

# Turistička agencija - poslovna aplikacija nad relacijskom bazom podataka (Oracle APEX)

---

**Kramar, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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:195:438419>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku

Jednopredmetna informatika

Ivan Kramar

Turistička agencija - poslovna  
aplikacija nad relacijskom bazom  
podataka (Oracle APEX)

Završni rad

Mentor: doc. dr. sc., Danijela Jakšić

Rijeka, 14.06.2022

Rijeka, 14.6.2022.

## Zadatak za završni rad

Pristupnik: Ivan Kramar

Naziv završnog rada: Turistička agencija - poslovna aplikacija nad relacijskom bazom podataka (Oracle APEX)

Naziv završnog rada na eng. jeziku: Tourist agency - business application with relational database (Oracle APEX)

Sadržaj zadatka: Baza podataka (BP) predstavlja kolekciju podataka, ograničenja i operacija koji reprezentiraju neke aspekte realnoga svijeta. Dakle, BP je model neke aplikacijske domene. Cilj rada je izgraditi aplikaciju za potrebe procesa turističke agencije. Aplikacija će


biti izgrađena nad relacijskom BP pomoću alata Oracle APEX. Na početku će biti specificirani zahtjevi i potrebne značajke aplikacije. Sljedeći korak bit će dizajn baze podataka, odnosno izrada modela entiteta i veze. Transformacijom modela entiteta i veze konstruirat će se relacijski model. Na temelju relacijskog modela izgradit će se baza podataka. Nakon toga kreće izrada same aplikacije. Aplikacija će raditi nad relacijskom BP u navedenoj aplikacijskoj domeni (turistička agencija).

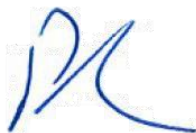
Mentor

doc. dr. sc. Danijela Jakšić


Voditelj za završne radove

doc. dr. sc. Miran Pobar

  
\_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_

Zadatak preuzet: 14.6.2022.

  
\_\_\_\_\_  
(potpis pristupnika)

## Sažetak

Cilj ovog rada je izrada poslovne aplikacije turističke agencije nad relacijskom bazom podataka. Postupak uključuje izradu modela podataka, kreiranje tablica u Oracle Cloud bazi podataka, te samu izradu aplikacije po koracima, uz slike zaslona kao vizualno objašnjenje, na Oracle APEX platformi. Opisana je metodologija za brzu izradu aplikacija, te način rada Oracle APEX-a, navedeni su njegovi prednosti i nedostatci.

Postupak izrade aplikacije sadrži izradu izvješća i formi za unos/ažuriranje podataka, te njihovo uređivanje. Prikazan je i način dodavanja novih korisnika za pristup aplikaciji, izrada posebnih polja za unos podataka, te polja sa automatskim izračunima. Na početnu stranicu aplikacije dodani su grafovi za vizualni prikaz podataka.

## Ključne riječi

aplikacija, Oracle APEX, model podataka, SQL, baza podataka

# Sadržaj

1. Uvod.....	5
2. Modeliranje podataka.....	6
2.1. Dijagram entiteta – veze.....	6
2.2. Relacijski model.....	8
2.3. Fizički model.....	9
3. Oracle APEX.....	10
4. Kreiranje tablica u Oracle Cloud bazi podataka.....	11
5. Izrada aplikacije na Oracle APEX platformi.....	13
5.1. Odabir postavki aplikacije.....	13
5.2. Kreiranje izvješća i forme za unos/ažuriranje podataka.....	15
5.3. Uređivanje formi za unos/ažuriranje podataka.....	18
5.4. Uređivanje izvješća.....	24
5.5. Uređivanje početne ( <i>Home</i> ) stranice aplikacije.....	25
5.6. Kreiranje automatskih polja.....	30
5.7. Dodavanje korisnika za pristup aplikaciji.....	31
6. Zaključak.....	32
Popis literature.....	33
Popis slika.....	34

# 1. Uvod

Oracle APEX je predstavljen kao alat za brzi razvoj aplikacija (RAD - eng. Rapid Application Development). „RAD metodologija je metodologija dizajna softvera koja je osmišljena kako bi se suprotstavila krutosti drugih tradicionalnih modela razvoja softvera – gdje se promjene ne mogu lako napraviti nakon završetka početnog razvoja aplikacija.“ (kissflow, 2022).

