basica. Dijalog se pokreće pritiskom na odgovarajući gumb desno od text boxa. U navedenu kontrolu ugrađen je filter koji za pretragu modela filtrira datoteke prema formatu CATIA i Solid Works specifikacijama (traži partove i sklopove), dok je za pretragu dokumentacije proširen s pretragom pdf. fileova. Priložen je kod za pokretanje pretraga:

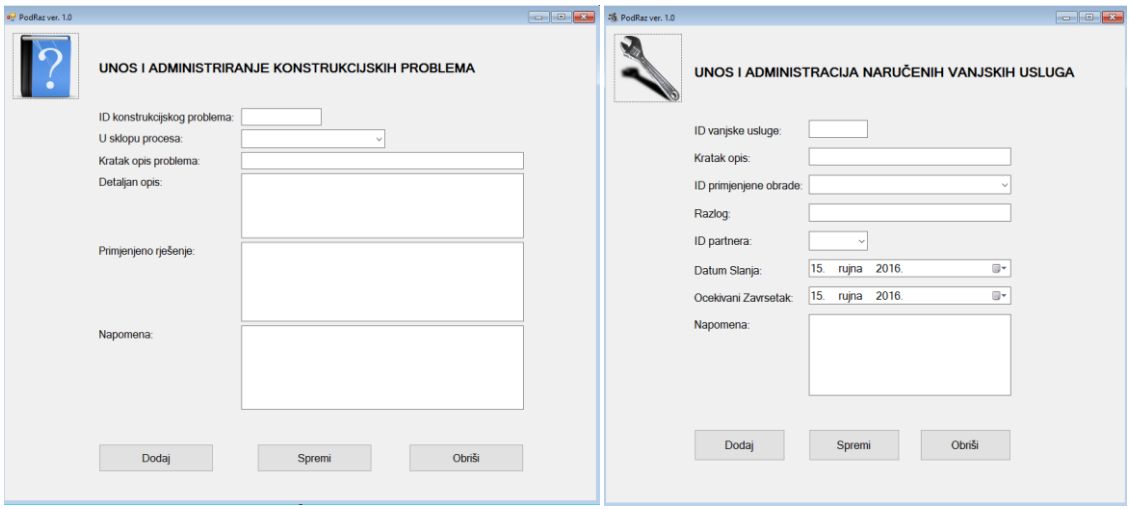
```
Private Sub btnPretraziModel_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
btnPretraziModel.Click

        OpenFileDialog1.Filter = "CATIA part | *.CATpart | CATIA product |
*.CATproduct | solidworks part | *.sldprt | solidwors assembly | *.sldasm"

        If OpenFileDialog1.ShowDialog = DialogResult.OK Then
            Me.ModelTextBox.Text = OpenFileDialog1.FileName
        End If

    End Sub

    Private Sub btnPretraziDokumentacija_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles btnPretraziDokumentacija.Click

        OpenFileDialog1.Filter = "CATIA drawing | *.CATdrawing | solidworks drawing |
*.slddwg | pdf file | *.pdf"

        If OpenFileDialog1.ShowDialog = DialogResult.OK Then
            Me.ModelTextBox.Text = OpenFileDialog1.FileName
        End If

    End Sub
```

Korisnička forma za unos korisnika slijedi oblikovanje ostalih formi. Na obrascu nije sakriven podatak o lozinci za ulaz u sustav jer se podrazumijeva da pristup tom podatku ima administrator cijelog sustava kojem je taj podatak ionako poznat. Na obrascu su ugrađeni mehanizmi provjere podataka kao i na ostalim obrascima.



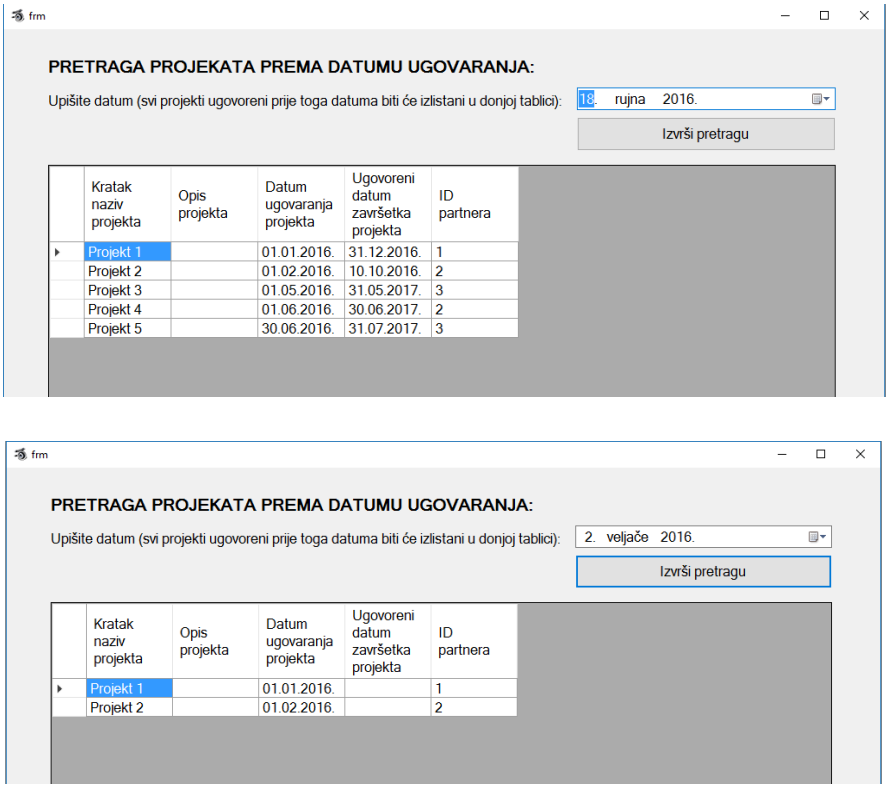
Slika 8: Prikaz korisničke forme za unos korisnika aplikacije

U produžetku su prikazani i izgled obrazaca za unos naručenih vanjskih usluga izrade i dorade i unos konstrukcijskih problema prilikom razvoja proizvoda.



