

Aplikacija za upravljanje uslugama prijevoza

Klobučar, Mateja

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka / Sveučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:195:689740>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies - INFORI Repository](#)



Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku

Diplomski studij informatike – modul Poslovna informatika

Mateja Klobučar

Aplikacija za upravljanje uslugama prijevoza

Diplomski rad

Mentor: izv. prof. dr. sc. Sanja Čandrlić

Rijeka, rujan 2020.

Rijeka, 08.06.2020.

Zadatak za diplomski rad

Pristupnica: Mateja Klobučar

Naziv diplomskog rada: Aplikacija za upravljanje uslugama prijevoza

Naziv diplomskog rada na eng. jeziku: Application for management of transport services

Sadržaj zadatka:

Zadatak diplomskog rada je izraditi aplikativno rješenje za upravljanje uslugama prijevoza obrta za transporte. Potrebno je opisati problem (što aplikacija treba riješiti), izraditi i opisati model podataka, istražiti i opisati razvojno okruženje te na kraju opisati i prikazati aplikaciju.

Mentor:

Izv. prof. dr. sc. Sanja Čandrlić

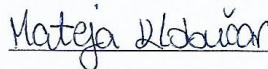


Voditelj za diplomske radove:

Izv. prof. dr. sc. Ana Meštrović



Zadatak preuzet: 9.06.2020.



(Mateja Klobučar)

Sadržaj

Sažetak	5
Ključne riječi.....	5
Uvod.....	6
Razvojno okruženje	7
Opis problema.....	8
Model podataka.....	9
Dijagram entiteta i veza.....	11
Relacijski model podataka	12
Izrada aplikacije u Oracle APEX-u.....	13
Zahtjev za radno okruženje	13
Kreiranje tablica u bazi podataka	14
Kreiranje aplikacije	17
Kreiranje stranica aplikacije.....	19
Dodavanje korisnika aplikacije	26
Uređivanje stranica aplikacije	28
Uređivanje obrasca za unos podataka.....	28
Uređivanje ikona.....	30
Uređivanje gumbova.....	32
Liste vrijednosti	32
Automatski generirane šifre.....	33
Automatski generirana velika slova	34
Podešavanje vremenske zone	34
Uređivanje navigacije	35
Uređivanje <i>Breadcrumbs</i> navigacije	37
Ikona za uređivanje izvješća.....	37
Uređivanje loga aplikacije	38
Karusel (engl. <i>Carousel</i>) na početnoj stranici	39
Uređivanje stranice za prijavu	41
Automatski izračuni u aplikaciji	43
Ispis računa unutar obrasca	44
Ispis računa na posebnoj stranici.....	48
Dodatne mogućnosti Oracle APEX-a	50
Grafikoni.....	50

Kalendar.....	53
Prikaz ekrana aplikacije	56
Zaključak.....	67
Popis literature	68
Popis priloga	69
Popis slika.....	70

Sažetak

Cilj ovog diplomskog rada jest izrada aplikacije za upravljanje uslugama prijevoza. Isto tako, u sklopu rada će se pobliže istražiti i opisati različite funkcionalnosti alata Oracle Application Express (verzija 20.1.0.00.13) koje su potrebne za cjelovitu izradu ove aplikacije. U radu su detaljno opisani svi koraci izrade, od opisa problema preko izrade modela podataka i baze podataka do kreiranja samih stranica aplikacije i njihovih funkcionalnosti. Glavnu značajku čini kreiranje i izdavanje računa, no aplikacija nudi brojne druge mogućnosti kao što su: upravljanje kupcima, radnicima, pregled grafičkih izvještaja, kalendar rada i slično. U alatu Oracle Application Express korištene su različite SQL naredbe, PL/SQL upiti, HTML, CSS itd. Na kraju rada prikazane su sve stranice aplikacije s njihovim opisom.

Ključne riječi

Oracle Application Express, Oracle APEX, aplikacija, model podataka, baza podataka, SQL, PL/SQL.

Uvod

U ovom diplomskom radu bit će detaljno prikazan postupak izrade aplikacije za upravljanje uslugama prijevoza (MTS - Management of Transport Services) koja će biti prilagođena za sve veličine ekrana. Alat, putem kojeg će se razviti aplikacija, jest besplatan online alat Oracle Application Express. Ova aplikacija bit će izrađena na primjeru jednog izlaznog računa uslužnog obrta KS Transporti iz Rijeke. Prema tom računu kreirat će se model podataka, odnosno dijagram entiteta i veza te relacijski model podataka.

Glavna mogućnost ove aplikacije bit će kreiranje i izdavanje izlaznih računa. Aplikacija će biti prilagođena za upotrebu većem broju obrta koji se bave transportom.

U sklopu ovog rada prikazat će se priprema za izradu aplikacije, izrada baze podataka u Oracle Application Express-u, kreiranje same aplikacije, kreiranje svih stranica aplikacije, dodavanje više korisnika aplikacije, uređivanje stranica aplikacije, izrada automatskih izračuna, izrada ispisa računa, izrada grafikona te kalendara. Na samom kraju radu bit će prikazani svi ekrani aplikacije skupa s njihovim funkcionalnostima.

Razvojno okruženje

Aplikacija za upravljanje uslugama prijevoza bit će razvijena u alatu Oracle Application Express koji radi na Oracle bazi podataka. Oracle Application Express (skraćeno Oracle APEX) je razvojno okruženje niskog koda (engl. *Low Code*) koje omogućuje izgradnju skalabilnih i sigurnih poslovnih aplikacija sa značajkama svjetske klase. Koristeći APEX, programeri mogu brzo razviti i implementirati razne aplikacije koje rješavaju stvarne probleme i pružaju visoku vrijednost. Nije potrebno biti stručnjak u tehnologiji kako bi se isporučila sofisticirana rješenja u APEX-u. APEX se može koristiti za izradu složenih web aplikacija koje se mogu koristiti u većini modernih web preglednika. Razvojno okruženje APEX-a također se temelji na web pregledniku [1].

Misija Oracle APEX-a je osnažiti programere da jednostavno izrade uvjerljive aplikacije vrhunske funkcionalnosti, performansi i korisničkog iskustva (engl. *User Experience, UX*). Oracle APEX želi ukloniti velike složenosti razvoja i implementacije poslovnih aplikacija.

Postoji nekoliko razloga zašto odabrati Oracle APEX [1]:

- **Eliminiranje složenosti.** Oracle APEX uklanja složenost razvoja i implementacije aplikacija na svim slojevima. Rezultat je platforma niskog koda koja je jednostavnija, brža, lakša i niža od alternativa.
- **Jednostavan razvoj.** Oracle APEX je jednostavan za korištenje i jednostavan za naučiti. Pruža bogato, intuitivno sučelje temeljeno na pretraživaču. Snažne komponente Oracle APEX-a omogućuju dodavanje visoke razine funkcionalnosti u aplikacije s ograničenim kodiranjem.
- **Snažan i dokazan.** Oracle APEX može se koristiti za izgradnju velikog broja aplikacija za bilo koju industriju - od najjednostavnije aplikacije (npr. proračunska tablica), do kritičnih aplikacija koje svakodnevno koriste desetine tisuća korisnika.
- **Siguran.** Oracle APEX dizajniran je za izradu web aplikacija koje su visoke sigurnosti.
- **Prenosiv.** Oracle APEX može se pokrenuti bilo gdje - u Oracle Cloud-u, lokalno ili bilo gdje drugdje gdje postoji Oracle baza podataka.

Nedostaci Oracle APEX-a [2]:

- APEX aplikacije izrađene su korištenjem Oracle alata i mogu se smjestiti samo u Oracle bazi podataka.
- Vrlo malo web domaćina nudi APEX (Oracle bazu podataka) u svojem paketu usluga hostinga.
- Ne postoji ugrađena kontrola verzije i sve komponente moraju se uređivati putem web sučelja. Nema podrške za spajanje dvije verzije.
- APEX se temelji na web pregledniku, stoga je za korištenje APEX-ovih aplikacija potrebna internetska veza.

Opis problema

Aplikacija izrađena u sklopu ovog rada je zamišljena kao pomoć pri upravljanju uslugama prijevoza obrta za transporte. Ona je namijenjena za korištenje većem broju korisnika, odnosno obrta.

Glavna mogućnost ove aplikacije jest izrada, pregled i ispis izlaznih računa, no ona nudi i razne druge mogućnosti:

- Unos, uređivanje i brisanje mjesta, kupaca, podataka o obrtu, radnika obrta, usluga (prijevoz/prikolica), načina plaćanja te uloga potpisa računa,
- Pregled grafičkih izvještaja,
- Pregled izvršenih usluga u kalendaru.

Aplikaciji se pristupa putem poveznice u web pregledniku. Aplikacija je u potpunosti prilagođena za sve veličine ekrana (računalo, tablet, mobitel). Menadžer aplikacije svakom korisniku dodijeli korisničko ime i lozinku potrebnu za pristup aplikaciji.

Svaki korisnik (obrt) može pregledavati, uređivati i brisati samo podatke koje je on unio u aplikaciju. No, određeni podaci u aplikaciji su javni za sve korisnike čime se smanjuje dupliciranje istih podataka u bazi podataka. Stoga, javni podaci su: popis mjesta, popis kupaca (različiti obrti mogu imati iste kupce), popis načina plaćanja i popis uloga potpisa. Menadžer aplikacije ima uvid u sve podatke svih korisnika te upravlja cjelokupnom aplikacijom.

U aplikaciji su ugrađeni razni filteri putem kojih korisnik može sortirati i filtrirati podatke po želji.

Pri kreiranju računa, korisnik (osim osnovnih podataka) ručno unosi iznos svake stavke računa, dok se PDV stavke, ukupni iznos stavke, osnovica računa, PDV računa i ukupni iznos računa generiraju automatski u aplikaciji.

Grafički izvještaji koji se prikazuju u ovoj aplikaciji jesu: graf ukupnog iznosa svih računa po kupcu te graf ukupnog iznosa svih računa po mjesecima.

Određene tablice u aplikaciji postoje kako bi se generirale liste vrijednosti tj. kako korisnik ne bi trebao ručno upisivati podatke, već ih može birati iz baze podataka. To su tablice: popis mjesta, popis kupaca, popis radnika, popis načina plaćanja, popis uloga potpisa te popis usluga (prijevoz i prikolica). Pri unosu tih podataka u račun, korisniku će se prikazati padajuća lista s podacima koji su prethodno uneseni u aplikaciju.

Model podataka

Prije izrade same aplikacije u Oracle APEX-u, potrebno je izraditi model podataka.

Model podataka (engl. *Data Model*) je skup međusobno povezanih podataka koji opisuju entitete, veze i attribute poslovnoga sustava. On je reprezentacija skupa podataka koji se modelom interpretiraju preko aspekta: strukture, ograničenja i operatora. Struktura modela podataka je skup entiteta i veza koji interpretira podatke klasificirajući ih u tipove entiteta i tipove veza među tipovima entiteta, zajedno s relevantnim svojstvima tipova entiteta. Entitet (engl. *Entity*) sustava je neki njegov realni ili konceptualni element, to je neka posebnost što u poslovnome sustavu postoji i jasno se razlikuje od drugih entiteta. Veza (engl. *Relationship*) je koncept koji predstavlja neku interakciju među entitetima u sustavu, odnosno predstavlja znanje o njihovoj povezanosti. Atribut entiteta (engl. *Attribute*) je neko svojstvo entiteta [3].

Metoda za modeliranje podataka koja će se koristiti u ovom radu jest Metoda entiteti – veze.

Metoda entiteti - veze (skraćeno EV) je grafički prikaz međusobno povezanih grupa podataka promatranoga sustava. EV je semantički bogata metoda za modeliranje podataka jer raspolaže ljudski bliskim konceptima. EV se odlikuje prirodnošću opisa, a njezini koncepti su bliski korisniku, pa je shema modela podataka laka za razumijevanje i komunikaciju korisnika i projektanta. Dijagram strukture modela naziva se dijagram entiteta i veza, skraćeno: DEV, EV dijagram, shema EV (engl. *Entity - Relationship Diagram, skraćeno ERD*). DEV je grafički prikaz modela podataka sustava, metodom EV [3].

Kako bi se izradila funkcionalna aplikacija, potrebno je izraditi model podataka prema primjeru službenog dokumenta. Dokument, odnosno račun prema kojem je izrađen model podataka u ovom radu jest izlazni račun uslužnog obrta KS Transporti. Primjer računa prikazan je na Slici 1.

KS transporti u.o.

vl. Miha Klobučar
Rose Leard 18, Rijeka
OIB: 25226082843

Phone: 00385 91 533 25 44
Fax: ***
E-mail: mihaklobucar87@gmail.com

Broj računa: 1-1-1
Datum izdavanja: 21.01.2020.g
Datum dospijeca: 31.01.2020.g
Način plaćanja: Transakcijski račun
Vrijeme izdavanja: 13:34:00

Kupac: Klanatrans d.o.o.
Adresa: Klana 98
Grad: 51217 Klana
OIB: 72407552380

Datum	Roba/Usluga	Prikolica	Opis/Relacija	Iznos	PDV	Ukupno
20.12.2019.	prijevoz / RI 7814-H		Kukuljanovo-Dugo Selo-RI	2.600,00	650,00	3.250,00
03.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	RI 0002-KT	RI-Virovitica-Slatina	2.600,00	650,00	3.250,00
04.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	RI 0002-KT	Ljubešćica-Rijeka	1.900,00	475,00	2.375,00
07.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	RI 0041-KT	Rijeka-Benkovac	2.200,00	550,00	2.750,00
08.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	RI 0041-KT	Perušić-Bakar	1.500,00	375,00	1.875,00
08.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	DE 987-AJ	RI-Virovitica-Slatina	2.600,00	650,00	3.250,00
09.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	DE 987-AJ	Virovitica-Dignano (UD)-Kukuljanovo	2.200,00	550,00	2.750,00
10.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	RI 0030-KT	Kukuljanovo-Punat	745,00	186,25	931,25
10.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	KP 0005-RI	Rijeka-Osijek Strizivojna-Kukuljanovo	2.800,00	700,00	3.500,00
11.01.2020.	prijevoz / RI 7814-H	KP 0005-RI		2.000,00	500,00	2.500,00
			Ukupno:	21.145,00	5.286,25	26.431,25

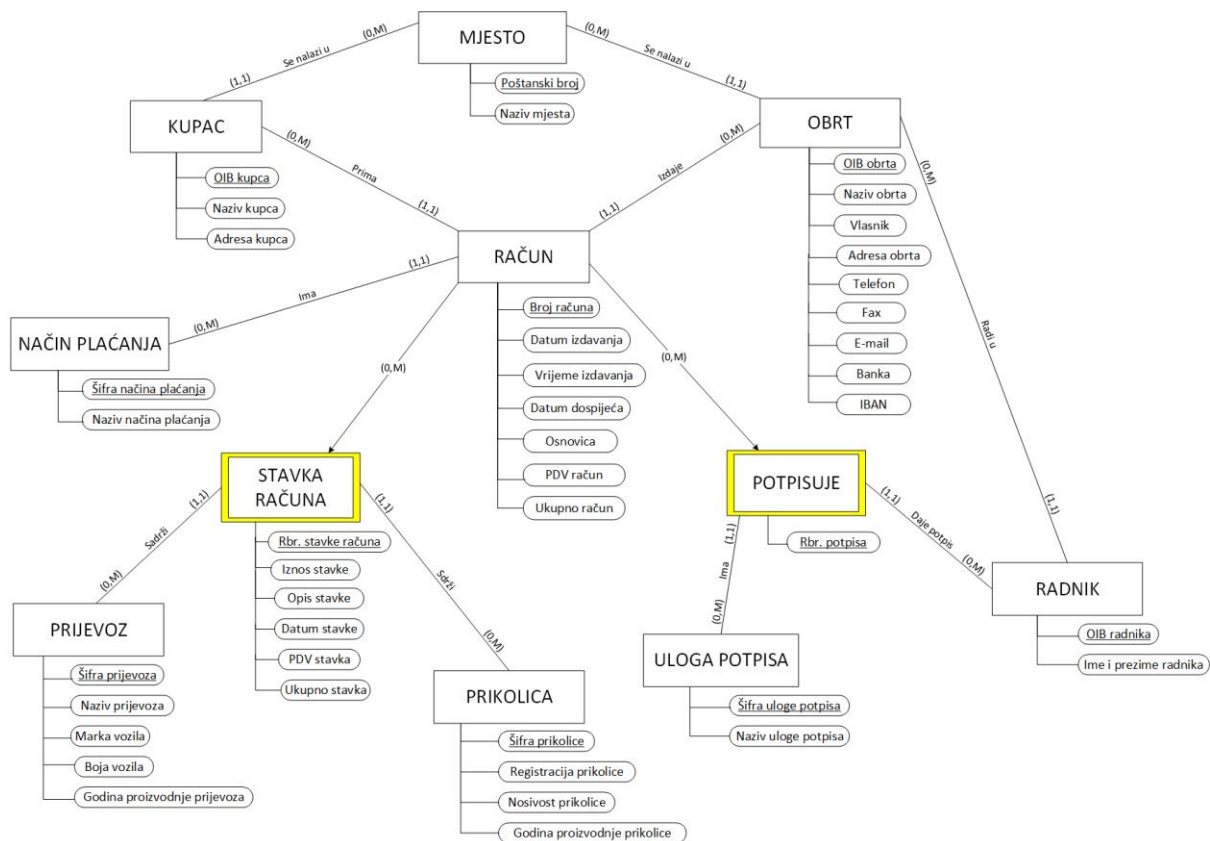
Fakturirao: Miha Klobučar

Podatci za uplatu

Banka: PBZ d.d., Rijeka
IBAN: HR2823400091160589690
Poziv na broj: 1-1-1
Iznos: 26.431,25

Slika 1. Račun obrta KS Transporti

Prema tom računu i zahtjevima korisnika izrađen je dijagram entiteti – veze za aplikaciju za upravljanje uslugama prijevoza prikazan na Slici 2.



Slika 2. Dijagram entiteta – veze

Dijagram entiteta i veza

Jaki tipovi entiteta u ovom DEV-u su: Mjesto, Obrt, Kupac, Račun, Način plaćanja, Radnik, Uloga potpisa, Prijevoz i Prikolica.

Slabi tipovi entiteta su: Stavka računa i Potpisuje.

Svaki tip entiteta sadrži svoje atribute koji čine njegova svojstva. Svaki tip entiteta ima svoj primarni ključ koji posjeduje svojstvo jedinstvenosti.

Tip entiteta Mjesto sa svojim atributima Poštanski_broj i Naziv_mjesta omogućuje unos mjesta pojedinom kupcu i obrtu.

Tip entiteta Kupac sa svojim atributima OIB_kupca, Naziv_kupca i Adresa_kupca daje informacije o pojedinom kupcu koji traži usluge obrta.

Tip entiteta Obrt sadrži atribute OIB_obrta, Naziv_obrta, Vlasnik, Adresa_obrta, Telefon, Fax, E-mail, Banka i IBAN. Obrt izdaje račune, a kupac ih prima. U obrtu su zaposleni radnici.

Tip entiteta Način plaćanja pobliže opisuje tip entiteta Račun, no on sadrži svoj primarni ključ, pa zbog toga čini zaseban tip entiteta.

Tip entiteta Račun sa svojim atributima čini glavni entitet ovog dijagrama. Račun potpisuje radnik koji radi u obrtu, a potpis može imati različite uloge potpisa. Račun čine Stavke računa

su slabi tip entiteta koje sadrže dvije vrste usluga: Prijevoz i Prikolica. Svaka od tih usluga ima svoje attribute i primarni ključ.

Relacijski model podataka

Relacijski model podataka sadrži podatke i njihovu interpretaciju preko kategorija:

- strukture modela,
- ograničenja u modelu,
- skupa operatora u modelu.

Struktura relacijskog modela definira se shemom relacijskoga modela podataka: Elementi strukture relacijske sheme su relacije [3].

U relacijskom modelu podataka napravljenom prema dijagramu entiteta – veze primarni ključevi podvučeni su punom crtom. Atributi svakog tipa entiteta se nalaze u zagradama. Vanjski ključevi su podvučeni isprekidanom crtom te se nalaze na kraju zagrade. Vanjski ključevi su, u ovom slučaju, dobiveni zbog veza (1,1):(0,M) pri kojoj se primarni ključ entiteta sa strane brojnosti (0,M) postavlja kao vanjski ključ entiteta s druge strane te veze. Slabi tipovi entiteta sastoje se od složenih primarnih ključeva. U ovom slučaju su to tipovi entiteta: Stavka računa i Potpisuje. Oni će poprimiti vrijednost primarnog ključa njihovog jakog tipa entiteta, Računa. Dakle, Stavka računa će imati složenu vrijednost primarnog ključa: Broj_računa (Račun) i Rbr_stavke_računa (Stavka računa). U nastavku je definiran relacijski model podataka.