Uz dolazak pametnih telefona na tržište, te njihovu ogromnu popularnost, kao i sve veću popularnost cloud servisa, proporcionalno raste potreba za metodologije za brzu i učinkovitu izradu softvera, odnosno RAD alata.

Aplikacija „Turistička Agencija“ izrađena je nad relacijskom bazom podataka te ima mogućnosti upisivanja, brisanja i uređivanja podataka potrebnih za upravljanjem jedne turističke agencije.

„Relacijska baza podataka je ona podatkovna baza za čiji skup podataka vrijedi da su u njoj podaci vezani relacijama i strukturirani tako da se osigura:

- ažurnost pohranjenih podataka
- izgradnja sigurnosti i nadzora pristupa podacima
- mogućnost dnevnog sigurnosnog arhiviranja
- mogućnost kontrole i administriranja s jednog mjesta
- mogućnost postavljanja više upita s više kriterija u svrhu izrade analiza i sinteza podataka
- najmanja zalihost (redundancija)
- postojanost pohranjenih podataka, točnost pohranjenih podataka
- trajno očuvanje integriteta pohranjenih podataka“ (Nusciturus, 2022)

Prvi dio rada sadrži izradu modela podataka koji je potrebno izraditi prilikom svake izrade aplikacije (informacijskog sustava). Sastoji se od tri dijela: konceptualni, logički i fizički model. Na temelju izrađenog modela kreirane su tablice u bazi podataka, a prije toga opisane su glavne značajke Oracle APEX platforme te navedene njene prednosti i nedostaci.

U drugom dijelu detaljno po koracima opisana je izrada aplikacije turističke agencije na Oracle APEX platformi. Odabrane su postavke i izgled aplikacije. Za svaku tablicu u bazi podataka izrađena je forma za ažuriranje i unos podataka, te izvješće za prikaz podataka. Definirane su liste vrijednosti koje se nude kao padajući izbornik, i kao radio gumbovi, prilikom upisivanja podataka u aplikaciju. Izrađena su automatska polja koja služe za automatski izračun nekih vrijednosti kao što su prosječna ocjena putovanja i ukupan broj poznavanja stranih jezika vodiča. Na početnu stranicu aplikacije, pomoću SQL upita, dodani su grafovi za vizualizaciju podataka.

