

Izrada poslovne web aplikacije u Oracle APEX 20.1 za internet trgovinu

Boban, Antonio

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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:195:400944>

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

Informacijski i komunikacijski sustavi

Antonio Boban

Izrada poslovne web aplikacije u Oracle APEX 20.1 za internet trgovinu

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Patrizia Pošćić

Rijeka, lipanj 2021.

Rijeka, 10. lipnja 2021.

Zadatak za diplomski rad

Pristupnik: Antonio Boban

Naziv diplomskog rada: Izrada poslovne web aplikacije u Oracle APEX 20.1

Naziv diplomskog rada na eng. jeziku: Development of a web-based business application in Oracle APEX 20.1

Sadržaj zadatka:

Zadatak diplomskog rada je opisati postupak izrade poslovne web aplikacije u alatu Oracle Application Express (Oracle APEX) za internet trgovinu. Cilj je prikazati način korištenja alata Oracle APEX kroz vlastito osmišljeni primjer, gdje će sama izrada aplikacije biti popraćena detaljnim objašnjenjima i slikama ekrana. Prije same izrade aplikacije potrebno je opisati poslovni proces internet trgovine, izraditi dijagram entiteti - veze te relacijski model. Sama aplikacija treba omogućavati pregledavanje, dodavanje, mijenjanje i brisanje zapisa (CRUD).

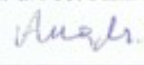
Mentor:

Prof. dr.sc. Patrizia Pošćić



Voditeljica za diplomske radove:

Izv. prof. dr. sc. Ana Meštrović



Komentor:

Zadatak preuzet: 10. lipnja 2021.



(potpis pristupnika)

Sažetak

Unutar ovog diplomskog rada detaljno je opisan postupak izrade poslovne web aplikacije u alatu *Oracle Application Express* (Oracle APEX) za internet trgovinu. Cilj je prikazati način korištenja alata Oracle APEX kroz vlastito osmišljeni primjer, gdje će sama izrada aplikacije biti popraćena detaljnim objašnjenima i slikama ekrana. Prije same izrade aplikacije unutar alata Oracle APEX detaljno je opisan poslovni proces internet trgovine, izrađen je dijagram entiteti - veze te relacijski model. Dijagram entiteti - veze izrađen je u Microsoftovom programu Visio, dok je za izradu aplikacije korišten Oracle APEX verzije 20.1. Unutar same aplikacije moguće je pregledavati, dodavati, izmjenjivati i brisati zapise (CRUD). Alat Oracle APEX opisan je detaljnije u uvodu, dok je na kraju rada predstavljena izrađena aplikacija.

Ključne riječi

Aplikacija, Oracle, APEX, Dijagram, DEV, CRUD, Ključ, Veza, Trgovina, Entitet, Baza podataka, Atribut, Proces

Sadržaj

1. Uvod.....	5
2. Opis procesa poslovanja.....	6
3. Model entiteti-veze.....	7
4. Relacijski model.....	11
5. Izrada aplikacije	12
5.1 Stvaranje radnog okruženja.....	12
5.2 SQL Workshop.....	14
5.3 App Builder	19
5.3.1 Izrada korisnika aplikacije	21
5.3.2 Izrada stranica aplikacije	23
5.3.2.1 Report with Form	24
5.3.2.2 Master Detail.....	26
5.3.2.3 Calendar	28
5.3.2.4 Chart.....	28
5.3.3 Uređivanje stranica aplikacije	30
5.3.3.1 Formatiranje datuma	31
5.3.3.2 Dinamičke i statičke liste vrijednosti	31
5.3.3.3 Izračuni (Trigger, Computation)	35
5.3.3.4 Uređivanje Calendar stranice	38
5.3.3.5 Kreiranje validacija	40
5.4 Kreiranje izvještaja.....	41
5.4.1 Instalacija AOP alata.....	41
5.4.2 Izrada izvještaja.....	44
6. Prikaz kreirane aplikacije	52
7. Zaključak.....	60
Literatura	61
Popis slika	62
Prilozi	65

1. Uvod

Unutar ovog diplomskog rada bit će prikazan proces izrade poslovne web aplikacije za internet trgovinu u alatu Oracle APEX. Svaka poslovna organizacija u današnje vrijeme ima i vlastitu poslovnu aplikaciju koja im omogućuje jednostavniji, brži, sigurniji i pristupačniji pristup bazi podataka.

Korištenjem poslovne aplikacije nad bazom podataka mogu se izvršavati četiri osnovne operacije, a to su unos, čitanje, ažuriranje i brisanje podataka (engl. *create, read, update, and delete*; skraćeno CRUD). Unutar poslovne aplikacije za internet trgovinu mogu se pronaći podaci vezani uz:

- Zaposlenike koji imaju svoju funkciju unutar trgovine
- Korisnike koji koriste trgovinu
- Obrađene narudžbe korisnika
- Ponudu i dostupnost artikala po skladištima
- Proizvođače artikala
- Narudžbenice
- Povrate naručene robe
- ...

Aplikacija je izrađena u alatu Oracle APEX 20.1, koji pripada kategoriji RAD alata (*Rapid Application Development*). RAD alati omogućuju brži i sigurniji način izrade aplikacija iz razloga jer sami generiraju programski kod.

Oracle Application Express (APEX) je *low-code* razvojna platforma koja omogućuje izradu skalabilnih, sigurnih poslovnih aplikacija sa značajkama svjetske klase, koje se mogu koristiti i implementirati bilo gdje. Korištenjem APEX-a programeri mogu brzo razviti i implementirati aplikacije koje rješavaju stvarne probleme i pružaju trenutnu vrijednost. Nije potrebno biti stručnjak u širokom nizu tehnologija kako bi isporučili sofisticirana rješenja [2].

Poznavanje poslovnog sustava prilikom izrade poslovne aplikacije od velikog je značaja. Ono omogućuje kvalitetnu izradu modela entiteta - veze i relacijskog modela, pomoću kojih kasnije izrađujemo našu aplikaciju u odabranom alatu. Ukoliko su modeli izrađeni kvalitetno i bez greške, sama izrada aplikacije koja preostaje bi trebala biti jednostavniji dio cjelokupne priče.

2. Opis procesa poslovanja

Kako bi izrada poslovne aplikacije bila što kvalitetnija moraju se definirati procesi poslovanja poslovne organizacije koji će biti obrađeni unutar aplikacije. Kako bi se uopće pokrenulo poslovanje internet trgovine potrebno je izraditi reprezentativnu internet stranicu preko koje će se odvijati cjelokupan proces.

Proces (engl. *process*) je skup povezanih aktivnosti i odluka preko kojih elementi sustava ostvaruju dijelove cilja svoga postojanja, a za njihovo izvršenje potrebni su određeni resursi i određeno vrijeme. Proces se sastoji od potprocesa koji se na najnižoj razini raščlanjivanja poklapaju s aktivnostima. Aktivnosti (engl. *activities*) su jednostavni poslovi od kojih se sastoji procesi i funkcije. Funkcija (engl. *function*) je apstraktan naziv za skupinu sličnih poslova koji ostvaruju jedan parcijalni interni cilj jednoga organizacijskog dijela poslovne organizacije [1].

Poslovanje internet trgovine započinje unosom i detaljnim opisom artikala koji se može pronaći na stranici trgovine te unosom stanja pojedinog artikla po skladištima.

Slijedi nabava artikala kod određenog proizvođača na način da zaposlenik najprije provjerava stanje artikala u skladištu, određuje artikle koje je potrebno naručiti te izrađuje narudžbenu koju potom šalje na e-mail adresu proizvođača. Prilikom zaprimanja narudžbenice, proizvođač šalje artikle u određeno skladište. Zaposlenik pregledava dostavljenu narudžbu te ažurira stanje na skladištu.

Proces kupovine odvija se na internetskoj stranici trgovine, a započinje registracijom prilikom koje korisnik unosi osobne podatke te prijavom pomoću korisničkog imena i lozinke. Na stranici korisnik može pronaći cjelokupnu ponudu trgovine. Korisnik odabire željene artikle te iste sprema u košaricu. Nakon što je korisnik odlučio zaključiti kupovinu odabire način dostave i način plaćanja. Zaposlenik pregledava narudžbu te ukoliko je sve u redu potvrđuje istu i na taj način zaključuje kupovinu.

Nakon zaprimanja narudžbe od strane korisnika, zaposlenik pakira naručene artikle, iste predaje dostavnoj službi te ažurira stanje na skladištu.

U slučaju da se dogodila pogreška prilikom slanja i otpreme paketa, korisnik ima pravo na povrat. Artikli se u originalnoj ambalaži predaju dostavnoj službi uz obrazloženje povrata, dostavna služba vraća paket te zaposlenik obrađuje povrat robe.

3. Model entiteti-veze

U ovom diplomskom radu koristi se metoda EV s konceptima definiranim specijaliziranom metodologijom MIRIS (skraćeno od hrvatskog Metodologija za Razvoj Informacijskog Sustava) [1]. U nastavku su definirani koncepti korišteni za razvoj metode EV.

Metoda entiteti – veze (skraćeno EV) je grafički prikaz međusobno povezanih grupa podataka promatranog sustava. EV je semantički bogata metoda za modeliranje podataka jer raspolaze 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.

Entitet (engl. *entity*) je pojam u poslovanju o kome se zahtijeva čuvanje nekih podataka. Entitet je nešto (bilo što) pojedinačno što se može jednoznačno imenovati. Imenovanjem stvari definiran je i izdvojen entitet iz ostaloga skupa različitih pojmova. Entitet može biti stvaran predmet, događaj, transakcija, osoba, apstraktni pojam, dokument i nešto drugo.

Jak tip entiteta (ili samo tip entiteta, engl. *strong entity*) je tip entiteta koji ima vlastiti primarni ključ i nije ovisan o drugim tipovima entiteta u modelu podataka.

Slab tip entiteta (engl. *weak entity*) je tip entiteta koji je na neki način ovisan o nekom drugome tipu entiteta, a ta se ovisnost prikazuje specijalnim tipom veze među jakim i slabim tipom entiteta.

Agregacija (mješoviti tip entiteta, agregirani tip entiteta) je apstrakcija u kojoj se tip veze između dvaju ili više tipova entiteta tretira kao novi tip entiteta.

Veza predstavlja odnos koji postoji među entitetima bilo u stvarnosti, bilo u mislima. Entiteti se nalaze u različitim odnosima, a te odnose nazivamo veze. Naziv tipa veze je riječ ili grupa riječi koji predstavljaju radnju (glagoli, glagolske imenice), operaciju ili odnos među entitetima (imenice), a koji jasno prikazuje u kom odnosu su tipovi entiteta.

DEV je grafički prikaz modela podataka sustava, metodom EV.

Model podataka metodom EV gradi se upotrebom grafičkih simbola. Osnovni simboli za gradnju DEV-a dani su na slici 1.

KONCEPT	SIMBOL	PRIMJER
TIP ENTITETA		
SLAB TIP ENTITETA		
TIP VEZE		
ATRIBUT		
AGREGACIJA		
POVRATNA VEZA		
GENERALIZACIJA		

Slika 1 - Grafički oblik koncepata strukture EV metode

Izradu aplikacije započinjemo izradom modela entiteta – veze. U nastavku slijedi detaljniji opis modela entiteta – veze napravljen za poslovnu aplikaciju za internet trgovinu, koji je putem DEV-a prikazan na slici 2.

Model sadrži ukupno 15 tipova entiteta, od čega je njih 12 jaki tip entiteta, 2 je slabi tip entiteta, a jedan tip entiteta je agregacija.

- Jaki tipovi entiteta koji se pojavljuju u modelu su sljedeći: MJESTO, DRŽAVA, KORISNIK, ARTIKL, PROIZVOĐAČ, KATEGORIJA, ZAPOSLENIK, NARUDŽBENICA, POVRAT, DOSTAVNA SLUŽBA, RAČUN i SKLADIŠTE.
- Slabi tipovi entiteta koji se pojavljuju u modelu su sljedeći: STAVKE RAČUNA, STAVKE NARUDŽBENICE.
- Agregacija koja se pojavljuje u modelu je sljedeća: DOSTUPNI.

Svaki tip entiteta sadrži vlastiti primarni ključ te pripadajuće atribute. Na DEV-u, atribut koji ima ulogu primarnog ključa podcrtan je punom vodoravnom linijom. Primarni ključ slabog tipa entiteta je kombinacija primarnog ključa jakog tipa entiteta i primarnog ključa slabog tipa entiteta. Agregacija nastaje ukoliko veza između dva jaka tipa entiteta ima brojnosti (0,M):(0,M). Iz tog razloga primarni ključ agregacije je kombinacija primarnih ključeva jakih tipova entiteta koji tvore agregaciju. U nastavku je detaljno opisan po jedan primjer jakog tipa entiteta, slabog tipa entiteta i agregacije.

Jaki tip entiteta MJESTO sadrži sljedeće attribute: *Poštanski broj*, *Naziv mjesta*, *ID države*. Atribut *Poštanski broj* ima ulogu primarnog ključa, dok atribut *ID države* ima ulogu vanjskog ključa. Povezan je s još 3 jaka tipa entiteta DRŽAVA, KORISNIK i SKLADIŠTE. Veza s tipom entiteta DRŽAVA ima brojnosti (1,1) sa strane tipa entiteta MJESTO i (0,M) sa strane tipa entiteta DRŽAVA. Razlog ovih brojnosti leži u tome što se jedno mjesto može nalaziti samo u jednoj državi, dok se u jednoj državi može nalaziti više mjesta. Veza s tipom entiteta KORISNIK ima brojnosti (1,1) sa strane tipa entiteta KORISNIK i (0,M) sa strane tipa entiteta MJESTO. To znači da jedan korisnik može prebivati u samo jednom mjestu, dok u jednom mjestu može prebivati više korisnika. Veza s tipom entiteta SKLADIŠTE ima brojnosti (1,1) sa strane tipa entiteta SKLADIŠTE i (0,M) sa strane tipa entiteta MJESTO. Dakle, jedno skladište se može nalaziti samo u jednom mjestu, dok se u jednom mjestu može nalaziti više skladišta.

Slabi tip entiteta STAVKE RAČUN sadrži sljedeće attribute: *Broj računa*, *Šifra stavke r*, *Količina r*, *Ukupno r*, *Šifra artikla*. Slabi tip entiteta STAVKE RAČUN ovisan je o jakom tipu entiteta RAČUN. Razlog tomu je što u slučaju da jaki tip entiteta RAČUN ne postoji ne bi postojao niti slabi tip entiteta STAVKE RAČUN (Ukoliko ne postoji račun ne postoje niti njegove stavke). Iz tog razloga primarni ključ entiteta STAVKE RAČUN jest kombinacija atributa *Broj računa* i *Šifra stavke*, dok je *Šifra artikla* vanjski ključ. Osim što je povezan s jakim tipom entiteta RAČUN, povezan je još i s jakim tipom entiteta ARTIKL. Veza s jakim tipom entiteta RAČUN ima brojnost (0,M) sa strane tipa entiteta RAČUN. Razlog ove brojnosti je taj što jedan račun može sadržavati više stavki, dok jedna stavka može biti na samo jednom računu. Veza s tipom entiteta ARTIKL ima brojnosti (0,M) sa strane tipa entiteta ARTIKL i (1,1) sa strane tipa entiteta STAVKA RAČUN. Jedan artikl može biti na više stavki računa, dok jedna stavka računa može sadržavati samo jedan artikl.

Agregacija DOSTUPNI sadrži sljedeće attribute: *Šifra artikla*, *Broj skladišta*, *Dostupno*, *Dostupna količina*. Agregaciju DOSTUPNI tvore dva jaka tipa entiteta ARTIKL i SKLADIŠTE. Iz tog razloga primarni ključ agregacije jest kombinacija dvaju primarnih ključeva jakih tipova entiteta *Šifra artikla* i *Broj skladišta*. Agregacija DOSTUPNI povezana je samo sa prethodno navedena dva jaka tipa entiteta. Veze između jakih tipova entiteta i agregacije imaju brojnost (0,M) sa strane jakih tipova entiteta. Razlog nastanka ove agregacije leži u tomu što veza između tipova entiteta ARTIKL i SKLADIŠTE ima brojnost (0,M):(0,M) koja kazuje kako se jedan artikl može nalaziti u više skladišta, dok se u jednom skladištu može nalaziti više artikala. Veza takve brojnosti nije dozvoljena jer se ne bi točno znalo koliko je pojedinog artikla dostupno u kojem skladištu te iz tog razloga ta veza postaje agregacija DOSTUPNI koja omogućuje da se točno zna koliko je pojedinog artikla dostupno u određenom skladištu.

4. Relacijski model

Na temelju modela EV i pravila za prevođenje u relacijski model, dobije se relacijski model u nastavku.

MJESTO (Poštanski_broj, Naziv_mjesta, ID_države)

DRŽAVA (ID_države, Naziv_države)

ARTIKL (Šifra_artikla, Naziv_artikla, Prodajna_cijena, Nabavna_cijena, Duljina_garancije, Opis_artikla, ID_države, Šifra_proizvođača, Šifra_kategorije)

KORISNIK (Šifra_korisnika, Ime_korisnika, Prezime_korisnika, Telefon_korisnika, Email_korisnika, Lozinka_korisnika, Adresa_korisnika, Poštanski_broj)

POVRAT (Broj_povrata, Datum_povrata, Razlog_povrata, OIB_zaposlenik, Šifra_artikla, Šifra_službe, Broj_računa, Šifra_korisnika)

DOSTAVNA SLUŽBA (Šifra_službe, Naziv_službe, Cijena_dostave, Vrijeme_dostave)

RAČUN (Broj_računa, Datum_izdavanja, Vrsta_računa, Način_plaćanja, Ukupno, Ukupno_dostava, Šifra_službe, OIB_zaposlenik, Šifra_korisnika)

STAVKE RAČUN (Broj_računa, Šifra_stavke_r, Količina_r, Ukupno_r, Šifra_artikla)

ZAPOSLENIK (OIB_zaposlenik, Ime_zaposlenik, Prezime_zaposlenik, Vrsta_posla, Datum_rođenja, Datum_zaposlenja, Spol, Broj_skladišta)

NARUDŽBENICA (Broj_narudžbenice, Datum_izrade, Ukupna_cijena, OIB_zaposlenika, Šifra_proizvođača, Broj_skladišta)

STAVKE NARUDŽBENICA (Broj_narudžbenice, Šifra_stavke_n, Količina_n, Ukupno_n, Šifra_artikla)

SKLADIŠTE (Broj_skladišta, Naziv_skladišta, Adresa_skladišta, Telefon_skladišta, Poštanski_broj)

DOSTUPNI (Šifra_artikla, Broj_skladišta, Dostupno, Dostupna_količina)

PROIZVOĐAČ (Šifra_proizvođača, Naziv_proizvođača, Email_proizvođača)

KATEGORIJA (Šifra_kategorije, Naziv_kategorije)

5. Izrada aplikacije

5.1 Stvaranje radnog okruženja

Prije početka izrade poslovne web aplikacije, Oracle APEX nudi tri mogućnosti gdje se može besplatno izraditi vlastita aplikacija. Prva mogućnost jest Oracle APEX servis kojem se pristupa preko *Oracle Clouda*. Druga mogućnost jest izrada putem internet preglednika koja započinje pristupom službenoj internet stranici Oracle APEX-a te potraživanjem besplatnog radnog okruženja (engl. *Workspace*), a zadnja opcija jest izrada aplikacije lokalno, odnosno preuzimanjem Oracle APEX-a na računalo. U ovom diplomskom radu izabrana je druga mogućnost izrade.

Na slici 3 se može vidjeti ispunjeni zahtjev za besplatno radno okruženje. Nakon što je zahtjev podnesen te nakon odobrenja istog, na e-mail će stići poruka pomoću koje se može aktivirati naše radno okruženje.

Request a Workspace

Identification

First Name

Last Name

Email
A link to activate your workspace will be sent to this email address.

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

Country

Usage Personal Organization

[Oracle Privacy Policy](#)

Slika 3 - Zahtjev za besplatno radno okruženje

Klikom na poveznicu dobivenu unutar e-maila završeno je kreiranje našeg radnog okruženja (Slika 4).

Request a Workspace



Workspace Successfully Created

Your request for an account has been approved.

[Continue to Sign In Screen >](#)

Slika 4 - Kreirano radno okruženje

Klikom na gumb *Continue to Sign In Screen* omogućeno je postavljanje lozinke (Slika 5) koja se kasnije koristi za pristup našem radnom okruženju.

Change Password

antonio.boban@student.uniri.hr

..... ✓

..... ✓

Change Password

Return to Sign In Page

Slika 5 - Postavljanje lozinke

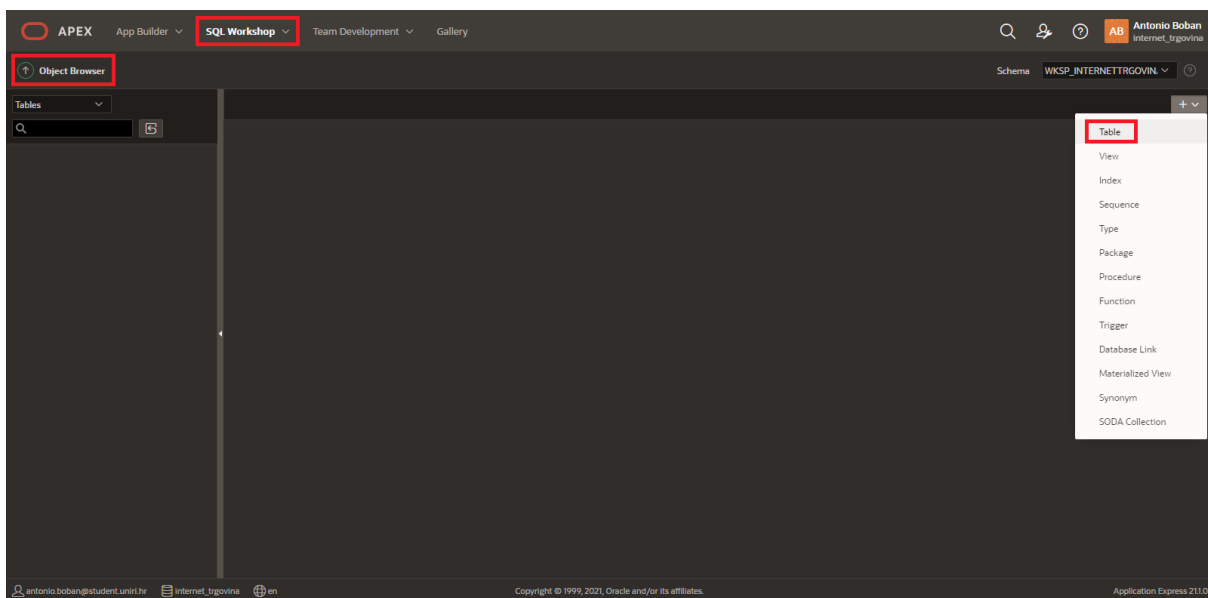
5.2 SQL Workshop

Prije početka izrade same aplikacije potrebno je stvoriti bazu podataka. Za izradu baze podataka koristiti će se prethodno napravljeni i opisani modeli. Cjelokupna baza podataka kreirat će se pomoću opcije *SQL Workshop*.

SQL (*Structured Query Language*) je standardni jezik za pristupanje i upravljanje bazama podataka. 1986. godine je postao dio američkog standarda (ANSI), a 1987. godine je prihvaćen kao standard na međunarodnoj razini (ISO). Pomoću SQL-a možemo (8):

- izvršavati upite prema bazi podataka,
- preuzeti podatke iz baze podataka,
- unijeti zapis u bazu podataka,
- ažurirati podatke u bazi podataka,
- stvoriti novu bazu podataka,
- stvoriti novu tablicu u bazi podataka,
- stvoriti unaprijed zadane postupke u bazi podataka,
- stvoriti preglede baze podataka,
- postaviti dozvole nad tablicama, procedurama i pregledima. [3]

Tablice se kreiraju na način da se prvo kreiraju one tablice koje nemaju vanjskih ključeva. Slika 6 prikazuje način na koji se dolazi do opcije za kreiranje tablice (*SQL Workshop* → *Object Browser* → *Table*).



Slika 6 - Opcija za kreiranje tablice

Klikom na opciju *Table* otvara se prozor prikazan na slici 7, gdje se definiraju naziv tablice i pripadajući atribut. Prikazat će se cijeli postupak izrade za tablicu ARTIKL.

Create Table

Columns

Table Name: ?