MJESTO (Poštanski_broj, Naziv_mjesta)

KUPAC (OIB_kupca, Naziv_kupca, Adresa_kupca, Poštanski_broj)

OBRT (OIB_obrta, Naziv_obrta, Vlasnik, Adresa_obrta, Telefon, Fax, Email, Banka, IBAN, Poštanski_broj)

NAČIN PLAĆANJA (Šifra_načina_plaćanja, Naziv_načina_plaćanja)

RAČUN (Broj_računa, Datum_izdavanja, Vrijeme_izdavanja, Datum_dospijeća, Osnovica, PDV_račun, Ukupno_račun, OIB_kupca, OIB_obrta, Šifra_načina_plaćanja)

PRIJEVOZ (Šifra_prijevoza, Naziv_prijevoza, Marka_vozila, Boja_vozila, Godina_proizvodnje_prijevoza)

PRIKOLICA (Šifra_prikolice, Registracija_prikolice, Nosivost_prikolice, Godina_proizvodnje_prikolice)

STAVKA RAČUNA (Broj_računa, Rbr_stavke_računa, Iznos_stavke, Opis_stavke, Datum_stavke, PDV_stavka, Ukupno_stavka, Šifra_prijevoza, Šifra_prikolice)

ULOGA POTPISA (Šifra_uloge_potpisa, Naziv_uloge_potpisa)

RADNIK (OIB_radnika, Ime_i_prezime_radnika, OIB_obrta)

POTPISUJE (Broj_računa, Rbr_potpisa, Šifra_uloge_potpisa, OIB_radnika)

Izrada aplikacije u Oracle APEX-u

Zahtjev za radno okruženje

Kako bi se započeo rad u Oracle APEX-u, potrebno je zatražiti radno okruženje (engl. *Workspace*) na službenoj stranici Oracle APEX-a (Slika 3). Odmah nakon toga, korisniku na upisani e-mail stiže poruka s odobrenjem zahtjeva.

Request a Workspace

Identification

First Name
Mateja

Last Name
Klobučar

Email
mklobucar97@gmail.com
A link to activate your workspace will be sent to this email address.

Workspace
MTS
This workspace name uniquely identifies your development environment and is used when signing in.

Country
Croatia

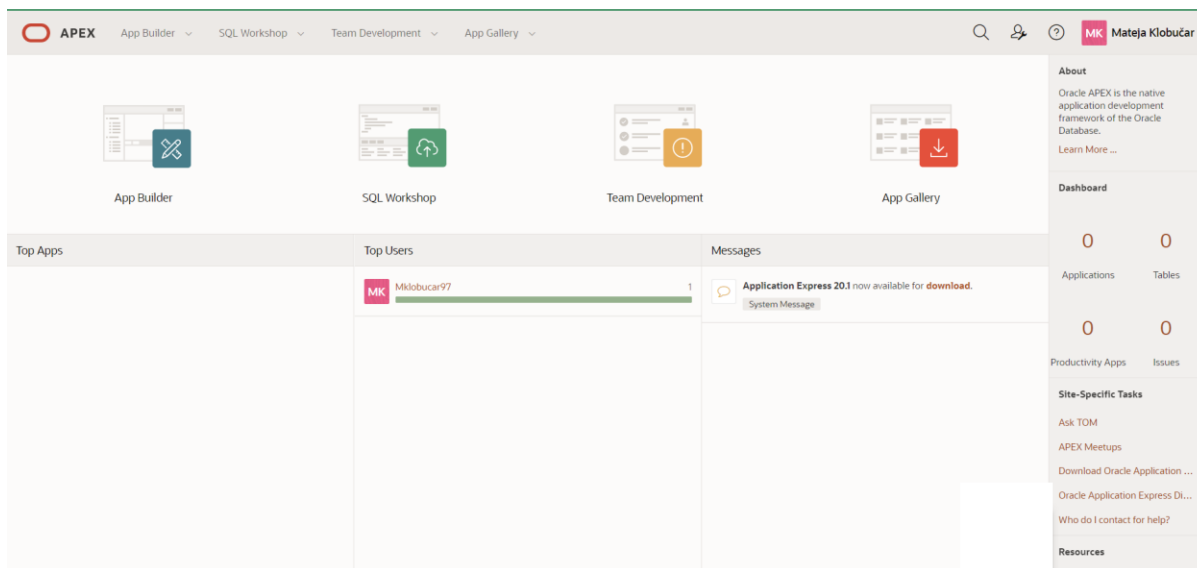
Usage
 Personal Organization

[Oracle Privacy Policy](#)

Cancel **Next >**

Slika 3. Zahtjev za radno okruženje

Na sljedećoj slici je prikazan početni ekran Oracle APEX-a.



Slika 4. Početni ekran Oracle APEX-a

Kreiranje tablica u bazi podataka

Prvo što je potrebno napraviti pri izradi aplikacije jesu tablice prema relacijskom modelu. Klikom na SQL Workshop zatim na Object Browser ulazi se u stranicu za kreiranje tablica. Na sljedećim slikama je prikazan proces izrade tablice RADNIK. Tablice ULOGA_POTPISA, NACIN_PLACANJA, PRIJEVOZ i PRIKOLICA neće biti izrađene na ovaj način, već će se one izraditi ručno, upisivanjem SQL naredbe koja će biti prikazana kasnije u radu, pod naslovom AUTOMATSKI GENERIRANE ŠIFRE.

Create Table

Columns

* Table Name: ⓘ

Preserve Case

Column Name	Type	Precision	Scale	Not Null	Identity	Move
<input type="text" value="OIB_RADNIKA"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="11"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		⤴ ⤵
<input type="text" value="IME_I_PREZIME_RADNIKA"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="30"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		⤴ ⤵
<input type="text" value="OIB_OBRTA_RADNIK"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="11"/>	<input type="checkbox"/>		⤴ ⤵
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					⤴ ⤵
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					⤴ ⤵
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					⤴ ⤵
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					⤴ ⤵
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					⤴ ⤵

Slika 5. Unos osnovnih podataka tablice

U prvom prozoru potrebno je unijeti osnovne podatke o tablici i atributima tablice (naziv, tip, duljina itd.). Za svaki atribut se podaci zasebno unose. Bitno je spomenuti da svi atributi s kojim će se vršiti izračun ili u kojima će biti spremljen određeni izračun trebaju biti tipa NUMBER.

U sljedećem prozoru se određuje primarni ključ tablice. Prvo je potrebno odrediti tip primarnog ključa (u ovom slučaju je to *Not Populated*) te se iz padajuće liste odabire sam primarni ključ. Ukoliko se radi o složenom primarnom ključu (slabi tip entiteta), mogu se odabrati dva primarna ključa.

Table name: **RADNIK** ?

Primary Key: No Primary Key ?
 Populated from a new sequence
 Populated from an existing sequence
 Not populated
 Populated by Identity column

* Primary Key Constraint Name: ?

* Primary Key: ?

Composite Primary Key: ?

Slika 6. Definiranje primarnog ključa tablice

U sljedećem koraku određuju se vanjski ključevi tablice, ako oni postoje. U tablici RADNIK postoji vanjski ključ OIB_OBRТА_RADNIK te se on kao takav treba definirati. Potrebno je odrediti naziv vanjskog ključa, odabrati ključni redak u tablici, odrediti tablicu na koju se referencira vanjski ključ te redak iz te tablice.

Važno je napomenuti da kod slabih tipova entiteta (STAVKA RACUNA, POTPISUJE) primarni ključ jakog tipa entiteta treba definirati i kao vanjski ključ slabog tipa entiteta. Ako se to ne definira Oracle APEX, kasnije pri kreiranju stranica aplikacije, neće prepoznati taj primarni ključ. Isto tako, bitno je pri definiranju takvog vanjskog ključa postaviti pravilo brisanja (engl. *Delete Rule*) na CASCADE. Time se korisniku omogućava brisanje jakog tipa entiteta bez da se prethodno moraju obrisati svi njegovi slabi tipovi entiteta. Na primjer, omogućava se brisanje računa skupa sa stavkama tog računa bez da se prethodno moraju obrisati samo stavke te onda račun.

Add Foreign Key

Name: ?

Disallow Delete
 Cascade Delete
 Set Null on Delete

Select Key Column(s):

OIB_RADNIKA	↔	OIB_OBRTA_RADNIK	⌵
IME_I_PREZIME_RADNIK	>>		⌴
	>		⌵
	<		⌶
	<<		⌵

References Table: ?

Referenced Column(s):

NAZIV_OBRTA	↔	OIB_OBRTA	⌵
VLASNIK_OBRTA	>>		⌴
ADRESA_OBRTA	>		⌵
POSTANSKI_BROJ_OBF	<		⌶
TELEFON	<<		⌵
FAX			⌶
EMAIL			⌶
BANKA			⌶

Slika 7. Definiranje vanjskih ključeva tablice

U sljedećem koraku program nudi mogućnost određivanja jednog ili više ograničenja tablice, no za ovu aplikaciju to nije bilo potrebno.

Constraint Name	Type	Column(s)/Check
	Constraint Type <input checked="" type="radio"/> Check <input type="radio"/> Unique	Check Condition <input type="text"/>
	Key Column(s) OIB_RADNIKA IME_I_PREZIME_RADNI OIB_OBRTA_RADNIK	<input type="text"/>
	* Name <input type="text"/> ?	

Slika 8. Definiranje ograničenja tablice

Nakon što je tablica izrađena, nad njom se mogu vršiti razne modifikacije. Na sljedećoj slici prikazan je SQL kod tablice RADNIK.

RADNIK												
Table	Data	Indexes	Model	Constraints	Grants	Statistics	UI Defaults	Triggers	Dependencies	SQL	REST	Sample Queries

```
CREATE TABLE "RADNIK"  
  (  
    "OIB_RADNIKA" NVARCHAR2(11) NOT NULL ENABLE,  
    "IME_I_PREZIME_RADNIKA" NVARCHAR2(30) NOT NULL ENABLE,  
    "OIB_OBRTA_RADNIK" NVARCHAR2(11),  
    CONSTRAINT "RADNIK_PK" PRIMARY KEY ("OIB_RADNIKA")  
  USING INDEX  ENABLE  
  )  
/  
ALTER TABLE "RADNIK" ADD CONSTRAINT "RADNIK_OIB_OBRTA_FK" FOREIGN KEY ("OIB_OBRTA_RADNIK")  
  REFERENCES "OBRTA" ("OIB_OBRTA") ENABLE  
/
```

Slika 9. SQL kod za tablicu RADNIK

Kreiranje aplikacije

Nakon što su kreirane sve tablice potrebne za uspješno funkcioniranje aplikacije, može se izraditi sama aplikacija. Klikom na App Builder → Create a New App otvara se prozor za uređenje osnovnih dijelova aplikacije.

Create an Application

Name
MTS

Appearance
Vita_Side Menu

Pages ⌵

+

Add Page

Home

Blank

Edit

Features ⌵ Check All

<input type="checkbox"/> About Page <small>Add about this application page</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Access Control <small>Enable role-based user authorization</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Activity Reporting <small>Include user activity and error reports</small>
<input type="checkbox"/> Configuration Options <small>Enable or disable application features</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Feedback <small>Allow users to provide feedback</small>	<input type="checkbox"/> Theme Style Selection <small>Update default application look and feel</small>

Settings ⌵

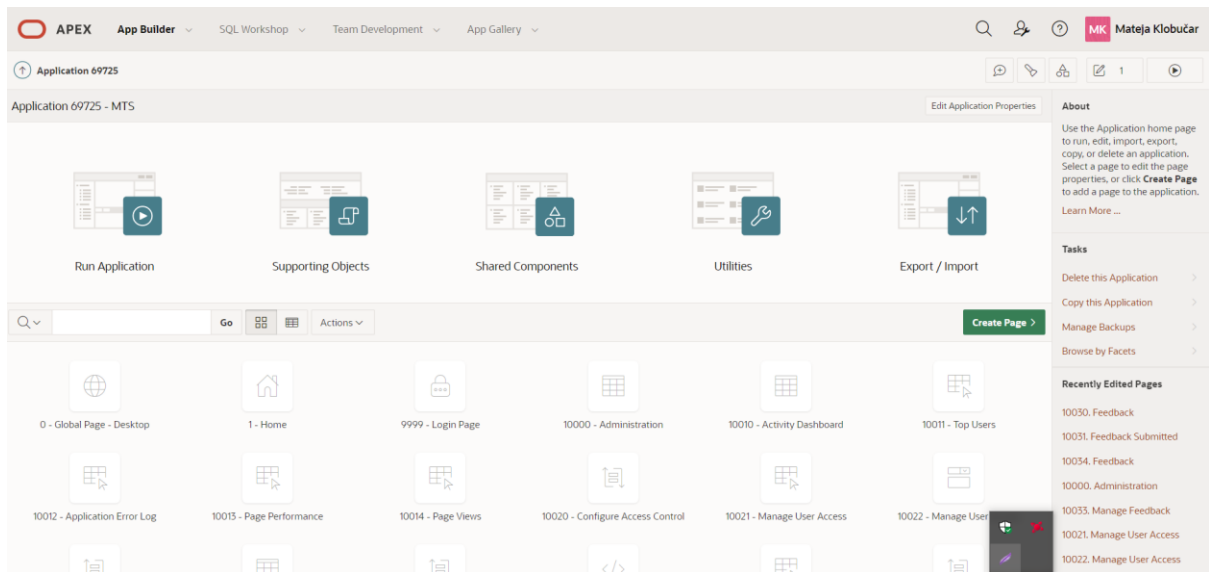
Application ID 69725	Schema MTS	Authentication Application Express Accounts
Language English (en)	Advanced Settings	User Interface Defaults

Cancel

Create Application

Slika 10. Kreiranje aplikacije

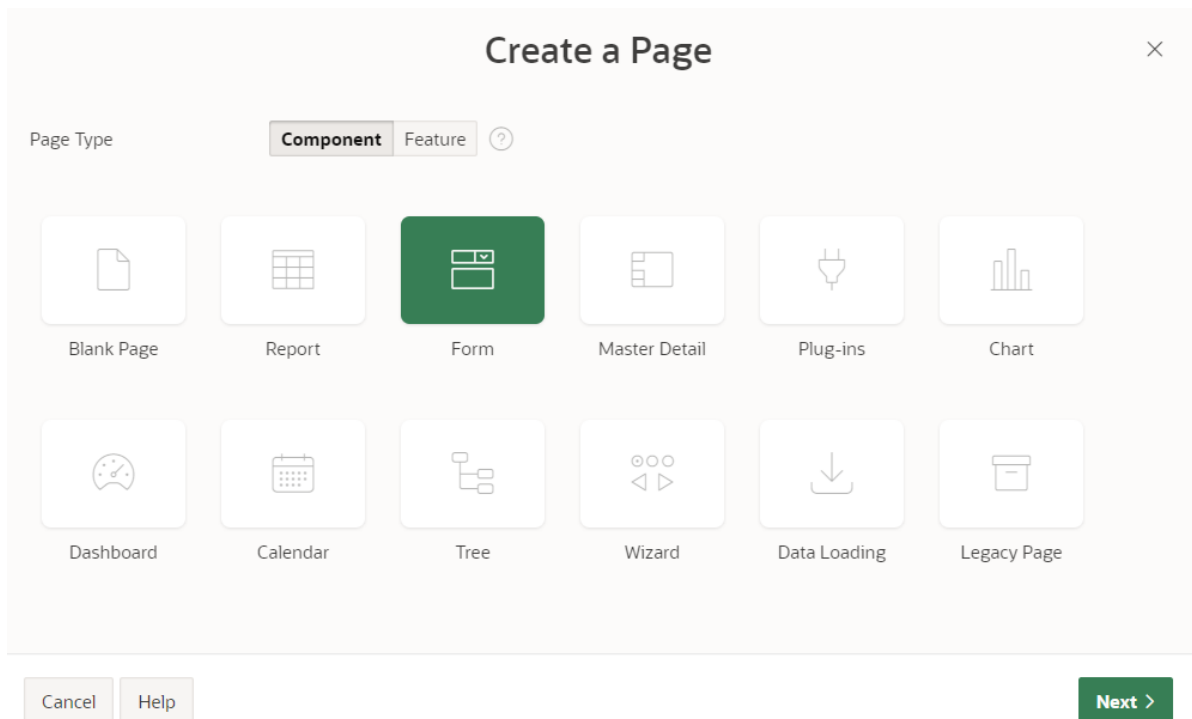
Nakon kreiranja aplikacije otvara se stranica za upravljanje cjelokupnom aplikacijom koja je prikazana na Slici 11. Na gornjem dijelu stranice nalaze se glavne opcije od kojih će se najviše koristiti opcija Pokreni aplikaciju (engl. *Run Application*) za pokretanje aplikacije te Zajedničke komponente (engl. *Shared Components*) u kojoj se nalaze brojne mogućnosti o kojima će se više govoriti u nastavku. Na donjem dijelu ekrana nalaze se sve stranice u aplikaciji. Trenutno se tu nalaze samo automatski generirane stranice.



Slika 11. Stranica za upravljanje cjelokupnom aplikacijom

Kreiranje stranica aplikacije

Klikom na zeleni gumb Kreiraj stranicu (engl. *Create Page*) otvara se prozor za odabir vrste stranice.



Slika 12. Kreiranje stranice (1/5)

U ovom primjeru koristit će se dvije vrste stranica:

- Izvještaj s obrascem (engl. *Report with Form*): jaki tip entiteta koji nema vezan slabi tip entiteta uz sebe i
- Glavni detalj (engl. *Master Detail*): jaki tip entiteta koji na sebe veže slabi tip entiteta.

Izvještaj s obrascem će biti tablice MJESTO, KUPAC, OBRT, PRIJEVOZ, PRIKOLICA, NACIN_PLACANJA, ULOGA_POTPISA, RADNIK, a Glavni detalj će biti tablica RACUN. Tablice STAVKA_RACUNA i POTPISUJE bit će izrađene u sklopu Glavnog detalja.

Na primjeru tablice MJESTO prikazat će se stvaranje stranice Izvještaj s obrascem. Potrebno je odrediti broj stranice (koji se automatski generira), naziv stranice s izvješćem i naziv stranice s obrascem za unos ili uređivanje.

Create Report with Form

Page Attributes

Report Type: **Interactive Report** | Interactive Grid | Classic Report

* Report Page Number: 2

* Report Page Name: MJESTO

* Form Page Number: 3

* Form Page Name: MJESTO

Form Page Mode: **Normal** | Modal Dialog

Page Group: - Select Page Group -

Breadcrumb: Breadcrumb

Parent Entry: No parent entry

* Entry Name: MJESTO

< Cancel Next >

Slika 13. Kreiranje stranice (2/5)

Zatim se odabire navigacijski izbornik odnosno odabiremo stranicu kao novu komponentu navigacije.

Create Report with Form

✓ — ● — ● — ●

Navigation Menu

Navigation Preference

Do not associate this page with a navigation menu entry ?
 Create a new navigation menu entry
 Identify an existing navigation menu entry for this page

* New Navigation Menu Entry ?

Parent Navigation Menu Entry

- No parent selected - ?

Home

Administration

< Cancel
Next >

Slika 14. Kreiranje stranice (3/5)

U sljedećem koraku odabire se izvor podataka (engl. *Data Source*) tj. tablica iz baze podataka te se odabiru stupci koji će biti vidljivi na izvješću.

Data Source

✓ — ✓ — ● — ●

Data Source

Data Source Local Database REST Enabled SQL Service Web Source ?

* Source Type **Table** SQL Query ?

* Table / View Owner ?

* Table / View Name ?

* Select Columns to be shown in the report ?

POSTANSKI_BROJ (Nvarchar2)

NAZIV_MJESTA (Nvarchar2)

CREATED_BY_M (Varchar2)

⌵

>>

>

<

<<

⌴

^

v

⌵

< Cancel
Next >

Slika 15. Kreiranje stranice (4/5)

U zadnjem koraku potrebno je odabrati stupce koji će biti vidljivi na obrascu za unos te se označuje primarni ključ tablice.

Progress bar: 1. ✓, 2. ✓, 3. ✓, 4. ● Form Page

* Select Columns to be displayed in the form ?

POSTANSKI_BROJ (Varchar2)
NAZIV_MJESTA (Varchar2)
CREATED_BY_M (Varchar2)

Primary Key Type: Managed by Database (ROWID) Select Primary Key Column(s)

Primary Key Column: POSTANSKI_BROJ (Varchar2) ▼

Secondary Key Column: - Select Column - ▼

< Cancel Create

Slika 16. Kreiranje stranice (5/5)

Pri kreiranju stranice „Glavni detalj“ prvo se odabire izgled stranice. U ovom primjeru koristi se *Drill Down* opcija.