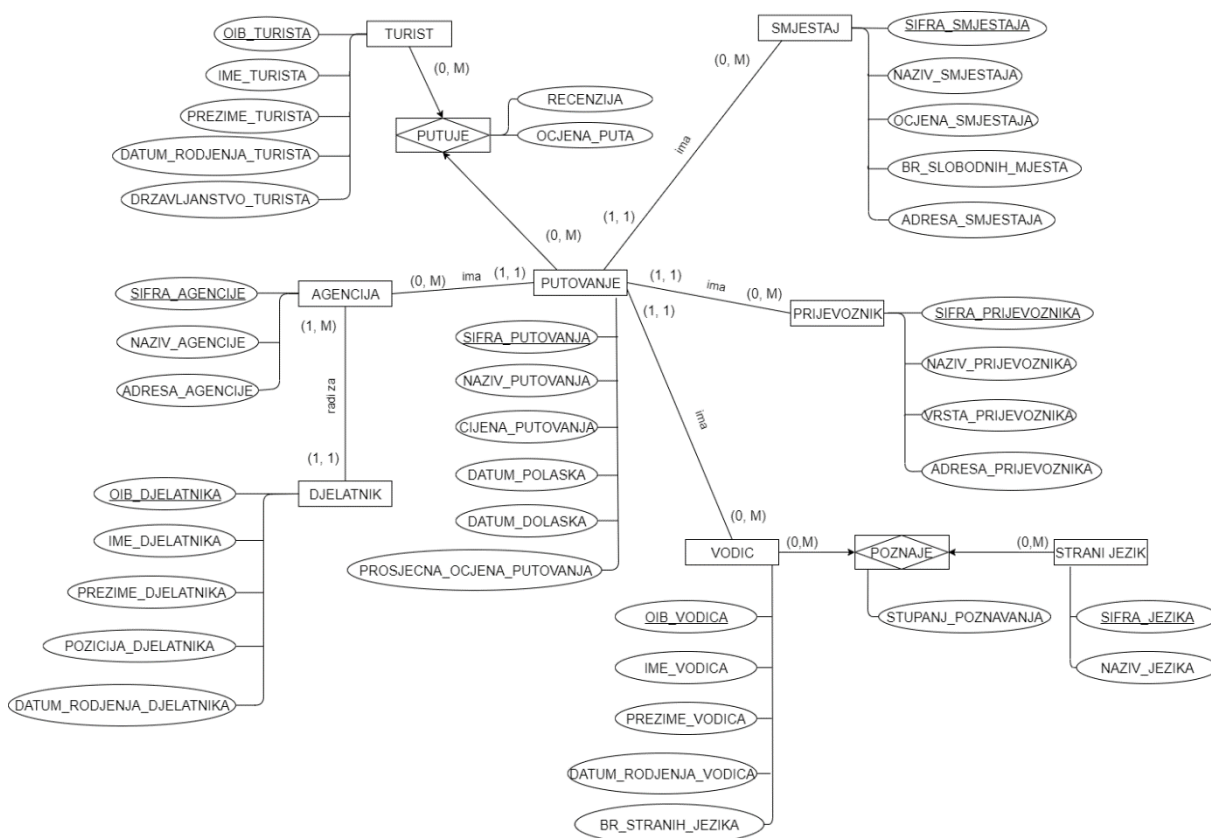
## 2. Modeliranje podataka

Modeliranje podataka odvija se kroz tri faze. Počinje planiranjem i analiziranjem informacijskog sustava, te se na temelju toga izrađuje konceptualni model podataka. Slijedi logičko modeliranje koje polazi od prethodno sastavljenog konceptualnog modela, a opisuje se u obliku sheme baze podataka. Cilj modeliranja podataka je izrada baze podataka, što proizlazi iz realizacije zadnje, treće faze: izrade fizičkog modela podataka.

### 2.1. Dijagram entiteti – veze

Ovaj dijagram se koristi za opis konceptualnog modela podataka, a prikazuje grafički međusobno povezane grupe podataka. „Model entiteti-veze promatra svijet kroz entitete, njihovu vezu (odnos), te attribute entiteta ili njihovih veza.“ (Varga, 2020). Odnos ili veza između dva entiteta prikazana je u obliku brojnosti. „Entitet je nešto što postoji i što se u stvarnom svijetu može identificirati.“ (Varga, 2020). Svojstva entiteta opisana su atributima, po čijim se vrijednostima entiteti razlikuju.

Ovaj dijagram sastoji se od 10 entiteta: TURIST, PUTUJE, SMJESTAJ, PRIJEVOZNIK, VODIC, POZNAJE, STRANI JEZIK, PUTOVANJE, AGENCIJA i DJELATNIK.



Slika 1 Dijagram entiteti - veze

Entitet TURIST sadrži attribute: OIB\_TURISTA, IME\_TURISTA, PREZIME\_TURISTA, DATUM\_RODJENJA\_TURISTA, DRZAVLJANSTVNO\_TURISTA. Povezan je entitetom PUTOVANJE vezom (0, M) : (0, M) što znači da na putovanju može biti od 0 do mnogo turista i da turist može putovati na od 0 do mnogo putovanja. Svaka veza koja ima gornju granicu M i sa jedne i druge strane tretira se kao agregacija.

„Agregacija (engl. aggregation) je apstrakcija gdje se skup tipova entiteta i njihovih veza (te svojstava entiteta i veza) predstavlja novim izvedenim tipom entiteta.“ (Pavlič, 2011). Agregacija PUTUJE sadrži atribut: RECENZIJIA i OCJENA\_PUTA.

Entitet PUTOVANJE sastoji se od atributa: SIFRA\_PUTOVANJA, NAZIV\_PUTOVANJA, CIJENA\_PUTOVANJA, DATUM\_POLASKA, DATUM\_DOLASKA i PROSJEKNA\_OCJENA\_PUTOVANJA. Entitet PUTOVANJE povezan je još i entitetima: SMJESTAJ, PRIJEVOZNIK, VODIC i AGENCIJA vezama (1, 1) : (0, M) što znači da se putovanje sastoji od jednog smještaja, prijevoznika, vodiča i pripada jednoj agenciji dok svi ti isti entiteti mogu sadržavati odnosno prisustvovati na od 0 do mnogo putovanja.