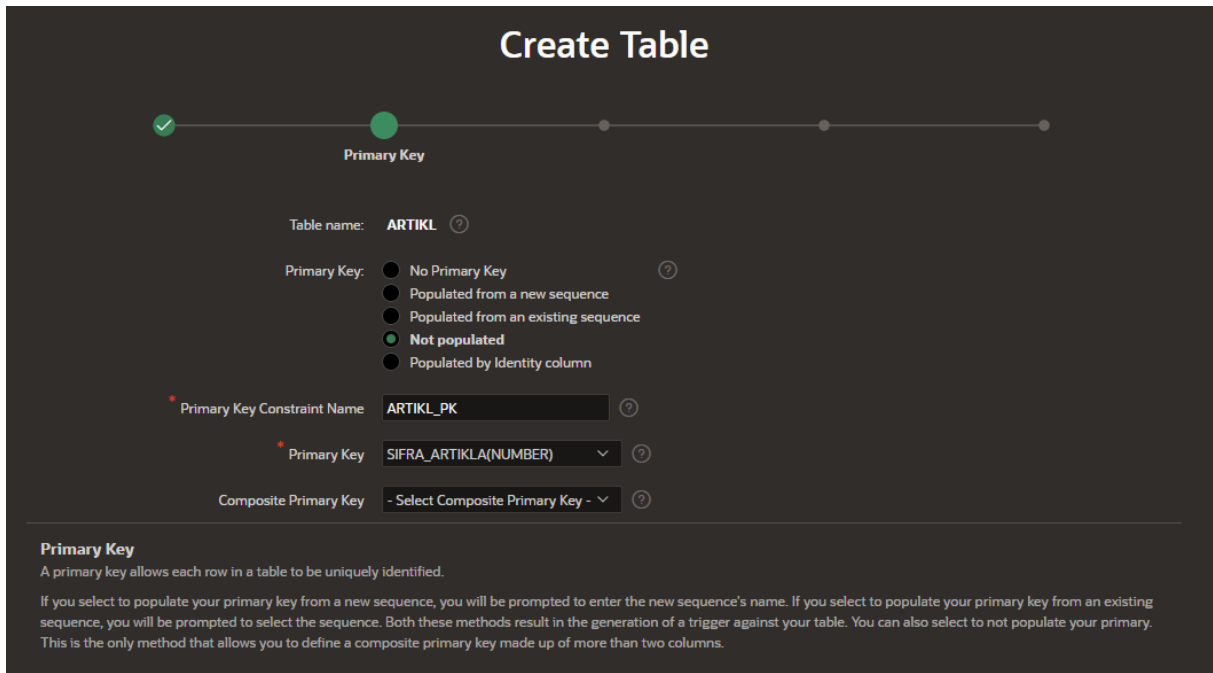
Preserve Case

Column Name	Type	Precision	Scale	Not Null	Identity	Move
Sifra_artikla	NUMBER		10	<input checked="" type="checkbox"/>	- None -	^ v
Naziv_artikla	NVARCHAR2		30	<input checked="" type="checkbox"/>		^ v
Prodajna_cijena	NUMBER	2	5	<input checked="" type="checkbox"/>	- None -	^ v
Nabavna_cijena	NUMBER	2	5	<input checked="" type="checkbox"/>	- None -	^ v
Duljina_garancije	NUMBER		2	<input type="checkbox"/>	- None -	^ v
Opis_artikla	NVARCHAR2		500	<input type="checkbox"/>		^ v
ID_drzave	NVARCHAR2		3	<input checked="" type="checkbox"/>		^ v
Sifra_kategorije	NUMBER		10	<input checked="" type="checkbox"/>	- None -	^ v
Sifra_proizvodaca	NUMBER		10	<input checked="" type="checkbox"/>	- None -	^ v

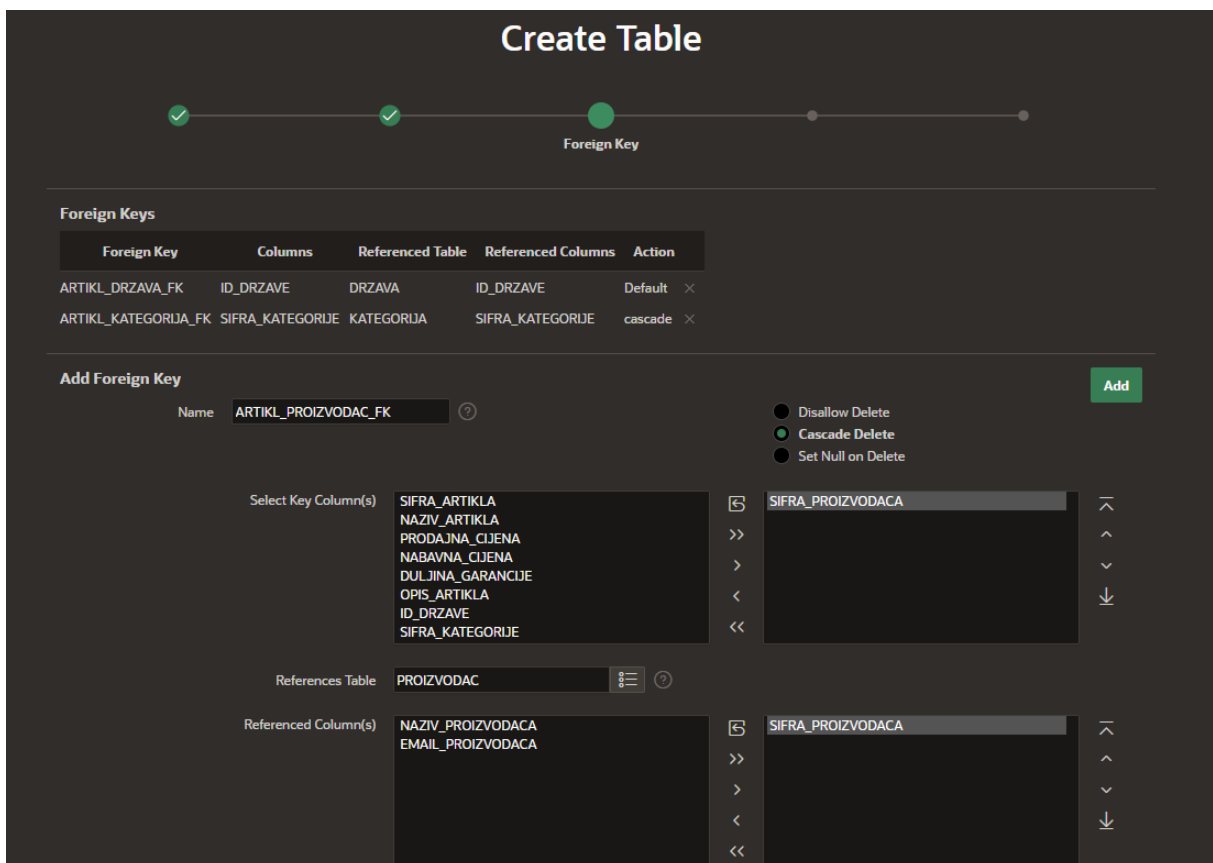
Slika 7 - Izrada atributa

Prilikom definiranja atributa tablice ARTIKL, mora se odrediti naziv atributa, tip atributa, veličina, može li atribut poprimiti *Null* vrijednost te želi li se automatsko popunjavanje. Unutar tablice ARTIKL svi atributi su tipa NVARCHAR2 ili NUMBER. U slučaju kada je atribut tipa NVARCHAR2 moraju se odrediti dva parametra, a to su *Scale* koji označava veličinu odnosno broj znakova te *Not Null* vrijednost. Ukoliko je vrijednost *Not Null* označena, atribut ne može poprimiti *Null* vrijednost. U slučaju kada je atribut tipa NUMBER moraju se odrediti još četiri parametra, a to su *Precision* koji označava broj znamenki, *Scale* koji označava broj decimalnih mjesta, *Not Null* vrijednost te opciju *Identity* koja služi za određivanje želi li se ili ne automatsko ispunjavanje atributa. Također, moraju se izraditi i atributi koji će se kasnije definirati kao vanjski ključevi (*ID_drzave*, *Sifra_kategorije*, *Sifra_proizvodaca*). Vrlo je važno da atributi koji će biti postavljeni kao vanjski ključevi imaju iste parametre kao i u roditeljskoj tablici.

Slijedi definiranje primarnog ključa tablice. Odabire se opcija *Not populated* gdje se odabire naziv primarnog ključa te atribut koji će se koristiti kao primarni ključ. Ukoliko je primarni ključ tablice složen odnosno sastoji se od dva atributa, drugi atribut se određuje unutar opcije *Composite Primary Key*. U slučaju da je atributu koji je određen kao primarni ključ u prethodnom koraku određen *Identity*, odabire se opcija *Populated by Identity column*. Izrada primarnog ključa za tablicu ARTIKL može se vidjeti na slici 8.



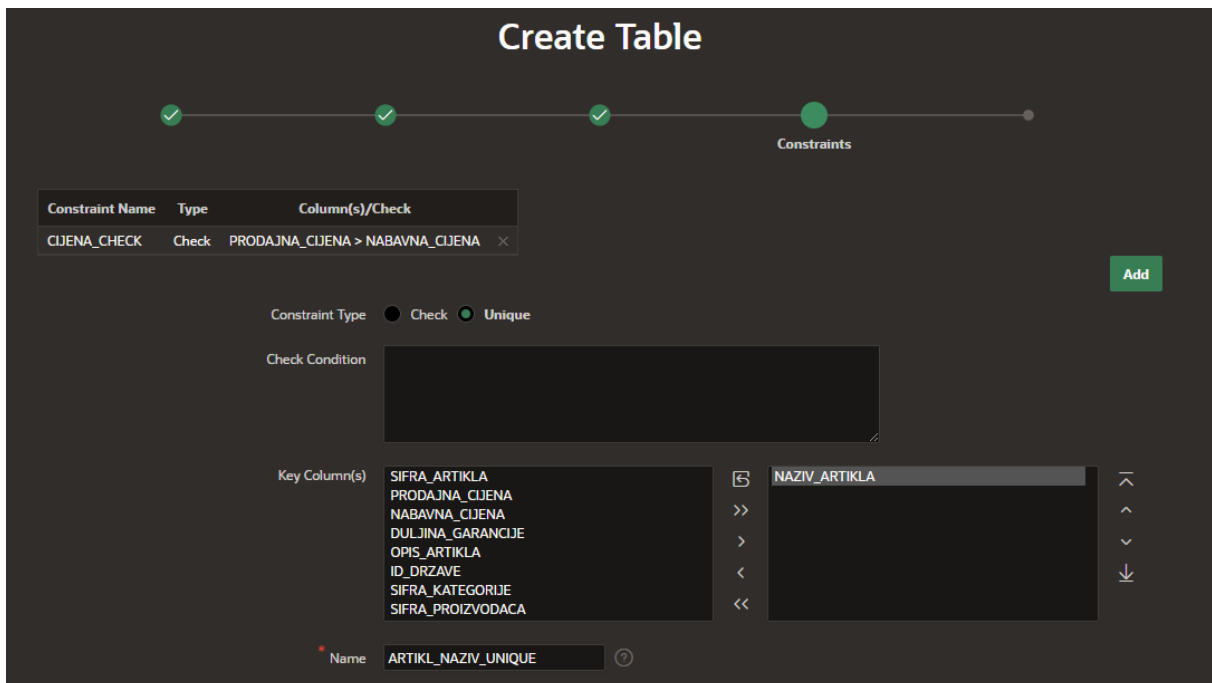
Slika 8 - Izrada primarnog ključa



Slika 9 - Izrada vanjskog ključa

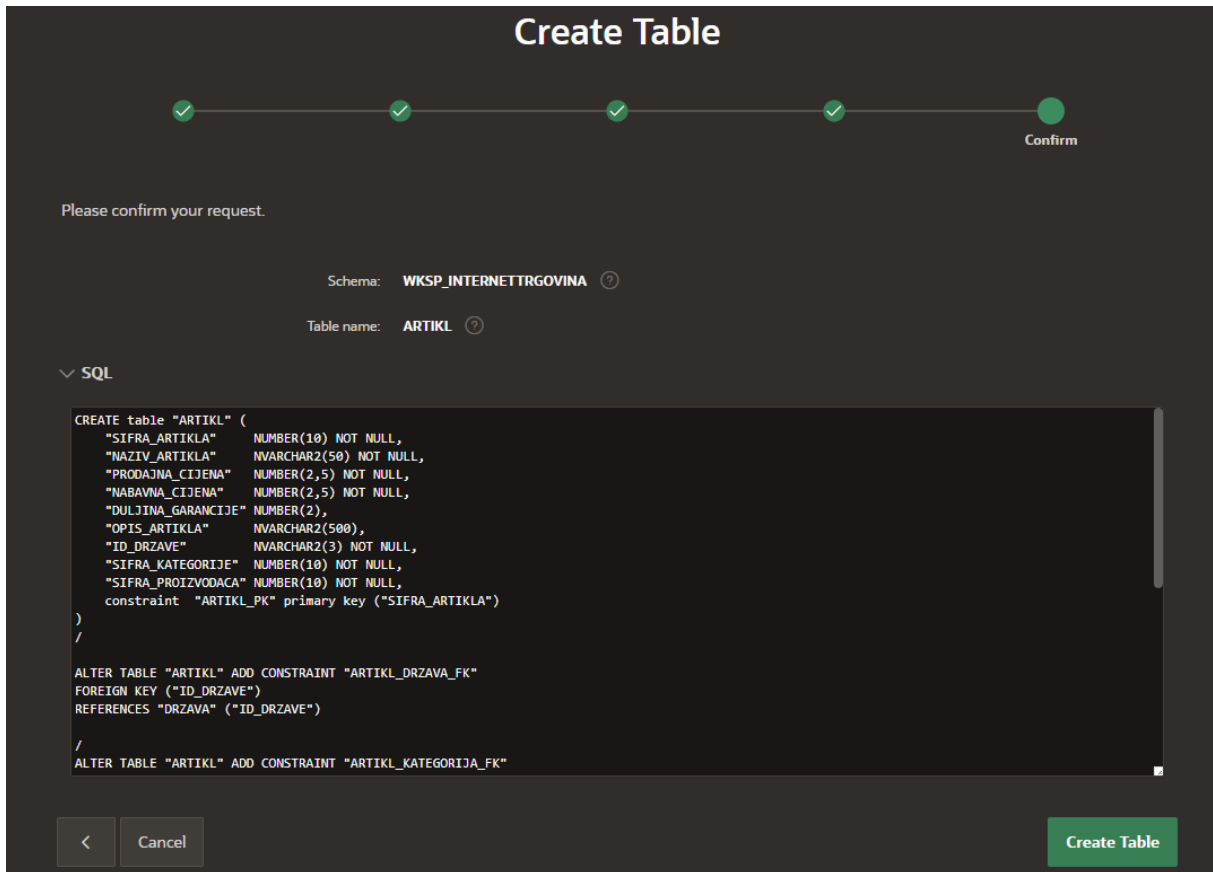
Slika 9 prikazuje izradu vanjskih ključeva. Prvi korak jest odabir naziva vanjskog ključa, ukoliko tablica ima više vanjskih ključeva potrebno je svaki drugačije nazvati. Slijedi odabir atributa iz tablice ARTIKL koji će imati ulogu vanjskog ključa, potom se odabire roditeljska tablica koja posjeduje isti atribut. Zadnji korak jest odabir jedne od opcija prilikom brisanja atributa u roditeljskoj tablici, odnosno u tablici kojoj je određen atribut primarni ključ. Odabire se između tri opcije, prva opcija *Disallow Delete* omogućuje brisanje retka u roditeljskoj tablici bez brisanja povezanih redaka u podređenoj tablici (Primjer: Ne želimo izbrisati artikl iz baze ukoliko izbrišemo državu porijekla artikla). Druga opcija *Cascade Delete* omogućuje brisanje svih povezanih redaka u podređenoj tablici ukoliko se izbriše redak u roditeljskoj tablici (Primjer: Izbrišemo račun iz baze brišu se i sve stavke računa). Treća opcija *Set Null on Delete* postavlja vrijednost atributa na *Null* u podređenoj tablici ukoliko se u roditeljskoj tablici izbriše redak. Odabirom opcije *Add* stvara se vanjski ključ.

Slijedi mogućnost određivanja ograničenja među atributima. Tip ograničenja *Check* omogućuje ograničavanje raspona vrijednosti koji se mogu upisati u stupac (Primjer: Prodajna cijena artikla mora biti veća od nabavne cijene artikla), dok tip ograničenja *Unique* omogućuje da su svi zapisi u stupcu različiti (Primjer: Želimo da svi artikli imaju drugačiji naziv). Odabirom opcije *Add* stvara se ograničenje. Slika 10 prikazuje način izrade ograničenja.



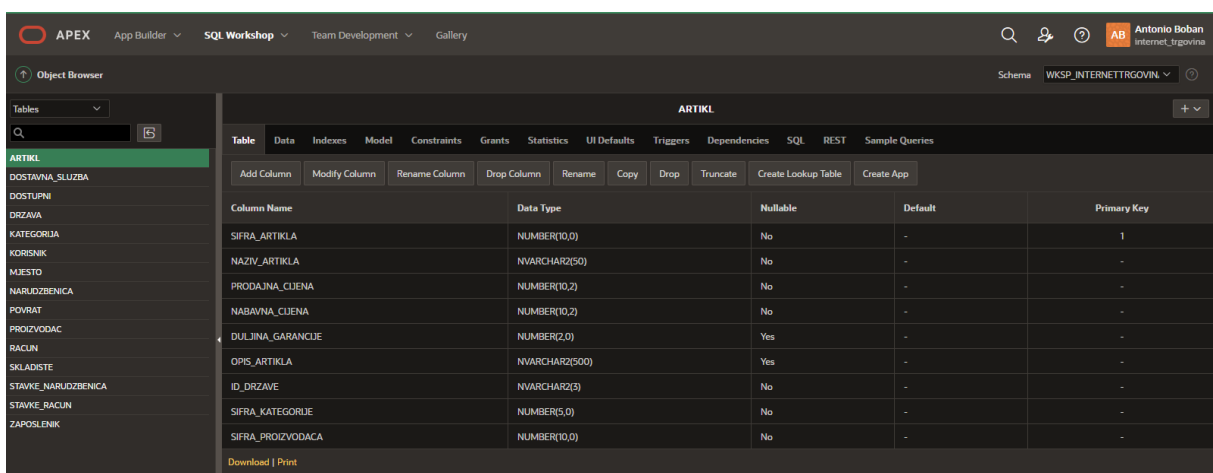
Slika 10 - Izrada ograničenja

Zadnji korak je provjera svega što je napravljeno pomoću generiranog SQL koda i kreiranje tablice (Slika 11).



Slika 11 - Pregled SQL koda kreiranja tablice

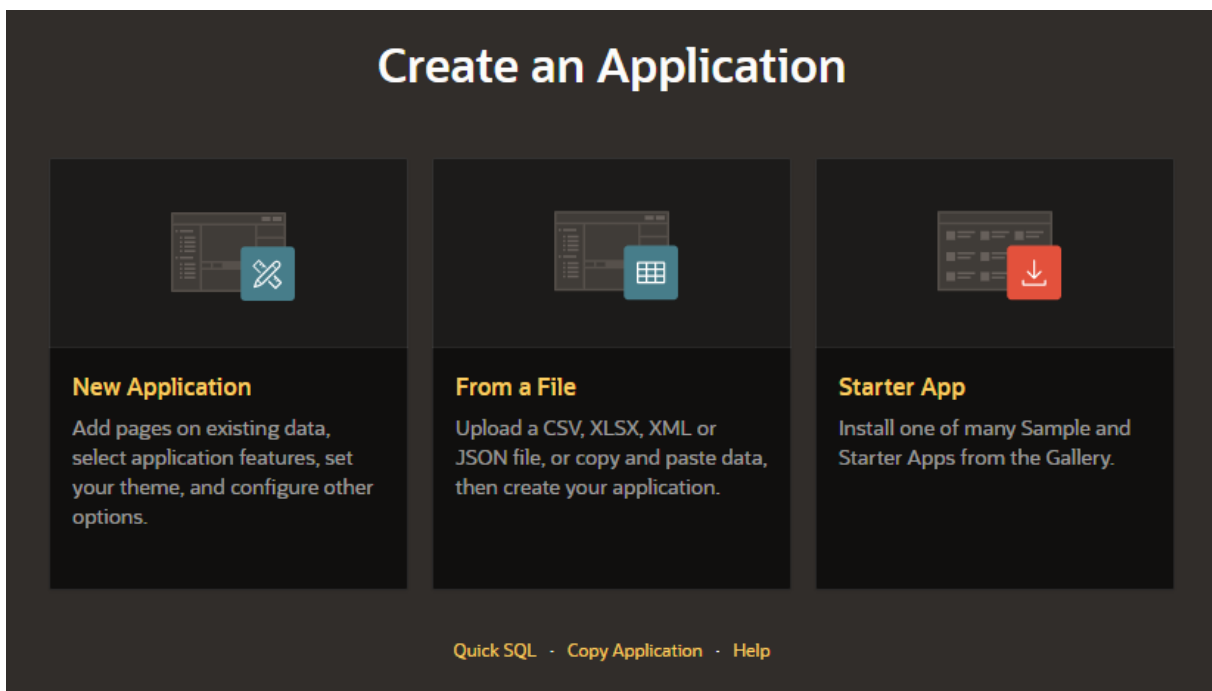
Na slici 12 mogu se vidjeti sve kreirane tablice i izbornik koji omogućuje izvršavanje izmjena nad određenom tablicom u slučaju greške prilikom izrade. Također, omogućeno je i dodavanje zapisa te izvršavanje drugih operacija nad njima.



Slika 12 - Baza podataka

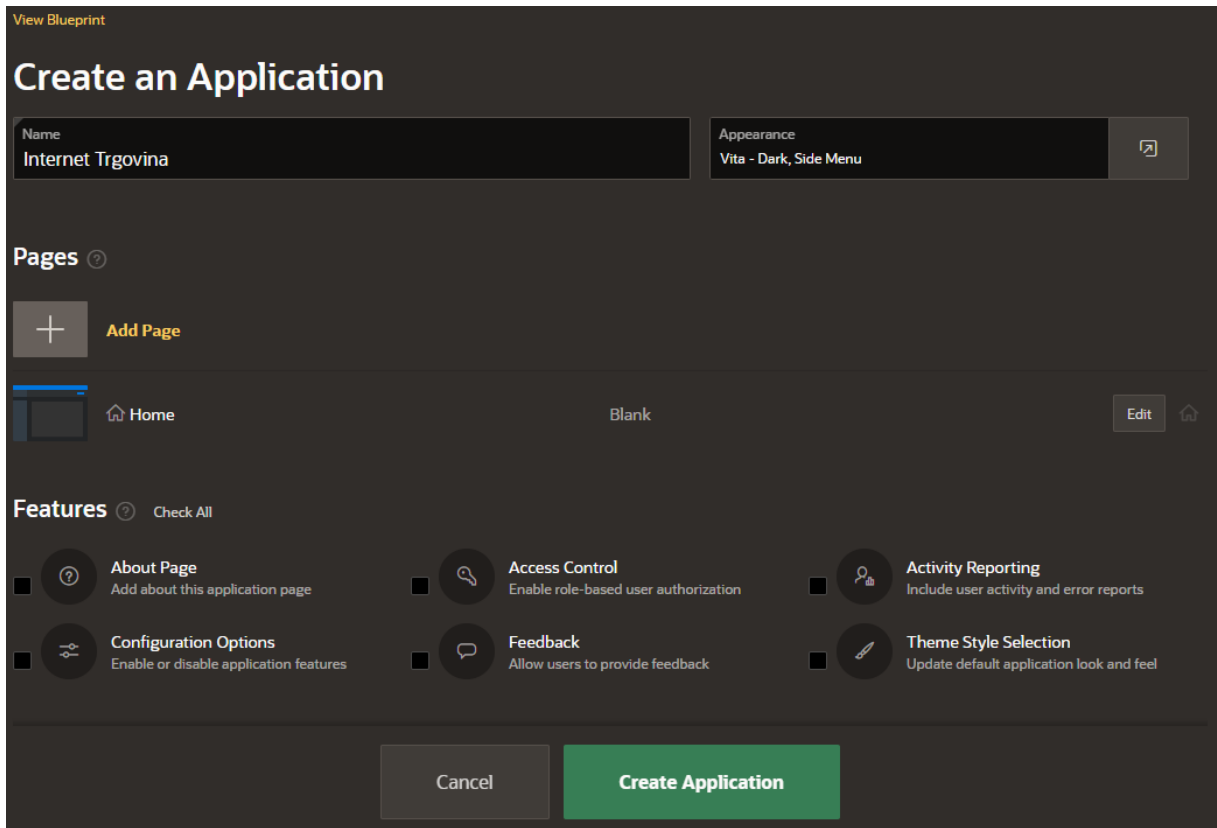
5.3 App Builder

Nakon što je baza podataka napravljena može se početi s izradom aplikacije. Za izradu aplikacije može se birati između tri opcije. Prva opcija *New Application* nudi izradu aplikacije pomoću prethodno izrađene baze podataka, druga opcija *From a File* nudi mogućnost učitavanja podataka u csv, xlsx, xml ili json formatu, treća opcija *Starter App* nudi mogućnost instaliranja već gotovih aplikacija te njihovu izmjenu. Za potrebe ovog rada izabrana je prva opcija izrade. Slika 13 prikazuje način na koji se došlo do opcije za izradu aplikacije (*App Builder* → *Create Application* → *New Application*).

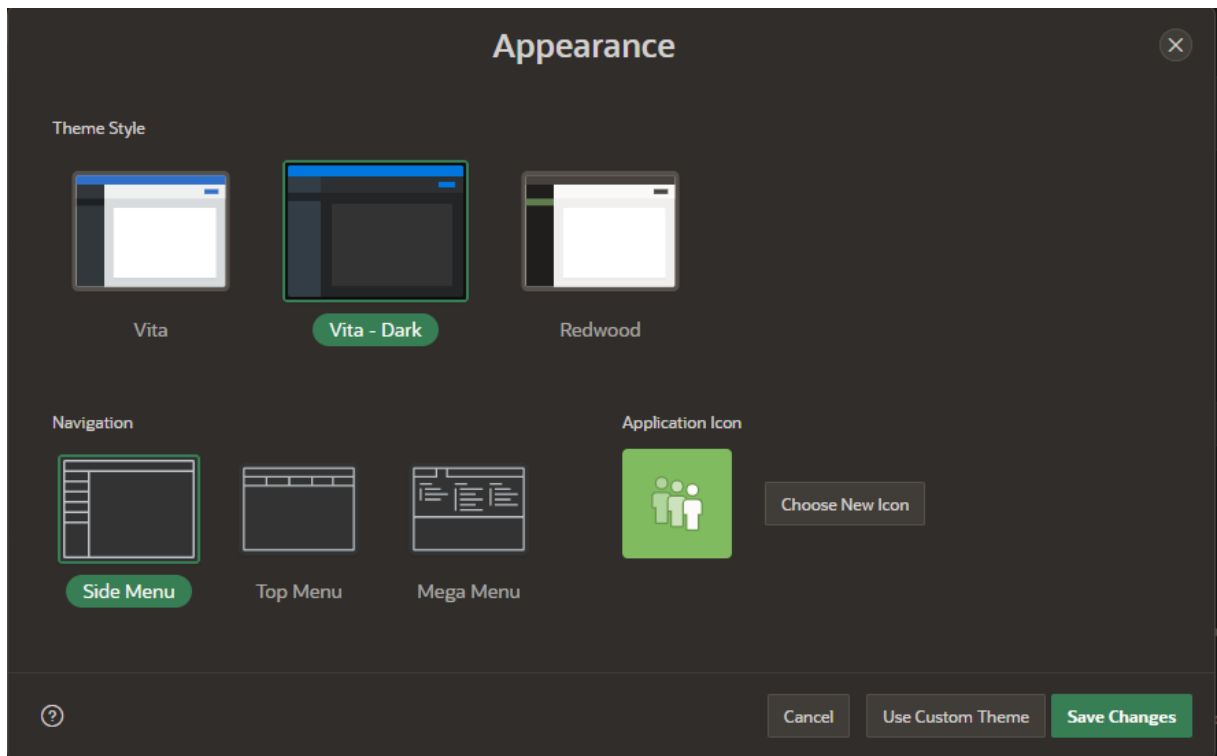


Slika 13 - *New Application*

Odabirom opcije *New Application* otvara se novi prozor prikazan na slici 14. Ovdje se definira naziv aplikacije, izgled i dodatne značajke (informacije o aplikaciji, kontrola pristupa, konfiguracijske opcije, itd.). Također, može se definirati i izgled aplikacije (engl. *Appearance*). Izgled izbornika za odabir izgleda prikazan je na slici 15. Aplikacija je nazvana „Internet trgovina“, a odabran je stil *Vita - Dark* i *Side Menu* navigacija.