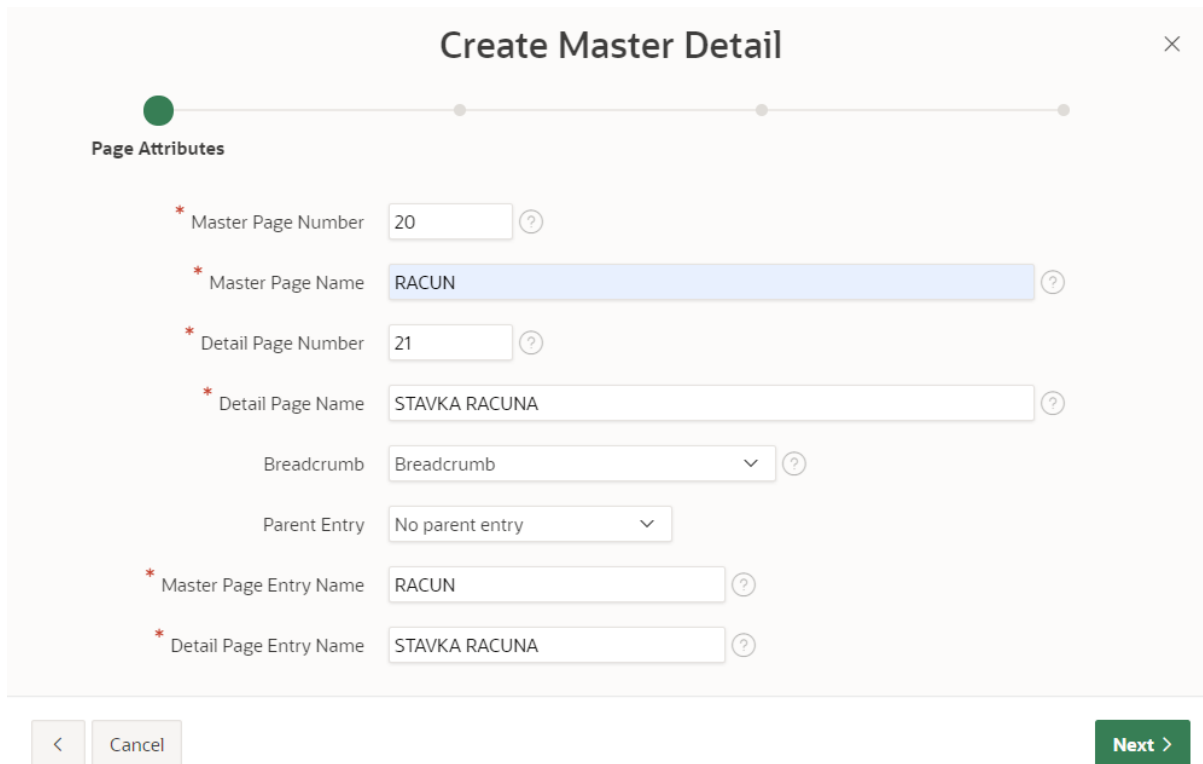
Stacked Side by Side Drill Down

Help

< Cancel Next >

Slika 17. Kreiranje Glavnog detalja (1/4)

Zatim je potrebno upisati naziv glavne stranice te naziv detalj stranice. Navigacijski izbornik se uređuje na isti način kao što je opisano u prethodnom primjeru.



The screenshot shows a 'Create Master Detail' form with a progress indicator at the top. The first step, 'Page Attributes', is active. The form contains the following fields:

- * Master Page Number: 20
- * Master Page Name: RACUN
- * Detail Page Number: 21
- * Detail Page Name: STAVKA RACUNA
- Breadcrumb: Breadcrumb
- Parent Entry: No parent entry
- * Master Page Entry Name: RACUN
- * Detail Page Entry Name: STAVKA RACUNA

At the bottom, there are 'Cancel' and 'Next >' buttons.

Slika 18. Kreiranje Glavnog detalja (2/4)

U sljedeće koraku se odabire glavna tablica iz baze podataka, u ovom slučaju je to tablica RACUN te njezin primarni ključ.

Create Master Detail

✓ ✓ Master Source ○

Location: Local Database | REST Enabled SQL Service | Web Source ?

* Table / View Owner: MTS ?

* Table / View Name: RACUN (table) ?

* Primary Key Column: BROJ_RACUNA (Nvarchar2) ?

Primary Key Column 2: - Select Column - ?

* Form Navigation Order: BROJ_RACUNA (Nvarchar2) ?

* Select Columns ?

⏪
>>
>
<
<<

- BROJ_RACUNA (Nvarchar2)
- DATUM_IZDAVANJA (Date)
- VRIJEME_IZDAVANJA (Timestamp(6))
- DATUM_DOSPIJECA (Date)
- OIB_KUPCA_RACUNA (Nvarchar2)
- OIB_OBRTA_RACUN (Nvarchar2)
- SIFRA_NACINA_PLACANJA_RACUN (Number)
- OSNOVICA_RACUN (Number)

⏩
^
v
⏴

<
Cancel
Next >

Slika 19. Kreiranje Glavnog detalja (3/4)

Na kraju je potrebno odredit stranicu detalj. U ovom primjeru koristit će se tablica STAVKA_RACUNA, a tablica POTPISUJE će se naknadno dodati na *Master Detail*. Za primarni ključ potrebno je ostaviti generirani ključ (engl. *ROWID*). Vanjski ključ se odabire iz padajućeg izbornika (uvijek mora postojati samo jedan mogući odabir).

Create Master Detail

Detail Source

Location: **Local Database** | REST Enabled SQL Service | Web Source

Show Only Related Tables: Yes No

Table / View Owner: **MTS**

* Table / View Name: **STAVKA_RACUNA**

* Primary Key Column: **ROWID**

* Master Detail Foreign Key: **BROJ_RACUNA -> BROJ_RACUNA_STAVKE**

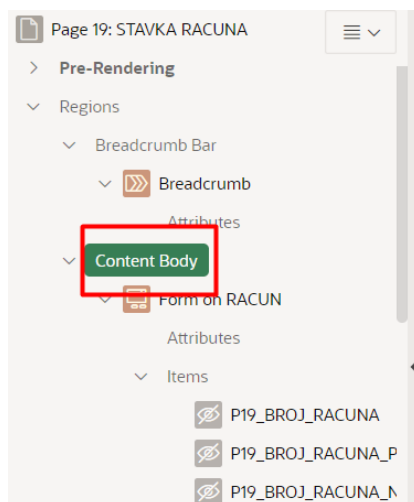
* Select Columns

BROJ_RACUNA_STAVKE (Nvarchar2)
 RBR_STAVKE_RACUNA (Number)
 DATUM_STAVKE (Date)
 OPIS_STAVKE (Nvarchar2)
 KOLICINA (Number)
 SIFRA_PRIJEVOZA_STAVKE (Number)
 SIFRA_PRIKOLICE_STAVKE (Number)
 IZNOS_STAVKE (Number)

< Cancel
Create

Slika 20. Kreiranje Glavnog detalja (4/4)

Pošto tablica RACUN sadži dva slaba tipa entiteta, a Oracle APEX inicijalno dozvoljava kreiranje samo jednog, drugi se treba ručno dodati na stranicu. Potrebno je odabrati stranicu STAVKA RACUNA te desnim klikom na *Content Body* izabrati *Create Region*.



Slika 21. Dodavanje druge "detalj" stranice

Zatim je potrebno upisati:

- Naziv: POTPISUJE
- Tip: *Interactive Grid*
- Izvor → Ime tablice: POTPISUJE
- Uključiti *ROWID* retke
- *Master Detail* → *Master Region*: STAVKA RACUNA
- Uključiti mogućnost uređivanja atributa
- Polje BROJ_RACUNA_POTPISUJE → *Master Detail*: BROJ_RACUNA_STAVKE.

Dodavanje korisnika aplikacije

Cilj ove aplikacije je da ju može koristiti veći broj korisnika odnosno obrta za transport. Kako bi se omogućilo da korisnici mogu upravljati samo vlastitim podacima, a ne i podacima drugih korisnika aplikacije, potrebno je napraviti sljedeće:

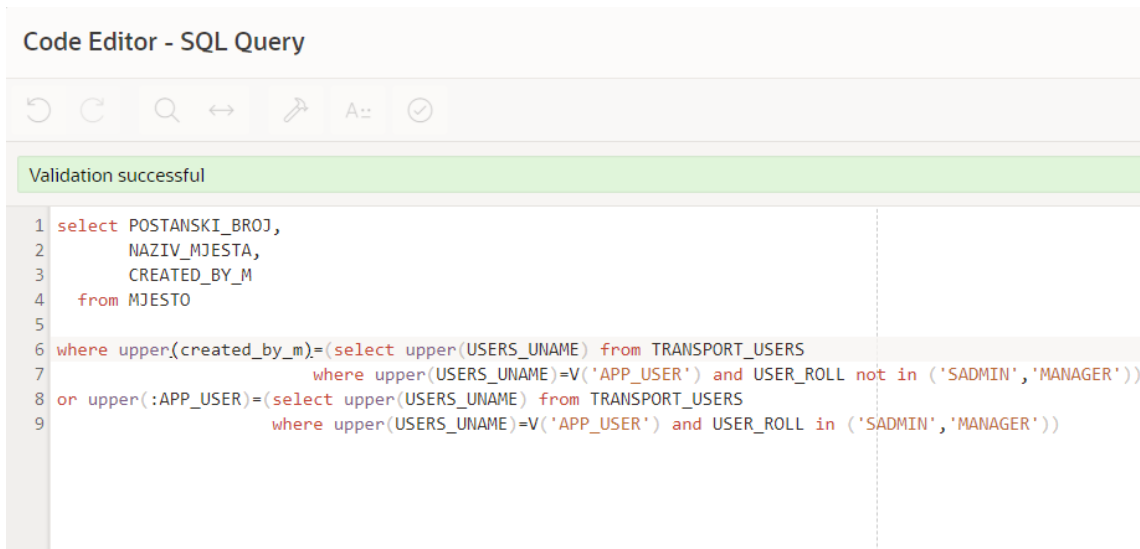
- Izraditi tablicu TRANSPORT_USERS u bazi podataka
- Dodati redak CREATED_BY u sve ostale tablice u bazi osim slabih tipova entiteta i tablica MJESTO, KUPAC, NACIN_PLACANJA i ULOGA_POTPISA (one će biti javne tablice za sve korisnike kako bi se izbjegla redundantnost podataka)
- Promijenit izvor izvješća svake stranice (SQL upit)
- Na svakoj stranici dodati novi atribut CREATED_BY i postaviti zadanu vrijednost (engl. *Default*)
- Promijeniti Shemu autentifikacije (engl. *Authentication Scheme*) u Zajedničkim komponentama.
- Promijeniti Sheme autorizacije (engl. *Authorization Schemes*) u Zajedničkim komponentama.

Kod za izradu nove tablice prikazan je na sljedećoj slici.

```
CREATE TABLE "TRANSPORT_USERS"
(
  "USERS_ID" NUMBER,
  "USERS_NAME" VARCHAR2(150),
  "USERS_UNAME" VARCHAR2(50),
  "USERS_PASSWORD" VARCHAR2(10),
  "USERS_STATUS" VARCHAR2(10),
  "USER_ROLL" VARCHAR2(50),
  PRIMARY KEY ("USERS_ID")
  USING INDEX ENABLE,
  UNIQUE ("USERS_UNAME")
  USING INDEX ENABLE,
  UNIQUE ("USERS_PASSWORD")
  USING INDEX ENABLE
)
```

Slika 22. SQL kod za tablicu TRANSPORT_USERS

Izvor izvješća svake stranice postaviti na *SQL Query* te izvršiti sljedeći dio koda:



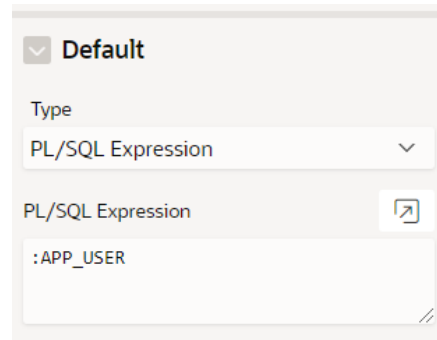
```
Code Editor - SQL Query

Validation successful

1 select POSTANSKI_BROJ,
2     NAZIV_MJESTA,
3     CREATED_BY_M
4   from MJESTO
5
6  where upper(created_by_m)=(select upper(USERS_UNAME) from TRANSPORT_USERS
7                             where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL not in ('SADMIN','MANAGER'))
8  or upper(:APP_USER)=(select upper(USERS_UNAME) from TRANSPORT_USERS
9                       where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL in ('SADMIN','MANAGER'))
```

Slika 23. SQL upit za prepoznavanje korisnika

Za redak `CREATED_BY` potrebno je postaviti zadanu vrijednost na način kao što je prikazano na Slici 24.



Default

Type
PL/SQL Expression

PL/SQL Expression
:APP_USER

Slika 24. PL/SQL kod za zadanu vrijednost polja

Shemu autentifikacije je potrebno postaviti na tip *Custom* te pod izvor upisati sljedeći PL/SQL kod:

```
FUNCTION user_aut      (
  p_username IN VARCHAR2, --User_Name
  p_password IN VARCHAR2 -- Password
)
RETURN BOOLEAN
AS
  lc_pwd_exit VARCHAR2 (1);
BEGIN
  -- Validate whether the user exists or not
  SELECT 'Y'
```

```

INTO lc_pwd_exit
FROM TRANSPORT_USERS
WHERE upper(USERS_UNAME) = UPPER (p_username) AND
USERS_PASSWORD = p_password and USERS_STATUS='UNLOCK'
;
RETURN TRUE;
EXCEPTION
  WHEN NO_DATA_FOUND
  THEN
    RETURN FALSE;
END user_aut;

```

Potrebno je kreirati dvije sheme autorizacije (*manager* i *only_manager*) koje će biti tipa *Exists SQL Query*. SQL kod za shemu *manager*:

```

SELECT USERS_ID FROM TRANSPORT_USERS WHERE
UPPER(USERS_UNAME)=V('APP_USER') AND USERS_ID in(1,2,3,4,5)

```

SQL kod za shemu *only_manager*:

```

SELECT USER_ROLL FROM TRANSPORT_USERS WHERE
UPPER(USERS_UNAME)=V('APP_USER') AND USER_ROLL IN ('MANAGER')

```

Uređivanje stranica aplikacije


Sljedeći korak pri stvaranju aplikacije jest uređivanje stranica aplikacije. Klikom na određenu stranicu otvara se Dizajner stranice (engl. *Page Designer*) prikazan na slijedećoj slici. Na njemu se može uređivati cjelokupna stranica te svaki stupac tablice zasebno. Ovaj Dizajner stranice nudi mnogobrojne mogućnosti uređivanja i podešavanja.


Uređivanje obrasca za unos podataka

Kako bi se dobio izgled obrasca prikazan na Slici 25 potrebno je urediti određene opcije u Dizajneru stranice (Slika 26).

UNOS/UREĐIVANJE RAČUNA

* Broj računa

* Datum i vrijeme izdavanja 

* Datum dospjeća 

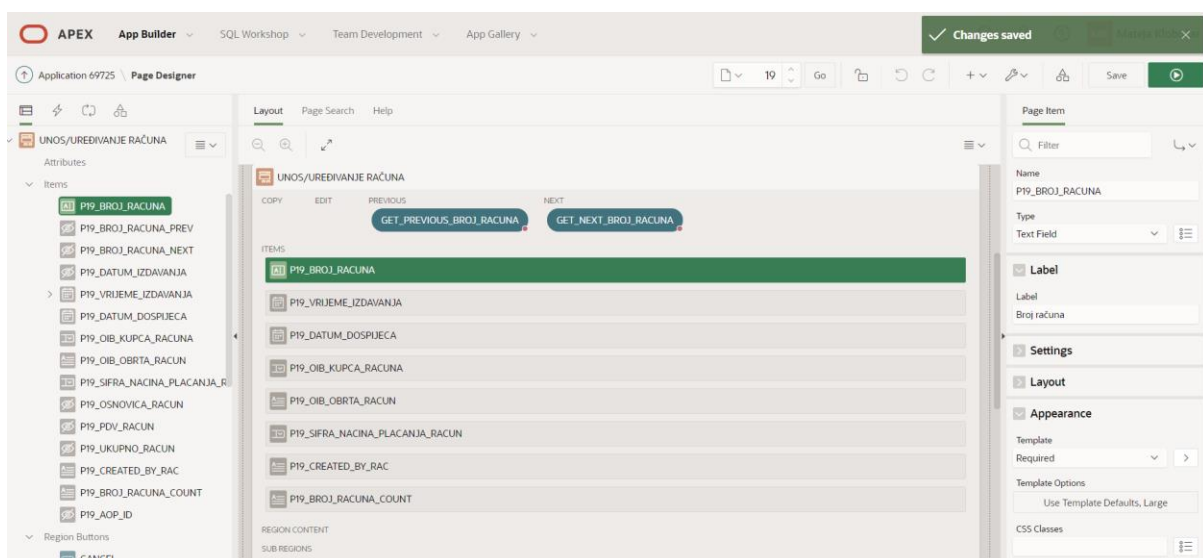
Kupac

Obrt **12345645**

Način plaćanja

Kreirao **KS_TRANSPORTI**

Slika 25. Izgled obrasca za unos



Slika 26. Dizajner stranice

Klikom na ikonu kalendara ili prazno polje pored, otvara se kalendar kao na Slici 27. Kako bi se upisalo trenutno vrijeme i datum u polje, potrebno je samo kliknuti gumb *Close*.

UNOS/UREĐIVANJE RAČUNA

* Broj računa

* Datum i vrijeme izdavanja

* Datum dospjeća

Kupac

Način plaćanja

Kreirao

Cancel

July 2020

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

11 ▾ 43 ▾

Today

Close

Slika 27. Odabir datuma

Uređivanje ikona

Uređivanje ikona na obrascu za unos moguće je klikom na atribut na željenoj stranici aplikacije. S desne strane pod kategorijom Izgled (engl. *Appearance*) se nalazi mogućnost uređenja ikone za taj atribut kao što je prikazano na Slici 28. Potrebno je kliknuti na gumb s desne strane kako bi se otvorio prozor s velikim izborom različitih ikona koje nudi Oracle APEX.

Appearance

Template

Required - Floating ▾ >

Template Options

Use Template Defaults

CSS Classes

Icon

fa-check-square

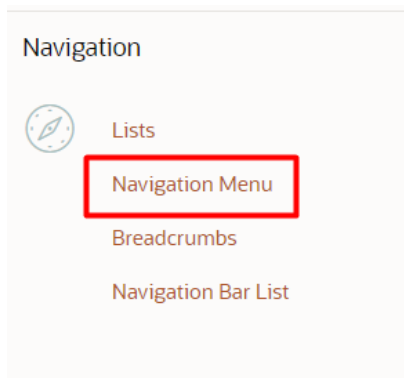
Format Mask

Width

30 characters

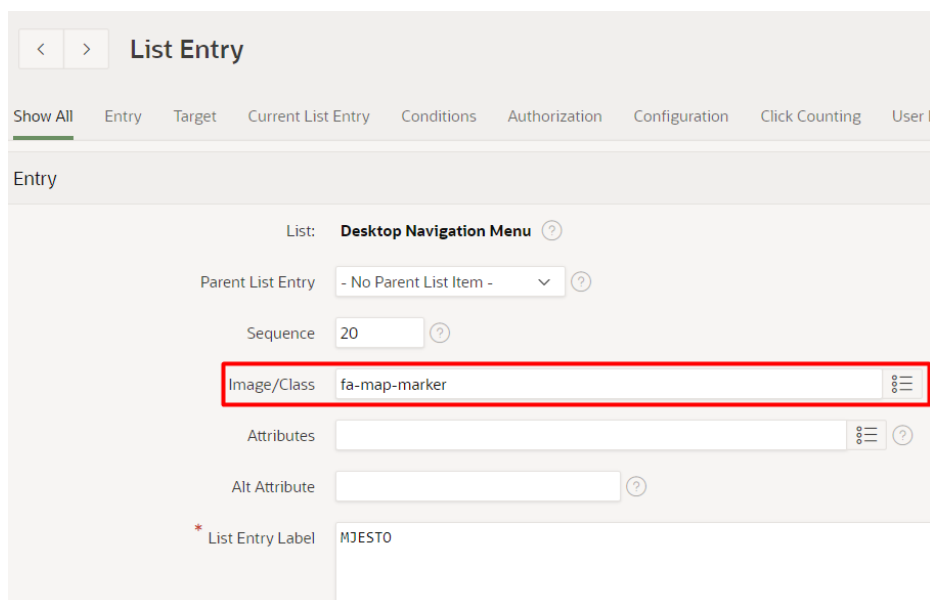
Slika 28. Uređivanje ikone

Dodavanje ikona na glavnoj navigaciji aplikacije moguće je unutar Zajedničkih komponenta u APEX-u. Unutar kategorije Navigacija (engl. *Navigation*) odabire se Navigacijski izbornik (engl. *Navigation Menu*) te se ondje nalaze sve komponente navigacijskog izbornika.



Slika 29. Navigacijski izbornik

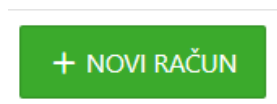
Klikom na određeni naziv stranice otvara se prozor za uređenje. Na Slici 30 označeno je polje u kojem se dodaje ikona.