Slika 9: Prikaz preostalih glavnih formi za unos podataka u bazu

Obzirom da su korisničke forme i baza podataka direktno povezani putem Visual Basic .net sučelja i pripadajućih DataBinding i TableAdapter kontrola poprilično je jednostavno vršiti upite nad podacima unutar baze. U daljnjem tekstu navodi se primjer pretrage ugovorenih projekata do odabranog datuma (Slika 10.).



Slika 10: Prikaz izvršavanja upita nad podacima o projektima

U sklopu tablice projekata izrađen je upit koji vraća sve zapise u tablici projekata čiji je datum ugovaranja manji od odabranog. Odabir datuma vrši se putem DateTimePicker kontrole i selektirani datum je ulazni parametar za upit. Pritiskom na gumb upit vraća tablicu podataka koja odgovara kriteriju pretrage i popunjava DataGridView kontrolu na uvid korisniku. Ponovnim odabirom drugog datuma i pritiskom na gumb forme cijeli postupak se ponavlja, ali su dohvaćeni podaci različiti (Slika 10.). Programski kod koji se izvršava pritiskom na kontrolni gumb glasi:

```
Private Sub btnPretraga_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
btnPretraga.Click

        Dim pretraga As Date    'selektirano
        Dim ucitano As New DataTable    'prikupljeni podaci

        ' selekcija
        pretraga = Me.DateTimePicker1.Value    'pretraga prema datumu koji je
selektiran u kontroli
        ' rezultat pretrage prema selekciji
        ucitano = Me.Tbl_ProjektiTableAdapter.GetDataByDatumUgovaranja(pretraga)

        Me.Tbl_ProjektiDataGridView.DataSource = ucitano

        Tbl_ProjektiDataGridView.Refresh()

End Sub
```

4. ZAKLJUČAK

Globalizacija i povećanje konkurentnosti doprinosi svakodnevnom smanjenu vremena za razvoj novih i poboljšanje starih proizvoda. Proizvodi postaju sve složeniji i zahtjevniji za konstruiranje i razvoj, što generira sve veći broj informacija o kojima treba voditi računa prilikom konstruiranja. Od velike je važnosti sve dostupne informacije složiti prema logičnom slijedu kako bi ih se moglo brzo i točno dohvaćati. U tome nam u velikoj mjeri pomaže informacijska tehnologija. Na tržištu postoje robusni alati za praćenje informacija o cjeloživotnom ciklusu proizvoda, ali nisu svima dostupni zbog svoje visoke cijene. Uz malo truda, poznavanja tehnologije i minimalna ulaganja moguće je osmisliti vlastiti sustav za praćenje razvoja proizvoda. Takvi sustavi neće imati kompletnu funkcionalnost kao profesionalni alati, ali to i ne mora biti nedostatak. Vlastitim razvojem software može biti posebno prilagođen za osobne, specifične potrebe. Mali korisnici robusnih profesionalnih alata obično i ne koriste sve njihove funkcije. Na informatičkom tržištu trenutno postoje besplatne aplikacije za razvoj baza podataka, čijom primjenom smanjujemo inicijalni trošak uvođenja podrške i praćenja razvojnih projekata. Navedeni proizvodi su u potpunosti pouzdani za korištenje, ali sa određenim manjim ograničenjima. Za manje tvrtke i konstrukcijske urede navedena ograničenja su sasvim dostatna za pokrivanje njihovih potreba.

Prilikom kreiranja vlastitog sustava praćenja razvojnih projekata najveću pažnju treba obratiti na razvoj sustava i njegovu logiku. Od velike je važnosti primjeniti sva stečena znanja i iskustvo u radu kako bi se minimizirale eventualne pogreške. Pogreške nastale u inicijalnom razvoju sustava, kasnije se multipliciraju i teško ispravljaju. Za razvoj je bitno dobro poznavanje proizvodnih procesa i postojeće infrastrukture. Pravilnom specifikacijom zahtijeva smanjuje se potrebno vrijeme izrade i pojednostavljuje proces. Sama implementacija sustava praćenja i podrške razvojnih projekata u konačnici dovodi do smanjenja potrebnog vremena za razvoj, a time i povećanja prihoda.

5. POPIS KORIŠTENE LITERATURE

[1] Pavković N., podloge iz kolegija „Upravljanje konstrukcijskim uredom“,FSB,Zagreb, 2016.

[2] Vadla I., Diplomski rad, FSB, Zagreb, 2009.

[3] Gudlin M. Diplomski rad, FSB, Zagreb, 2011.

[4] Sharma N, Perniu L, Chong RF, Iyer A, Nandan C, Mitea AC, Nonvinkere M, Danubianu M. Database Fundamentals. IBM. 2010. Kanada

[5] https://hr.wikipedia.org/wiki/Baza_podataka

[6] https://support.office.com/en-us/article/Access-2007-specifications-2eedf198-6b27-4dc5-ae07-3e1fba6d6c96