Entitet SMJESTAJ sadrži attribute: SIFRA\_SMJESTAJA, NAZIV\_SMJESTAJA, OCJENA\_SMJESTAJA, BR\_KREVETA\_SMJESTAJA i ADRESA\_SMJESTAJA. Entitet PRIJEVOZNIK sadrži attribute: SIFRA\_PRIJEVOZNIKA, NAZIV\_PRIJEVOZNIKA, VRSTA\_PRIJEVOZNIKA i ADRESA\_PRIJEVOZNIKA. Entitet AGENCIJA sadrži attribute: SIFRA\_AGENCIJE, NAZIV\_AGENCIJE i ADRESA\_AGENCIJE. Entitet VODIC sadrži attribute: OIB\_VODICA, IME\_VODICA, PREZIME\_VODICA , DATUM\_RODENJA\_VODICA i BR\_STRANIH\_JEZIKA.

Entitet VODIC povezan je entitetom STRANI JEZIK vezom (0, M) : (0, M). Ta veza se tretira kao agregacija POZNAJE koja sadrži atribut STUPANJ\_POZNAVANJA. Vodič može poznavati od 0 do mnogo stranih jezika, a strani jezik isto tako znaju od 0 do mnogo vodiča. Entitet STRANI\_JEZIK sastoji se od atributa: SIFRA\_JEZIKA i NAZIV\_JEZIKA.

Entitet DJELATNIK sadrži attribute: OIB\_DJELATNIKA, IME\_DJELATNIKA, PREZIME\_DJELATNIKA, POZICIJA\_DJELATNIKA, DATUM\_RODJENJA\_DJELATNIKA. Povezan je sa entitetom AGENCIJA vezom (1, 1) : (1, M).



## 2.2. Relacijski model

Za opis logičkog modela podataka najčešće se koristi relacijski model, gdje su podaci prikazani u obliku tablica (relacija). Svaka relacija je jedinstvena u bazi, te se razlikuje od ostalih relacija. Relacijski model utemeljen je 1960. godine od strane Edgara Codda.

„Građu relacije kratko opisujemo takozvanom shemom relacije: to je redak koji se sastoji od imena relacije te od popisa imena atributa odvojenih zarezima i zatvorenih u zagrade. Relacijska shema cijele baze zapisuje se tako da se nanižu sheme za sve relacije od kojih se ta baza sastoji.“ (Manger, 2010).

„Primarni ključ specifičan je izbor minimalnog skupa atributa (stupci) koji jedinstveno određuju skup (redak) u relaciji (tablica).“ (Microsoft, 2022) Podcrtani su punom linijom, a vanjski ključevi isprekidanom.