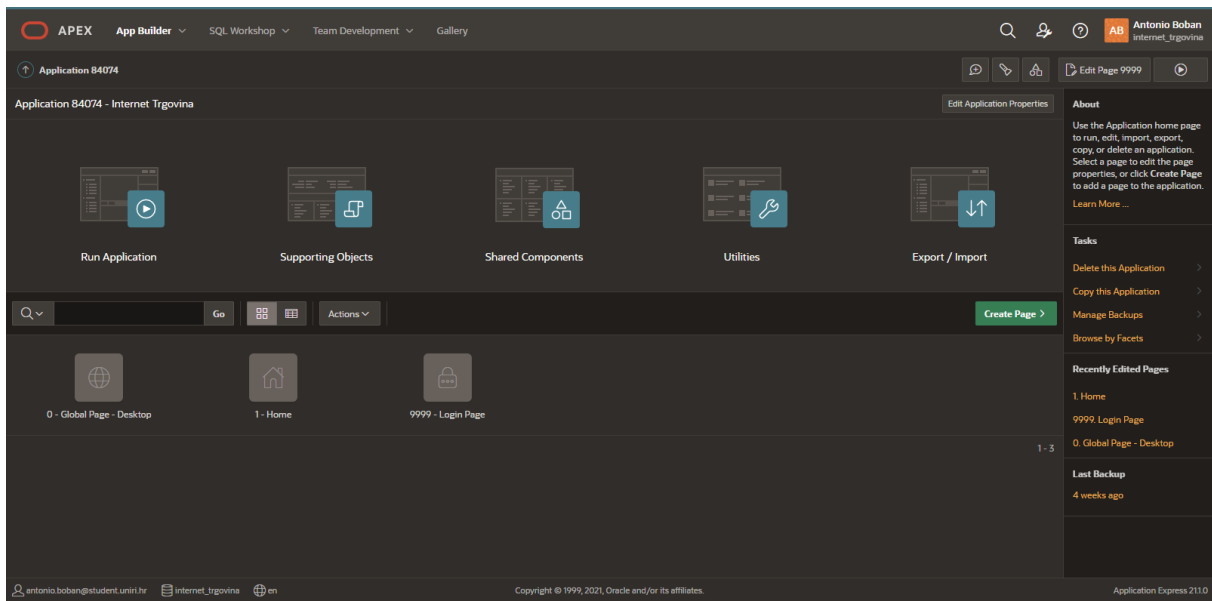


Slika 14 - Odabir značajki aplikacije



Slika 15 - Odabir izgleda aplikacije

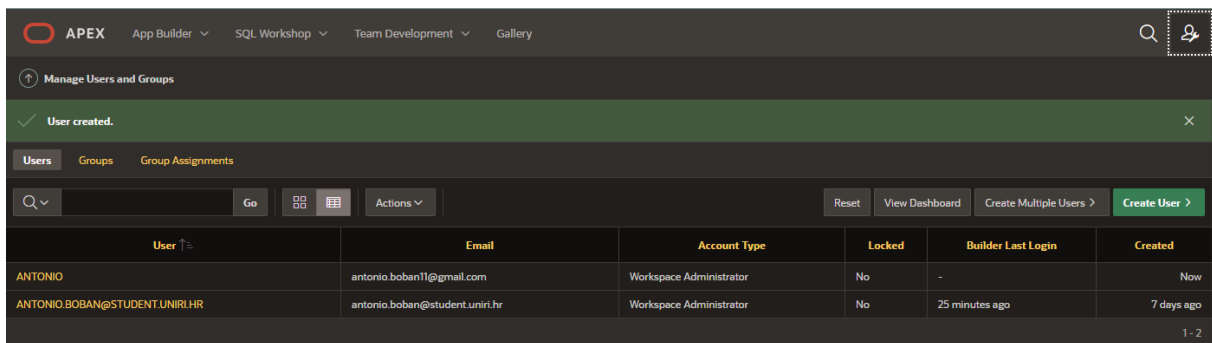
Nakon klika na gumb *Create Application* otvara se izbornik za upravljanje aplikacijom kao na slici 16.



Slika 16 - Izbornik za upravljanje aplikacijom

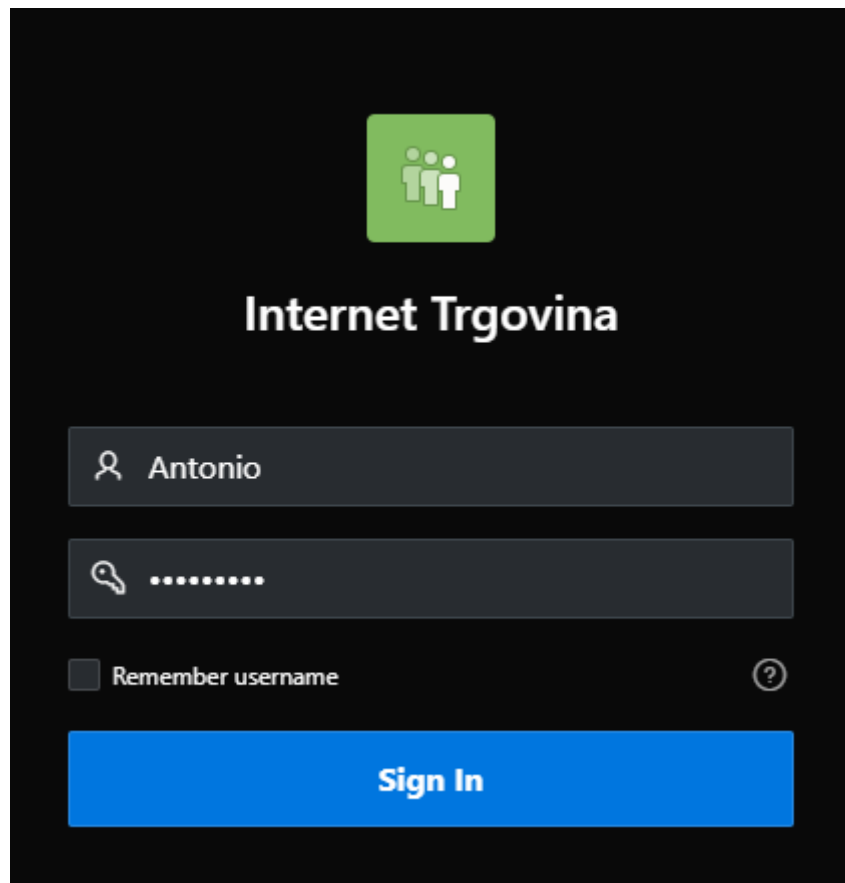
5.3.1 Izrada korisnika aplikacije

Kako bi aplikaciju bilo moguće koristiti, podaci za prijavu moraju biti upisani u sustavu aplikacije. Prijava se vrši upisivanjem korisničkog imena i lozinke. Kako bi se kreirao novi korisnik potrebno je kliknuti na ikonu u gornjem desnom kutu na izborniku, potom na opciju *Manage Users and Groups* i zadnje na opciju *Create User*. Odabirom opcije *Create User* otvorit će se novi prozor gdje se definiraju korisničko ime, lozinka te privilegije novog korisnika. Slika 17 prikazuje prozor za stvaranje korisnika gdje se uz već postojeće korisnike nalazi novostvoreni korisnik.

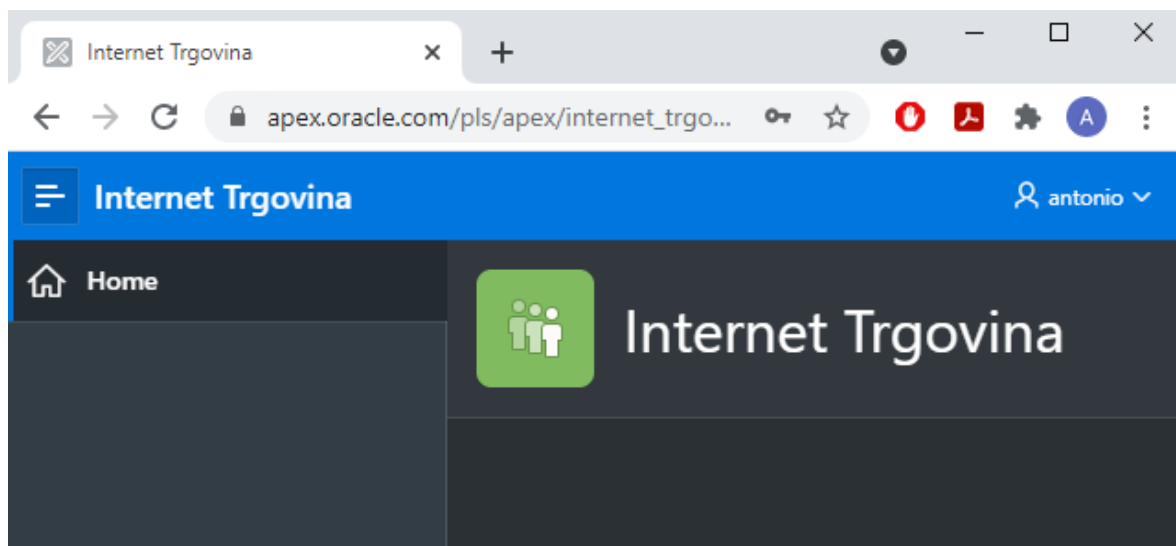


Slika 17 - Stvaranje novog korisnika

Nakon što je stvoren novi korisnik moguće je vratiti se na početni izbornik te kliknuti opciju *Run Application*. Otvorit će se novi prozor u našem pregledniku gdje je moguće izvršiti prijavu (Slika 18). Nakon prijave otvara se početna stranica aplikacije koja je trenutno prazna (Slika 19), gdje se u gornjem desnom kutu može vidjeti ime trenutno prijavljenog korisnika.



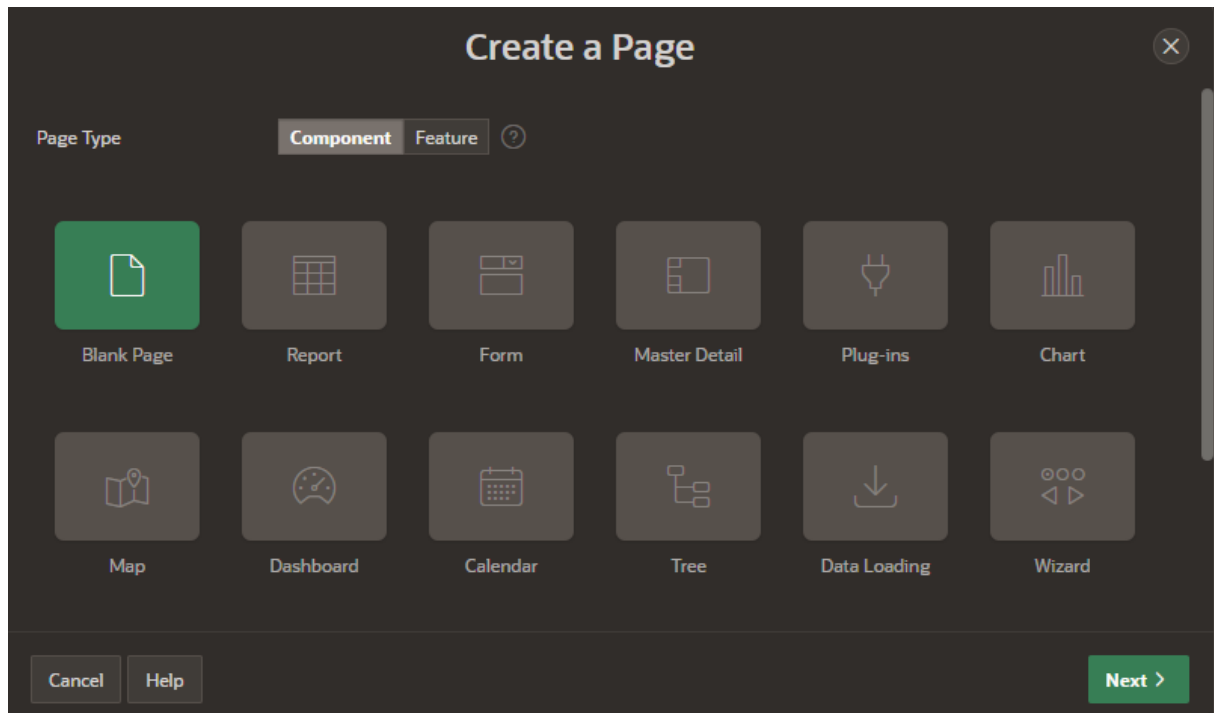
Slika 18 - Prijava korisnika



Slika 19 - Naslovna stranica

5.3.2 Izrada stranica aplikacije

Sljedeći korak jest izrada stranica aplikacije. Pritiskom na gumb *Create Page* koji se nalazi u izborniku za upravljanje aplikacijom otvara se prozor prikazan na slici 20.



Slika 20 - Odabir vrste stranice

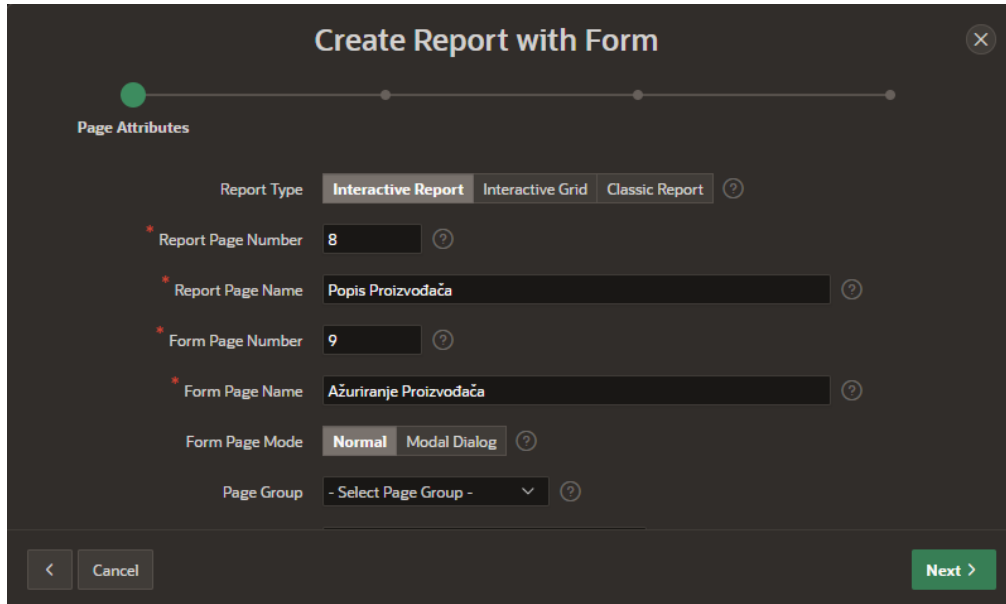
Slika 20 prikazuje sve tipove stranica koje je moguće izabrati. Za potrebe naše aplikacije odabrane su stranice tipa:

- *Report with Form* - Ovaj tip stranice se koristi kada se želi mogućnost pregledavanja i unosa novih podataka u tablicu. Konkretno, ovaj tip stranice se koristi za tablice jakog tipa entiteta koje nisu vezane za tablice slabog tipa entiteta ili agregaciju (MJESTO, DRŽAVA, ARTIKL, PROIZVOĐAČ, KATEGORIJA, ZAPOSLENIK, KORISNIK, POVRAT, DOSTAVNA SLUŽBA).
- *Master Detail* - Ovaj tip stranice se koristi kada se žele prikazati dvije tablice na jednoj stranici. Konkretno, ovaj tip stranice se koristi za prikaz slabih tipova entiteta i agregacija zajedno sa vezanim tablicama jakog tipa entiteta (RAČUN → STAVKE RAČUN, NARUDŽBENICA → STAVKE NARUDŽBENICA, SKLADIŠTE → DOSTUPNI).
- *Calendar* - Ovaj tip stranice se koristi kada se uneseni podaci žele prikazati u obliku kalendara.
- *Chart* - Ovaj tip stranice se koristi za prikaz grafova.

Za svaku od prethodnih tipova stranica u nastavku će biti prikazan i detaljno opisan proces izrade.

5.3.2.1 Report with Form

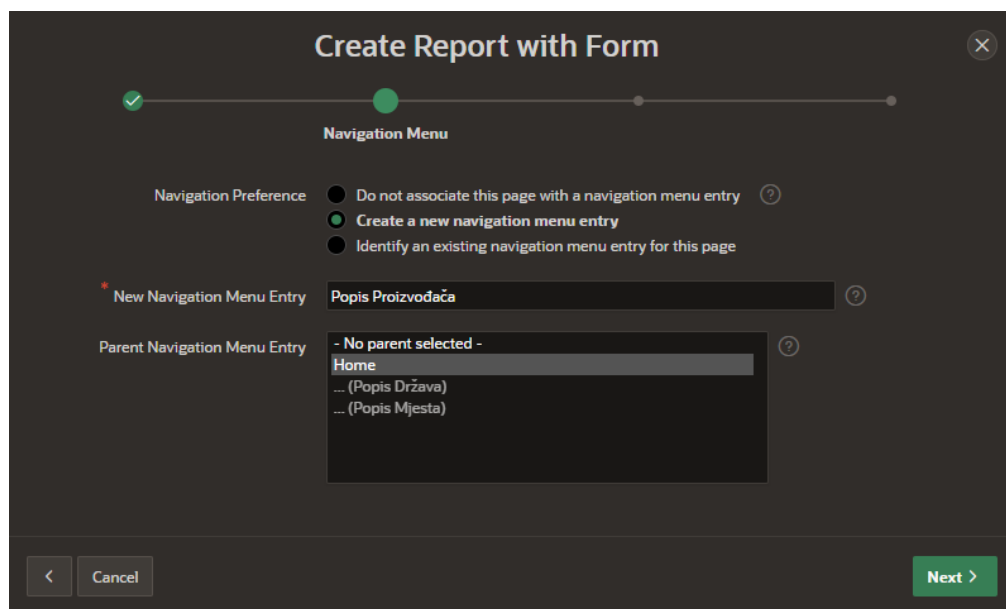
Kreiranje stranice tipa *Report with Form* bit će prikazan izradom stranice za tablicu PROIZVOĐAČ. Nakon što je odabran tip stranice (*Create Page* → *Form* → *Report with Form*) otvara se prozor kao na slici 21. U ovom koraku se određuju naziv izvješća i naziv obrasca dok se ostale postavke ostavljaju kako su bile inicijalno zadane od strane sustava.



The screenshot shows the 'Create Report with Form' dialog box with the 'Page Attributes' section active. The progress bar at the top has the first step highlighted in green. The 'Report Type' is set to 'Interactive Report'. The 'Report Page Number' is 8, 'Report Page Name' is 'Popis Proizvođača', 'Form Page Number' is 9, and 'Form Page Name' is 'Ažuriranje Proizvođača'. The 'Form Page Mode' is 'Normal' and the 'Page Group' is '- Select Page Group -'. There are 'Cancel' and 'Next >' buttons at the bottom.

Slika 21 - *Report with Form*: Odabir naziva izvješća i obrasca

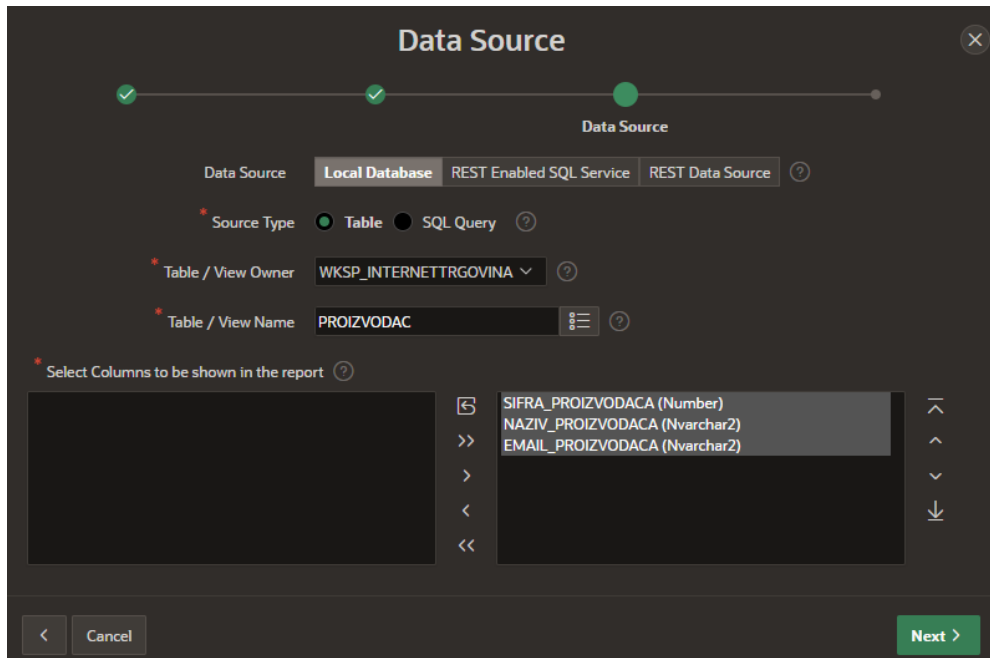
Slijedi odabir navigacije za stranicu, odnosno način na koji će se joj se pristupiti (Slika 22). Odabire se druga opcija *Create a new navigation menu entry* te se izabire početna *Home* stranica kao roditeljska stranica.



The screenshot shows the 'Create Report with Form' dialog box with the 'Navigation Menu' section active. The progress bar at the top has the second step highlighted in green. The 'Navigation Preference' is 'Create a new navigation menu entry'. The 'New Navigation Menu Entry' is 'Popis Proizvođača' and the 'Parent Navigation Menu Entry' is 'Home'. There are 'Cancel' and 'Next >' buttons at the bottom.

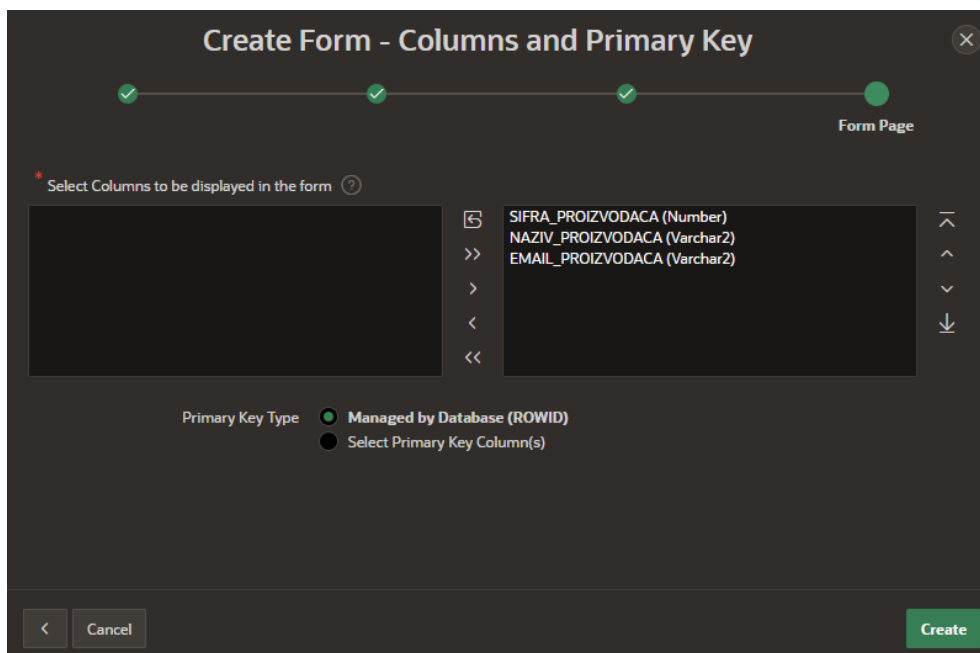
Slika 22 - *Report with Form*: Odabir navigacije

Sljedeće što mora biti definirano jesu postavke izvora podataka (Slika 23). Izvor podataka je prethodno napravljena baza podataka. Odabire se naziv tablice za koju se radi stranica te se odabiru oni stupci koji će biti prikazani u izvještaju. Ostale postavke se ostavljaju kako su inicijalno bile postavljene.