Slika 30. Dodavanje ikone u navigacijskom izborniku

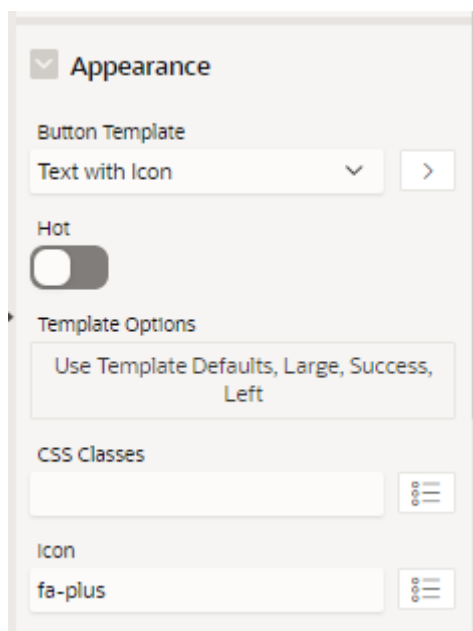
Uređivanje gumbova

Gumb Kreiraj (engl. *Create*) na stranici RAČUNI uređen je na način prikazan na Slici 31.



Slika 31. Gumb Kreiraj

Kako bi se kreirao takav dizajn potrebno je u APEX-u na stranici RACUN odabrati gumb *CREATE* (u rubrici *Region Buttons*) te s desne strane u opcijama promijeniti naziv u „NOVI RAČUN“. Izgled gumba mijenja se u kategoriji Izgled kao što je prikazano na Slici 32.



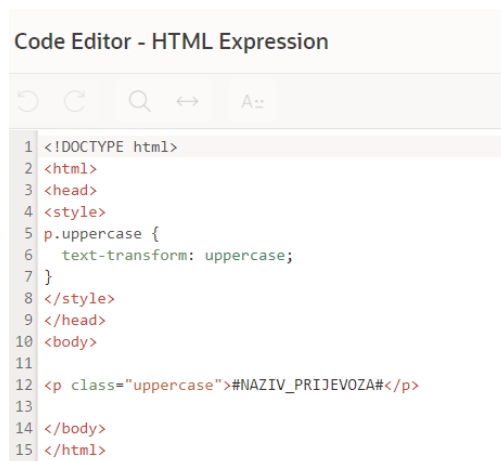
Slika 32. Uređivanje izgleda gumba

Liste vrijednosti

Vanjski ključevi u Oracle APEX-u se ne generiraju automatski, već ih je potrebno ručno podesiti. Na primjeru tablice POTPISUJE prikazan je postupak izrade liste vrijednosti za vanjski ključ OIB_RADNIKA_POTPISUJE. Tip atributa je potrebno postaviti na *Select List* te pod Lista vrijednost (engl. *List of Values*) odabrati *SQL Query* te upisati sljedeći dio koda:

Automatski generirana velika slova

Kako bi se registracije prijevoza i prikolica uvijek prikazivale velikim slovima iako ih korisnik unese malim slovima, potrebno je napraviti određene modifikacije. Postupak će biti prikazan na primjer atributa NAZIV_PRIJEVOZA. U Dizajneru stranice za polje NAZIV_PRIJEVOZA *Format Mask* je potrebno postaviti na: *style="text-transform:uppercase"* te upisati slijedeći HTML kod (Slika 34):



```
Code Editor - HTML Expression
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <style>
5 p.uppercase {
6   text-transform: uppercase;
7 }
8 </style>
9 </head>
10 <body>
11
12 <p class="uppercase">#NAZIV_PRIJEVOZA#</p>
13
14 </body>
15 </html>
```

Slika 34. HTML kod velika slova

Na svim mjestima gdje se ovaj atribut pojavljuje kao vanjski ključ potrebno je dodati *UPPER(NAZIV_PRIJEVOZA)* u SQL kodu.

Podešavanje vremenske zone

U aplikaciji postoje atributi datum i vrijeme, stoga je bitno da ti podaci budu točno generirani. Kako bi se postavila automatska vremenska zona potrebno je kliknuti na *Shared Components* → *Globalization* → *Globalization Attributes* te omogućiti automatsku vremensku zonu. Isto tako, za datum i vrijeme potrebno je formatirati oblik kao što je prikazano na sljedećoj slici.

Globalization

Application Primary Language: English (en) ?

Application Language Derived From: Application Primary Language ?

Document Direction: Left-To-Right ?

Application Date Format: DD-MM-YYYY ?

Application Date Time Format: DD-MM-YYYY ?

Application Timestamp Format: DD-MM-YYYY HH24:MI ?

Application Timestamp Time Zone Format: DS ?

Character Value Comparison: ?

Character Value Comparison Behavior: Database session NLS setting (default) ?

Automatic Time Zone: ?

Automatic CSV Encoding: ?

Slika 35. Podešavanje vremenske zone

Uređivanje navigacije

Navigacijska traka može se uređivati u Zajedničkim komponentama kao što je prikazano na Slikama 36 i 37.

Application 69725 \ Shared Components \ Lists \ List Details

✓ Action processed.

Lists: List Details Unused Conditional Entries Utilization History

List: Desktop Navigation Menu

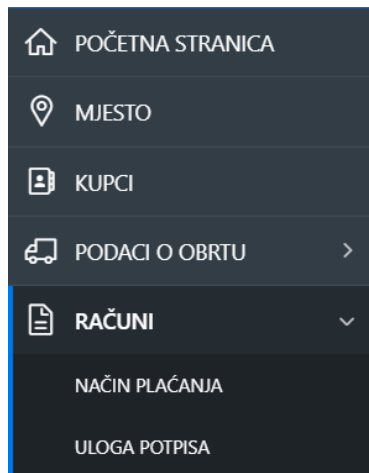
Grid Edit Edit List Create Entry >

Q Go Rows 50 Actions

Sequence	Name	Parent Entry	Target	Conditional	Updated	Level	Authorization Scheme	Copy
10	POČETNA STRANICA	-	f?p=&APP_ID.:1:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	5 minutes ago	1	-	
20	MJESTO	-	f?p=&APP_ID.:2:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	4 minutes ago	1	-	
30	KUPCI	-	f?p=&APP_ID.:4:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	5 minutes ago	1	-	
40	PODACI O OBRRTU	-	f?p=&APP_ID.:6:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	3 minutes ago	1	-	
50	RADNICI	PODACI O OBRRTU	f?p=&APP_ID.:8:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	7 minutes ago	2	-	
60	USLUGA - PRIJEVOZ	PODACI O OBRRTU	f?p=&APP_ID.:10:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	8 minutes ago	2	-	
70	USLUGA - PRIKOLICA	PODACI O OBRRTU	f?p=&APP_ID.:12:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	Now	2	-	
80	NAČIN PLAĆANJA	RAČUNI	f?p=&APP_ID.:14:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	7 minutes ago	2	-	
90	ULOGA POTPISA	RAČUNI	f?p=&APP_ID.:16:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	6 minutes ago	2	-	
100	RAČUNI	-	f?p=&APP_ID.:18:&SESSION.::&DEBUG.:::	-	47 seconds ago	1	-	
10000	Administration	-	f?p=&APP_ID.:10000:&APP_SESSION.::&DEBUG.:::	-	22 hours ago	1	-	

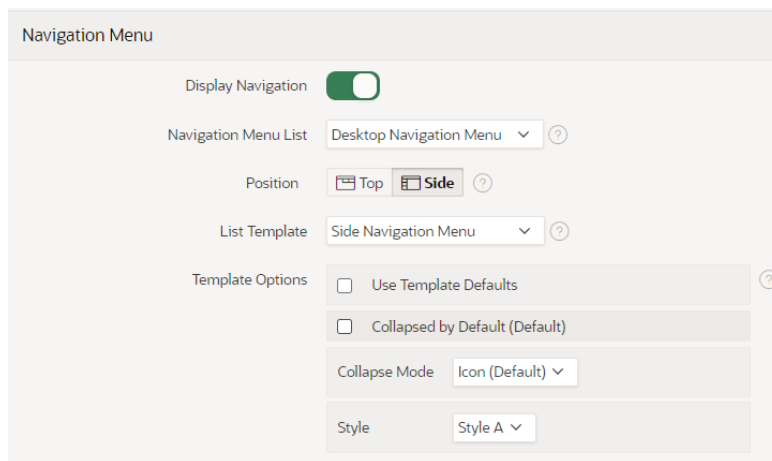
1 - 11

Slika 36. Uređivanje navigacijske trake

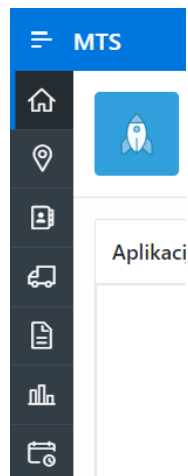


Slika 37. Izgled navigacijske trake

Navigacijski izbornik se, također, uređuje u Zajedničkim komponentama pod kategorijom Korisničko sučelje (engl. *User Interface*) stavka Atributi korisničkog sučelja (engl. *User Interface Attributes*). Uređivanjem postavki navigacijskog izbornika kao na Slici 38 korisnik aplikacije će uvijek imati prikazan cjelokupni navigacijski izbornik, a klikom na gumb „X“ navigacija će se smanjiti (Slika 39).



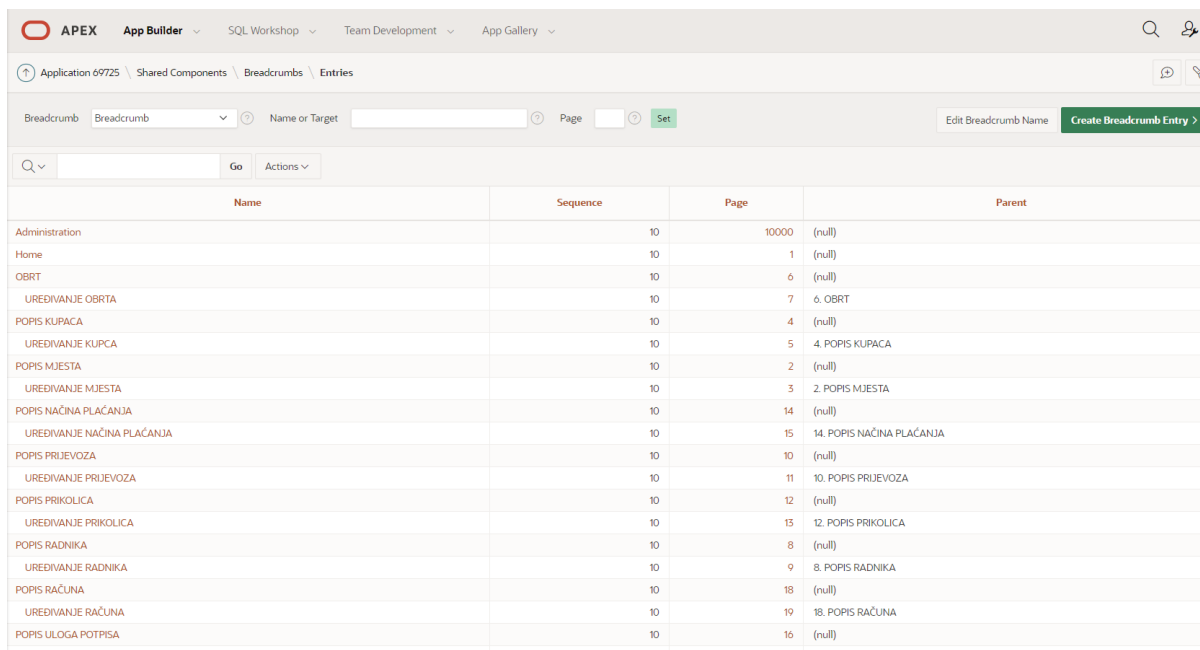
Slika 38. Uređivanje postavki navigacijskog izbornika



Slika 39. Smanjeni navigacijski izbornik

Uređivanje *Breadcrumbs* navigacije

Na sličan način kao i standardna navigacija uređuje se i *Breadcrumbs*¹ navigacija. U Zajedničkim komponentama pod kategorijom Navigacija (engl. *Navigation*) odabire se stavka *Breadcrumbs*. Potrebno je još jednom kliknuti na gumb *Breadcrumbs* te se otvara popis svih elemenata koje se mogu dalje uređivati (Slika 40).



The screenshot shows the APEX App Builder interface for configuring breadcrumbs. The breadcrumb is named 'Breadcrumb'. The table below lists the breadcrumb entries with their names, sequences, page numbers, and parent entries.

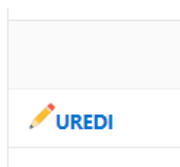
Name	Sequence	Page	Parent
Administration	10	10000	(null)
Home	10	1	(null)
OBRT	10	6	(null)
UREĐIVANJE OBRTA	10	7	6. OBRT
POPIS KUPACA	10	4	(null)
UREĐIVANJE KUPCA	10	5	4. POPIS KUPACA
POPIS MJESTA	10	2	(null)
UREĐIVANJE MJESTA	10	3	2. POPIS MJESTA
POPIS NAČINA PLAĆANJA	10	14	(null)
UREĐIVANJE NAČINA PLAĆANJA	10	15	14. POPIS NAČINA PLAĆANJA
POPIS PRIJEVOZA	10	10	(null)
UREĐIVANJE PRIJEVOZA	10	11	10. POPIS PRIJEVOZA
POPIS PRIKOLICA	10	12	(null)
UREĐIVANJE PRIKOLICA	10	13	12. POPIS PRIKOLICA
POPIS RADNIKA	10	8	(null)
UREĐIVANJE RADNIKA	10	9	8. POPIS RADNIKA
POPIS RAČUNA	10	18	(null)
UREĐIVANJE RAČUNA	10	19	18. POPIS RAČUNA
POPIS ULOGA POTPISA	10	16	(null)

Slika 40. Uređivanje *Breadcrumbs* navigacije

Ikona za uređivanje izvješća

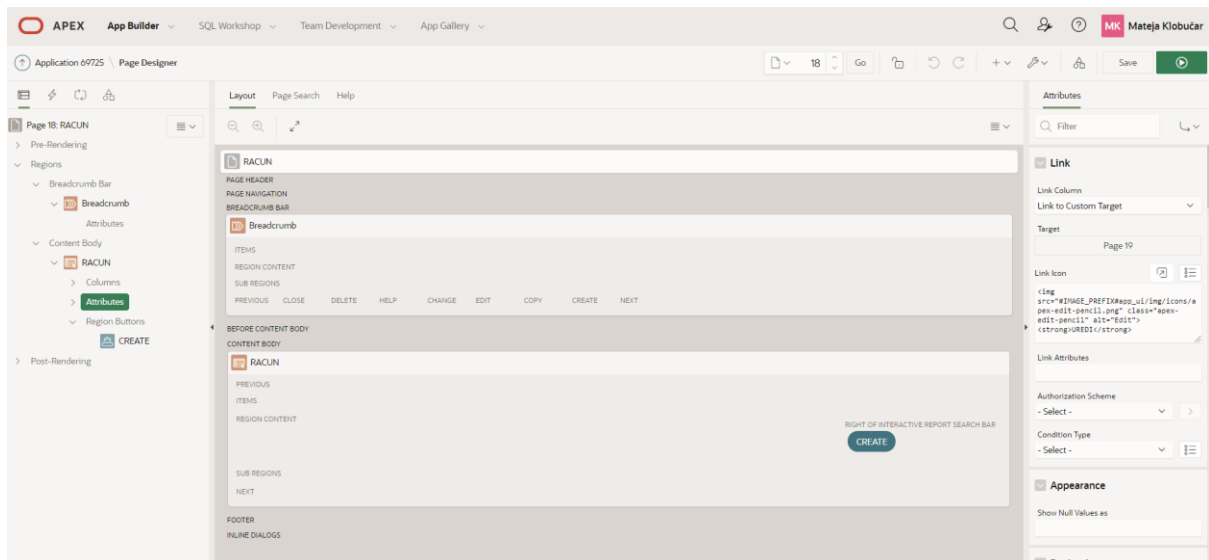
Kako bi se dobila ikona (link) za uređivanje na stranici RAČUN kao na Slici 41 potrebno je u aplikaciji na stranici RACUN označiti polje *Attributes* te s desne strane u opcijama za *Link Icon* (Slika 42) upisati sljedeći kod:

```
<strong>URED</strong>
```



Slika 41. Izgled ikone za uređivanje

¹ Grafički upravljački element koji se često koristi kao navigacijska pomoć na web stranicama. Omogućuje korisniku praćenje trenutne lokacije u okviru programa, dokumenata ili web stranica [4].

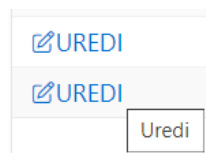


Slika 42. Uređivanje ikone izvješća

Za ostale stranice aplikacije u istu rubriku upisan je sljedeći kod:

```
<span aria-label="Edit"><span class="fa fa-edit" aria-hidden="true" title="Uredi">UREDI</span></span>
```

Time se dobio prikaz sa Slike 43. Prelaskom miša preko ikone (linka) pojavljuje se opis linka (engl. *Tooltip*).



Slika 43. Tooltip

Uređivanje loga aplikacije

Iako Oracle APEX nudi izbor brojnih različitih logova aplikacije, u ovom radu prikazat će se kako se taj logo može zamijeniti prilagođenim, vlastitim logom. Logo za ovu aplikaciju izrađen je u besplatnom online alatu *Tailor Brands* (web stranica: www.tailorbrands.com).

Nakon što se kreira logo veličine 64 x 64 px, potrebno ga je pohraniti u Zajedničkim komponentama pod stavkom *Static Application Files*. Kako bi se logo prikazivao u aplikaciji, važno je prilagoditi naredbe u .css datoteci kako je prikazano na Slikama 44 i 45.

Application 69725 \ Shared Components \ Static Application Files

File(s) uploaded.

Go Actions Reset Delete All Files Download as Zip Upload File

File Name	Mime Type	File Size	Reference	File
a.jpg	image/jpeg	82KB	#APP_IMAGES#a.jpg	Download
app-icon.css	text/css	177	#APP_IMAGES#app-icon.css	Download
app-icon.jpg	image/jpeg	5KB	#APP_IMAGES#app-icon.jpg	Download
app-icon.svg	image/svg+xml	2KB	#APP_IMAGES#app-icon.svg	Download
b.jpg	image/jpeg	102KB	#APP_IMAGES#b.jpg	Download
c.jpg	image/jpeg	165KB	#APP_IMAGES#c.jpg	Download
racun.docx	application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document	16KB	#APP_IMAGES#racun.docx	Download

1 - 7

Slika 44. Uređivanje loga aplikacije (1/2)

```
*app-icon - Notepad
File Edit Format View Help
.app-icon {
    background-image: url(app-icon.jpg);
    background-repeat: no-repeat;
    background-size: cover;
    background-position: 50%;
    background-color: #FDFEFE;
}
```

Slika 45. Uređivanje loga aplikacije (2/2)

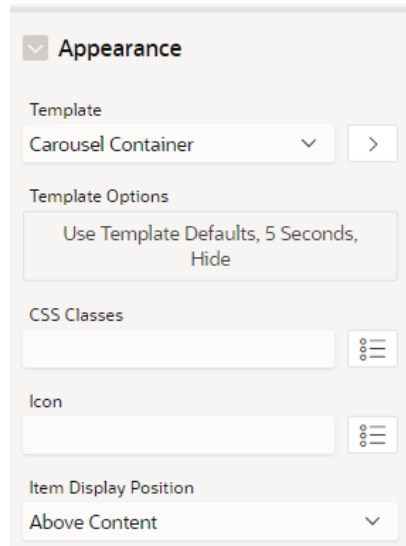
Nakon uvedenih izmjena .css datoteku je potrebno spremite te pohraniti natrag u Oracle APEX. Na Slici 46 prikazan je konačan izgled novog loga aplikacije.



Slika 46. Konačan izgled loga aplikacije

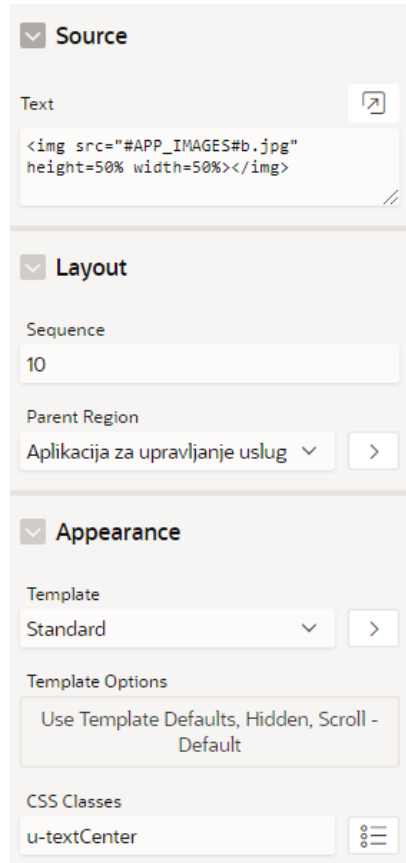
Karusel (engl. *Carousel*) na početnoj stranici

U APEX-u na početnoj stranici (engl. *Home Page*) potrebno je dodati novu regiju. Postavke kategorije Izgled postavljaju se kako je prikazano na Slici 47.