**TURIST** (OIB\_TURISTA, IME\_TURISTA, PREZIME\_TURISTA,  
DATUM\_RODJENJA\_TURISTA, DRZAVLJANSTVO\_TURISTA)

**PUTUJE** (OIB\_TURISTA, SIFRA\_PUTOVANJA, REZENCIJA, OCJENA\_PUTA)

**SMJESTAJ** (SIFRA\_SMJESTAJA, NAZIV\_SMJESTAJA, OCJENA\_SMJESTAJA,  
BR\_SLOBODNIH\_MJESTA, ADRESA\_SMJESTAJA)

**PRIJEVOZNIK** (SIFRA\_PRIJEVOZNIKA, NAZIV\_PRIJEVOZNIKA,  
VRSTA\_PRIJEVOZNIKA, ADRESA\_PRIJEVOZNIKA)

**VODIC** (OIB\_VODICA, IME\_VODICA, PREZIME\_VODICA,  
DATUM\_RODJENJA\_VODICA, BR\_STRANIH\_JEZIKA)

**POZNAJE** (OIB\_VODICA, SIFRA\_JEZIKA, STUPANJ\_POZNAVANJA)

**STRANI JEZIK** (SIFRA\_JEZIKA, NAZIV\_JEZIKA)

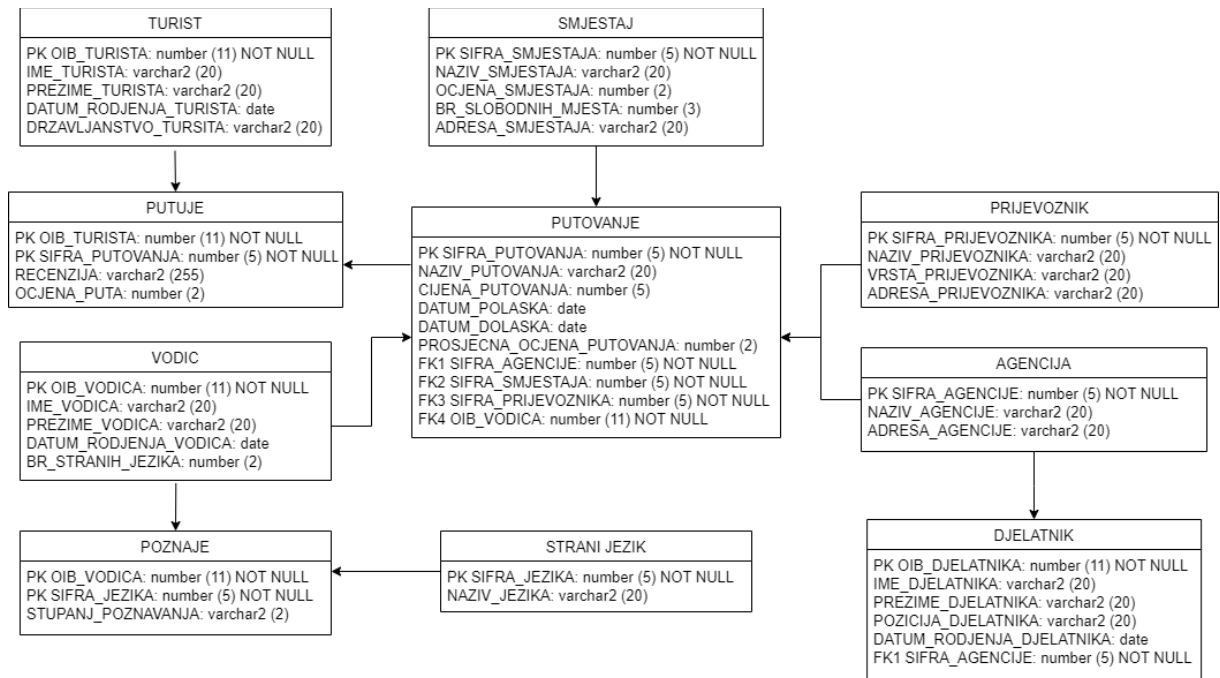
**PUTOVANJE** (SIFRA\_PUTOVANJA, NAZIV\_PUTOVANJA, CIJENA\_PUTOVANJA,  
DATUM\_POLASKA, DATUM\_DOLASKA, PROSJEKNA\_OCJENA\_PUTOVANJA,  
SIFRA\_AGENCIJE, SIFRA\_SMJESTAJA, SIFRA\_PRIJEVOZNIKA, SIFRA\_VODICA)

**AGENCIJA** (SIFRA\_AGENCIJE, NAZIV\_AGENCIJE, ADRESA\_AGENCIJE)

**DJELATNIK** (OIB\_DJELATNIKA, IME\_DJELATNIKA, PREZIME\_DJELATNIKA,  
POZICIJA\_DJELATNIKA, DATUM\_RODJENJA\_DJELATNIKA, SIFRA\_AGENCIJE)

## 2.3.Fizički model

Ovaj model polazi od prethodno sastavljenog logičkog modela, a opisuje stvarnu organizaciju podataka u bazi.



Slika 2 Fizički model podataka

### 3. Oracle APEX

Oracle Application Express (APEX) osmišljen je 2004. godine, a prvobitni naziv bio mu je HTML DB. Može se instalirati na bilo koju Oracle bazu podataka verzije 9.2 ili novije, a od verzije 11 dolazi kao zadana opcija te se automatski instalira uz bazu podataka.

Oracle APEX platforma je u potpunosti dostupna na Oracle Cloud Infrastrukturi (OCI) gdje programeri uz APEX servis imaju i mogućnost korištenja Oracle-ove autonomne baze podataka, SQL-a i Oracle-ove REST podatkovne usluge. Oracle APEX omogućuje izradu brzih i skalabilnih aplikacija uz „low-code development“ i pretežito korištenje grafičkog sučelja. Nudi i do 20 puta bržu izradu aplikacija, uz 98% manje korištenje koda. Izrađenoj aplikaciji se može pristupiti putem web poveznice.