Slika 23 - Report with Form: Odabir postavki izvora podataka

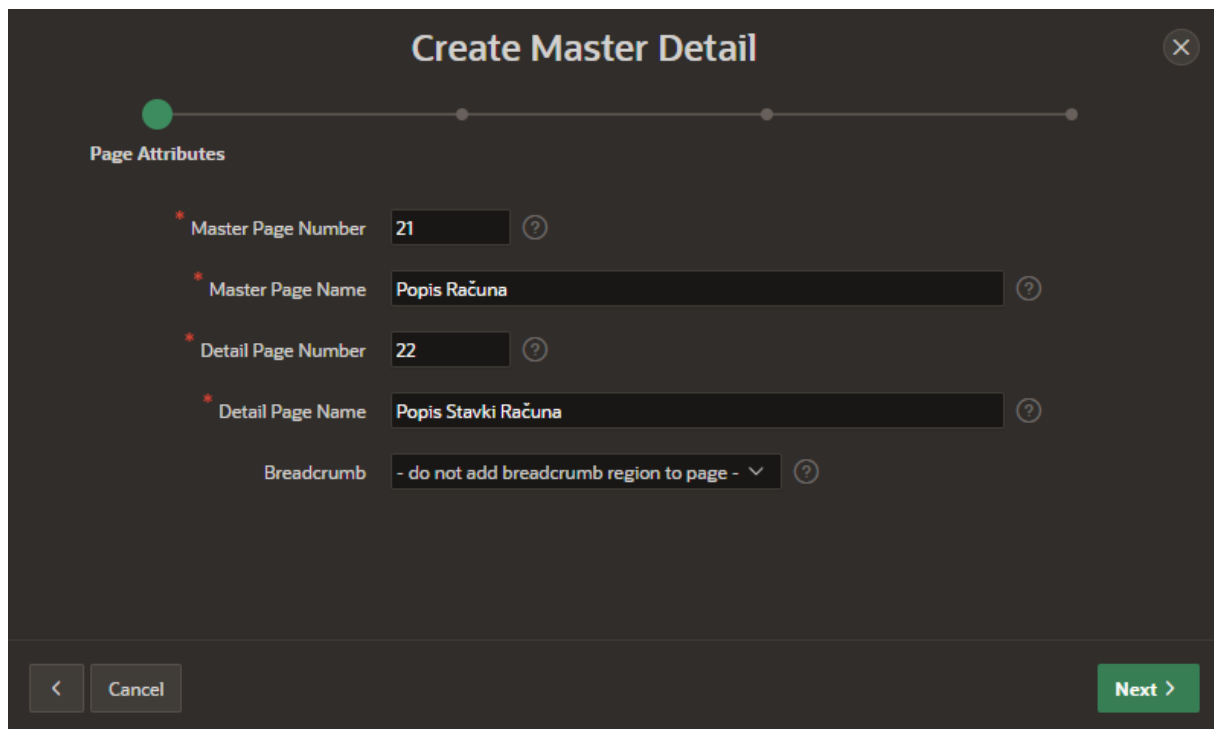
Zadnji korak jest odabir primarnog ključa (Slika 24). Odabire se opcija *Managed by Database* s obzirom da je ključ već prethodno definiran prilikom izrade tablice. U slučaju da ključ nije prethodno definiran, odabrala bi se druga opcija i odredio primarni ključ.



Slika 24 - Report with Form: Odabir primarnog ključa

5.3.2.2 Master Detail

Kreiranje stranica tipa *Master Detail* prikazat će se izradom stranice za tablice RAČUN i STAVKA RAČUN. Nakon što se odabere tip stranice (*Create Page* → *Master Detail*) slijedi odabir izgleda stranice. Izgled stranice se bira između tri opcije: *Stacked*, *Side by Side* i *Drill Down*. Za ovaj primjer izabrana je treća opcija. Slika 25 prikazuje prozor u kojem se definira naziv za roditeljsku *Master* tablicu koja predstavlja jaki tip entiteta (RAČUN) i *Detail* stranicu koja predstavlja slabi tip entiteta (STAVKA RAČUN).



Slika 25 - *Master Detail*: Odabir naziva *Master* i *Detail* stranice

Slijedi odabir navigacije za stranicu. Proces odabira navigacije je već detaljno opisan s obzirom da je identičan kao i prilikom izrade *Report with Form* stranice (Slika 22).

Nakon toga potrebno je definirati postavke izvora podataka za *Master* stranicu (Slika 26). Izvor podataka je prethodno napravljena baza podataka. Odabire se naziv *Master* tablice te za *Form Navigation Order* se odabire primarni ključ tablice. Za kraj će se odabrati stupci koje želimo prikazati u našem izvještaju. Ostale postavke se ostavljaju kako su inicijalno bile postavljene.

Slika 27 prikazuje postavke izvora podataka za *Detail* stranicu. Odabire se naziv za *Detail* tablicu te se za *Master Detail Foreign Key* odabire primarni ključ *Master* tablice. Za kraj se odabiru stupci koje želimo prikazati u izvještaju. Ostale postavke se ostave kako su inicijalno bile postavljene.

Create Master Detail

Master Source

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

Table / View Owner: WKSP_INTERNETTRGOVINA

Table / View Name: RACUN

Primary Key Column: ROWID

Form Navigation Order: BROJ_RACUNA (Number)

Select Columns:

<input type="checkbox"/>	BROJ_RACUNA (Number)
<input type="checkbox"/>	DATUM_IZDAVANJA (Date)
<input type="checkbox"/>	VRSTA_RACUNA (Nvarchar2)
<input type="checkbox"/>	NACIN_PLACANJA (Nvarchar2)
<input type="checkbox"/>	UKUPNO (Number)
<input type="checkbox"/>	UKUPNO_DOSTAVA (Number)
<input type="checkbox"/>	OIB_ZAPOSLNIKA (Number)
<input type="checkbox"/>	SIFRA_KORISNIKA (Number)

Slika 26 - *Master Detail*: Odabir postavki izvora podataka za *Master* stranicu

Create Master Detail

Detail Source

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

Show Only Related Tables: Yes No

Table / View Owner: WKSP_INTERNETTRGOVINA

Table / View Name: STAVKE_RACUN

Primary Key Column: ROWID

Master Detail Foreign Key: BROJ_RACUNA -> BROJ_RACUNA

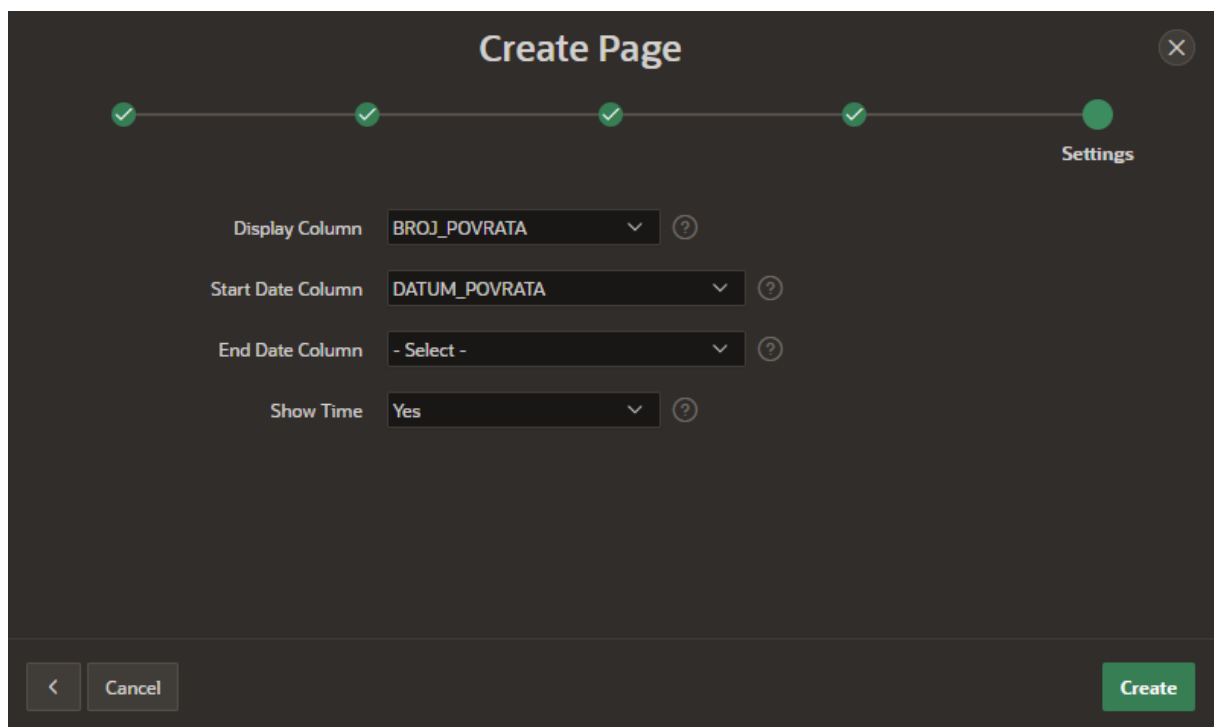
Select Columns:

<input checked="" type="checkbox"/>	BROJ_RACUNA (Number)
<input type="checkbox"/>	SIFRA_STAVKE_R (Number)
<input type="checkbox"/>	KOLICINA_R (Number)
<input type="checkbox"/>	UKUPNO_R (Number)
<input type="checkbox"/>	SIFRA_ARTIKLA (Number)

Slika 27 - *Master Detail*: Odabir postavki izvora podataka za *Detail* stranicu

5.3.2.3 Calendar

Kreiranje stranice *Calendar* bit će prikazano izradom stranice za tablicu POVRAT. Nakon što se odabere tip stranice (*Create Page* → *Calendar*) otvara se prozor u kojem se određuje naziv stranice, dok se ostale postavke ostavljaju kako su bile inicijalno zadane od strane sustava. Sljedeći koraci su odabir navigacije i odabir postavki izvora podataka. Sva tri koraka su identična kao i u prethodnim slučajevima (Slike 20, 21, 22) tako da oni neće biti dodatno opisivani. Slika 28 prikazuje posljednji korak prilikom izrade *Calendar* stranice u kojem se postavlja stupac koji određuje datum početka. Ukoliko događaj ne traje duži vremenski period, datum završetka se ostavlja praznim.

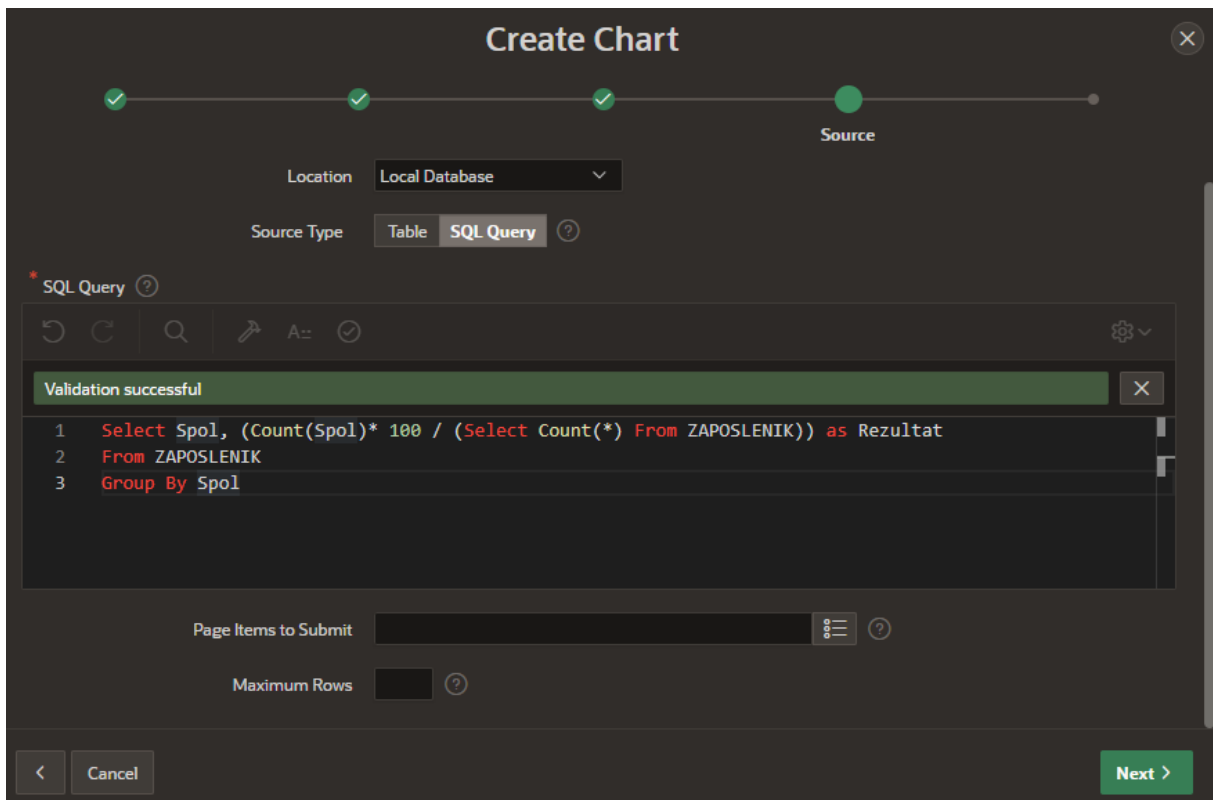


Slika 28 - *Calendar*: Određivanje datuma početka

5.3.2.4 Chart

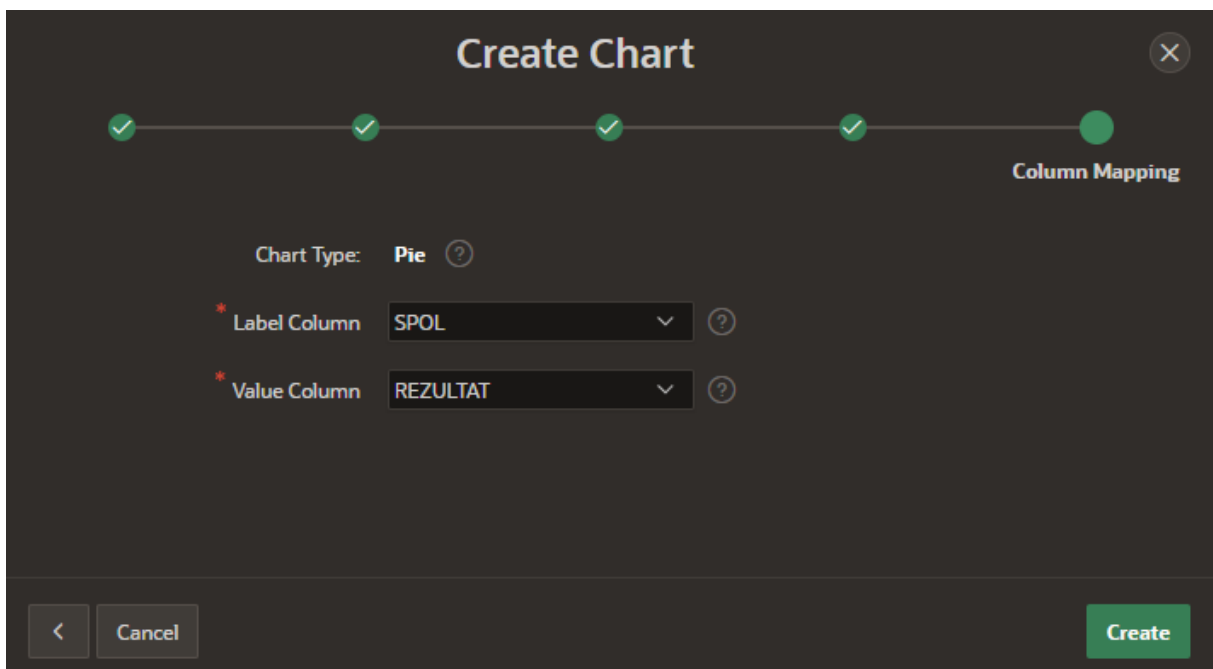
Posljednja vrsta stranice koja će se koristiti prilikom izrade ove aplikacije je *Chart*. Ova vrsta stranice omogućuje prikaz nekih statističkih podataka u obliku grafa. Za primjer će biti izrađen graf koji će prikazivati postotak zaposlenika s obzirom na spol. Nakon što se odabere tip stranice, otvara se prozor koji nudi sve vrste grafova dostupne za izradu. Za ovaj primjer odabrana je vrsta *Pie* (*Create Page* → *Chart* → *Pie*). Sljedeća dva prozora omogućuju postavljanje naziva grafa i navigaciju.

Slijedi odabir postavki izvora podataka. U ovome slučaju za *Source Type* se odabire *SQL Query* gdje će se pomoću kratkog SQL upita postaviti ono što se želi prikazati na grafu (Slika 29).



Slika 29 - Chart: SQL upit

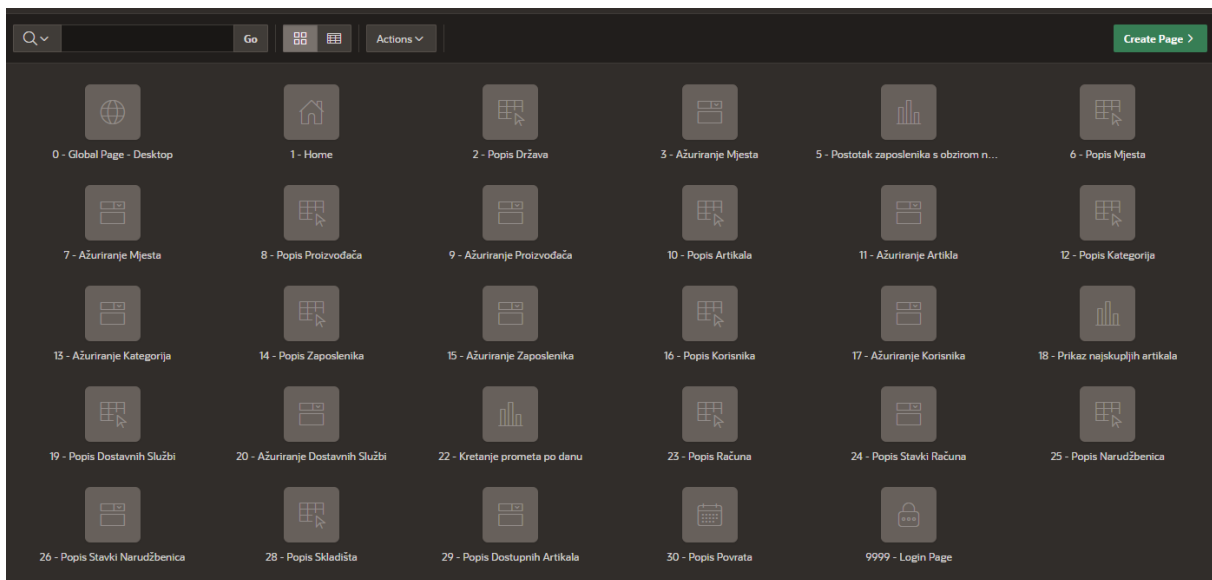
Posljednje što se mora učiniti jest odrediti *Label* i *Value* stupac (Slika 30).



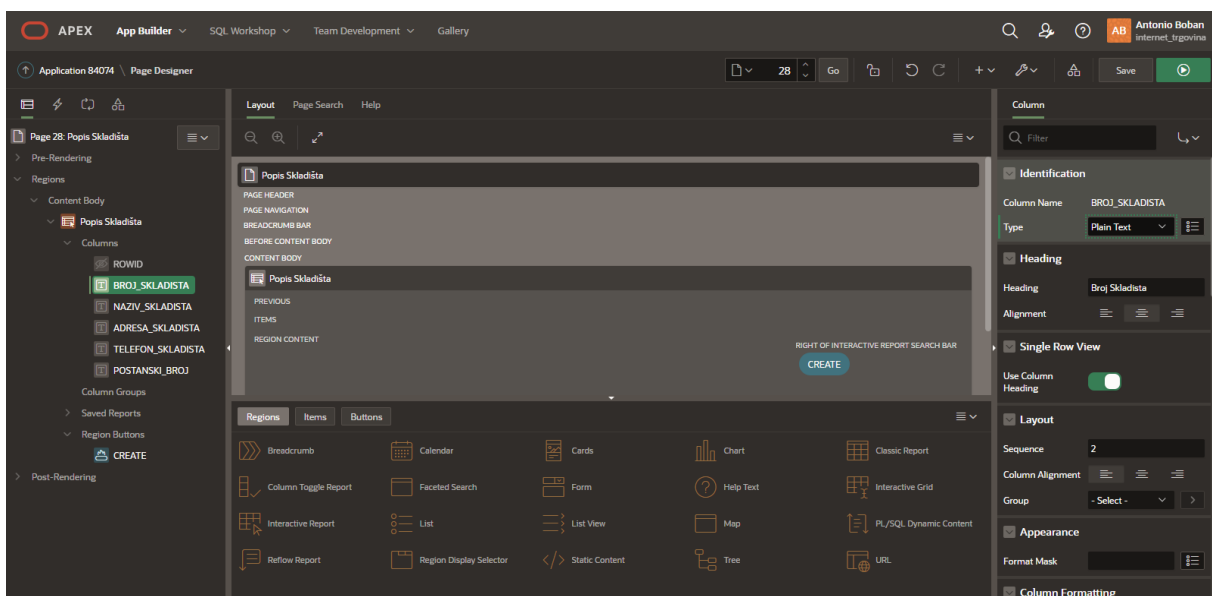
Slika 30 - Chart: Određivanje *Label* i *Value* stupca

5.3.3 Uređivanje stranica aplikacije

Nakon što su kreirane stranice aplikacije postoji mogućnost i uređivanja istih. Sve kreirane stranice se mogu pronaći na početnoj stranici *App Builder-a* (Slika 31). Pritiskom na jednu od njih otvara se *Page Designer* u kojem je moguće uređivanje stranice. Ono što se prvo može primijetiti jest da je atribut koji predstavlja primarni ključ u postavkama zadan kao skriveni (engl. *hidden*) atribut i zbog toga se njegova vrijednost ne prikazuje unutar aplikacije. Kako bi se to promijenilo odabire se skriveni atribut te s desne strane u okviru *Identification* vrijednost *Type* postavlja na *Plain Text* (*Identification* → *Type* → *Plain Text*). Također, prevode se svi nazivi gumba i ostalih komponenti na hrvatski jezik. Nakon što se završi obavezno se moraju spremirati promjene.



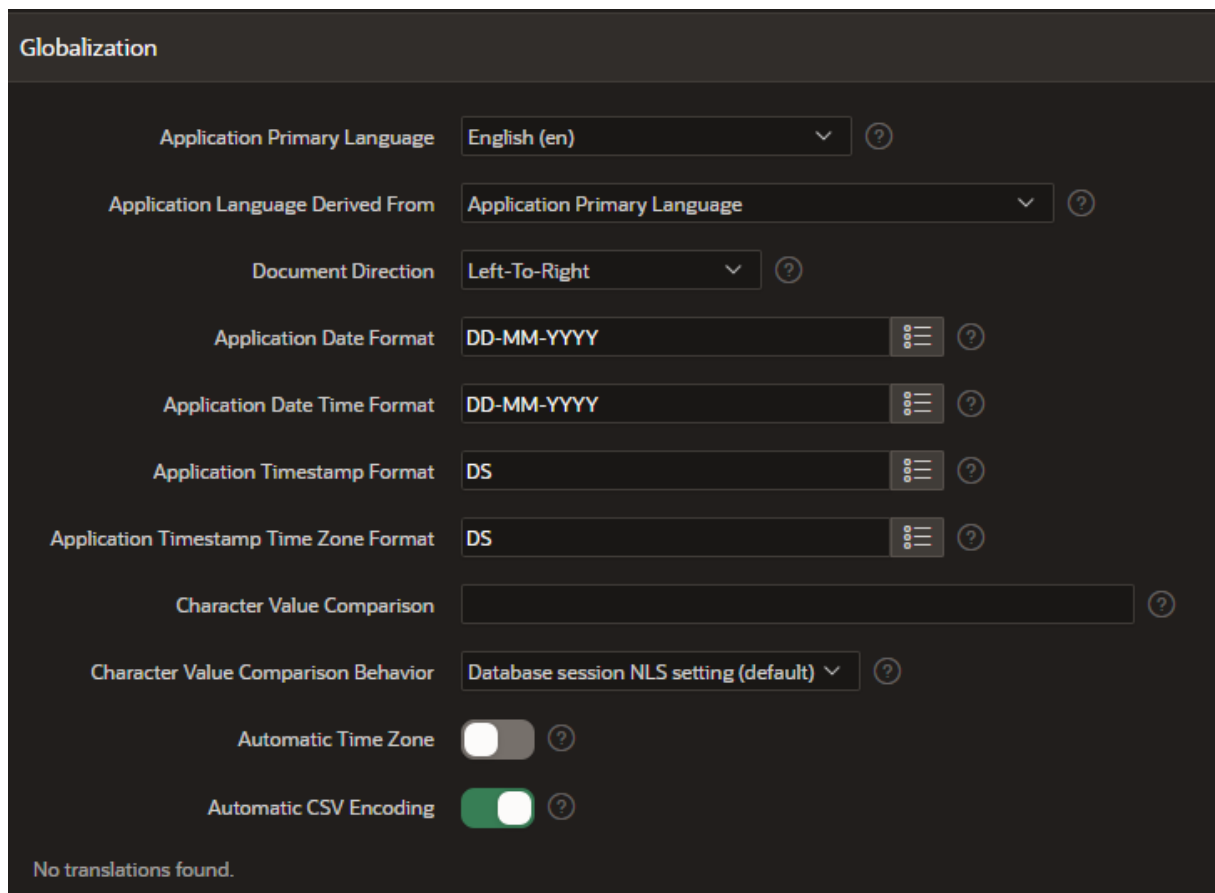
Slika 31 - Prikaz svih kreiranih stranica



Slika 32 - Page Designer

5.3.3.1 Formatiranje datuma

Sljedeće što bi trebalo postaviti jest format atributa tipa DATE. Datum je inicijalno postavljen u formatu MM-DD-YYYY, dok ga je poželjno prebaciti u format DD-MM-YYYY, koji je standardni format kada je u pitanju hrvatski jezik. Kako bi se došlo do mjesta gdje je moguće promijeniti format datuma moraju se pratiti sljedeći koraci: *Shared Components* → *Application Logic* → *Application Definition Attributes* → *Globalization*. Dolazi se do dijela gdje se postavlja format datuma, na način kako je to prikazano na slici 33.