Slika 47. Uređivanje postavki karusela (1/2)

Predložak je tipa *Carousel Container*, a u opcijama je tajmer postavljen na pet sekundi. Unutar te regije potrebno je kreirati tri subregije (tri slike unutar karusela). Svaku od tih regija treba urediti na način prikazan na Slici 48. Izvor slike je HTML kod sa referencom na sliku (slike je prethodno potrebno dodati u Zajedničke komponente → *Static Application Files*). Visina i širina slike su postavljene na 50%, a unutar CSS klase je definirano centralno poravnanje. Isti postupak primjenjuje se na svaku subregiju s time da je potrebno mijenjati referencu na sliku ovisno o njenom nazivu. Sve slike su preuzete od vlasnika obrta KS Transporti.



Slika 48. Uređivanje postavki karusela (2/2)



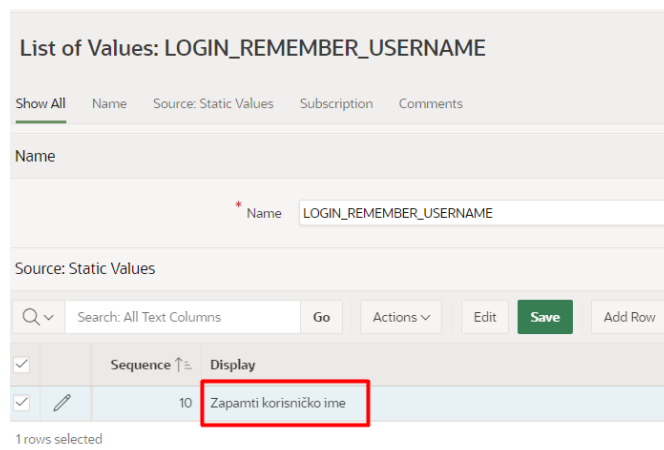
Slika 49. Konačan izgled karusela

Uređivanje stranice za prijavu

Kako se ne bi u potpunosti zadržao zadani izgled stranice za prijavu (engl. *Login Page*) u Oracle APEX-u, u ovom radu će se prikazati kako se ona može modificirati. U dizajneru stranice *Login Page* s desne strane po kategorijom CSS može se prilagoditi izgled stranice. U ovoj aplikaciji izmijenjena je pozadina stranice. Korišten je sljedeći CSS kod:

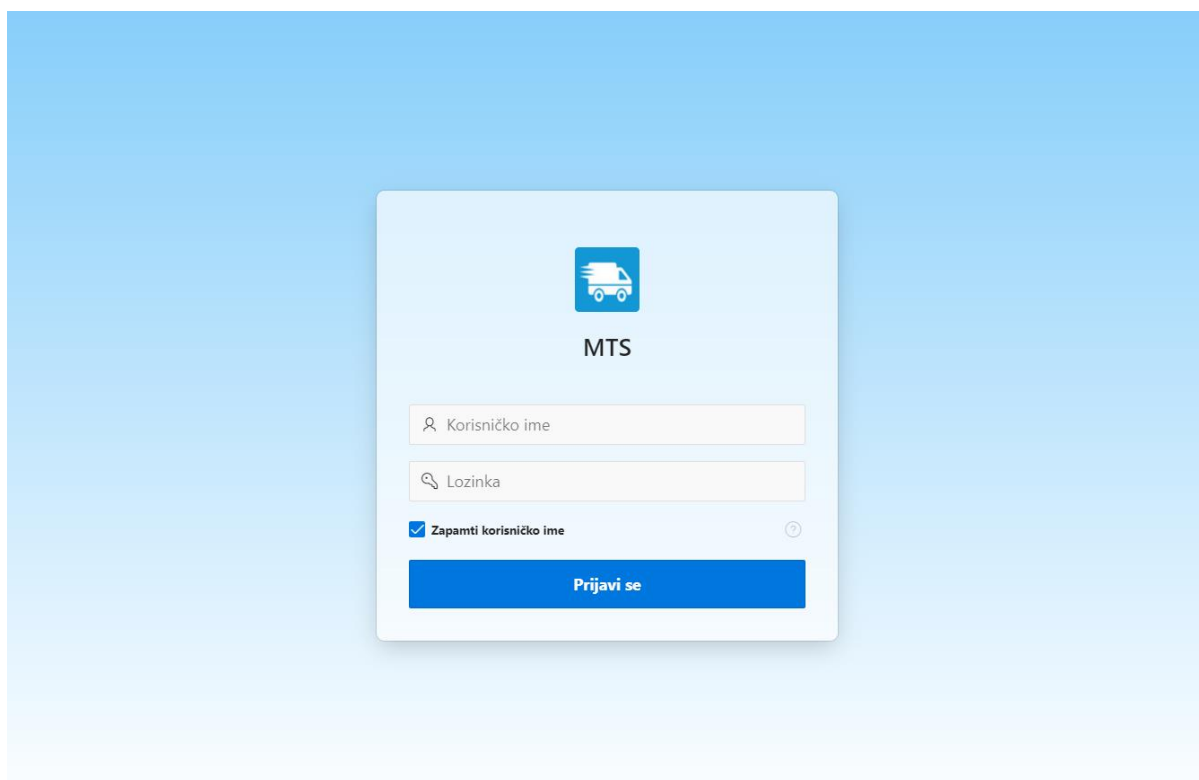
```
.t-Login-container {  
    background-image: linear-gradient(LightSkyBlue, white);  
}
```

Također, u samom obrascu za prijavu izmijenjeni su nazivi polja. Klikom na određeno polje (*USERNAME*, *PASSWORD*) pod rubrikom Izgled može se promijeniti vrijednost rezerviranog mjesta (engl. *Value Placeholder*). Naziv gumba *LOGIN* također je izmijenjen. Polje *REMEMBER* potrebno je izmijeniti u Listama vrijednosti. Klikom na *LOGIN_REMEMBER_USERNAME* otvara se prozor za izmjenu prikazan na Slici 50.



Slika 50. Uređivanje stranice za prijavu

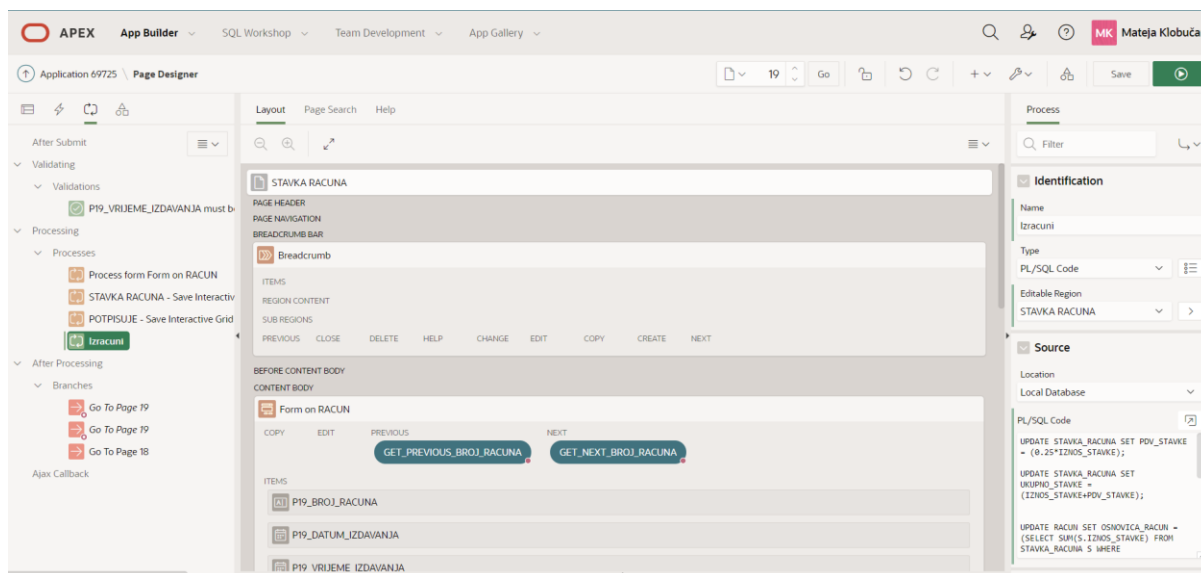
Prikazanim izmjenama dobiva se sljedeći izgled stranice za prijavu (Slika 51):



Slika 51. Konačan izgled stranice za prijavu

Automatski izračuni u aplikaciji

U tablici RACUN atributi OSNOVICA_RACUN, PDV_RACUN i UKUPNO_RACUN se trebaju automatski računati. Na stranici STAVKA RACUNA potrebno je napraviti jedan novi proces na način koji je prikazan na sljedećoj Slici 52.



Slika 52. Dodavanje novog procesa

PL/SQL kod potreban za izvršenje procesa:

```
UPDATE RACUN SET OSNOVICA_RACUN = (SELECT SUM(S.IZNOS_STAVKE)
FROM STAVKA_RACUNA S WHERE S.BROJ_RACUNA_STAVKE = BROJ_RACUNA)
WHERE BROJ_RACUNA = :P19_BROJ_RACUNA;
```

```
UPDATE RACUN SET PDV_RACUN = (SELECT SUM(S.PDV_STAVKE) FROM
STAVKA_RACUNA S WHERE S.BROJ_RACUNA_STAVKE = BROJ_RACUNA)
WHERE BROJ_RACUNA = :P19_BROJ_RACUNA;
```

```
UPDATE RACUN SET UKUPNO_RACUN = (OSNOVICA_RACUN+PDV_RACUN)
WHERE BROJ_RACUNA = :P19_BROJ_RACUNA;
```

Također, u tablici STAVKA_RACUNA se nalaze atributi PDV_STAVKE i UKUPNO_STAVKE koji trebaju biti automatski izračunati. Za to je potrebno napraviti dvije dinamičke akcije (engl. *Dynamic Actions*) nad atributom IZNOS_STAVKE. Desnim klikom na atribut se otvara prozor na kojem je potrebno izabrati *Create Dynamic Action* te ju podesiti na sljedeći način:

- Action: Set Value
- Set Type: SQL Statement

- SQL Statement: select (0.25* :IZNOS_STAVKE) PDV_STAVKE from DUAL
- Items to Submit: IZNOS_STAVKE
- Affected Elements: PDV_STAVKE

Na isti način se radi i druga dinamička akcija:

- Action: Set Value
- Set Type: SQL Statement
- SQL Statement: select (:IZNOS_STAVKE + :PDV_STAVKE) UKUPNO_STAVKE from DUAL
- Items to Submit: IZNOS_STAVKE, PDV_STAVKE
- Affected Elements: UKUPNO_STAVKE

Kada se pokrene aplikacija te se u polje IZNOS_STAVKE upiše određeni broj, polja PDV_STAVKE i UKUPNO_STAVKE će se automatski izračunati i prikazati na ekranu. Ukoliko korisnik promijeni iznos stavke, polja će se dinamički generirati.

Iznos Stavke	Pdv Stavke	Ukupno Stavke
100	25	125

Slika 53. Dinamički generirana polja

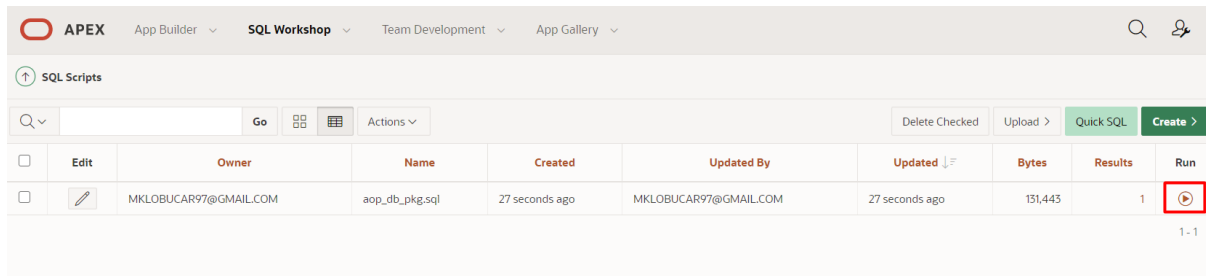
Ispis računa unutar obrasca

Kako bi se omogućio ispis računa iz aplikacije potrebno je uvesti dodatni priključak (engl. *Plug-in*). Radi se o APEX Office Print (AOP) priključku koji omogućuje generiranje različitih vrsta dokumenata iz Oracle APEX aplikacija [5]. Na APEX Office Print web stranici se može preuzeti priključak. Prvo je potrebno učitati dva priključka u Zajedničkim komponentama koji omogućavaju rad s dinamičkim akcijama i procesima.

Name	Type	Updated	Version	About URL	Subscribed From	Subscribers	References
APEX Office Print (AOP) - DA	Dynamic Action		20.2	https://www.apexofficeprint.com			0
APEX Office Print (AOP) - Process	Process		20.2	https://www.apexofficeprint.com			0

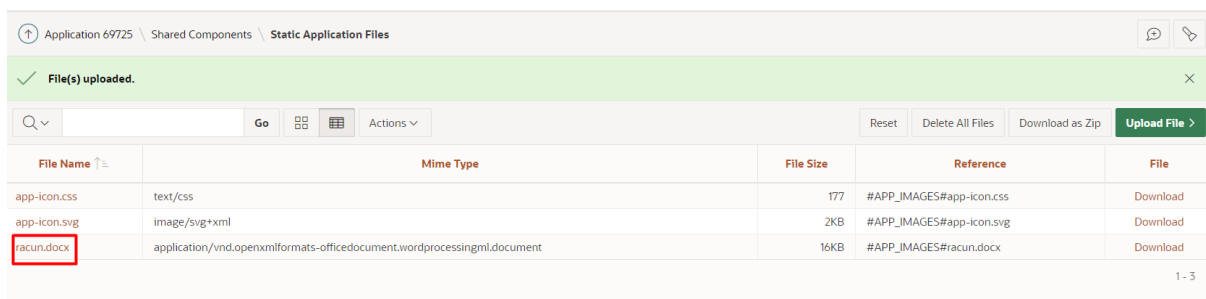
Slika 54. Uvoz priključaka u Oracle APEX

Zatim je potrebno učitati bazu podataka kao SQL skriptu u Oracle APEX te ju pokrenuti kao što je prikazano na Slici 55.



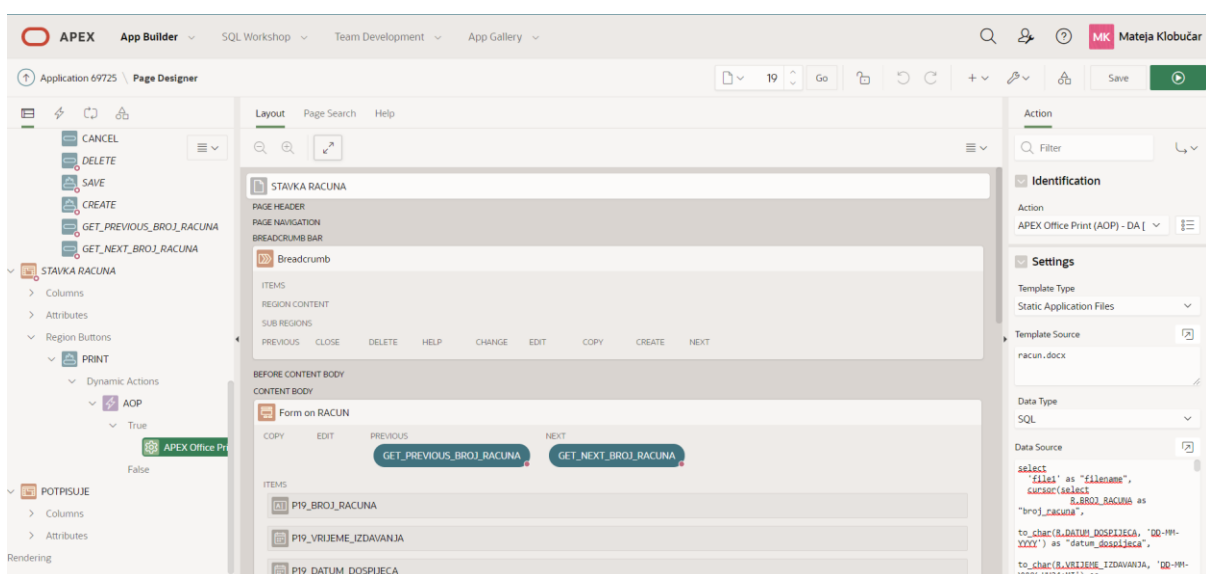
Slika 55. Učitavanje baze podataka kao SQL skriptu

Također, potrebno je učitati word dokument računa u Zajedničke komponente (*Static Application Files*).



Slika 56. Učitavanje word dokumenta

Ispis računa radit će se na stranici STAVKA RACUNA. Na toj stranici potrebno je napraviti gumb za ispis, dodati novi atribut koji će poprimiti vrijednost primarnog ključa računa te stvoriti dinamičku akciju koja će sadržavati AOP priključak sa SQL kodom.



Slika 57. Izrada ispisa računa u Dizajneru stranice

SQL kod:

```
select
  'file1' as "filename",
  cursor(select
    R.BROJ_RACUNA as "broj_racuna",
    to_char(R.DATUM_DOSPJECA, 'DD-MM-YYYY') as
"datum_dospjeca",
    to_char(R.VRIJEME_IZDAVANJA, 'DD-MM-YYYY HH24:MI')
as "vrijeme_izdavanja",
    R.OSNOVICA_RACUN as "ukupno",
    R.PDV_RACUN as "pdv",
    R.UKUPNO_RACUN as "sveukupno",
    K.NAZIV_KUPCA as "ime",
    K.ADRESA_KUPCA as "adresa",
    K.OIB_KUPCA as "oib_kupca",
    M.NAZIV_MJESTA as "naziv_mjesta",
    N.NAZIV_NACINA_PLACANJA as "naziv_nacina_placanja",
    U.NAZIV_ULOGA_POTPISA as "uloga_potpisa",
    A.IME_I_PREZIME_RADNIKA as "ime_radnika",
    B.OIB_OBRTA as "oib_obrta",
    B.NAZIV_OBRTA as "naziv_obrta",
    B.VLASNIK_OBRTA as "vlasnik",
    B.ADRESA_OBRTA as "adresa_obrta",
    B.BANKA as "banka",
    B.IBAN as "iban",
    B.TELEFON as "telefon",
    B.FAX as "fax",
    B.EMAIL as "email",
  cursor(select
    S.RBR_STAVKE_RACUNA as "rbr",
    to_char(S.DATUM_STAVKE, 'DD-MM-YYYY') as
"datum_stavke",
    S.IZNOS_STAVKE as "iznos_stavke",
    S.OPIS_STAVKE as "opis_stavke",
    S.PDV_STAVKE as "pdv_stavke",
    S.UKUPNO_STAVKE as "ukupno_stavke",
    UPPER(L.REGISTRACIJA_PRIKOLICE) as "registracija",
    UPPER(P.NAZIV_PRIJEVOZA) as "naziv_usluge"
  from STAVKA_RACUNA S, PRIJEVOZ P, PRIKOLICA L
  where P.SIFRA_PRIJEVOZA=S.SIFRA_PRIJEVOZA_STAVKE
  and L.SIFRA_PRIKOLICE=S.SIFRA_PRIKOLICE_STAVKE
  and S.BROJ_RACUNA_STAVKE=:P19_AOP_ID
  order by S.RBR_STAVKE_RACUNA) as "racun"
  from RACUN R, KUPAC K, MJESTO M, NACIN_PLACANJA N,
  ULOGA_POTPISA U, RADNIK A, POTPISUJE O, OBRT B
  where R.OIB_KUPCA_RACUNA=K.OIB_KUPCA
  and B.OIB_OBRTA=R.OIB_OBRTA_RACUN
  and A.OIB_RADNIKA=O.OIB_RADNIKA_POTPISUJE
  and O.BROJ_RACUNA_POTPISUJE=R.BROJ_RACUNA
```

```

        and
U.SIFRA_ULOGE_POTPISA=O.SIFRA_ULOGE_POTPISA_POTPISUJE
        and K.POSTANSKI_BROJ_KUPCA=M.POSTANSKI_BROJ
        and
R.SIFRA_NACINA_PLACANJA_RACUN=N.SIFRA_NACINA_PLACANJA
        and R.BROJ_RACUNA=:P19_AOP_ID
        and (upper(created_by_rac)=(select
upper(USERS_UNAME) from TRANSPORT_USERS
        where
upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL not in
('SADMIN','MANAGER'))
        or upper(:APP_USER)=(select
upper(USERS_UNAME) from TRANSPORT_USERS
        where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and
USER_ROLL in ('SADMIN','MANAGER'))
        ) as "data"
from dual

```

Konačan izgled računa prikazan je na Slici 58:

Klanatrans

Vi. Ivo Ivić	Phone:	051-216-789
Adamićeva 43	Fax:	051-216-789
OIB: 12258565541	E-mail:	klanatrans@gmail.com

Broj računa:

1-1-1

Kupac:

Lidl

Datum i vrijeme izdavanja:

26-07-2020 12:56

Adresa:

Zagrebačka 23

Datum dospijeca:

26-07-2020

Grad:

Rijeka

Način plaćanja:

Transakcijski račun

OIB:

23522585961

RBR.	DATUM	USLUGA	PRIKOLICA	OPIS	IZNOS	PDV	UKUPNO
1	24-07-2020	RI-3456-H	ZG-5546-DR	/	1200	300	1500
2	23-07-2020	RI-3456-H	ZG-5546-DR	Ri-Zg	1000	250	1250
3	26-07-2020	RI-3456-H	ZG-5546-DR	/	1850	462.5	2312.5
4	27-07-2020	RI-3456-H	ZG-5546-DR	/	1500	375	1875
5	20-07-2020	RI-3456-H	ZG-5546-DR	/	100	25	350
UKUPNO (kn):					5650	1412.5	7062.5

Fakturirao: Marko Markić

Podaci za uplatu:

Banka:	PBZ d.d., Rijeka
IBAN:	HR2920655400098345521
Poziv na broj:	1-1-1
Iznos:	7062.5

Slika 58. Primjer ispisanog računa

Ispis računa na posebnoj stranici

U ovom radu prikazat će se još jedan način ispisa računa, odnosno ispis računa na posebnoj stranici, kako bi se prikazao postupak ručnog kreiranja filtera po datumu računa. Za to je potrebno uraditi sljedeće korake:

- Kreirati novu praznu stranicu (engl. *Blank Page*) „ISPIS RACUNA“
- Dodati polje „P22_BROJ_RACUNA“ koje će biti padajuća lista (engl. *Select List*)
- Urediti postavke tog polja na „Submit Page“ te pod kategorijom Lista vrijednosti upisati sljedeći SQL upit:

```
SELECT BROJ_RACUNA as display_value, BROJ_RACUNA AS return_value FROM RACUN
WHERE to_char(VRIJEME_IZDAVANJA, 'DD-MM-YYYY') BETWEEN TO_DATE(:P22_DATUM_OD, 'DD-MM-YYYY')
AND TO_DATE(:P22_DATUM_DO, 'DD-MM-YYYY')
  and (upper(created_by_rac)=(select upper(USERS_UNAME) from TRANSPORT_USERS
                             where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL not in ('SADMIN','MANAGER'))
or upper(:APP_USER)=(select upper(USERS_UNAME) from TRANSPORT_USERS
                     where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL in ('SADMIN','MANAGER'))
ORDER BY 1;
```

Slika 59. SQL upit za postavljanje liste vrijednost

- Dodati interaktivnu rešetku (engl. *Interactive Grid*) koja će se popunjavati podacima s određenog računa, u polje *Static ID* upisati „racunid“ te pod kategorijom Izvor (engl. *Source*) upisati sljedeći SQL upit:

```
select
  R.BROJ_RACUNA as "broj_racuna",
  R.VRIJEME_IZDAVANJA as "datum_izdavanja",
  K.NAZIV_KUPCA as "naziv_kupca",
  R.UKUPNO_RACUN as "sveukupno"
from
  RACUN R, KUPAC K
where
  R.OIB_KUPCA_RACUNA=K.OIB_KUPCA
  and R.BROJ_RACUNA=:P22_BROJ_RACUNA
```

Slika 60. SQL upit kreiranje interaktivne rešetke

- U polje *Page Items to Submit* upisati: P22_BROJ_RACUNA
- Popuniti zaglavlje (engl. *Header*) tekstem „Odaberite datum i broj računa za ispis:“
- Kreirati dva nova polja (P22_DATUM_OD i P22_DATUM_DO) koja će biti tipa *Date Picker*
- Na oba polja napraviti dinamičku akciju (engl. *Dynamic Action*) čija će identifikacija biti akcija „Refresh“, a pod *Affected Elements* upisati: P22_BROJ_RACUNA
- Dodati gumb PRINT s dinamičkom akcijom koju je potrebno urediti na sljedeći način (Slika 61):

Slika 61. Uređivanje gumba za ispis

- U polje Izvor podataka potrebno je upisati SQL kod kao i na stranici STAVKA RACUNA s time da je sada `BROJ_RACUNA = :P22_BROJ_RACUNA`
- Pod *Affected Elements* upisati: `P22_BROJ_RACUNA`.

Time se dobije stranica s prikazom na Slici 62.

ISPIS RAČUNA

Odaberite datum i broj računa za ispis:

Od datuma: 26-07-2020

Do datuma: 27-07-2020

Broj računa: 1-1-1

Broj računa	Datum i vrijeme izdavanja	Kupac	Ukupno (kn)
1-1-1	26-07-2020 12:56	Lidl	7062.5
			Total 1

PRINT

Slika 62. Izgled stranice za ispis računa

Dodatne mogućnosti Oracle APEX-a

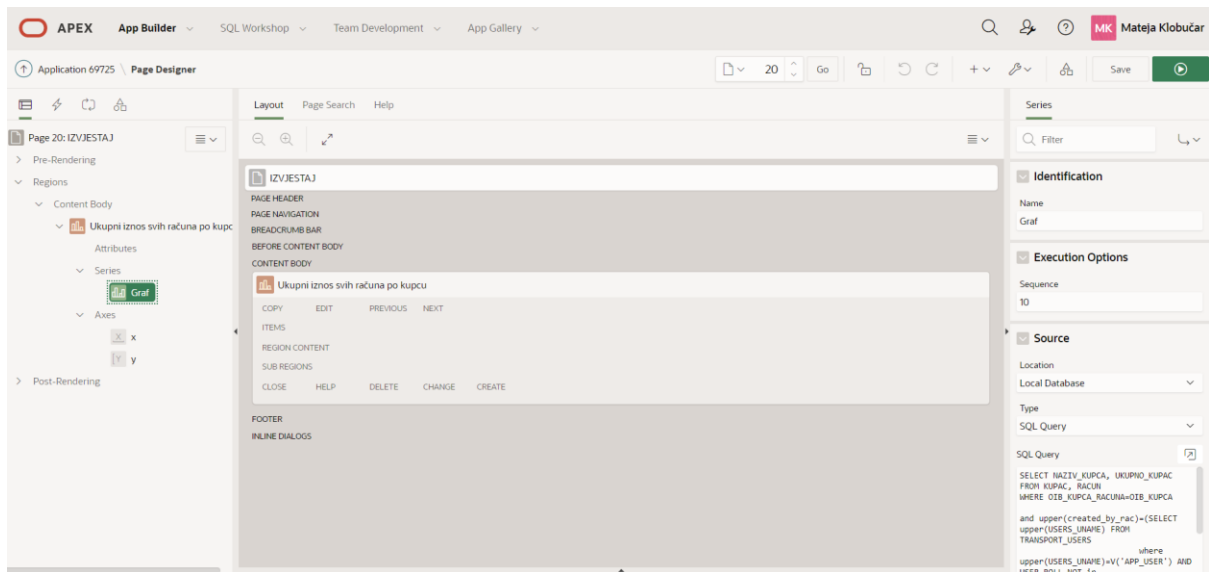
Grafikoni

Za primjer prvog grafikona u Oracle APEX-u izradit će se graf ukupnih iznosa svih računa po kupcu. Prvo je potrebno kreirati novu praznu stranicu aplikacije u kojoj se napravi nova regija tipa graf (engl. *Chart*) kao na Slici 63. Također, potrebno je dodati polje tipa NUMBER na stranici KUPCI u kojem će se računati suma svih iznosa računa za svakog kupca. U proces sa izračunima na stranici STAVKA RAČUNA dodaje se sljedeći PL/SQL kod:

```

UPDATE KUPAC SET UKUPNO_KUPAC = (SELECT SUM(R.UKUPNO_RACUN)
FROM RACUN R WHERE OIB_KUPCA = R.OIB_KUPCA_RACUNA
and (upper(created_by_rac)=(select upper(USERS_UNAME) from
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL not in
('SADMIN', 'MANAGER'))
or upper(:APP_USER)=(select upper(USERS_UNAME) from
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL in
('SADMIN', 'MANAGER'))));

```



Slika 63. Kreiranje grafikona

Pod izvor je potrebno upisati sljedeći SQL upit, odrediti oznaku i vrijednost te upisati naziv x i y osi (Slika 64):

```

SELECT NAZIV_KUPCA, UKUPNO_KUPAC FROM KUPAC, RACUN
WHERE OIB_KUPCA_RACUNA=OIB_KUPCA
and upper(created_by_rac)=(SELECT upper(USERS_UNAME) FROM
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') AND USER_ROLL NOT in
('SADMIN', 'MANAGER'))
OR upper(:APP_USER)=(SELECT upper(USERS_UNAME) FROM
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') AND USER_ROLL IN
('SADMIN', 'MANAGER'))
GROUP BY UKUPNO_KUPAC, NAZIV_KUPCA
ORDER BY NAZIV_KUPCA, UKUPNO_KUPAC;

```

Column Mapping

Series Name
- Select -

Label
NAZIV_KUPCA

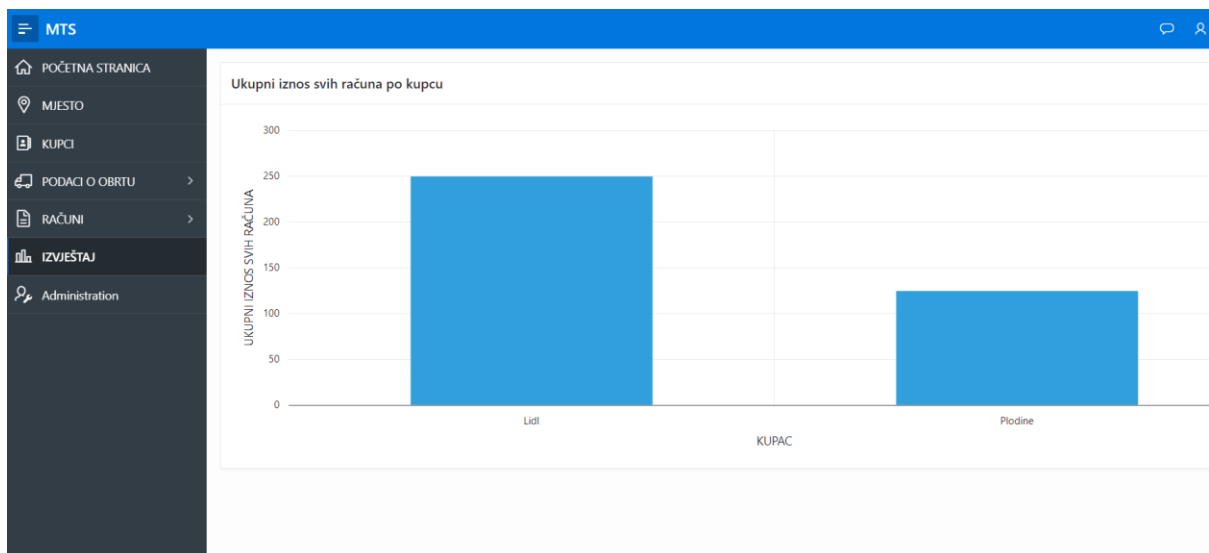
Value
UKUPNO_KUPAC

Z
- Select -

Custom Tooltip
- Select -

Slika 64. Dodavanje oznake i vrijednosti grafikona

Time se u aplikaciji dobije sljedeći prikaz grafa (Slika 65):



Slika 65. Konačan izgled grafičkog izvještaja

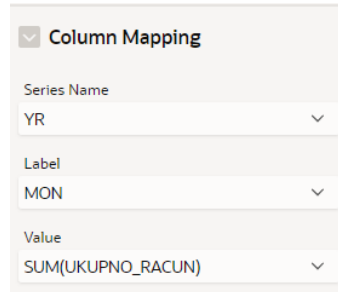
Primjer drugog grafikona bit će grafikon ukupnog iznosa svih računa po mjesecima, za svaki obrt zasebno. Na istoj stranici gdje je izrađen prethodni grafikon potrebno je dodati novu regiju tipa *Chart*. Pod Izvor je potrebno upisati sljedeći SQL upit, odrediti oznaku i vrijednost te upisati naziv x i y osi (Slika 66):

```
select extract(year from VRIJEME_IZDAVANJA) as yr,
extract(month from VRIJEME_IZDAVANJA) as mon,
sum(UKUPNO_RACUN)from RACUN
where upper(created_by_rac)=(select upper(USERS_UNAME) from
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=v('APP_USER') and USER_ROLL not in
('SADMIN','MANAGER'))
or upper(:APP_USER)=(select upper(USERS_UNAME) from
TRANSPORT_USERS
```

```

where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL in
('SADMIN', 'MANAGER')
group by extract(year from VRIJEME_IZDAVANJA), extract(month
from VRIJEME_IZDAVANJA)
order by yr, mon;

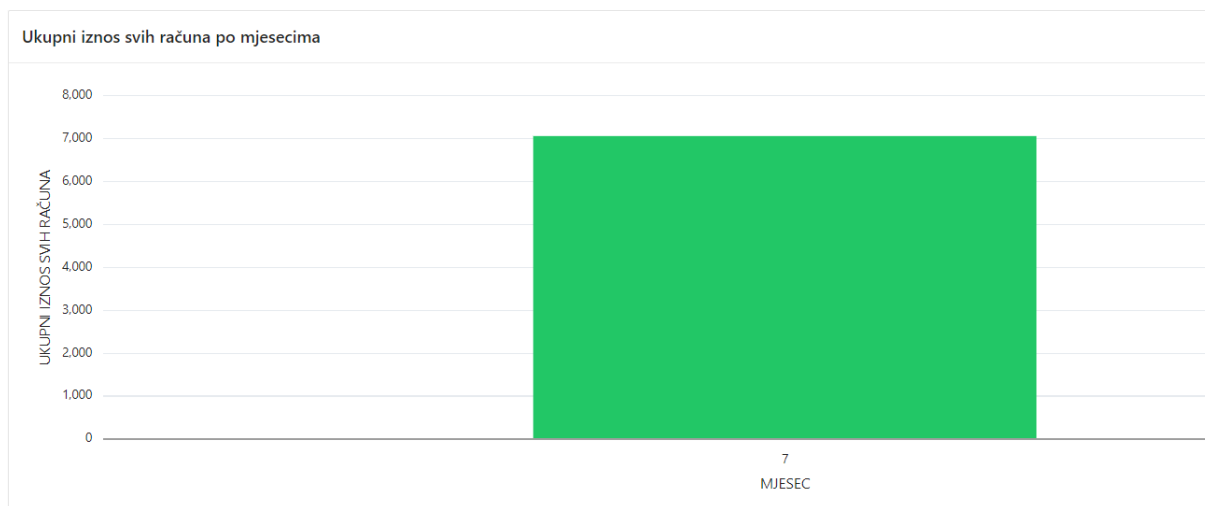
```



Slika 66. Dodavanje oznake i vrijednosti drugog grafikona

Također, pod kategorijom Izgled se može promijeniti boja grafa.

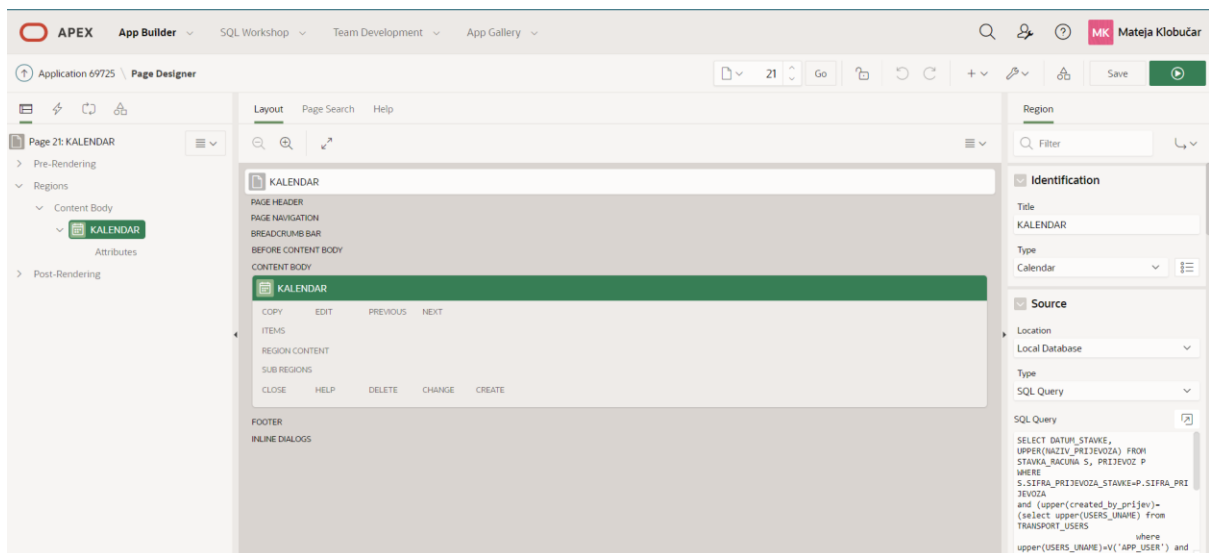
Time se u aplikaciji dobije sljedeći prikaz grafa (Slika 67):



Slika 67. Konačan izgled drugog grafičkog izvještaja

Kalendar

U Oracle APEX-u mogu se brzo i jednostavno izraditi sofisticirani kalendari. Ponovo je potrebno kreirati praznu stranicu te na njoj dodati novu regiju koja će biti tipa *Calendar* (Slika 68).

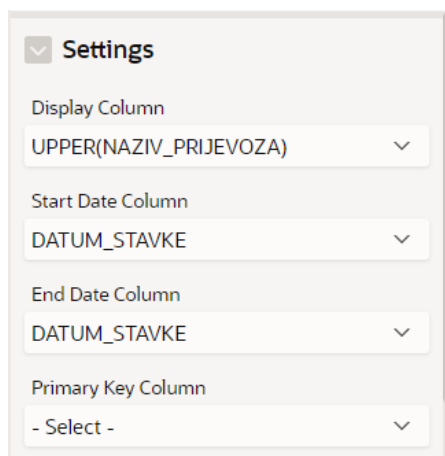


Slika 68. Kreiranje kalendara

Pod izvor je potrebno upisati sljedeći SQL upit:

```
SELECT DATUM_STAVKE, UPPER(NAZIV_PRIJEVOZA) FROM STAVKA_RACUNA
S, PRIJEVOZ P
WHERE S.SIFRA_PRIJEVOZA_STAVKE=P.SIFRA_PRIJEVOZA
and (upper(created_by_prijev)=(select upper(USERS_UNAME) from
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL not in
('SADMIN', 'MANAGER'))
or upper(:APP_USER)=(select upper(USERS_UNAME) from
TRANSPORT_USERS
where upper(USERS_UNAME)=V('APP_USER') and USER_ROLL in
('SADMIN', 'MANAGER'))))
```

S ovim kalendarom dobit će se prikaz radnih dana za svaki obrt zasebno tj. svaki će korisnik imati uvid u to koliko je obavljeno usluga u kojem danu (prema registraciji prijevoza). Postavke atributa je potrebno postaviti na način prikazan na Slici 69.



Slika 69. Uređivanje postavki kalendara

Konačan prikaz kalendara dan je na sljedećoj slici.

KALENDAR

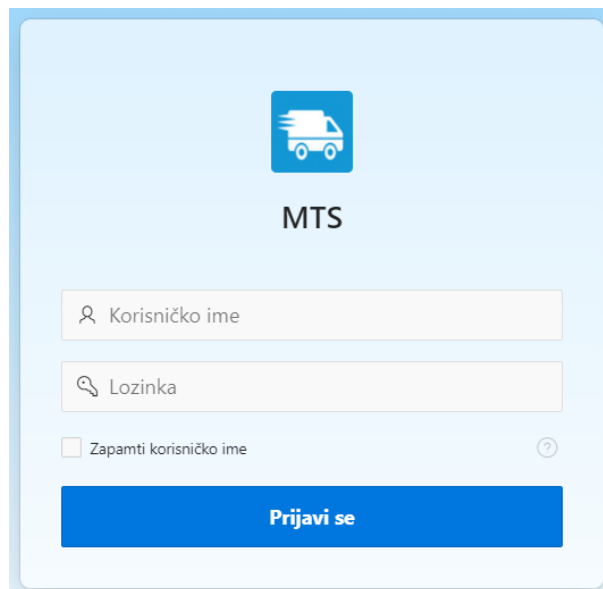
The image shows a web-based calendar for July 2020. At the top, there are navigation arrows, a 'today' button, the title 'July 2020', and 'month' and 'list' view toggles. The calendar grid has columns for days of the week (Sun to Sat) and rows for dates. The dates 1 through 31 are visible. On the 22nd and 23rd, there are blue event bars with the text 'RI-3456-H'. The 26th is highlighted in grey, indicating the current date.