Neke od glavnih značajki platforme su:

- uklanjanje složenosti
- jednostavan razvoj
- sigurnost
- prenosivost

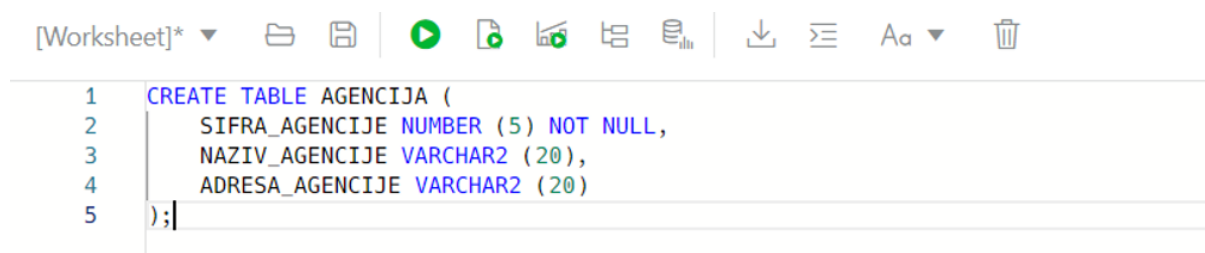
„Oracle APEX koristi jednostavnu 3-slojnu arhitekturu gdje se zahtjevi šalju iz preglednika, preko web poslužitelja, u bazu podataka. Sva obrada, manipulacija podacima i poslovna logika izvršavaju se u bazi podataka. Ova arhitektura jamči nultu latenciju pristupa podacima, vrhunsku izvedbu i skalabilnost.“ (Oracle, 2022).

Neki od nedostataka Oracle APEX-a:

- Može biti implementiran samo sa Oracle bazama podataka, pošto je izrađen pomoću Oracle-ovih alata.
- Vrlo malo web poslužitelja nudi APEX i Oracle bazu podataka u njihovim paketima, većinom je to PHP i MySQL.

## 4. Kreiranje tablica u Oracle Cloud bazi podataka

Na temelju kreiranog modela podataka kreiraju se tablice u Oracle Cloud bazi podataka korištenjem SQL jezika. „SQL (akr. od engl. Structured Query Language strukturni upitni jezik), programski jezik visoke razine za uporabu s relacijskim bazama podataka. Najčešće se upotrebljava za stvaranje korisničkog sučelja, odn. za programiranje načina komunikacije i razmjene podataka sa sustavom za upravljanje relacijskom bazom podataka.“ (Proleksis enciklopedija, 22. lipnja 2012)



```
[Worksheet]* | [Icons] |  
1 CREATE TABLE AGENCIJA (  
2     SIFRA_AGENCIJE NUMBER (5) NOT NULL,  
3     NAZIV_AGENCIJE VARCHAR2 (20),  
4     ADRESA_AGENCIJE VARCHAR2 (20)  
5 );|
```

Slika 3. Kreiranje tablice AGENCIJA u bazi

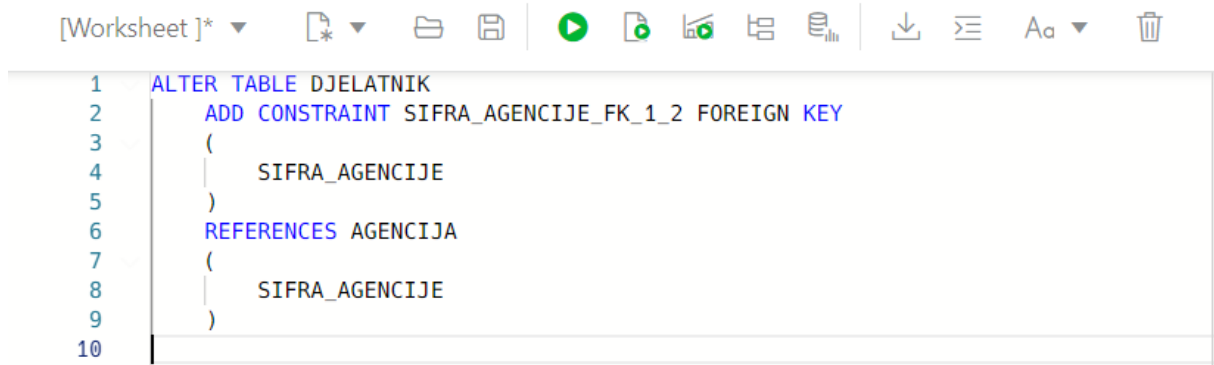
Nakon kreiranja tablice, potrebno joj je dodati primarni ključ. Za primarni ključ odabiremo atribut SIFRA\_AGENCIJE.



```
[Worksheet]* | [Icons] |  
1 ALTER TABLE AGENCIJA  
2     ADD CONSTRAINT AGENCIJA_PK PRIMARY KEY (  
3     |     SIFRA_AGENCIJE  
4     | )  
5 |
```