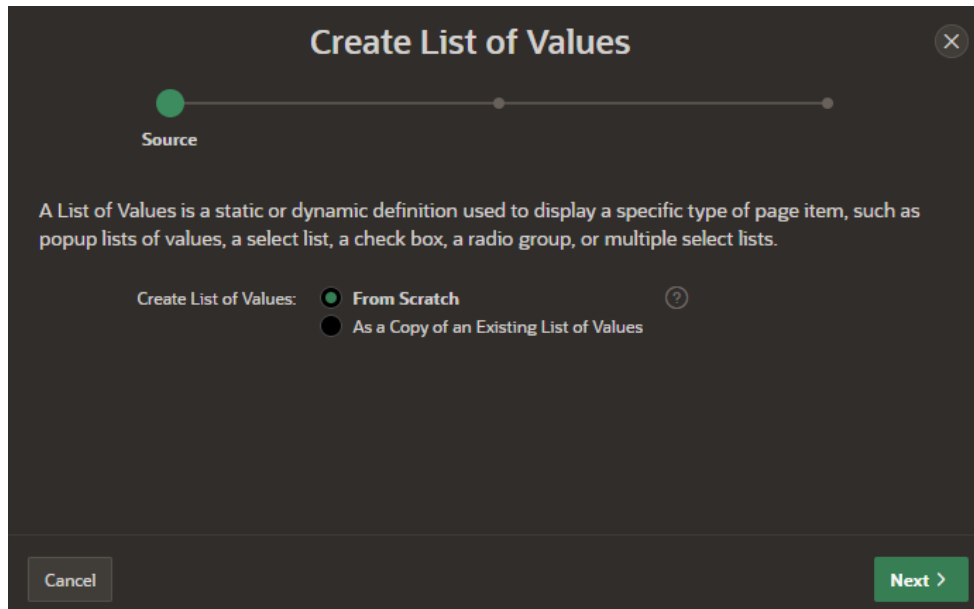
Slika 33 - Postavljanje formata datuma

5.3.3.2 Dinamičke i statičke liste vrijednosti

Unutar aplikacije postoje atributi za koje je poželjno imati liste vrijednosti kako bi se korisnicima ograničio i/ili olakšao unos pomoću padajuće liste. Mogu se kreirati dvije vrste listi vrijednosti: dinamičke (engl. *dynamic*) i statičke (engl. *static*). U nastavku će biti opisano kako stvoriti pojedinu listu vrijednosti te objasniti kada se koristi dinamička a kada statička vrsta liste vrijednosti.

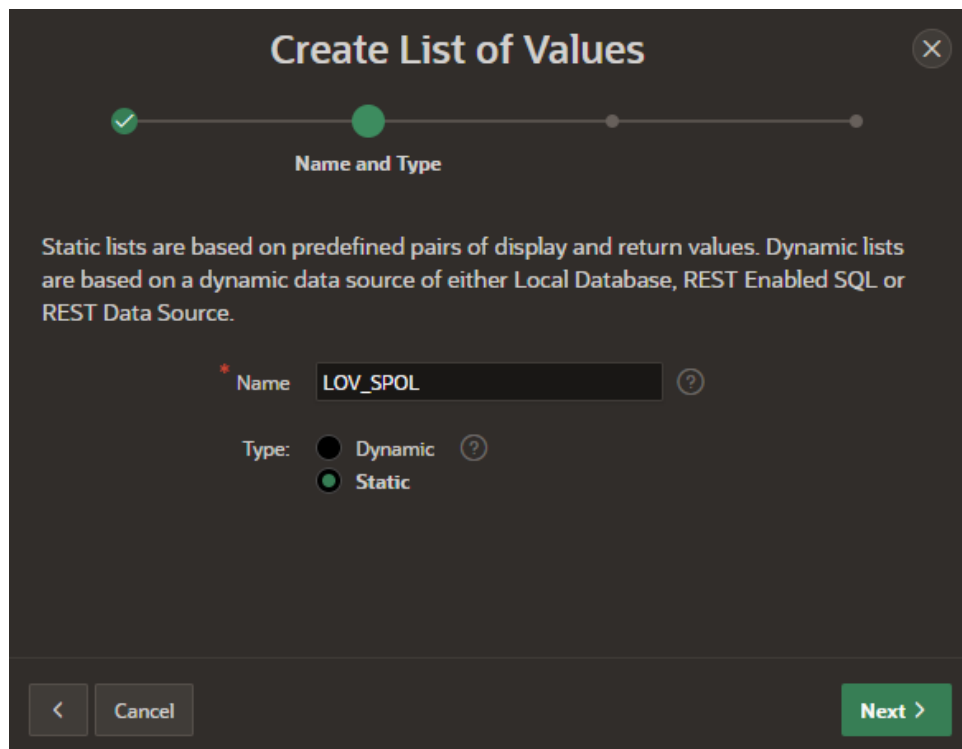
Statička lista vrijednosti se koristi kada želimo imati predefiniranu listu vrijednosti i na taj način ograničiti korisnikov unos za određeni atribut. Na primjer, statička lista će se koristiti kada želimo unose tipa Da/Ne, Muško/Žensko, Dostupno/Nedostupno, Gotovina/Kartica itd.

Primjer izrade statičke liste bit će prikazan za atribut *Spol* unutar tablice ZAPOSLJENIK gdje će se ograničiti unos na Muško/Žensko. Kako bi se došlo do prozora za kreiranje nove liste vrijednosti (Slika 34) moraju se pratiti sljedeći koraci: *Shared Components* → *Other Components* → *List of Values* → *Create*. Odabire se prva opcija *From Scratch*.



Slika 34 - Kreiranje liste vrijednosti

Slijedi odabir naziva i vrste liste vrijednosti (Slika 35).



Slika 35 - Odabir naziva statičke liste

U posljednjem koraku određuju se vrijednosti liste, mora se odrediti vrijednost koja će se prikazivati prilikom unosa (engl. *Display Value*) i vrijednost koja će se vratiti nakon odabira (engl. *Return Value*). Na slici 36 moguće je vidjeti posljednji korak izrade statičke liste vrijednosti.

Create List of Values

Static Values

Enter static display and return values. Values will display in the order entered. **Return Value** does not display, but is the value that is returned to the Application Express engine. If you do not specify a **Return Value** then it is equal to the **Display Value**. You can display additional attributes including build option controls and item level conditional display by editing the List of Values.

List of Values Name: **LOV_SPOL** ?

Sequence	Display Value	Return Value
1	Muško	Muško
2	Žensko	Žensko
3		

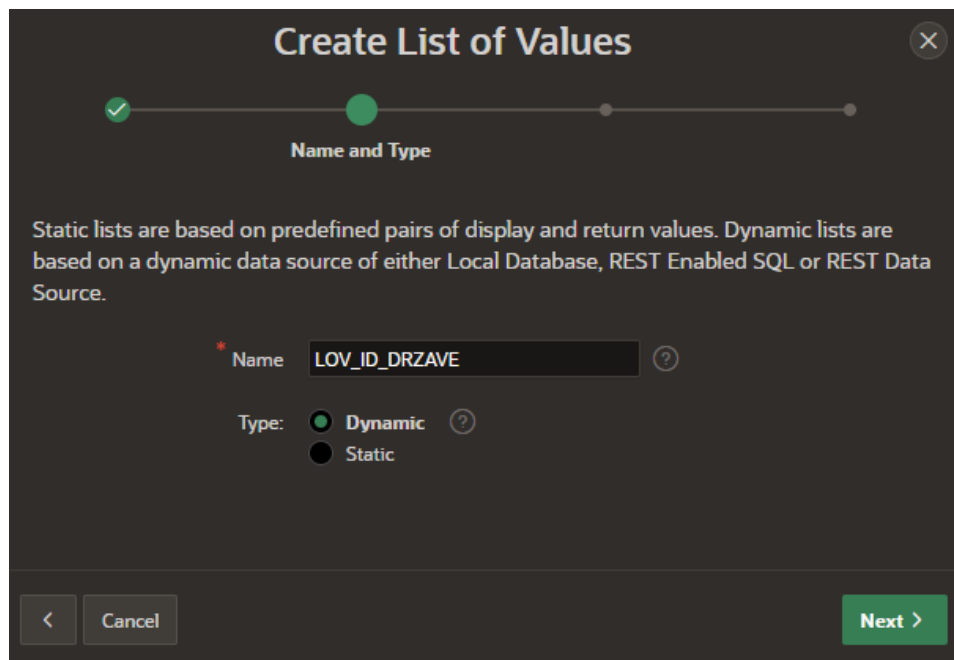
< Cancel Create List of Values

Slika 36 - Određivanje vrijednosti liste

Kako bi napravljenu listu bilo moguće koristiti potrebno je vratiti se u *Page Designer* i napraviti odgovarajuće promjene za atribut *Spol*. Treba otići u „Form“ stranicu tablice ZAPOSLENIK te odrediti atribut *Spol*. Na desnoj strani u odjeljku *Identification* prate se sljedeći koraci: *Identification* → *Type* → *Select List*, dok se u odjeljku *List of Values* prate sljedeći koraci: *List of Values* → *Type* → *Shared Components* → *List of Values* → *LOV_SPOL*. Također, umjesto padajuće liste moguće je odabrati i prikaz pomoću radio gumba, u tomu se slučaju za *Type* umjesto *Select List* odabire *Radio Group* te unutar odjeljka *List of Values* isključuje opcija *Display Null Value*.

Sljedi kreiranje dinamičke liste vrijednosti. Dinamička lista će biti stvorena za sve vanjske ključeve unutar aplikacije. Za primjer izrade bit će kreirana dinamička lista za tablicu MJESTO koja ima vanjski ključ *ID_države*. Kako bi se u tablicu MJESTO unijela vrijednost za atribut *ID države*, u trenutku unosa zapisa unutar tablice mora se otvoriti tablica DRŽAVA da bi se vidjela vrijednost tog atributa te se vratiti u tablicu MJESTO za unos istog atributa. Kako bi eliminirali nepotrebno skakanje iz tablice u tablicu kreirat će se dinamička lista koja će prikazivati vrijednosti atributa *ID države* dostupnih unutar tablice DRŽAVA koja će biti dostupna prilikom unošenja zapisa u tablicu MJESTO. Dinamička lista mijenja svoje vrijednosti ovisno o izmjenama napravljenim u tablici DRŽAVA za razliku od statičke liste koja ima fiksirane vrijednosti.

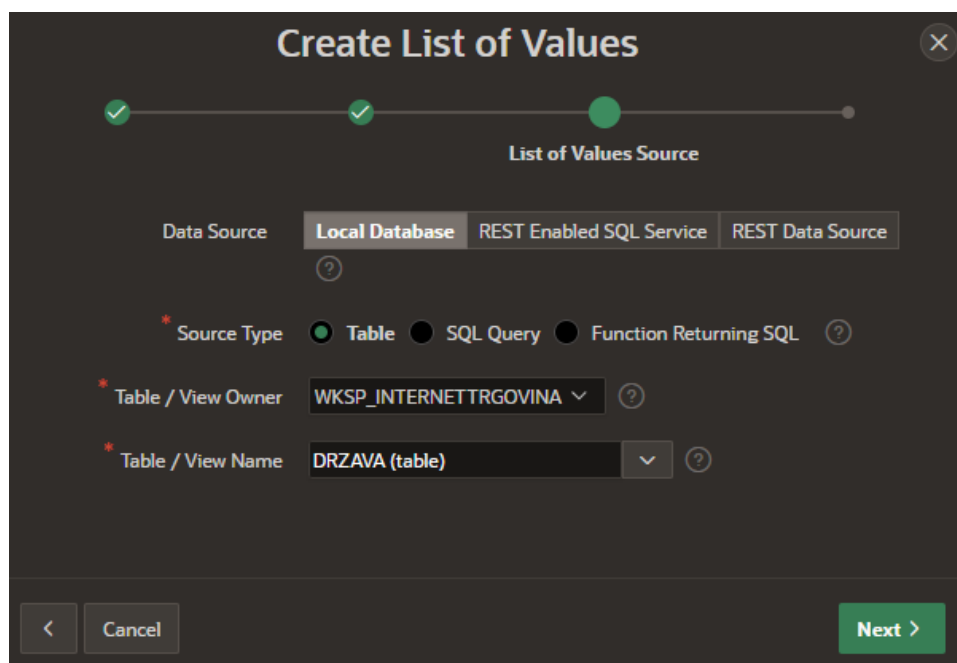
Kako bi se kreiralo dinamičku listu moraju se pratiti identični početni koraci kao pri kreiranju statičke liste. Također, kao i kod statičke liste treba odabrati opciju *From Scratch* (Slika 34). Slijedi odabir imena i tipa liste (Slika 37).



The screenshot shows the 'Create List of Values' dialog box with a progress bar at the top. The first step, 'Name and Type', is completed, indicated by a green checkmark. The second step is active, indicated by a green circle. Below the progress bar, there is explanatory text: 'Static lists are based on predefined pairs of display and return values. Dynamic lists are based on a dynamic data source of either Local Database, REST Enabled SQL or REST Data Source.' The 'Name' field contains 'LOV_ID_DRZAVE'. The 'Type' section has 'Dynamic' selected with a radio button, and 'Static' is unselected. At the bottom, there are 'Cancel' and 'Next >' buttons.

Slika 37 - Odabir naziva dinamičke liste

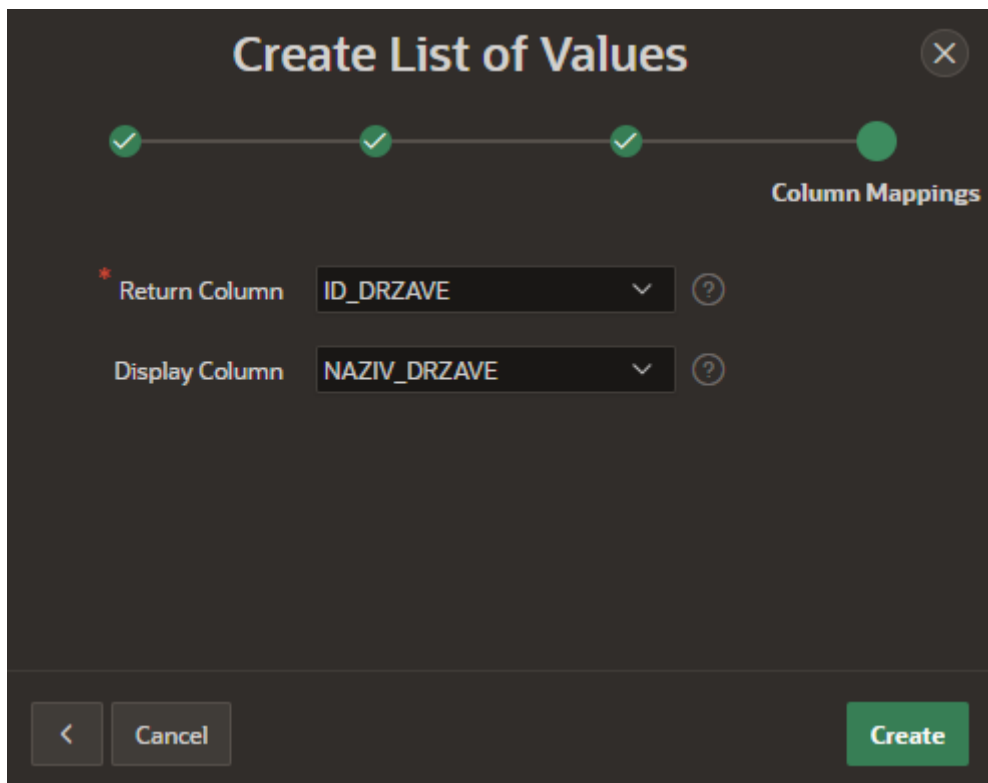
Slijedi odabir tablice na koju se dinamička lista odnosi, odnosno u kojoj se nalaze vrijednosti koje će se pojavljivati u dinamičkoj listi (Slika 38).



The screenshot shows the 'Create List of Values' dialog box with the progress bar. The first two steps are completed, indicated by green checkmarks. The third step, 'List of Values Source', is active, indicated by a green circle. Below the progress bar, there are three tabs for 'Data Source': 'Local Database' (selected), 'REST Enabled SQL Service', and 'REST Data Source'. The 'Source Type' section has 'Table' selected with a radio button, and 'SQL Query' and 'Function Returning SQL' are unselected. The 'Table / View Owner' dropdown is set to 'WKSP_INTERNETTRGOVINA'. The 'Table / View Name' dropdown is set to 'DRZAVA (table)'. At the bottom, there are 'Cancel' and 'Next >' buttons.

Slika 38 - Odabir tablice s vrijednostima dinamičke liste

U posljednjem koraku određuju se vrijednosti unutar liste (Slika 39). Mora se odrediti stupac čije će se vrijednosti prikazivati prilikom unosa (engl. *Display Column*) i stupac čija će se vrijednost vratiti nakon odabira (engl. *Return Column*).



Slika 39 - Odabir *Return* i *Display* stupca

Sljedeći koraci koji se odnose na upotrebu *Page Designer-a* su identični i detaljno opisani u primjeru izrade statičke liste.

5.3.3.3 Izračuni (Trigger, Computation)

Sljedeći korak je kreiranje izračuna za automatsko upisivanje pojedinih atributa. Kreiranje izračuna uvelike olakšava i povećava učinkovitost prilikom korištenja aplikacije. Koristit će se dva načina za kreiranje izračuna. Prvi način je kreiranje okidača (engl. *Trigger*) unutar baze podataka. Drugi način je kreiranje izračuna unutar aplikacije (engl. *Computation*). Prvi način bit će primijenjen nad atributima *Ukupno_r* iz tablice STAVKE RAČUN i *Ukupno_n* iz tablice STAVKE NARUDŽBENICA. Drugi način bit će primijenjen nad atributima *Ukupno* i *Ukupno_dostava* iz tablice RAČUN te nad atributom *Ukupna_cijena* iz tablice NARUDŽBENICA. Za svaku vrstu izračuna detaljno bit će detaljno opisan način izrade nad jednim primjerom.

Kako bi se izradio okidač unutar baze podataka potrebno je iz *SQL Workshop* padajućeg izbornika odabrati opciju *SQL Commands*.

Unutar prozora upisuje se SQL kod pomoću kojeg se kreira okidač te se pokreće pomoću gumba *Run*. Pod opcijom *Result*, ukoliko je sve dobro napravljeno, pojavit će se informacija da je

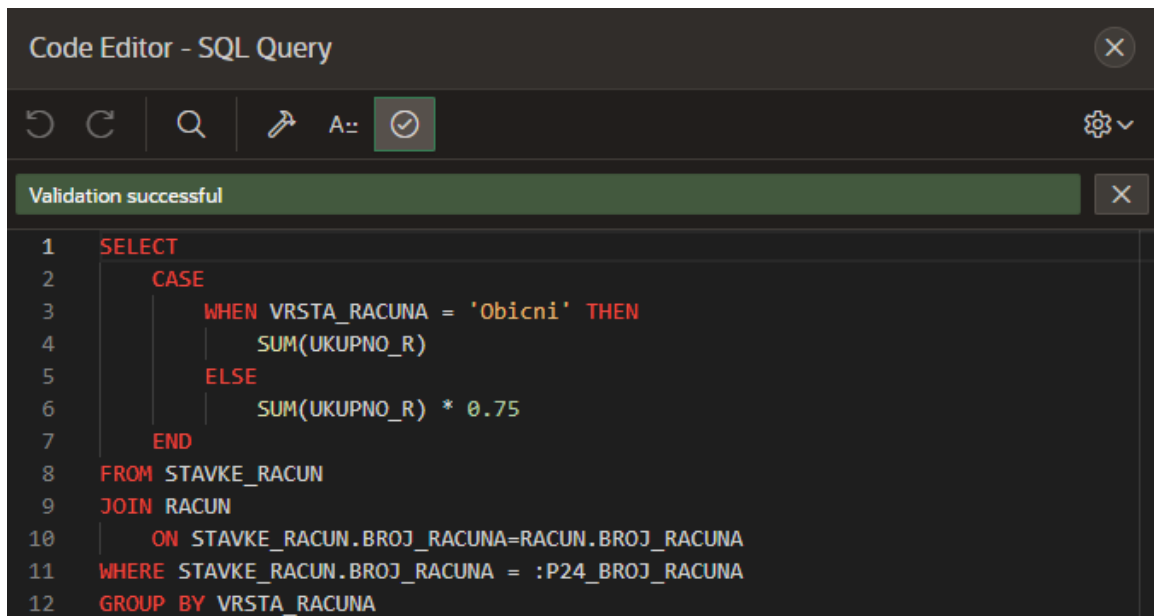
uspješno kreiran okidač (engl. *Trigger created*). Pomoću opcije *Save* sprema se kreirani okidač. Slika 40 prikazuje kod pomoću kojeg je stvoren okidač za atribut *Ukupno_r*. Kreiranjem ovog okidača postignut je automatski izračun ukupne cijene stavke. Na primjer, za jednu stavku računa odabran je artikl kojemu je prodajna cijena 100 kuna te je kupljena količina od 10 jedinica. Okidač će prilikom spremanja zapisa automatski izračunati ukupnu cijenu (1000 kuna) te ju unijeti kao vrijednost u odgovarajući atribut bez ljudske intervencije.

```
1 create or replace trigger "triger_stavka_racuna" before insert or update on STAVKE_RACUN
2 for each row
3 declare
4 v_prodajna_cijena number;
5 begin
6 select prodajna_cijena
7 into v_prodajna_cijena
8 from ARTIKL
9 where sifra_artikla = :new.sifra_artikla;
10 :new.ukupno_r := :new.kolicina_r * v_prodajna_cijena;
11 end;
```

Slika 40 - SQL kod za kreiranje okidača

Slijedi izrada izračuna unutar aplikacije pomoću opcije *Computation*. Kako bi se aktivirala ta opcija, potrebno je otići u odabranu *Form* stranicu gdje se nalazi atribut nad kojim želimo napraviti automatski izračun. Desnim klikom na određeni atribut otvara se lista gdje se odabire opcija *Create Computation*. Nakon što je opcija odabrana, na desnoj strani otvara se okvir naziva *Computation* gdje se *Type* postavlja na *SQL Query (return single value)* (*Form* → Desni klik na odgovarajući atribut → *Create Computation* → *Computation* → *Type* → *Function Body* → *Language* → *SQL Query*). Unutar *SQL Query* okvira upisuje se odgovarajući kod za izračun.

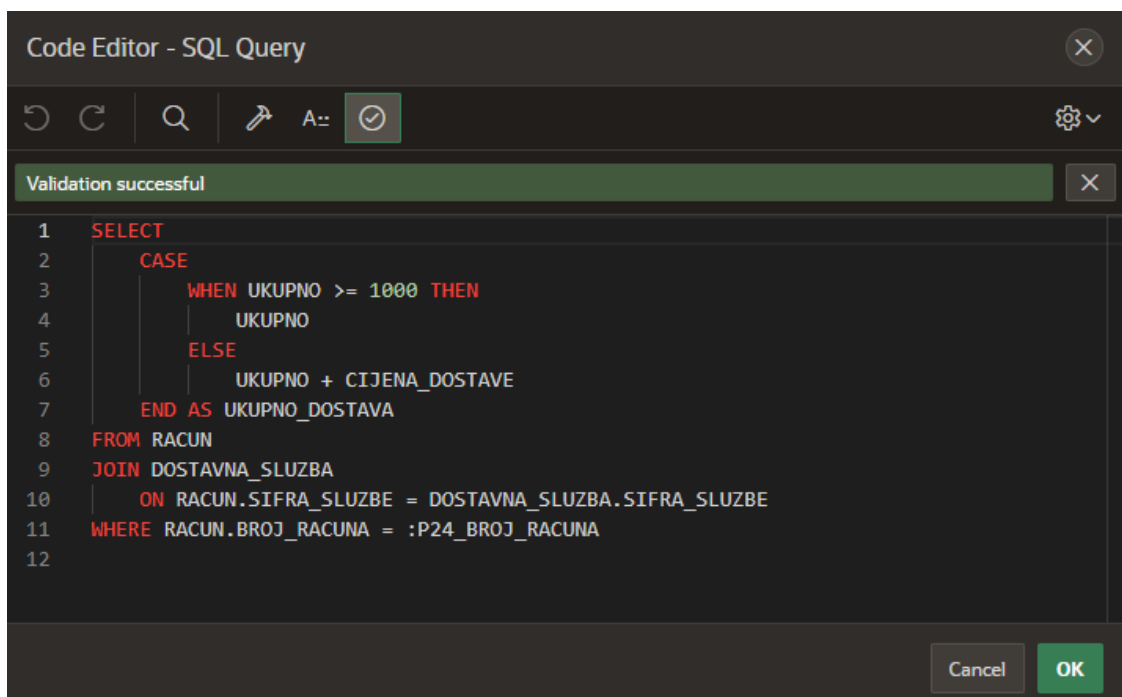
Primjer izrade bit će prikazan na atributu *Ukupno* iz tablice RAČUN. Cilj je postići da se vrijednost atributa *Ukupno* automatski izračunava tako da se sumiraju sve vrijednosti unutar stupca *Ukupno_r* iz tablice STAVKE RAČUN uz uvjet koji se odnosi na vrijednost atributa *Vrsta_racuna* iz tablice RAČUN. Ukoliko je vrijednost atributa *Vrsta_racuna* „Obični“ onda je ukupna vrijednost atributa *Ukupno* koji se odnosi na ukupnu vrijednost računa jednaka sumi svih stavki računa, ukoliko je vrijednost atributa *Vrsta_racuna* „R1“ onda se vrijednost atributa *Ukupno* umanjuje za 25%. Na slici 41 se može vidjeti kod s kojim smo to postigli. Također, tip atributa *Ukupno* je postavljen na *Hidden (Identification* → *Type* → *Hidden*) s obzirom da je cilj da korisnik ne unosi vrijednost, nego se ona sama izračunava i upisuje.



```
Code Editor - SQL Query
Validation successful
1 SELECT
2     CASE
3         WHEN VRSTA_RACUNA = 'Obicni' THEN
4             SUM(UKUPNO_R)
5         ELSE
6             SUM(UKUPNO_R) * 0.75
7     END
8 FROM STAVKE_RACUN
9 JOIN RACUN
10     ON STAVKE_RACUN.BROJ_RACUNA=RACUN.BROJ_RACUNA
11 WHERE STAVKE_RACUN.BROJ_RACUNA = :P24_BROJ_RACUNA
12 GROUP BY VRSTA_RACUNA
```