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22 RI-3456-H	23 RI-3456-H	24	25
26	27	28	29	30	31	1

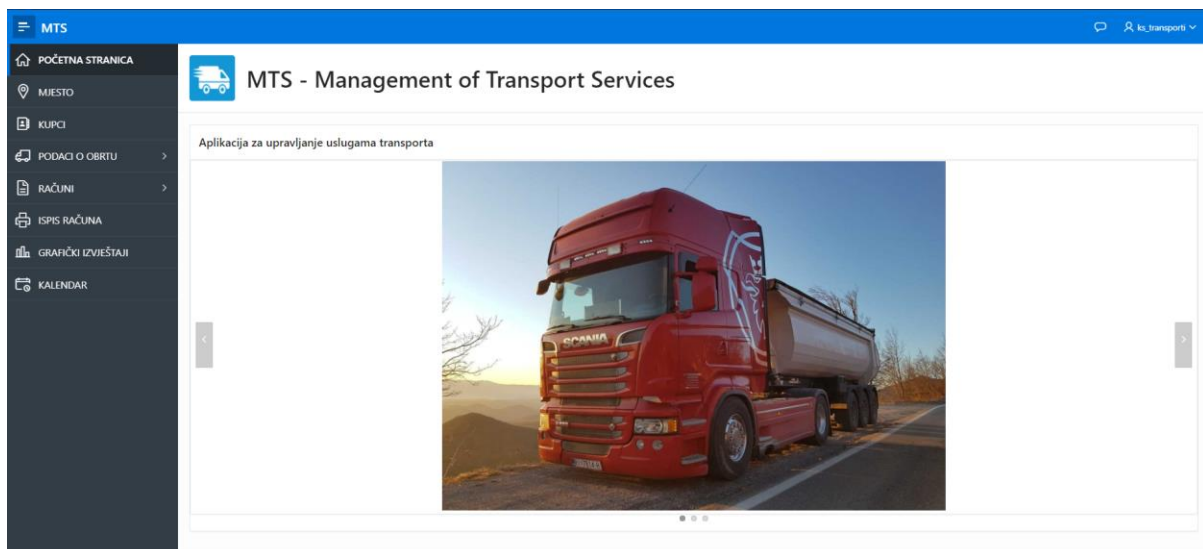
Slika 70. Konačan izgled kalendara

Prikaz ekrana aplikacije

Prilikom ulaska u aplikaciju otvara se prozor za prijavu korisnika prikazan na Slici 71. nakon toga, prikazuje se početna stranica aplikacije (Slika 72).

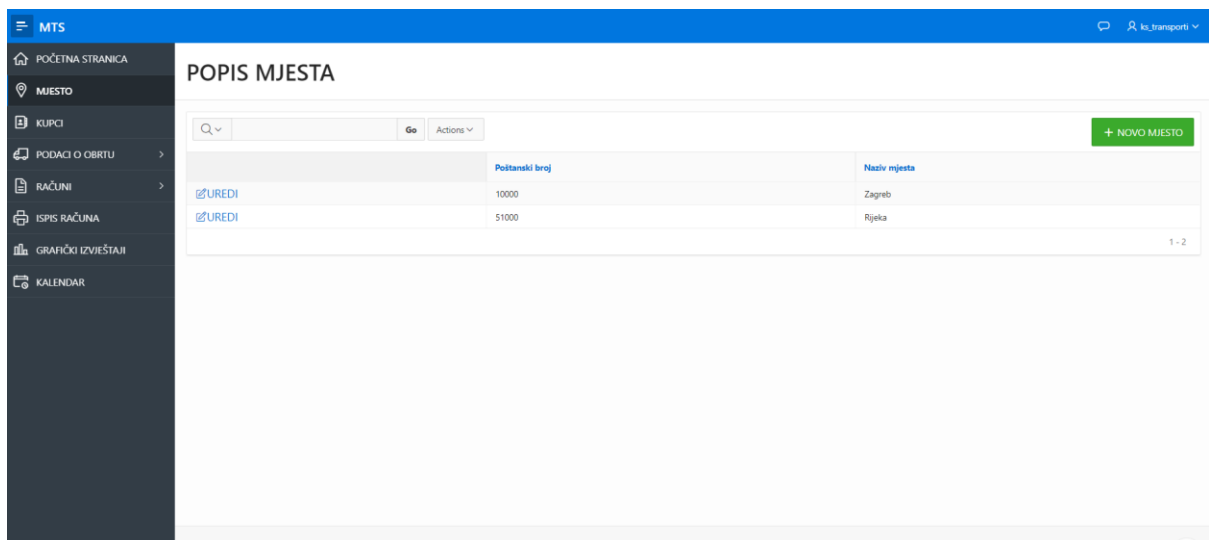


Slika 71. Prozor za prijavu



Slika 72. Početna stranice aplikacije

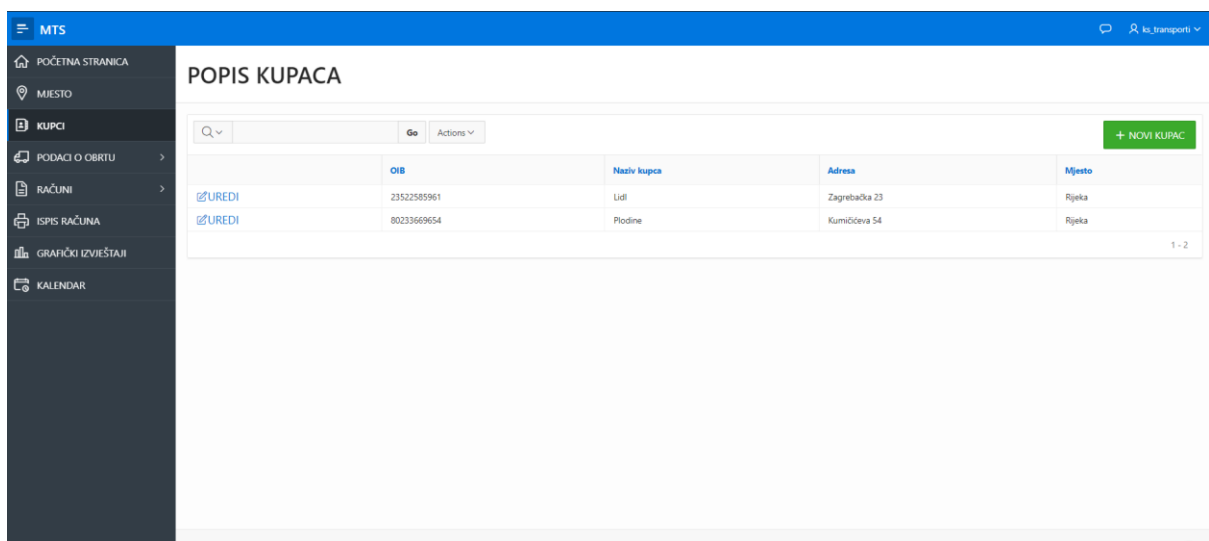
S lijeve strane aplikacije nalazi se navigacijski izbornik. Klikom na stranicu MJESTO otvara se popis svih mjesta unesenih od strane svih korisnika aplikacije (Slika 73).



Slika 73. Stranica MJESTO

Klikom na gumb UREDI može se uređivati određeni redak tablice, a klikom na gumb NOVO MJESTO korisnik može unijeti nove podatke. Iste značajke nalaze se na svim stranicama aplikacije u kojima korisnik može samostalno unositi podatke.

Ulaskom na stranicu KUPCI prikazuje se popis svih kupaca koje su unijeli korisnici kao što je prikazano na Slici 74.



Slika 74. Stranica KUPCI

Ulaskom na stranicu PODACI O OBRTU prikazuju se podaci obrta koji je trenutno prijavljen u aplikaciju (Slika 75).

OIB	Naziv obrta	Vlasnik	Adresa	Mjesto	Telefon	Fax	E-mail	Banka	IBAN
UREDI	5432123456	KS Transporti u.o.	Marko Markić	Rose Leard 18	Rijeka	0915162369	ks_transporti@gmail.com	PBZ Rijeka	HR3186256462444485231

Slika 75. Stranica PODACI O OBRTU

Klikom na gumb uredi otvara se skočni prozor za uređenje podataka o obrtu (Slika 76).

OBRT ✕

OBRT \ UREĐIVANJE OBRTA

UNOS/UREĐIVANJE OBRTA

5432123456

KS Transporti u.o.

Marko Markić

Rose Leard 18

Rijeka

0915162369

ks_transporti@gmail.com

PBZ Rijeka

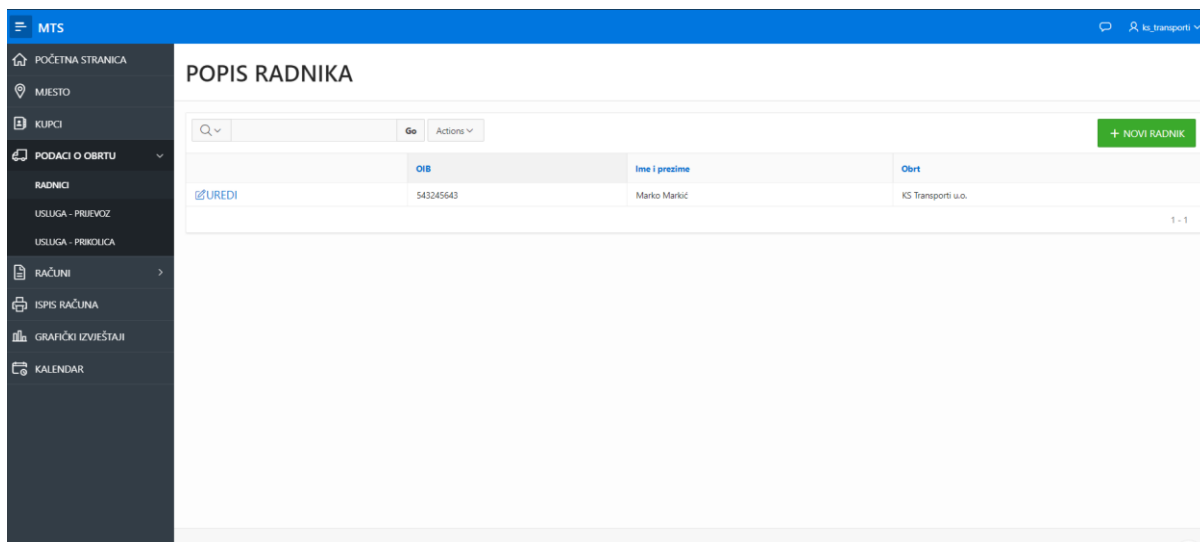
HR3186256462444485231

Kreirao **KS_TRANSPORTI**

Odustani
✕ Izbrisi
✓ Spremi

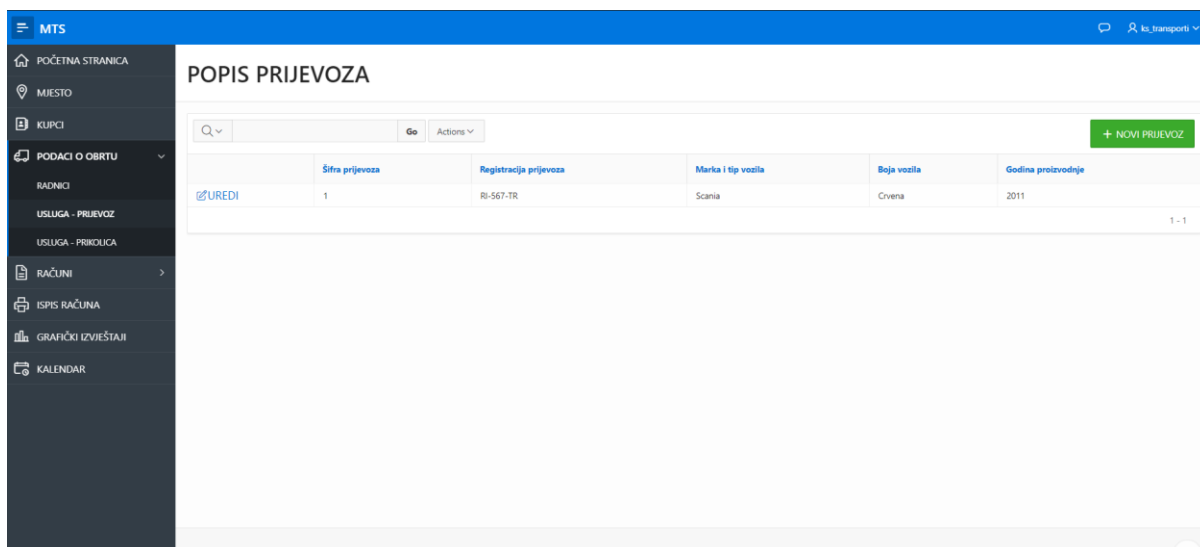
Slika 76. Prozor za uređivanje podataka o obrtu

Ulaskom na stranicu RADNICI otvara se popis svih radnika obrta koji je trenutno prijavljen u aplikaciju kao što je prikazano na Slici 77.



Slika 77. Stranica RADNICI

Ulaskom na stranicu USLUGA – PRIJEVOZ otvara se popis svih vozila prijavljenog obrta (Slika 78). Prilikom unosa novog vozila, korisnik upisuje sve podatke osim šifre prijevoza koja se automatski generira. Na isti način je izrađena stranica USLUGA – PRIKOLICA u kojoj korisnik unosi podatke o prikolicama.



Slika 78. Stranica USLUGA - PRIJEVOZ

Ulaskom na stranicu RAČUNI otvara se popis svih računa prijavljenog obrta. klikom na gumb NOVI RAČUN korisnik unosi osnovne podatke o računu koje je potrebno spremiti (Slika 79). Zatim klikom na gumb UREDI ispred željenog računa, otvara se stranica za uređenje tog računa, odnosno unos stavki i potpisa računa (Slika 80). Podaci PDV i Ukupno se računaju automatski.

MTS

POČETNA STRANICA

MJESTO

KUPI

PODACI O OBRTU

RAČUNI

NAČIN PLAĆANJA

ULOGA POTPISA

ISPIS RAČUNA

GRAFIČKI IZVJEŠTAJI

KALENDAR

POPIS RAČUNA \

UREĐIVANJE RAČUNA

UNOS/UREĐIVANJE RAČUNA

* Broj računa

* Datum i vrijeme izdavanja

* Datum dospijea

* Kupac -Odaberi-

* Način plaćanja -Odaberi-

Kreirao **KS_TRANSPORTI**

Odustani Spremi

Slika 79. Stranica za unos novog računa

MTS

POČETNA STRANICA

MJESTO

KUPI

PODACI O OBRTU

RAČUNI

NAČIN PLAĆANJA

ULOGA POTPISA

ISPIS RAČUNA

GRAFIČKI IZVJEŠTAJI

KALENDAR

POPIS RAČUNA \

Način plaćanja: Transakcijski račun

UREĐIVANJE RAČUNA

Kreirao **KS_TRANSPORTI**

3 of 5

Odustani Izbrisi Spremi

PRINT

STAVKE RAČUNA:

	Rbr.	Datum	Opis	Prijevoz	Priloga	Iznos	PDV (25%)	Ukupno
<input checked="" type="checkbox"/>	1	30-07-2020	Ri - Zg	Ri-567-TR	DE-312-AL	1,000.00	250.00	1,250.00
<input type="checkbox"/>	2	29-07-2020	/	Ri-567-TR	DE-312-AL	1,000.00	250.00	1,250.00
								Total 2

1 rows selected

POTPIS RAČUNA:

	Rbr.	Uloga potpisa	Radnik
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Fakturirao	Marko Markić

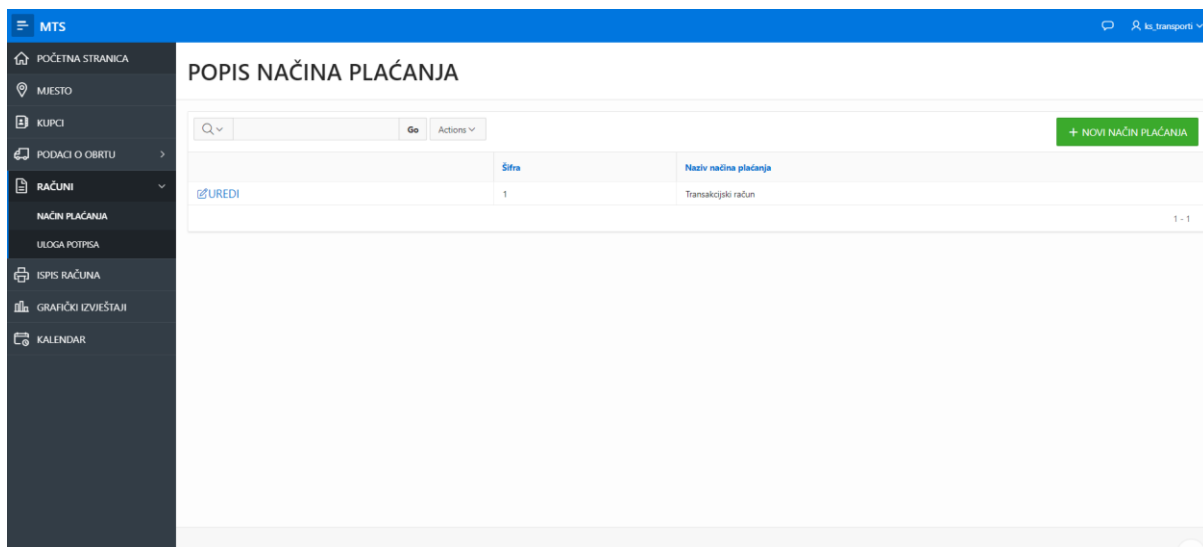
1 rows selected

Total 1

Slika 80. Stranica za dodavanje stavki i potpisa računa

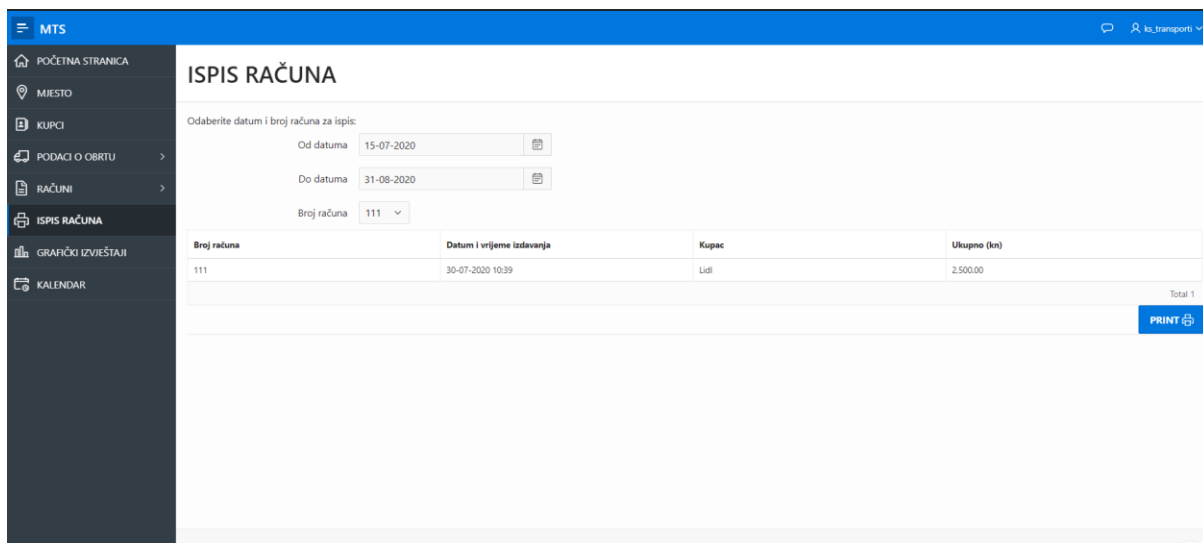
Klikom na gumb PRINT se ispisuje račun, no prethodno je potrebno spremiti sve podatke tog računa. Klikom na gumb Izbrisi brišu se svi podaci računa.

Ulaskom na stranicu NAČIN PLAĆANJA otvara se prozor sa svim načinima plaćanja koje su unijeli svi korisnici aplikacije (Slika 81). Klikom na gumb NOVI NAČIN PLAĆANJA korisnik unosi naziv načina plaćanja, a šifra se automatski generira. Na isti način izrađena je stranica ULOGA POTPISA.



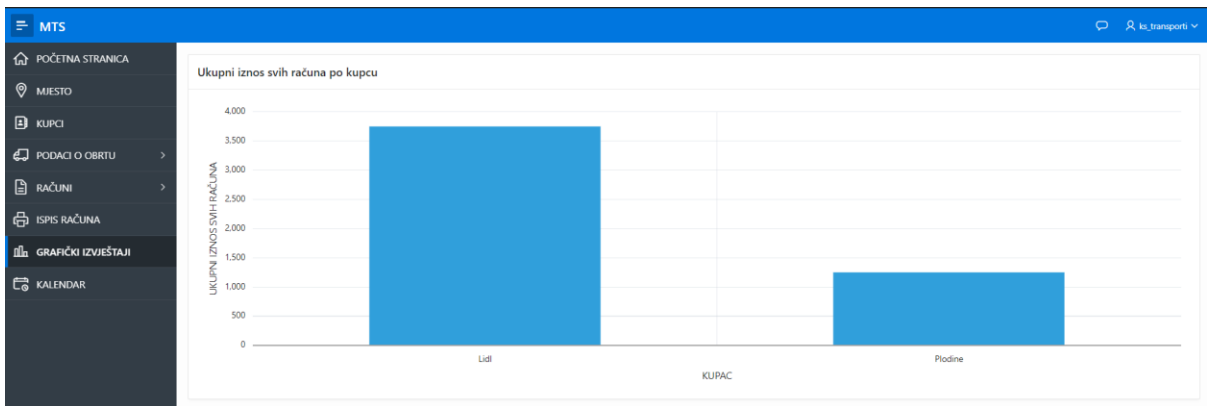
Slika 81. Stranica NAČIN PLAĆANJA

Ulaskom na stranicu **ISPIS RAČUNA** korisnik odabire raspon datuma te broj računa iz padajuće liste, nakon čega se prikazuju osnovni podaci tog računa (Slika 82). Klikom na gumb **PRINT** ispisuje se traženi račun.