Slika 41 - SQL kod za atribut *Ukupno*

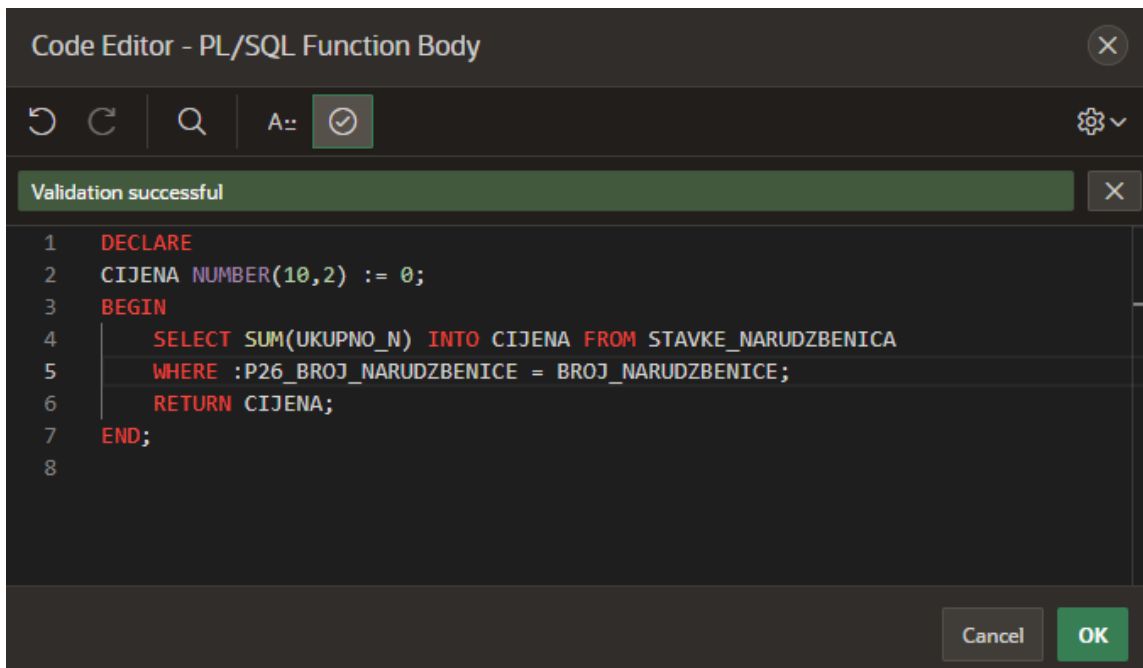
Atribut *Ukupno_dostava* unutar tablice RAČUN odnosi se na ukupni iznos računa nakon što se uračuna i cijena dostave koja se nalazi unutar tablice DOSTAVNA SLUŽBA. Time se želi postići da se vrijednost atributa *Ukupno_dostava* računa uz uvjet ovisan o atributu *Ukupno* koji je prethodno izračunat. Ukoliko je vrijednost atributa *Ukupno* veća ili jednaka 1000 dostava je besplatna odnosno jednaka 0, dok ukoliko je zbroj manji od 1000 ukupnom zbroju se pridodaje i cijena dostave. Slika 42 prikazuje SQL kod kojim se to postiglo.



```
Code Editor - SQL Query
Validation successful
1 SELECT
2     CASE
3         WHEN UKUPNO >= 1000 THEN
4             UKUPNO
5         ELSE
6             UKUPNO + CIJENA_DOSTAVE
7     END AS UKUPNO_DOSTAVA
8 FROM RACUN
9 JOIN DOSTAVNA_SLUZBA
10     ON RACUN.SIFRA_SLUZBE = DOSTAVNA_SLUZBA.SIFRA_SLUZBE
11 WHERE RACUN.BROJ_RACUNA = :P24_BROJ_RACUNA
12
Cancel OK
```

Slika 42 - SQL kod za atribut *Ukupno_dostava*

Za atribut *Ukupna_cijena* iz tablice NARUDŽBENICA postavljen je u bloku *Computation* tip na *Function Body* te izabran *PL/SQL* jezik (*Computation* → *Type* → *Function Body* → *Language* → *PL/SQL*). Cilj je bio postići automatsko zbrajanje vrijednosti svih stavki narudžbenice te upisivanje u atribut *Ukupna_cijena*. Slika 43 prikazuje *PL/SQL* kod kojim je to ostvareno.



```
Code Editor - PL/SQL Function Body
Validation successful
1 DECLARE
2 CIJENA NUMBER(10,2) := 0;
3 BEGIN
4     SELECT SUM(UKUPNO_N) INTO CIJENA FROM STAVKE_NARUDZBENICA
5     WHERE :P26_BROJ_NARUDZBENICE = BROJ_NARUDZBENICE;
6     RETURN CIJENA;
7 END;
8
Cancel OK
```

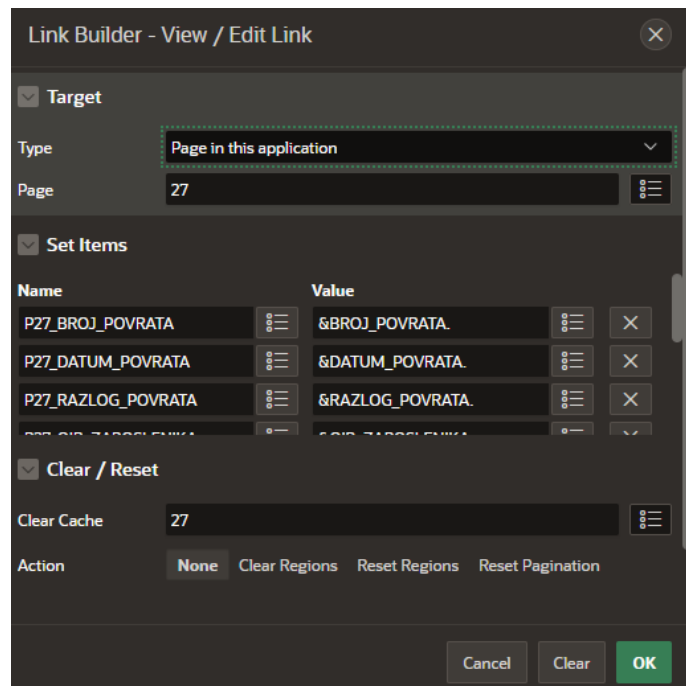
Slika 43 - *PL/SQL* kod za atribut *Ukupna_cijena*

Ono što je važno za napomenuti, zbog reda izvođenja pojedinih operacija potrebno je nakon spremanja unosa još jednom ući u zapis i spremiti izmjene kako bi se svi izračuni izvršili.

5.3.3.4 Uređivanje Calendar stranice

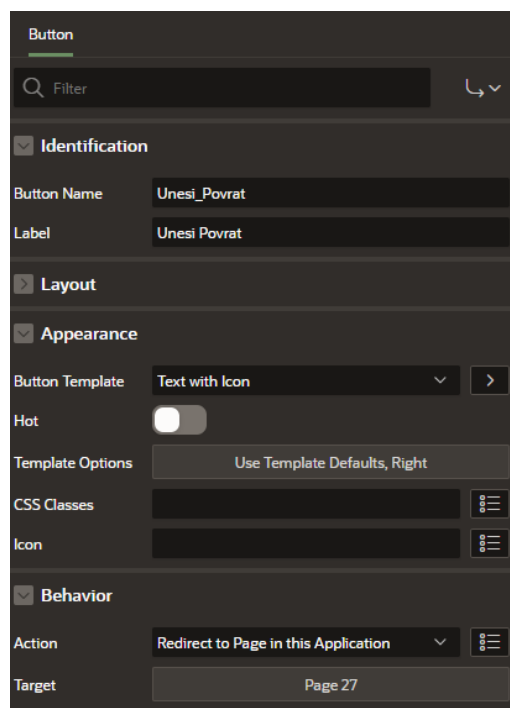
Trenutno se unutar *Calendar* stranice ne mogu uređivati zapisi. Kako bi to bilo omogućeno potrebno je kreirati poveznicu na *Form* stranicu tablice POVRAT za koju je i napravljena kalendar stranica. Također, kreira se i gumb koji će biti povezan s *Form* stranicom kako bi se novi zapisi mogli unositi direktno.

Kako bi kreirali poveznicu mora se otvoriti *Page Designer*. Na desnoj strani unutar prozora *Attributes* potrebno je pronaći opciju *View/Edit Link* te kliknuti na gumb *No Link Defined*. Otvorit će se *Link Builder* unutar kojeg će biti kreirana poveznica. Prikaz izrade poveznice može se vidjeti na slici 44, u kojoj se broj stranice na *Form* stranicu s kojom je povezana *Calendar* stranica.



Slika 44 - Link Builder

Kako bi se kreirao gumb (engl. *Button*) unutar tijela se mora (engl. *Content Body*) umetnuti element *Icon* koji se nalazi unutar odjeljka *Buttons*. Novostvorenom gumbu treba promijeniti naziv u *Unesi Povrat*, za *Button Template* treba odabrati *Text with Icon* te u odjeljku *Behavior* polje *Action* postaviti na *Redirect to Page in this Application* te polje *Target* postaviti na *Form* stranicu. Slika 45 prikazuje sve postavke napravljene za gumb.



Slika 45 - Postavke za gumb

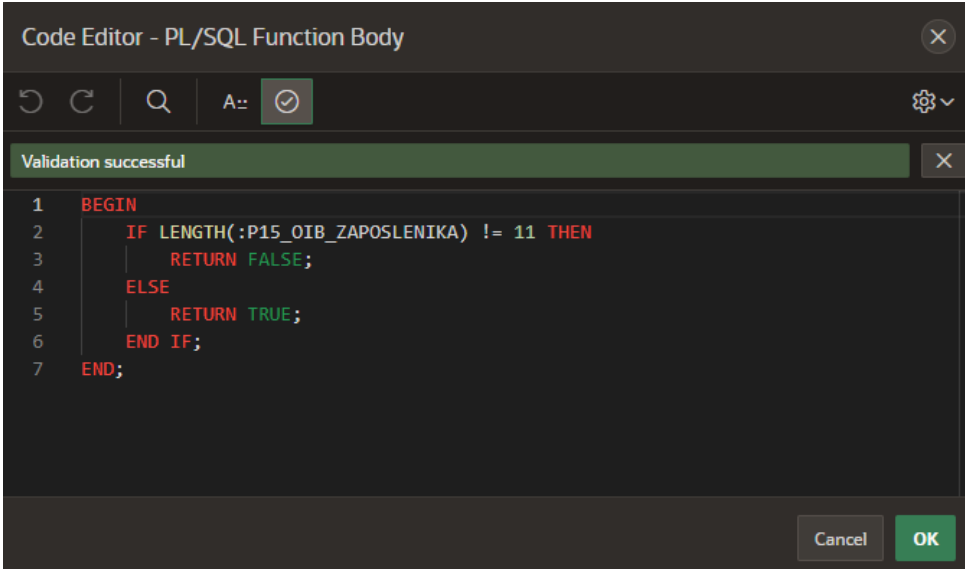
5.3.3.5 Kreiranje validacija

Kako bi se osigurala točnost unesenih vrijednosti za pojedine attribute potrebno je kreirati validaciju (engl. *Validation*). Neki od primjera u kojima je poželjno koristiti validacije su:

- Atribut *OIB zaposlenika* mora sadržavati točno 11 znamenki
- Atribut *Naziv mjesta* ne smije sadržavati brojeve i specijalne znakove
- Atribut *Email korisnika* mora sadržavati specijalni znak @
- Atribut *Lozinka korisnika* ne smije biti kraća od 8 znakova
- ...

Primjer izrade validacije bit će prikazan na atributu *OIB zaposlenika* gdje treba ograničiti unos na točno 11 znamenki. Također, uz validaciju bit će kreirana poruka koja će se javiti prilikom pogrešnog unosa OIB-a zaposlenika.

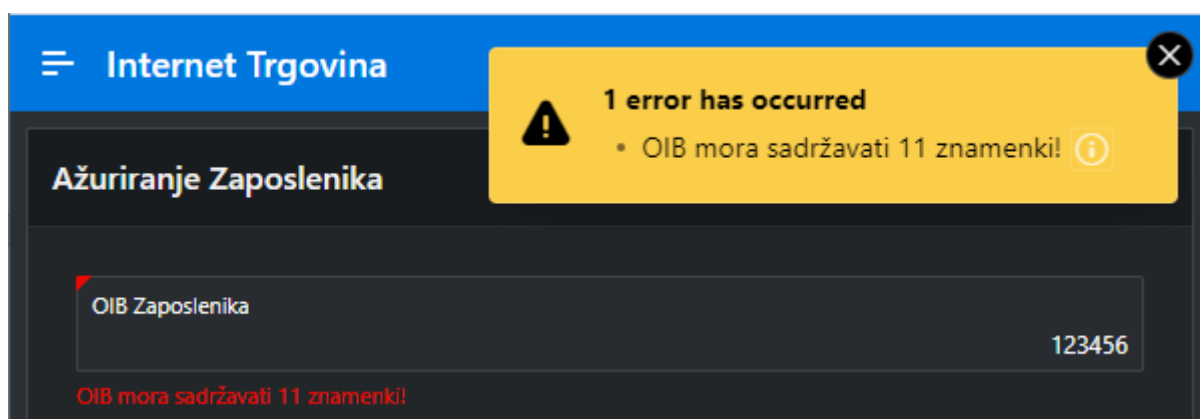
Kako bi kreirali validaciju najprije se mora odabrati *Form* stranicu gdje se nalazi odabrani atribut te otvoriti *Page Designer*. Desnim klikom na atribut *OIB zaposlenika* otvara se lista gdje se odabire opcija *Create Validation*. Na desnoj strani otvorit će se prozor gdje se definiraju karakteristike validacije i poruka koja će se javiti pri pogrešnom unosu. U odjeljku *Validation* odabire se tip *Function Body (returning Boolean)*, odabire jezik *PL/SQL* te u *PL/SQL Function Body* unosi kod prikazan na slici 46. Unutar odjeljka *Error Message* upisuje se poruka koju želimo ispisati prilikom pogrešnog unosa.



```
Code Editor - PL/SQL Function Body
Validation successful
1 BEGIN
2   IF LENGTH(:P15_OIB_ZAPOSLNIKA) != 11 THEN
3     RETURN FALSE;
4   ELSE
5     RETURN TRUE;
6   END IF;
7 END;
```

Slika 46 - PL/SQL kod za kreiranje validacije

Slika 47 prikazuje kako funkcionira kreirana validacija unutar aplikacije prilikom pogrešnog unosa.

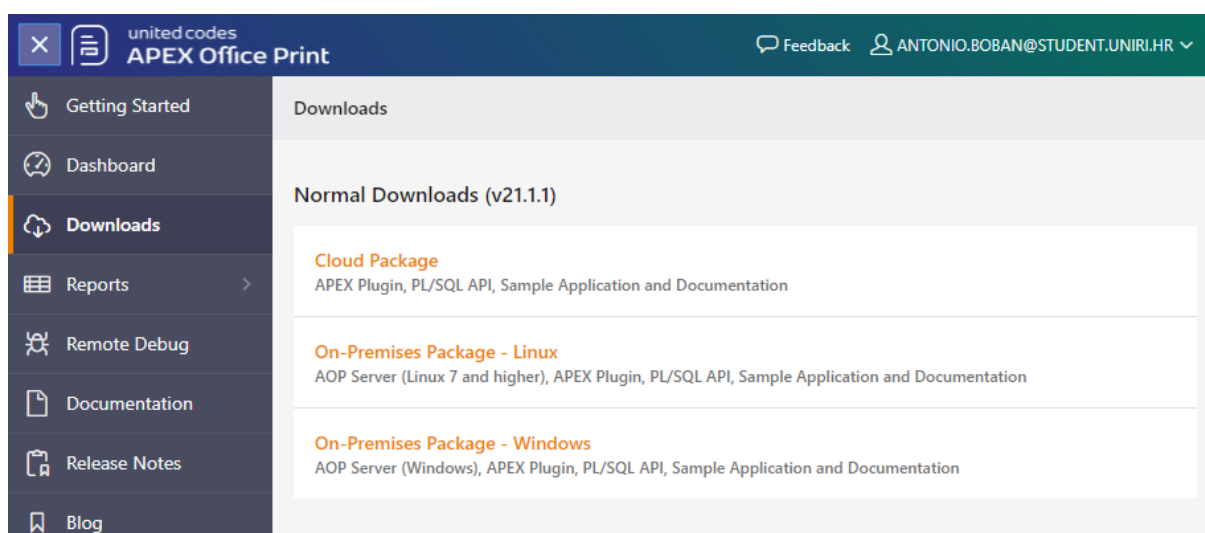


Slika 47 - Poruka prilikom pogrešnog unosa

5.4 Kreiranje izvještaja

5.4.1 Instalacija AOP alata

Kako bi se moglo kreirati izvještaje unutar Oracle APEX-a potrebno je instalirati AOP (*Apex Office Print*) alat koji to omogućuje. Alat je najprije potrebno preuzeti sa službene stranice¹. Prvi korak koji je potrebno učiniti jest registracija. Nakon prijave potrebno je unutar navigacije odabrati odjeljak pod nazivom *Downloads* te preuzeti paket pod nazivom *Cloud Package* (Slika 48). Nakon preuzimanja paketa, isti je potrebno raspakirati.

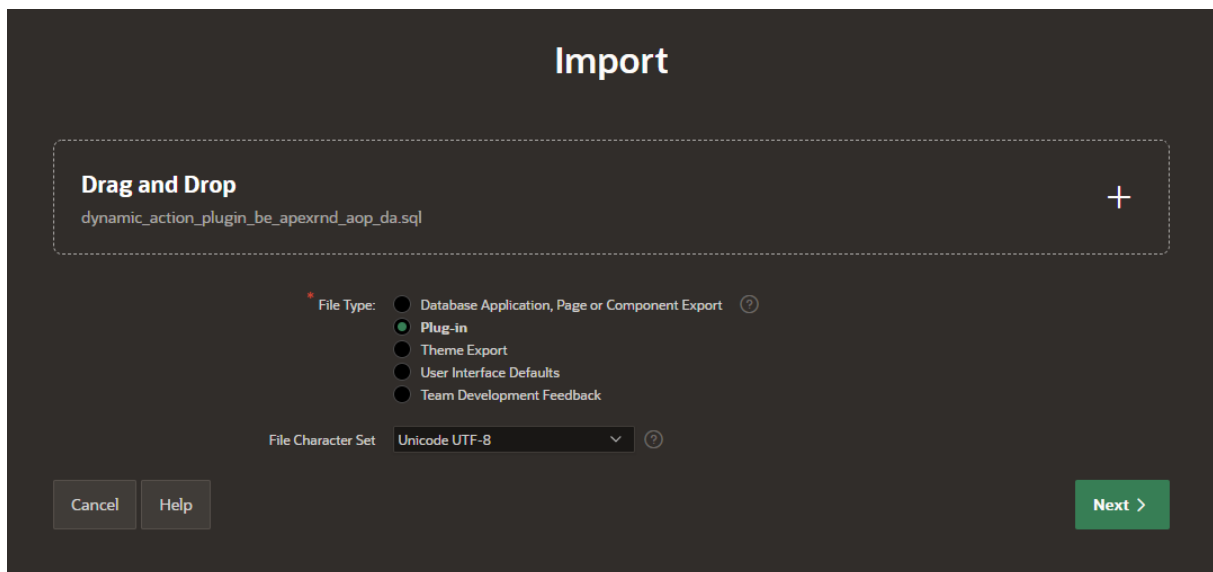


Slika 48 - Preuzimanje paketa

Sljedeće što je potrebno učiniti je vratiti se u Oracle APEX. Kako bi dodali alat unutar Oracle APEX-a potrebno je pratiti sljedeće korake: *Shared Components* → *Other Components* →

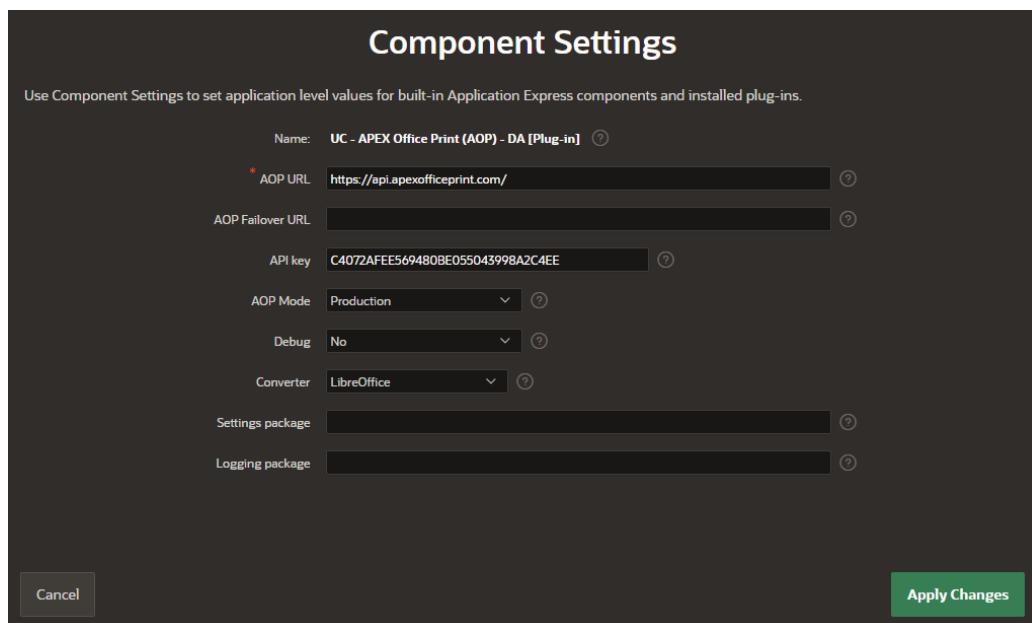
¹ Službena stranica AOP alata, <https://www.apexofficeprint.com/index.html>

Plug-ins → *Import*. Odabirom opcije *Import* otvara se prozor kao na slici 49. Unutar prozora *Drag and Drop* potrebno je odabrati pravilnu datoteku (ovisno o verziji APEX-a) koja je prethodno preuzeta.



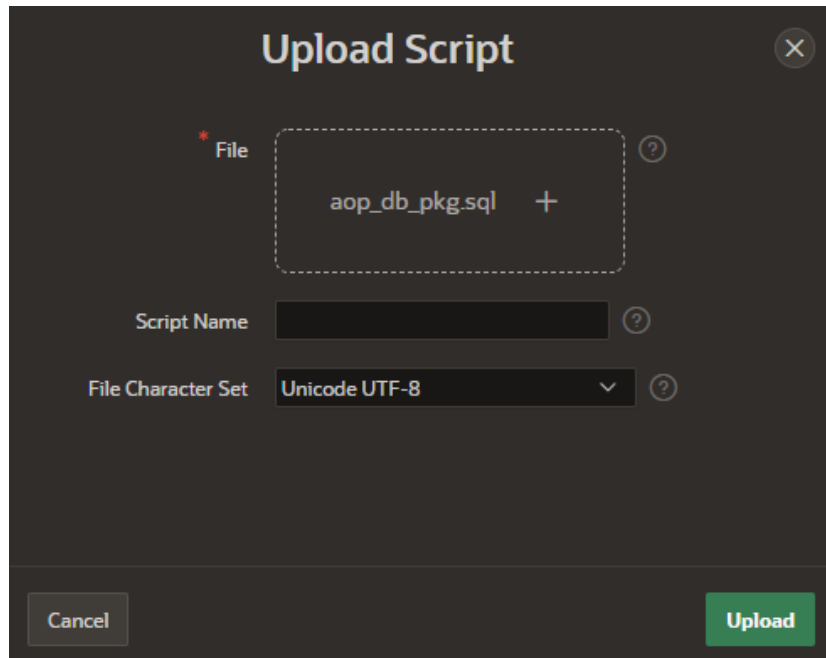
Slika 49 - Instalacija AOP alata (1)

Na sljedećem prozoru odabirom gumba *Next* potrebno je pokrenuti instalaciju te odabrati opciju *Install Plug-in*. U zadnjem koraku (Slika 50) kako bi se dovršio ovaj dio instalacije potrebno je unutar polja *API Key* upisati ključ koji je dobiven prilikom prijave na službenu stranicu AOP-a. Kako bi se došlo do ključa potrebna je prijava na službenoj stranici AOP-a, te u odjeljku *Dashboard* kopirati *API Key* te ga zalijepiti na odgovarajuće mjesto unutar Oracle APEX-a.



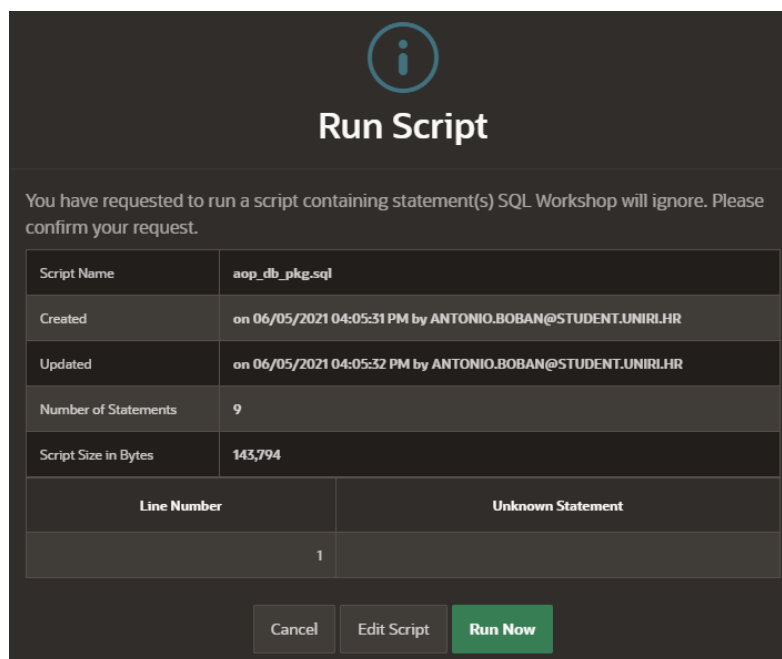
Slika 50 - Instalacija AOP alata (2)

Slijedi dodavanje *SQL* skripte unutar *SQL Workshop*-a. Kako bi se dodale *SQL* skripte potrebno je pratiti sljedeće korake: *SQL Workshop* → *SQL Scripts* → *Upload*. Otvara se prozor gdje treba odabrati skriptu (Slika 51) te je isto kao i u prethodnom slučaju potrebno odabrati pravilnu datoteku ovisno o verziji APEX-a.



Slika 51 - Instalacija AOP alata (3)

Nakon što se uspješno učita skripta, potrebno je istu i pokrenuti. Skripta se pokreće pritiskom na znak pokreni (engl. *Run*). Otvara se prozor kao na slici 52 gdje se odabire opcija pokreni sada (engl. *Run Now*) i na taj način završava instalacija AOP alata.