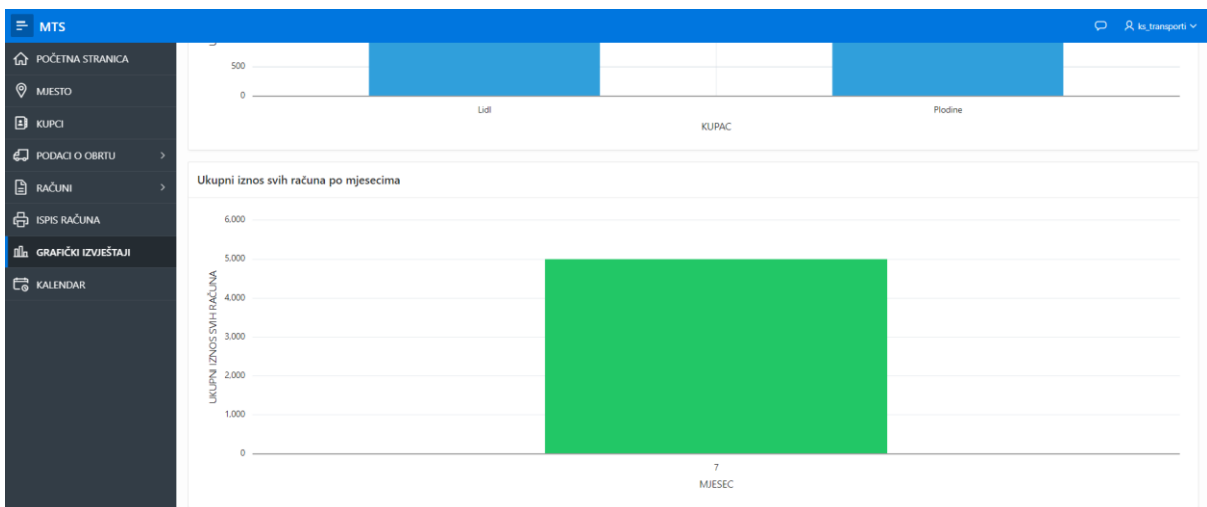


Slika 82. Stranica ISPIS RAČUNA

Ulaskom na stranicu **GRAFIČKI IZVJEŠTAJI** korisniku se prikazuju dva grafikona (Slika 83 i 84).

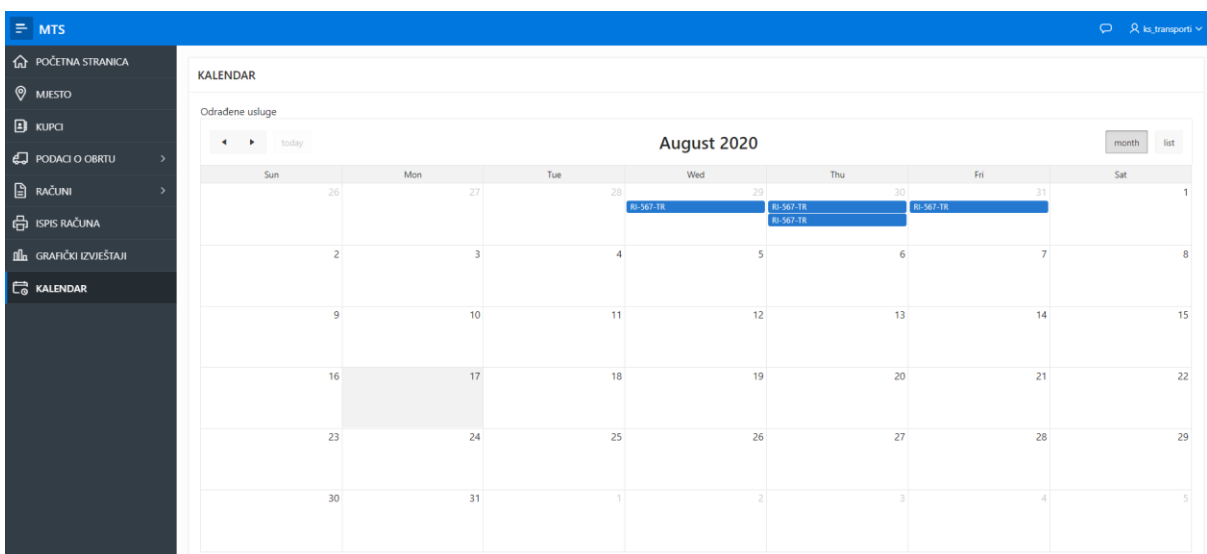


Slika 83. Stranica GRAFIČKI IZVJEŠTAJI (1/2)



Slika 84. Stranica GRAFIČKI IZVJEŠTAJI (2/2)

Ulaskom na stranicu KALENDAR korisniku se prikazuje kalendar odrađenih usluga, odnosno registracija prijevoza po datumu stavke (Slika 85).



Slika 85. Stranica KALENDAR

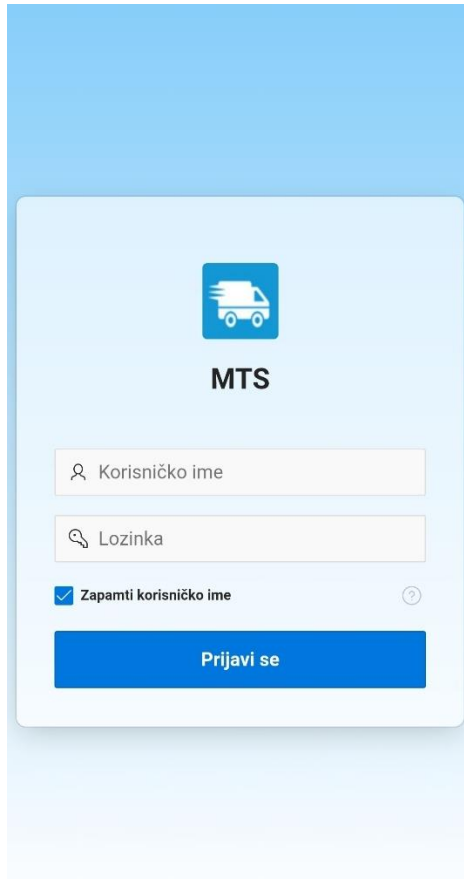
Kako bi se korisnik odjavio iz aplikacije potrebno je u gornjem desno uglu kliknuti na korisničko ime. Lijevo od korisničkog imena nalazi se gumb putem kojeg korisnik može ocijeniti iskustvo korištenja aplikacije te napisati komentar (Slika 86 i 87).



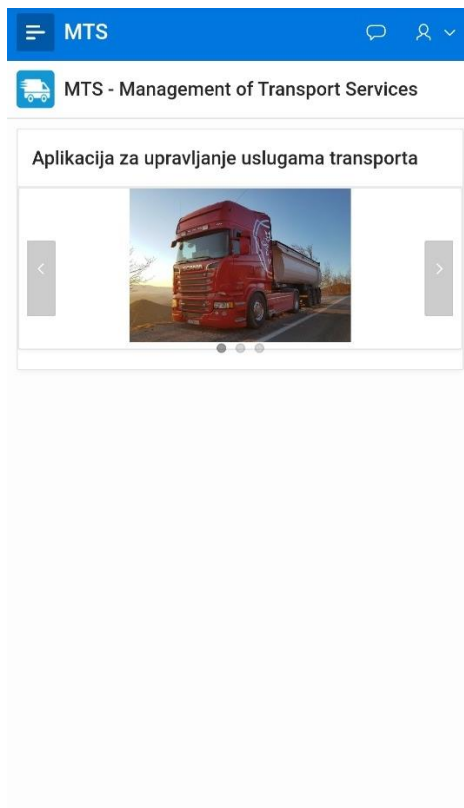
Slika 86. Gumb za ocjenjivanje aplikacije i ostavljanje komentara

Slika 87. Prozor za ocjenjivanje aplikacije i ostavljanje komentara

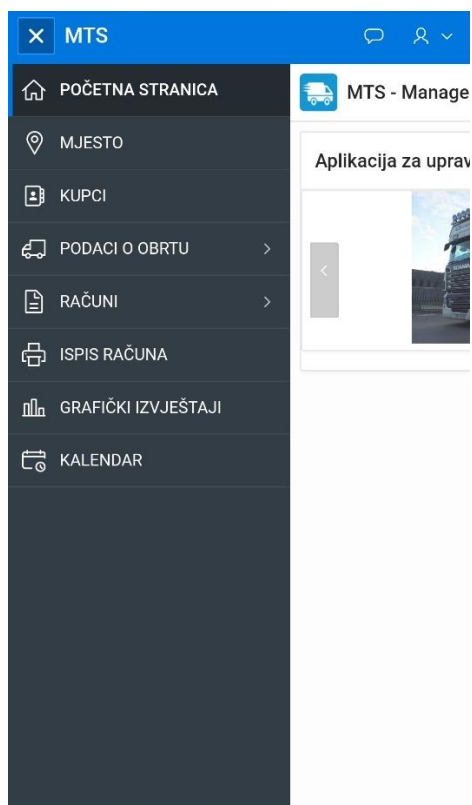
Na sljedećim slikama prikazani su ekrani aplikacije na mobilnom uređaju.



Slika 88. Prozor za prijavu - prikaz na mobilnom uređaju



Slika 89. Početna stranica aplikacije - prikaz na mobilnom uređaju



Slika 90. Navigacijski izbornik - prikaz na mobilnom uređaju



Slika 91. Stranica MJESTO - prikaz na mobilnom uređaju

MTS

< POPIS MJESTA \ UREĐIVANJE MJESTA

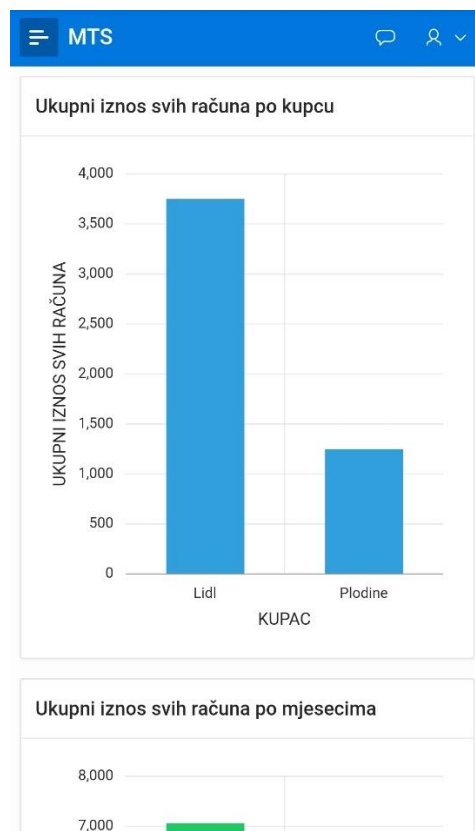
UNOS/UREĐIVANJE MJESTA

* Poštanski broj

* Naziv mjesta

Odustani ✓ Spremi

Slika 92. Stranica za unos novog mjesta - prikaz na mobilnom uređaju



Slika 93. Stranica GRAFIČKI IZVJEŠTAJI - prikaz na mobilnom uređaju

Zaključak

Konačni rezultat ovog rada jest aplikacija za upravljanje uslugama prijevoza namijenjena svim transportnim obrtima u svrhu lakšeg poslovanja. Aplikacija nudi brojne mogućnosti kao što su: unos, uređivanje i brisanje mjesta, kupaca, podataka o obrtu, radnika obrta, usluga (prijevoz/prikolica), načina plaćanja i uloga potpisa računa, zatim pregled grafičkih izvještaja te kalendara rada. Glavna funkcionalnost jest kreiranje i izdavanje izlaznih računa obrta. Važno je napomenuti da je aplikacija prilagođena za korištenje većem broju korisnika, odnosno obrta.

Aplikacija je u cijelosti izrađena u alatu Oracle Application Express koji se pokazao vrlo jednostavnim i efikasnim alatom s kojim je potrebno vrlo malo kodiranja. Aplikacije izrađene putem ovog alata su prilagođene za sve veličine ekrana, a za korištenje je potrebna sigurna internetska veza. Aplikacija izrađena u sklopu ovog rada je testirana u web preglednicima Google Chrome i Microsoft Edge na operacijskom sustavu Windows 10.

Proces izrade ove aplikacije uključivao je analizu dokumenta uslužnog obrta KS Transporti, izradu modela podataka i relacijskog modela podataka, izradu baze podataka i kreiranje cjelokupne aplikacije sa svim njenim funkcionalnostima u Oracle APEX-u.

Aplikaciji se može pristupiti putem web poveznice te korisničkog imena i lozinke koju daje menadžer aplikacije. Korisnik zatim unosi potrebne podatke o obrtu, radnicima, kupcima, mjestu, računima, prijevozu, prikolicama itd. Podaci poput mjesta, kupca, načina plaćanja i uloge potpisa su javni, odnosno svi korisnici aplikacije ih mogu vidjeti i koristiti. To je kreirano u svrhu izbjegavanja ponavljanja istih podataka. Također, osim ispisa računa, aplikacija korisnicima nudi pregled ukupnih iznosa svih računa po kupcima te pregled ukupnih iznosa svih računa po mjesecima. Isto tako, korisnicima je omogućen uvid u kalendar rada putem kojeg mogu pregledavati odrađene usluge po danu.

Može se zaključiti da je ova aplikacija uspješno izrađena u alatu Oracle APEX. Kao nedostatak ovog alata potrebno je navesti personalizirani ispis izvješća. Ranije u ovom radu je navedeno kako je potrebno uvesti poseban priključak (APEX Office Print, skraćeno AOP) za ispis računa u ovoj aplikaciji, a sam proces izrade ispisa računa nije jednostavan. Iako je korištenje alata i uvoz ovog priključka besplatan, AOP nudi mogućnosti ispisa ograničenog broja izvješća. Prvi mjesec dostupno je 100 ispisa, a svaki sljedeći mjesec se broj ispisa ograničava na 30. Ako je potreban veći broj ispisa računa, korisnik treba kupiti određen broj izvješća.

Popis literature

- [1] *What is Oracle APEX?* (2020.). Pristupano 25. Srpanj 2020. Dohvaćeno iz Oracle APEX: <https://apex.oracle.com>
- [2] *Oracle Application Express*. (22. Svibanj 2020.). Pristupano 24. Srpanj 2020. Dohvaćeno iz Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Application_Express
- [3] Pavlić, M. (2011.). *Oblikovanje baza podataka*. Rijeka: Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci.
- [4] *Breadcrumb navigation*. (15. Kolovoz 2020.). Pristupano 18. Kolovoz 2020. Dohvaćeno iz Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Breadcrumb_navigation
- [5] *Printing and Exporting Made Easy!* (2020.). Pristupano 25. Srpanj 2020. Dohvaćeno iz APEX Office Print: <https://www.apexofficeprint.com>

Popis priloga

1. Aplikacija „MTS - Management of Transport Services“:
<https://apex.oracle.com/pls/apex/mts/r/mts/login?session=716481180650735>

Popis slika

Slika 1. Račun obrta KS Transporti	10
Slika 2. Dijagram entiteti – veze	11
Slika 3. Zahtjev za radno okruženje	13
Slika 4. Početni ekran Oracle APEX-a	14
Slika 5. Unos osnovnih podataka tablice	14
Slika 6. Definiranje primarnog ključa tablice	15
Slika 7. Definiranje vanjskih ključeva tablice	16
Slika 8. Definiranje ograničenja tablice	16
Slika 9. SQL kod za tablicu RADNIK	17
Slika 10. Kreiranje aplikacije	18
Slika 11. Stranica za upravljanje cjelokupnom aplikacijom	19
Slika 12. Kreiranje stranice (1/5)	19
Slika 13. Kreiranje stranice (2/5)	20
Slika 14. Kreiranje stranice (3/5)	21
Slika 15. Kreiranje stranice (4/5)	21
Slika 16. Kreiranje stranice (5/5)	22
Slika 17. Kreiranje Glavnog detalja (1/4)	22
Slika 18. Kreiranje Glavnog detalja (2/4)	23
Slika 19. Kreiranje Glavnog detalja (3/4)	24
Slika 20. Kreiranje Glavnog detalja (4/4)	25
Slika 21. Dodavanje druge "detalj" stranice	25
Slika 22. SQL kod za tablicu TRANSPORT_USERS	26
Slika 23. SQL upit za prepoznavanje korisnika	27
Slika 24. PL/SQL kod za zadanu vrijednost polja	27
Slika 25. Izgled obrasca za unos	29
Slika 26. Dizajner stranice	29
Slika 27. Odabir datuma	30
Slika 28. Uređivanje ikone	30
Slika 29. Navigacijski izbornik	31
Slika 30. Dodavanje ikone u navigacijskom izborniku	31
Slika 31. Gumb Kreiraj	32
Slika 32. Uređivanje izgleda gumba	32
Slika 33. SQL kod za automatsko generiranje šifri	33
Slika 34. HTML kod velika slova	34
Slika 35. Podešavanje vremenske zone	35
Slika 36. Uređivanje navigacijske trake	35
Slika 37. Izgled navigacijske trake	36
Slika 38. Uređivanje postavki navigacijskog izbornika	36
Slika 39. Smanjeni navigacijski izbornik	36
Slika 40. Uređivanje Breadcrumbs navigacije	37
Slika 41. Izgled ikone za uređivanje	37
Slika 42. Uređivanje ikone izvješća	38
Slika 43. Tooltip	38
Slika 44. Uređivanje loga aplikacije (1/2)	39
Slika 45. Uređivanje loga aplikacije (2/2)	39
Slika 46. Konačan izgled loga aplikacije	39
Slika 47. Uređivanje postavki karusela (1/2)	40
Slika 48. Uređivanje postavki karusela (2/2)	40

Slika 49. Konačan izgled karusela	41
Slika 50. Uređivanje stranice za prijavu	42
Slika 51. Konačan izgled stranice za prijavu	42
Slika 52. Dodavanje novog procesa	43
Slika 53. Dinamički generirana polja	44
Slika 54. Uvoz priključaka u Oracle APEX	44
Slika 55. Učitavanje baze podataka kao SQL skriptu	45
Slika 56. Učitavanje word dokumenta	45
Slika 57. Izrada ispisa računa u Dizajneru stranice	45
Slika 58. Primjer ispisanog računa	48
Slika 59. SQL upit za postavljanje liste vrijednost	49
Slika 60. SQL upit kreiranje interaktivne rešetke	49
Slika 61. Uređivanje gumba za ispis	50
Slika 62. Izgled stranice za ispis računa	50
Slika 63. Kreiranje grafikona	51
Slika 64. Dodavanje oznake i vrijednosti grafikona	52
Slika 65. Konačan izgled grafičkog izvještaja	52
Slika 66. Dodavanje oznake i vrijednosti drugog grafikona	53
Slika 67. Konačan izgled drugog grafičkog izvještaja	53
Slika 68. Kreiranje kalendara	54
Slika 69. Uređivanje postavki kalendara	54
Slika 70. Konačan izgled kalendara	55
Slika 71. Prozor za prijavu	56
Slika 72. Početna stranice aplikacije	56
Slika 73. Stranica MJESTO	57
Slika 74. Stranica KUPCI	57
Slika 75. Stranica PODACI O OBRTU	58
Slika 76. Prozor za uređivanje podataka o obrtu	58
Slika 77. Stranica RADNICI	59
Slika 78. Stranica USLUGA - PRIJEVOZ	59
Slika 79. Stranica za unos novog računa	60
Slika 80. Stranica za dodavanje stavki i potpisa računa	60
Slika 81. Stranica NAČIN PLAĆANJA	61
Slika 82. Stranica ISPIS RAČUNA	61
Slika 83. Stranica GRAFIČKI IZVJEŠTAJI (1/2)	62
Slika 84. Stranica GRAFIČKI IZVJEŠTAJI (2/2)	62
Slika 85. Stranica KALENDAR	62
Slika 86. Gumb za ocjenjivanje aplikacije i ostavljanje komentara	63
Slika 87. Prozor za ocjenjivanje aplikacije i ostavljanje komentara	63
Slika 88. Prozor za prijavu - prikaz na mobilnom uređaju	64
Slika 89. Početna stranica aplikacije - prikaz na mobilnom uređaju	64
Slika 90. Navigacijski izbornik - prikaz na mobilnom uređaju	65
Slika 91. Stranica MJESTO - prikaz na mobilnom uređaju	65
Slika 92. Stranica za unos novog mjesta - prikaz na mobilnom uređaju	66
Slika 93. Stranica GRAFIČKI IZVJEŠTAJI - prikaz na mobilnom uređaju	66