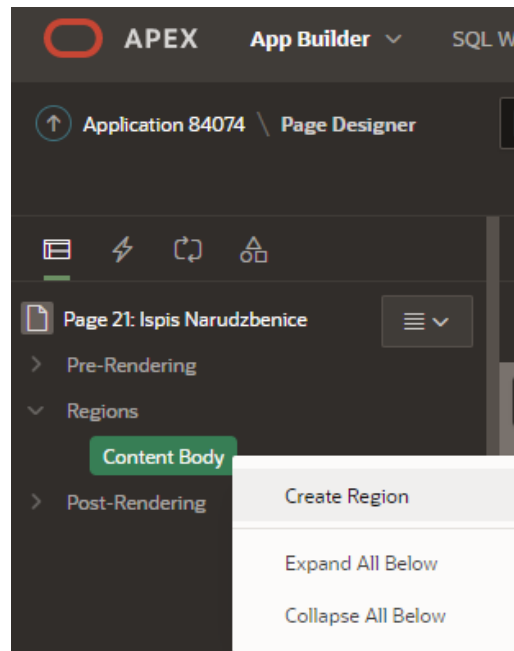
Slika 52 - Instalacija AOP alata (4)

5.4.2 Izrada izvještaja

Nakon što je uspješno instaliran AOP alat vrijeme je da se isti upotrijebi za izradu izvještaja. Bit će izrađen izvještaj u kojem će biti prikazan ispis narudžbenice.

Prvi korak prilikom izrade izvještaja je stvaranje nove prazne stranice (engl. *Blank Page*) kojoj će se prilikom izrade dodijeliti ime *Ispis Narudžbenice*. Svi ostali koraci izrade stranice već su opisani u poglavlju 5.3.2 te iz tog razloga u ovom poglavlju izrada stranice neće biti detaljno objašnjena.

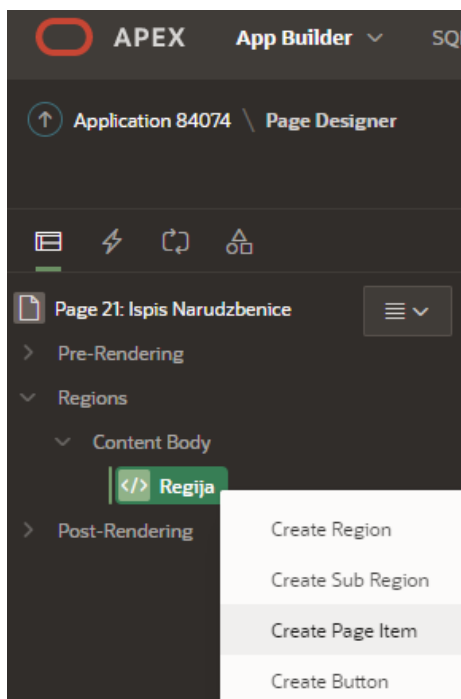
Slijedi uređivanje prazne stranice kako bi je pretvorili u izvještaj. Prvo valja kreirati novu regiju unutar tijela stranice. Kako bi se to postiglo prate se sljedeći koraci (Slika 53): *Page Designer* → *Regions* → *Content Body* → *Desni klik* → *Create Region*.



Slika 53 - Izrada izvještaja (1)

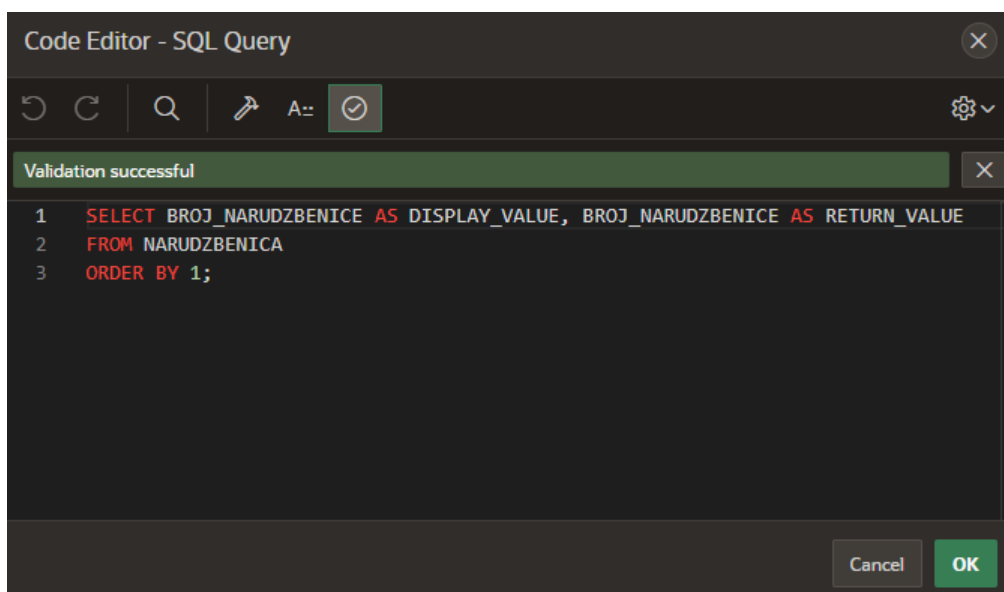
Nakon što se napravi nova regija u odjeljku *Identification* može joj se promijeniti naslov (engl. *Title*), u ovom slučaju novoj regiji promijenjeno je ime u *Regija*.

Slijedi dodavanje stavke stranice (engl. *Page Item*) koja će biti kreirana unutar prethodno kreirane regije. Kako bi se to postiglo prate se sljedeći koraci (Slika 54): *Page Designer* → *Regions* → *Content Body* → *Regija* → *Desni klik* → *Create Page Item*. Kreirani *Page Item* će služiti za određivanje narudžbenice koju želimo ispisati u obliku izvještaja, dok će se popis dostupnih narudžbenica pojavljivati u obliku padajuće liste.

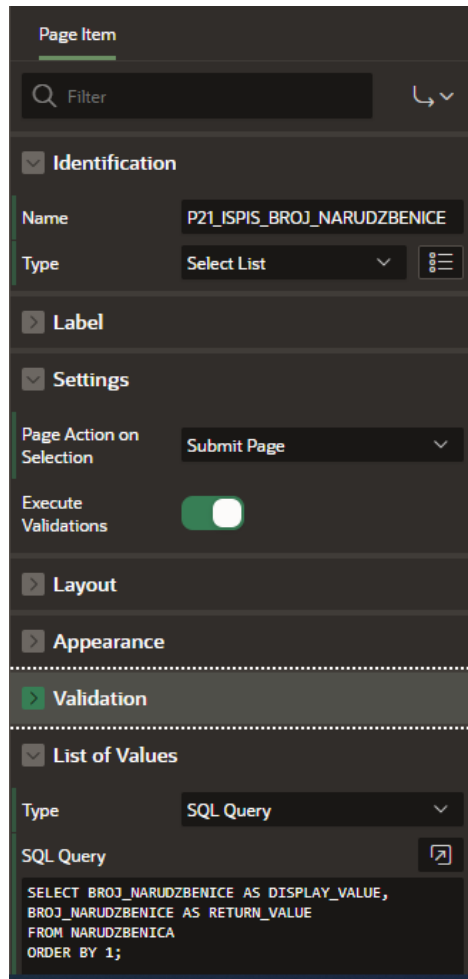


Slika 54 - Izrada izvještaja (2)

Slijedi uređivanje *Page Item*-a. U odjeljku *Identification* se mijenja ime (engl. *Name*) *Page Item*-a u *P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENICE* te za vrstu (engl. *Type*) se odabire padajuća lista (engl. *Select List*). U odjeljku *Settings* postavlja se *Page Action on Selection* na *Submit Page*. Unutar odjeljka *List of Values*, tip (engl. *Type*) se postavlja na *SQL Query* te unutar *SQL Query* okvira se upisuje ogovarajući kod. Slika 55 prikazuje *SQL* kod, dok slika 56 prikazuje sve postavke napravljene za *Page Item*



Slika 55 - Izrada izvještaja (3)



Slika 56 - Izrada izvještaja (4)

Nakon što je uspješno stvoren *Page Item* potrebno je vratiti se na uređivanje regije. U odjeljku *Identification* tip regije (engl. *Type*) postavlja se na *Interactive Grid*. Unutar odjeljka *Source* postavlja se *Type* na *SQL Query*, dok se *Page Item to Submit* postavlja na prethodno kreiran *Page Item*. Također, regiji se dodaje i zaglavlje (engl. *Header*) kojeg treba postaviti u odjeljku *Header and Footer*. Slika 57 prikazuje *SQL* kod, dok slika 58 prikazuje sve postavke napravljene za regiju.

Code Editor - SQL Query

Validation successful

```
1  SELECT
2  n.broj_narudzbenice as "Broj narudzbenice",
3  n.datum_izrade as "Datum izrade",
4  n.ukupna_cijena as "Ukupna cijena",
5  n.OIB_zaposlenika as "OIB zaposlenika",
6  n.broj_skladista as "Broj skladista",
7  z.ime_zaposlenika as "Ime zaposlenika",
8  z.prezime_zaposlenika as "Prezime zaposlenika",
9  p.naziv_proizvodaca as "Naziv proizvodaca",
10 p.email_proizvodaca as "Email proizvodaca",
11 s.adresa_skladista as "Adresa skladista",
12 k.sifra_stavke_n as "Sifra stavke",
13 k.kolicina_n as "Kolicina",
14 k.ukupno_n as "Ukupno",
15 r.naziv_artikla as "Naziv artikla"
16 FROM
17 narudzbenica n
18 LEFT JOIN zaposlenik z ON (z.OIB_zaposlenika = n.OIB_zaposlenika)
19 LEFT JOIN skladiste s ON (s.Broj_skladista = n.Broj_skladista)
20 LEFT JOIN proizvodac p ON (p.Sifra_proizvodaca = n.Sifra_proizvodaca)
21 LEFT JOIN stavke_narudzbenica k ON (k.Broj_narudzbenice = n.Broj_narudzbenice)
22 LEFT JOIN artikl r ON (r.Sifra_artikla = k.Sifra_artikla)
23 WHERE
24 n.Broj_narudzbenice = :P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENICE
25
```

Cancel OK

Slika 57 - Izrada izvještaja (5)

Identification

Title: Regija

Type: Interactive Grid

Source

Location: Local Database

Type: SQL Query

SQL Query:

```
SELECT
n.broj_narudzbenice as "Broj narudzbenice",
n.datum_izrade as "Datum izrade",
```

Page Items to Submit: P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENI

Optimizer Hint:

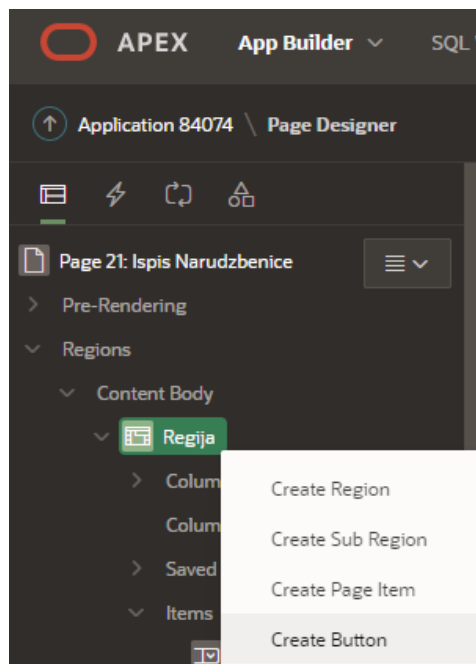
Header and Footer

Header Text: Odaberite narudzbenicu za ipis.

Footer Text:

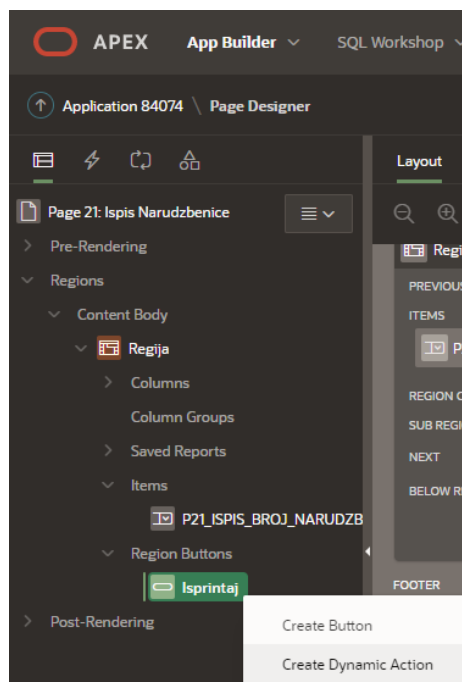
Slika 58 - Izrada izvještaja (6)

Slijedi izrada gumba (engl. *Button*) koji će služiti za ispis narudžbenice. Kako bi se kreirao gumb potrebno je pratiti sljedeće korake (Slika 59): *Regija* → *Desni klik* → *Create Button*. Novokreiranom gumbu u odjeljku *Identification* postaviti ćemo naziv na *PRINT*.



Slika 59 - Izrada izvještaja (7)

Stvorenom gumbu se mora dodijeliti dinamička akcija (engl. *Dynamic Action*). Kako bi se kreirala dinamička akcija potrebno je pratiti sljedeće korake (Slika 60): *Ispis* → *Desni klik* → *Create Dynamic Action*. Novostvorenoj dinamičkoj akciji dodijeljeno je ime *AOP*.



Slika 60 - Izrada izvještaja (8)

Slijedi uređivanje elementa koji se nalazi ispod kreirane dinamičke akcije trenutnog naziva *Show*. U odjeljku *Identification* polje *Action* postavlja se na *UC - Apex Office Print (AOP) - DA [Plug-In]*.

Prije nego se nastavi s daljnjim uređivanjem elementa, mora se kreirati predložak (engl. *Template*) unutar kojeg će se ispisivati izvještaj. Predložak će se kreirati unutar *Microsoft Word-a* i bit će imenovan *narudzbenica.docx* (Slika 61).

NARUDŽBENICA

Narudžbenica:

Broj narudžbenice: {broj_narudzbenice}

Datum izrade: {datum_izrade}

Narudžbenicu izradio:

OIB zaposlenika: {OIB_zaposlenika}

Ime zaposlenika: {ime_zaposlenika}

Prezime zaposlenika: {prezime_zaposlenika}

Proizvođač:

Naziv proizvođača: {naziv_proizvodaca}

Email proizvođača: {email_proizvodaca}

Šifra stavke	Naziv artikla	Nabavna cijena	Količina	Ukupno
{#narudzbenica}{sifra_stavke}	{naziv_artikla}	{nabavna_cijena}kn	{kolicina}	{ukupno}{/narudzbenica}kn

Mjesto dostave:

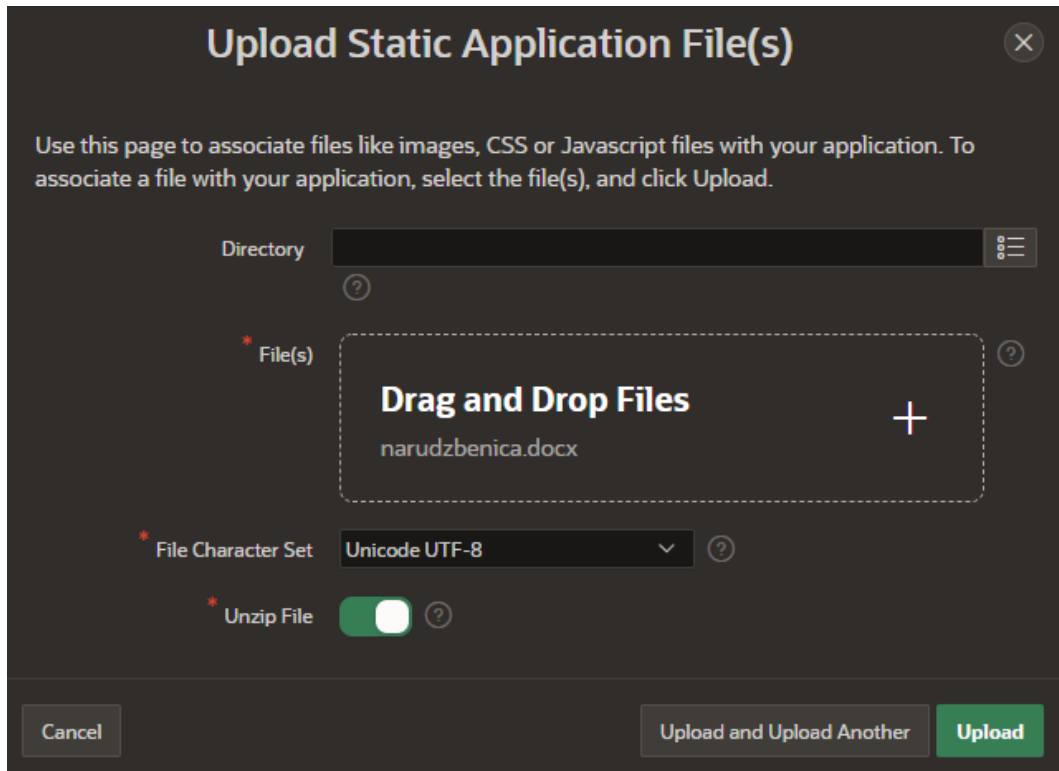
Broj skladišta: {broj_skladista}

Adresa skladišta: {adresa_skladista}

Ukupno: {ukupna_cijena} kn

Slika 61 - Izrada izvještaja (9)

Kreirani predložak se mora učitati unutar aplikacije kako bi se mogao koristiti. To se postiže na sljedeći način: *Shared Components* → *Files* → *Static Application Files* → *Upload File*. Otvara se prozor kao na slici 62 gdje se odabire predložak te se pritiskom na gumb *Upload* on učita unutar aplikacije.



Slika 62 - Izrada izvještaja (10)

Nakon što se predložak uspješno učita, treba se vratiti u *Page Designer* gdje se nastavlja uređivati element koji je nastao kreiranjem dinamičke liste. Unutar odjeljka *Settings* postavlja se *Template Type* na *Static Application Files*, dok se u *Template Source* upisuje naziv prethodno kreiranog predloška *narudzbenica.docx*. *Data Type* se postavlja na *SQL* dok se u *Data Source* upisuje kod vidljiv na slici 63. *Output Type* se postavlja na željeni format ispisivanja izvještaja, u ovom slučaju izabran je *Word (docx)*, dok se *Output Type* postavlja na *Browser (file)*. Unutar odjeljka *Affected Elements* opcija *Item(s)* se postavlja na kreirani *Item* naziva *P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENICE*. Slika 64 prikazuje sve postavke napravljene za element. Ono što je važno za naglasiti jest da nazivi atributa unutar predloška i unutar koda koji je prikazan na slici 63 moraju biti isti jer se u suprotnom vrijednosti neće ispisivati.

Code Editor - Data Source

Validation successful

```

1 SELECT 'file1' as "filename",
2 CURSOR (SELECT
3     n.broj_narudzbenice as "broj_narudzbenice",
4     to_char(n.datum_izrade, 'DD-MM-YYYY') as "datum_izrade",
5     n.ukupna_cijena as "ukupna_cijena",
6     n.OIB_zaposlenika as "OIB_zaposlenika",
7     n.broj_skladista as "broj_skladista",
8     z.ime_zaposlenika as "ime_zaposlenika",
9     z.prezime_zaposlenika as "prezime_zaposlenika",
10    p.naziv_proizvodaca as "naziv_proizvodaca",
11    p.email_proizvodaca as "email_proizvodaca",
12    s.adresa_skladista as "adresa_skladista",
13    CURSOR(SELECT
14        k.sifra_stavke_n as "sifra_stavke",
15        k.kolicina_n as "kolicina",
16        k.ukupno_n as "ukupno",
17        r.naziv_artikla as "naziv_artikla",
18        r.nabavna_cijena as "nabavna_cijena"
19    FROM stavke_narudzbenica k, artikl r
20    WHERE r.sifra_artikla = k.sifra_artikla
21    AND k.broj_narudzbenice = :P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENICE
22    ORDER BY k.sifra_stavke_n) AS "narudzbenica"
23 FROM narudzbenica n, zaposlenik z, proizvodac p, skladiste s
24 WHERE
25     z.OIB_zaposlenika = n.OIB_zaposlenika AND
26     s.Broj_skladista = n.Broj_skladista AND
27     p.Sifra_proizvodaca = n.Sifra_proizvodaca AND
28     n.Broj_narudzbenice = :P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENICE) AS "data"
29 FROM dual

```

Cancel OK

Slika 63 - Izrada izvještaja (11)

Action

Filter

Identification

Action UC - APEX Office Print (AOP) - DA [Plug. ...]

Settings

Template Type Static Application Files

Template Source narudzbenica.docx

Data Type SQL

Data Source

```

SELECT 'file1' as "filename",
CURSOR (SELECT
n.broj_narudzbenice as "broj_narudzbenice",

```

Output Type Word (docx)

Output To Browser (file)

Affected Elements

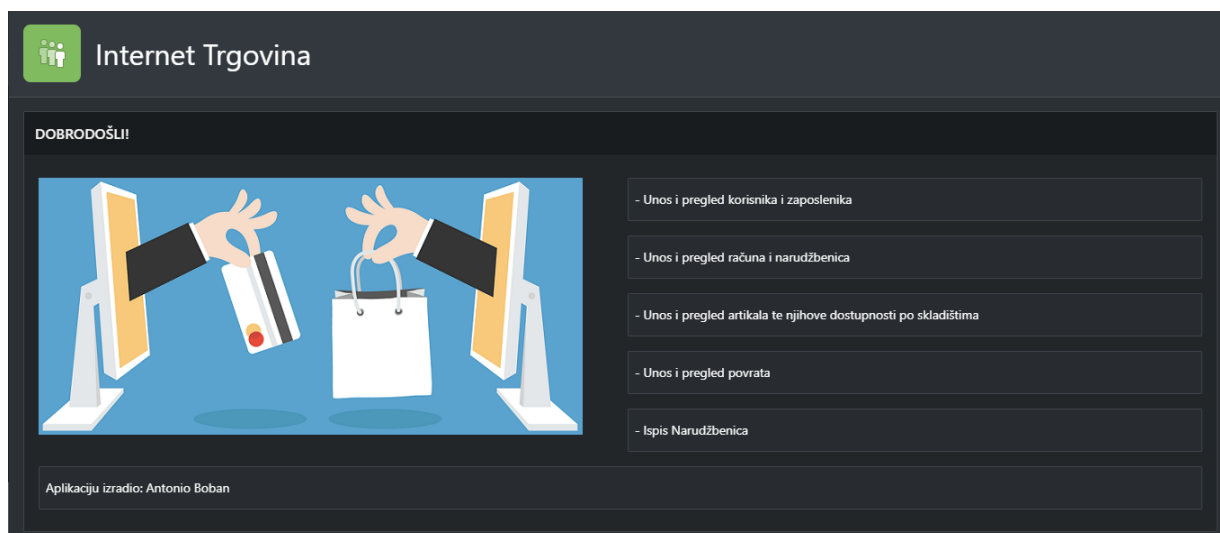
Selection Type Item(s)

Item(s) P21_ISPIS_BROJ_NARUDZBENICE

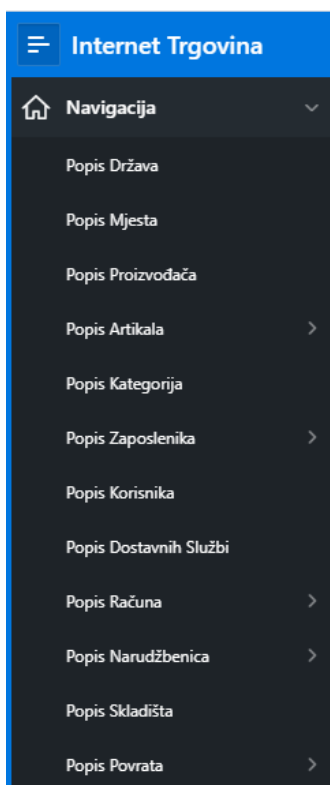
Slika 64 - Izrada izvještaja (12)

6. Prikaz kreirane aplikacije

Prilikom pokretanja aplikacije otvara se prozor za prijavu prikazan na slici 18. Nakon uspješne prijave prikazuje se početna stranica gdje su napisane neke od mogućnosti aplikacije (Slika 65) te navigacija s lijeve strane (Slika 66).

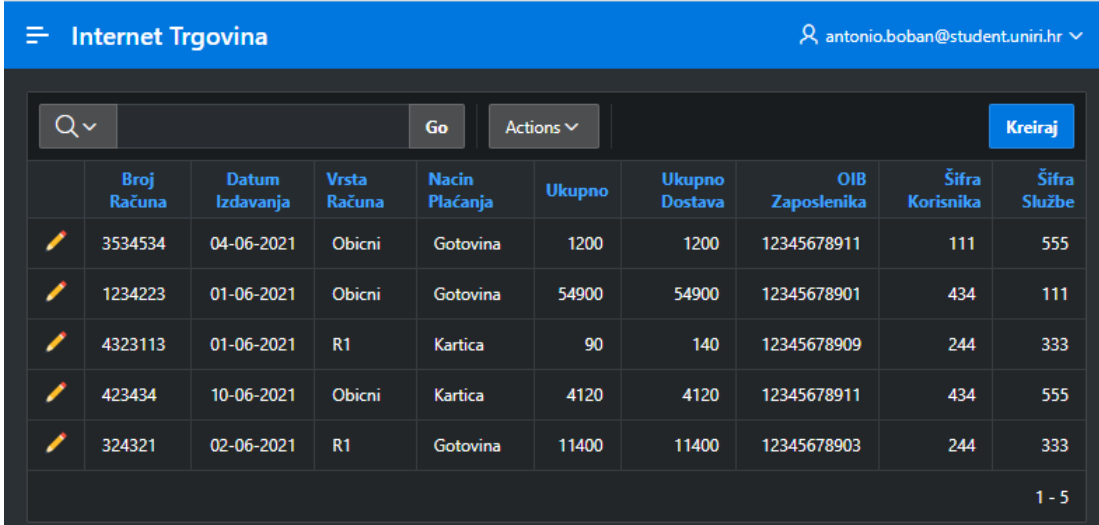


Slika 65 - Prikaz aplikacije (1)



Slika 66 - Prikaz aplikacije (2)

Odabirom jedne od stranica otvara se prozor s unesenim podacima. Na slici 67 prikazana je stranica gdje možemo vidjeti popis računa.

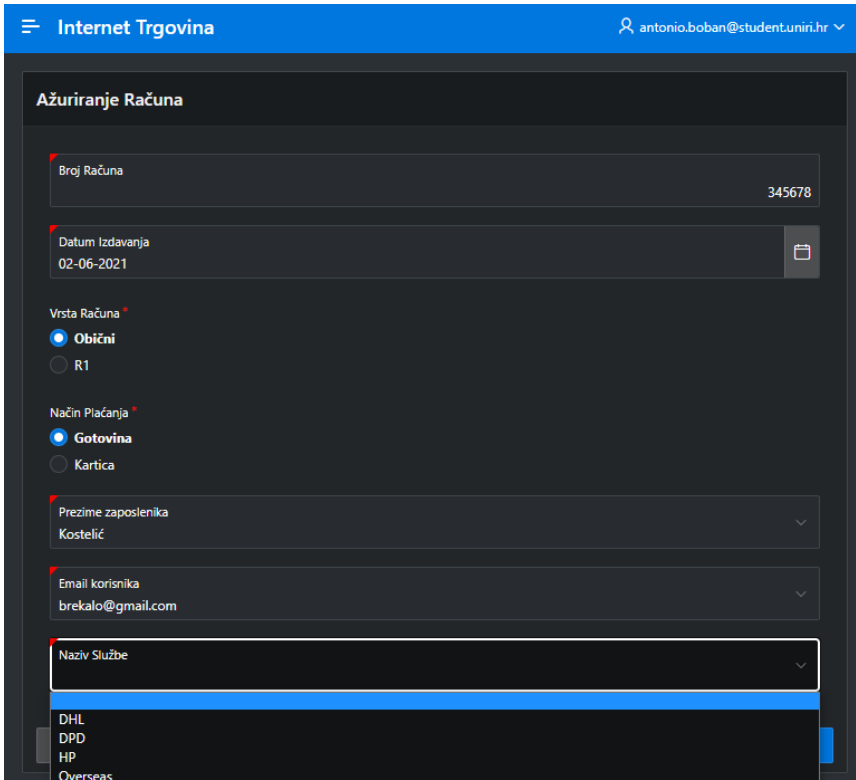


The screenshot shows the 'Internet Trgovina' application interface. At the top, there is a blue header with the application name and a user profile icon for 'antonio.boban@student.uniri.hr'. Below the header is a search bar with a magnifying glass icon and a 'Go' button. To the right of the search bar is an 'Actions' dropdown menu and a 'Kreiraj' button. The main content is a table with the following columns: 'Broj Računa', 'Datum Izdavanja', 'Vrsta Računa', 'Način Plaćanja', 'Ukupno', 'Ukupno Dostava', 'OIB Zaposlenika', 'Šifra Korisnika', and 'Šifra Službe'. The table contains five rows of invoice data. At the bottom right of the table, there is a page indicator '1 - 5'.

	Broj Računa	Datum Izdavanja	Vrsta Računa	Način Plaćanja	Ukupno	Ukupno Dostava	OIB Zaposlenika	Šifra Korisnika	Šifra Službe
	3534534	04-06-2021	Obicni	Gotovina	1200	1200	12345678911	111	555
	1234223	01-06-2021	Obicni	Gotovina	54900	54900	12345678901	434	111
	4323113	01-06-2021	R1	Kartica	90	140	12345678909	244	333
	423434	10-06-2021	Obicni	Kartica	4120	4120	12345678911	434	555
	324321	02-06-2021	R1	Gotovina	11400	11400	12345678903	244	333

Slika 67 - Prikaz aplikacije (3)

Kako bi se kreirao novi račun potrebno je kliknuti na gumb *Kreiraj* u gornjem desnom kutu, dok se za izmjenu postojećih zapisa odabire ikona olovke lijevo od zapisa. Slika 68 prikazuje stranicu za unos novog računa. Može se primijetiti da su polja za unos atributa *Vrsta računa* i *Način plaćanja* u obliku radio gumba, dok su polja za unos atributa *Prezime zaposlenika*, *Email korisnika* i *Naziv službe* u obliku padajuće liste.



The screenshot shows the 'Internet Trgovina' application interface for updating an invoice. The title is 'Ažuriranje Računa'. The form contains several fields: 'Broj Računa' with the value '345678', 'Datum Izdavanja' with the value '02-06-2021' and a calendar icon, 'Vrsta Računa' with radio buttons for 'Obični' (selected) and 'R1', 'Način Plaćanja' with radio buttons for 'Gotovina' (selected) and 'Kartica', 'Prezime zaposlenika' with a dropdown menu showing 'Kostelić', 'Email korisnika' with a dropdown menu showing 'brekalo@gmail.com', and 'Naziv Službe' with a dropdown menu showing 'DHL', 'DPD', 'HP', and 'Overseas'.

Slika 68 - Prikaz aplikacije (4)

Opcija za unos stavki računa omogućena je tek prilikom izmjene (ikona olovke) postojećeg zapisa računa te se nalazi na dnu stranice. Slika 69 prikazuje stranicu na kojoj je moguće unijeti stavke računa.

Internet Trgovina antonio.boban@student.uniri.hr

RT

Način Plaćanja *

Gotovina

Kartica

Prezime zaposlenika
Modrić

Email korisnika
hrgović@yahoo.com

Naziv Službe
HP

3 of 5

Prekid Izbrši Spremi

Search: All Text Columns Go Actions Edit Add Row Reset

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Šifra Stavke	Količina	Ukupno	Naziv Artikla
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	12	50400	Mobitel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	500	Hladnjak
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	2	4000	Laptop

1 rows selected Total 3

Slika 69 - Prikaz aplikacije (5)

Slijedi ispis izvještaja, prikaz grafova i kalendar stranice. Roditeljska stranica ispisa narudžbenice jest *Popis Narudžbenica*. Odabirom stranice *Ispis Narudžbenice* otvara se stranica kao na slici 70, gdje je potrebno odabrati broj narudžbenice za ispis izvještaja. Nakon odabira narudžbenice prikazat će se sve stavke narudžbenice koje će biti ispisane u izvještaju. Pritiskom na gumb *Isprintaj*, izvještaj će biti preuzet i dostupan u .docx formatu (Slika 71).

Internet Trgovina antonio.boban@student.uniri.hr

ODABERITE NARUDŽBENICU ZA ISPIS

Broj Narudžbenice
123456

Search: All Text Columns Go Actions Reset

Broj Naru	Datum Izr	Ukupna C	Oib Zapos	Broj Sklad	Ime Zapos	Prezime Z	Naziv Proi	Email Proi	Adresa Sk	Šifra Stav	Količ
123456	03-06-...	42300	123456...	3	Janica	Kostelić	Beko	beko@...	Ilica 43	1	
123456	03-06-...	42300	123456...	3	Janica	Kostelić	Beko	beko@...	Ilica 43	2	
123456	03-06-...	42300	123456...	3	Janica	Kostelić	Beko	beko@...	Ilica 43	3	

Total 3

Isprintaj

Slika 70 - Prikaz aplikacije (6)

NARUDŽBENICA

Narudžbenica:

Broj narudžbenice: 123456

Datum izrade: 03-06-2021

Narudžbenicu izradio:

OIB zaposlenika: 12345678903

Ime zaposlenika: Janica

Prezime zaposlenika: Kostelić

Proizvođač:

Naziv proizvođača: Beko

Email proizvođača: beko@gmail.com

Šifra stavke	Naziv artikla	Nabavna cijena	Količina	Ukupno
1	Hladnjak	300kn	12	3600 kn
2	Sušilica	2500kn	3	7500 kn
3	Klima uređaj	1300kn	24	31200 kn

Mjesto dostave:

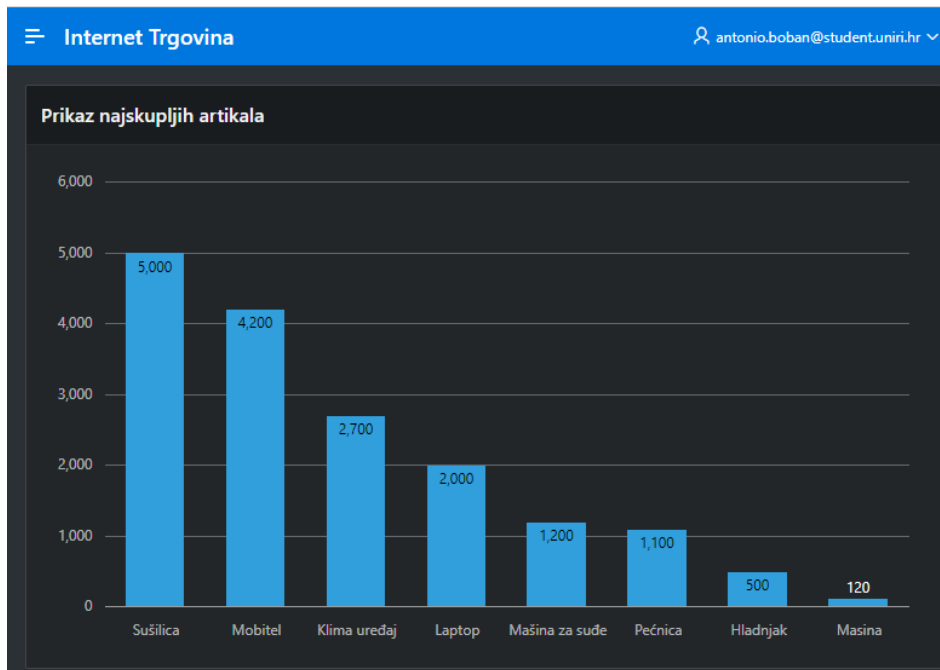
Broj skladišta: 3

Adresa skladišta: Ilica 43

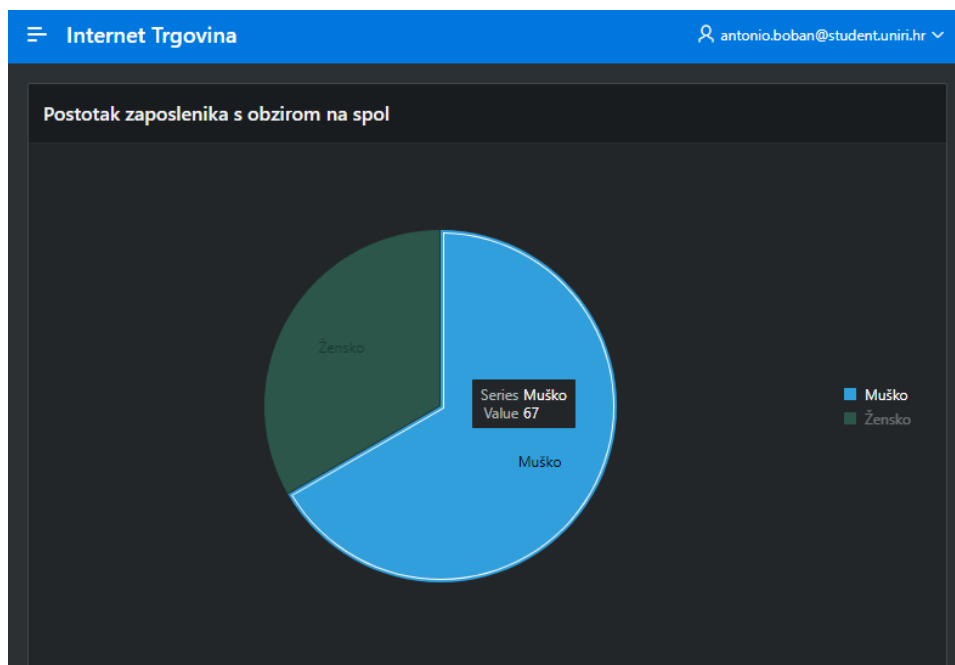
Ukupno: 42300kn

Slika 71 - Prikaz aplikacije (7)

Kreirana su dva grafa, jedan za prikaz artikala poredanih po cijeni a drugi za prikaz broja zaposlenika s obzirom na spol. Prvom grafu roditeljska stranica je *Popis Artikala*, dok je za drugi graf roditeljska stranica *Popis zaposlenika*. Slika 72 prikazuje graf s artiklima poredanima po cijeni, dok slika 73 prikazuje graf vezan uz broj zaposlenika s obzirom na spol.



Slika 72 - Prikaz aplikacije (8)



Slika 73 - Prikaz aplikacije (9)

Popis povrata je roditeljska stranica *Calendar* stranici. Na kreiranoj *Calendar* stranici prikazani su svi povrati raspoređeni po datumu povrata, koje je moguće pregledavati odabirom određenog zapisa. Također, moguće je i unositi nove zapise pritiskom na gumb *Unesi Povrat*. Izgled *Calendar* stranice prikazan je na slici 74.

Popis Povrata Kalendar

Unesi Povrat

< > today June 2021 month week day list

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
30	31	1 2345 3456	2 3455	3	4 34568	5
6 4566 654	7	8	9 34567 5432 64333	10	11	12
13 65436	14 9876	15	16	17	18	19

Slika 74 - Prikaz aplikacije (10)

Također, važno je naglasiti kako svaka stranica ima mogućnost pretraživanja, filtriranja i sortiranja zapisa pomoću opcija koje su predefiniране unutar aplikacije. Slika 75 prikazuje pretražene zapise po ključnoj riječi *Gotovina* te izbornik za navedene operacije.

Internet Trgovina antonio.boban@student.uniri.hr

Go Actions Kreiraj

Row text contains 'Gotovina' Columns

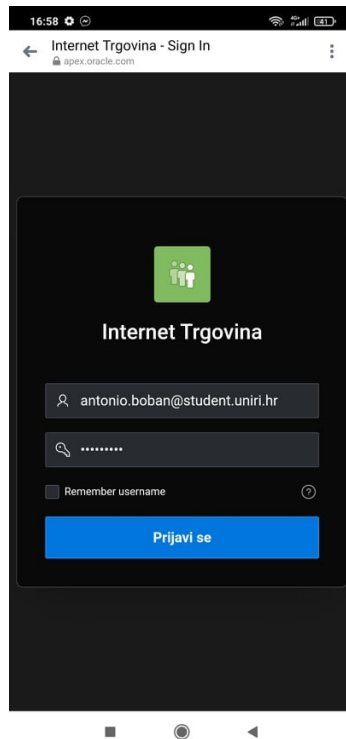
	Broj Računa	Datum Izdavanja	Vrsta Računa	Nacin Plaćanja	Filter	Ukupno Postava	OIB Zaposlenika	Šifra Korisnika	Šifra Službe
	3534534	04-06-2021	Obicni	Gotovin	Data	1200	12345678911	111	555
	1234223	01-06-2021	Obicni	Gotovin	Format	4900	12345678901	434	111
	324321	02-06-2021	R1	Gotovin	Chart	1400	12345678903	244	333

Group By Pivot Report Download Help

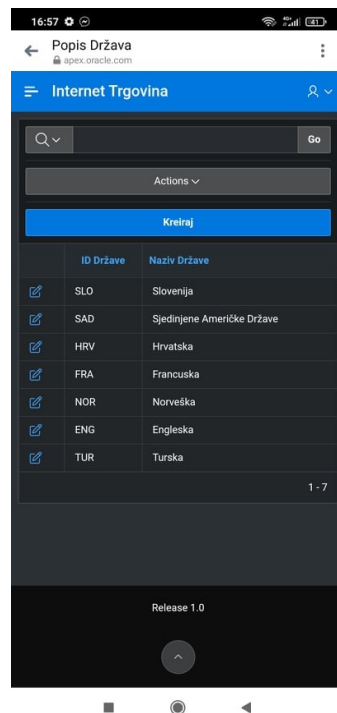
1 - 3

Slika 75 - Prikaz aplikacije (11)

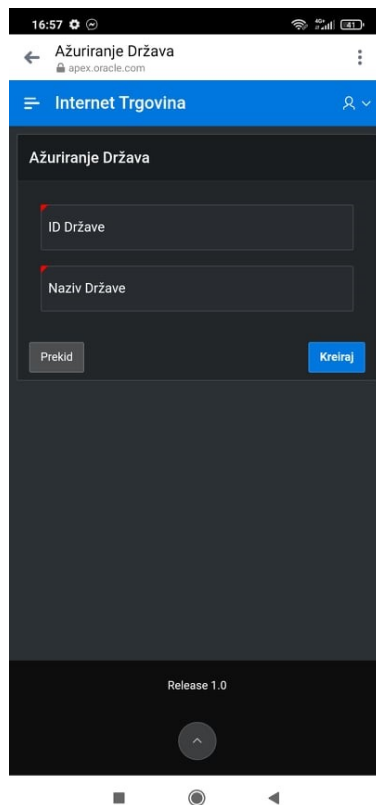
Prilikom izrade aplikacije pomoću alata Oracle APEX moguće je pristup putem mobilnog uređaja, gdje su stranice automatski prilagođene uređaju. Na slikama 76, 77, 78 i 79 prikazana je kreirana aplikacija pokrenuta pomoću mobilnog uređaja.



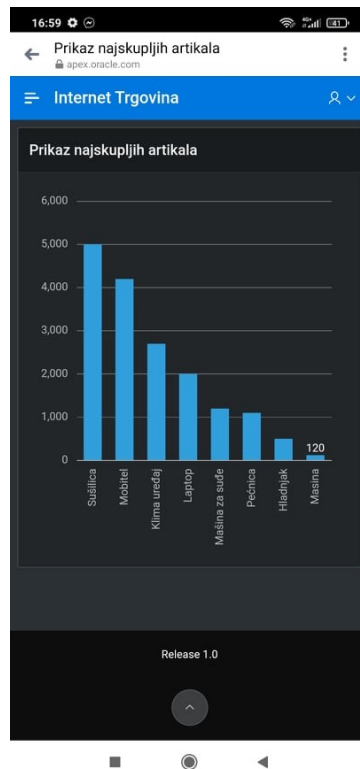
Slika 76 - Prikaz aplikacije (12)



Slika 77 - Prikaz aplikacije (13)



Slika 78 - Prikaz aplikacije (14)



Slika 79 - Prikaz aplikacije (15)

7. Zaključak

Krajnji rezultat ovog diplomskog rada je poslovna aplikacija za internet trgovinu pomoću koje korisnici imaju mogućnost pregleda i uređivanja baze podataka. Prilikom izrade aplikacije određeni su poslovni procesi koji će biti obuhvaćeni aplikacijom te su napravljeni modeli potrebni za samu izradu aplikacije.

Kao i svaki drugi program, Oracle APEX ima svojih prednosti i nedostataka. Ono što krase Oracle APEX jest njegova dostupnost, gdje je programu moguće pristupiti preko preglednika i lokalno. Prilikom izrade baze podataka i aplikacije moguće je koristiti SQL i/ili PL/SQL jezik, što uvelike olakšava izradu zbog same jednostavnosti i popularnosti jezika. Također, ukoliko je napravljena neka pogreška prilikom izrade aplikacije ili baze podataka, ista može biti ispravljena bez poteškoća.

Neke od nedostataka koje mogu navesti prilikom izrade jest problem redoslijeda izvođenja operacija koji smo unutar diplomskog rada već opisali. Jedan od najvećih nedostataka jest izrada izvještaja, odnosno kompliciranost izrade istog. Također, u nekim jednostavnim situacijama (uređivanje stranice, dodavanje elemenata, pronalazak određenih opcija, ...) Oracle APEX ostavlja dojam pretjerane kompliciranosti.

U usporedbi s programskim alatom Clarion 10, kojeg sam koristio prilikom izrade završnog rada mogu reći da je Oracle APEX ipak na jednom višem nivou po pitanju kvalitete završnog proizvoda. Ono što krase Clarion jest njegova jednostavnost u odnosu na Oracle APEX, tako da je moja osobna preporuka korištenje Clarion-a za učenje i prve korake u izradi aplikacija, a korištenje Oracle APEX-a za naprednije poslove.

Prilikom izrade ove aplikacije obuhvaćen je jedan dio poslovanja internet trgovine. Kako bi se povećala kvaliteta izrađene aplikacije potrebno je saznati sve poslovne procese i zahtjeve jednog takvog poslovanja ponajprije razgovorom s kupcem i krajnjim korisnicima. Također, potrebno je izraditi kvalitetnije modele na osnovu prikupljenih informacija.

Na kraju možemo zaključiti kako je Oracle APEX program na visokoj razini, koji nudi izradu kvalitetnog programskog rješenja. Lako je dostupan, besplatan te stabilan i brz prilikom korištenja.

Literatura

[1] Pavlić Mile, Oblikovanje baze podataka, Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2011.

[2] „What is Oracle APEX“, Oracle Application Express, Preuzeto: 10.5.2021 sa <https://apex.oracle.com/en/>

[3] Horvat Antonia, Usporedba SQL i NoSQL baza podataka na praktičnom primjeru, Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci, Završni rad, Rijeka, 2018.

[4] Službena dokumentacija, Oracle APEX Documentation, Preuzeto: 10.5.2021 sa <https://apex.oracle.com/en/learn/documentation/>

Popis slika

Slika 1 - Grafički oblik koncepta strukture EV metode	8
Slika 2 - DEV	10
Slika 3 - Zahtjev za besplatno radno okruženje	12
Slika 4 - Kreirano radno okruženje	13
Slika 5 - Postavljanje lozinke	13
Slika 6 - Opcija za kreiranje tablice	14
Slika 7 - Izrada atributa	15
Slika 8 - Izrada primarnog ključa	16
Slika 9 - Izrada vanjskog ključa	16
Slika 10 - Izrada ograničenja.....	17
Slika 11 - Pregled SQL koda kreirane tablice	18
Slika 12 - Baza podataka	18
Slika 13 - <i>New Application</i>	19
Slika 14 - Odabir značajki aplikacije	20
Slika 15 - Odabir izgleda aplikacije	20
Slika 16 - Izbornik za upravljanje aplikacijom	21
Slika 17 - Stvaranje novog korisnika	21
Slika 18 - Prijava korisnika	22
Slika 19 - Naslovna stranica.....	22
Slika 20 - Odabir vrste stranice	23
Slika 21 - <i>Report with Form</i> : Odabir naziva izvješća i obrasca.....	24
Slika 22 - <i>Report with Form</i> : Odabir navigacije	24
Slika 23 - <i>Report with Form</i> : Odabir postavki izvora podataka	25
Slika 24 - <i>Report with Form</i> : Odabir primarnog ključa	25
Slika 25 - <i>Master Detail</i> : Odabir naziva <i>Master</i> i <i>Detail</i> stranice	26
Slika 26 - <i>Master Detail</i> : Odabir postavki izvora podataka za <i>Master</i> stranicu	27
Slika 27 - <i>Master Detail</i> : Odabir postavki izvora podataka za <i>Detail</i> stranicu.....	27
Slika 28 - <i>Calendar</i> : Određivanje datuma početka	28
Slika 29 - <i>Chart</i> : SQL upit	29
Slika 30 - <i>Chart</i> : Određivanje <i>Label</i> i <i>Value</i> stupca	29
Slika 31 - Prikaz svih kreiranih stranica.....	30

Slika 32 - <i>Page Designer</i>	30
Slika 33 - Postavljanje formata datuma.....	31
Slika 34 - Kreiranje liste vrijednosti	32
Slika 35 - Odabir naziva statičke liste	32
Slika 36 - Određivanje vrijednosti liste.....	33
Slika 37 - Odabir naziva dinamičke liste	34
Slika 38 - Odabir tablice s vrijednostima dinamičke liste.....	34
Slika 39 - Odabir <i>Return</i> i <i>Display</i> stupca.....	35
Slika 40 - SQL kod za kreiranje okidača.....	36
Slika 41 - SQL kod za atribut <i>Ukupno</i>	37
Slika 42 - SQL kod za atribut <i>Ukupno_dostava</i>	37
Slika 43 - PL/SQL kod za atribut <i>Ukupna_cijena</i>	38
Slika 44 - Link Builder.....	39
Slika 45 - Postavke za gumb	39
Slika 46 - PL/SQL kod za kreiranje validacije.....	40
Slika 47 - Poruka prilikom pogrešnog unosa	41
Slika 48 - Preuzimanje paketa	41
Slika 49 - Instalacija AOP alata (1).....	42
Slika 50 - Instalacija AOP alata (2).....	42
Slika 51 - Instalacija AOP alata (3).....	43
Slika 52 - Instalacija AOP alata (4).....	43
Slika 53 - Izrada izvještaja (1).....	44
Slika 54 - Izrada izvještaja (2).....	45
Slika 55 - Izrada izvještaja (3).....	45
Slika 56 - Izrada izvještaja (4).....	46
Slika 57 - Izrada izvještaja (5).....	47
Slika 58 - Izrada izvještaja (6).....	47
Slika 59 - Izrada izvještaja (7).....	48
Slika 60 - Izrada izvještaja (8).....	48
Slika 61 - Izrada izvještaja (9).....	49
Slika 62 - Izrada izvještaja (10).....	50
Slika 63 - Izrada izvještaja (11).....	51
Slika 64 - Izrada izvještaja (12).....	51

Slika 65 - Prikaz aplikacije (1).....	52
Slika 66 - Prikaz aplikacije (2).....	52
Slika 67 - Prikaz aplikacije (3).....	53
Slika 68 - Prikaz aplikacije (4).....	53
Slika 69 - Prikaz aplikacije (5).....	54
Slika 70 - Prikaz aplikacije (6).....	55
Slika 71 - Prikaz aplikacije (7).....	55
Slika 72 - Prikaz aplikacije (8).....	56
Slika 73 - Prikaz aplikacije (9).....	56
Slika 74 - Prikaz aplikacije (10).....	57
Slika 75 - Prikaz aplikacije (11).....	57
Slika 76 - Prikaz aplikacije (12).....	58
Slika 77 - Prikaz aplikacije (13).....	58
Slika 78 - Prikaz aplikacije (14).....	59
Slika 79 - Prikaz aplikacije (15).....	59

Prilozi

1. Poslovna web aplikacija za internet trgovinu:

https://apex.oracle.com/pls/apex/internet_trgovina/r/internet-trgovina/login?session=114211787572033

(Napomena: Prije korištenja same aplikacije potrebno je kontaktirati autora ovog diplomskog rada kako bi se kreirali podaci za pristup. Aplikacija će nakon određenog vremenskog perioda biti deaktivirana zbog neaktivnosti.)