Slika 4. Dodavanje primarnog ključa tablici AGENCIJA

Kako tablica AGENCIJA nema vanjskih ključeva, za primjer kreiranja vanjskog ključa uzeta je tablica DJELATNIK. Prateći relacijski model podataka ta tablica ima jedan vanjski ključ, a to je SIFRA\_AGENCIJE koji spaja tablicu DJELATNIK sa tablicom AGENCIJA.



The screenshot shows a SQL editor window with a toolbar at the top containing icons for file operations, execution, and formatting. The main area displays a SQL script with line numbers 1 through 10. The script is as follows:

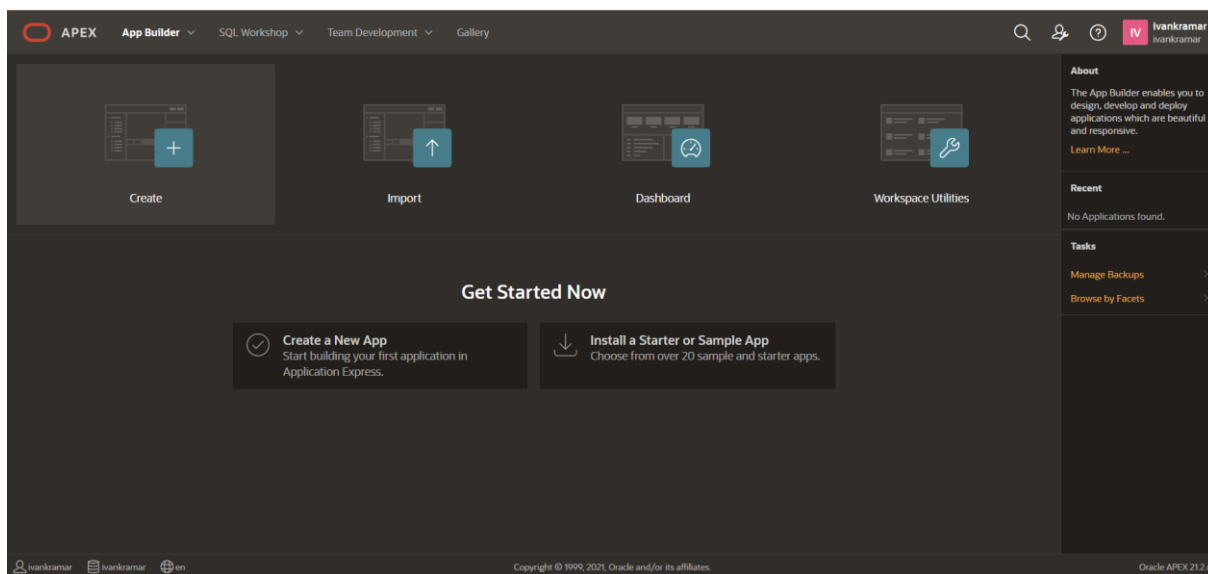
```
1 ALTER TABLE DJELATNIK
2   ADD CONSTRAINT SIFRA_AGENCIJE_FK_1_2 FOREIGN KEY
3   (
4     SIFRA_AGENCIJE
5   )
6   REFERENCES AGENCIJA
7   (
8     SIFRA_AGENCIJE
9   )
10
```

*Slika 5. Dodavanje vanjskog ključa tablici DJELATNIK*

Ponavljajući ovaj postupak dodaju se sve tablice u bazu podataka te je sljedeći korak izrada aplikacije Turističke Agencije.

## 5. Izrada aplikacije na Oracle APEX platformi

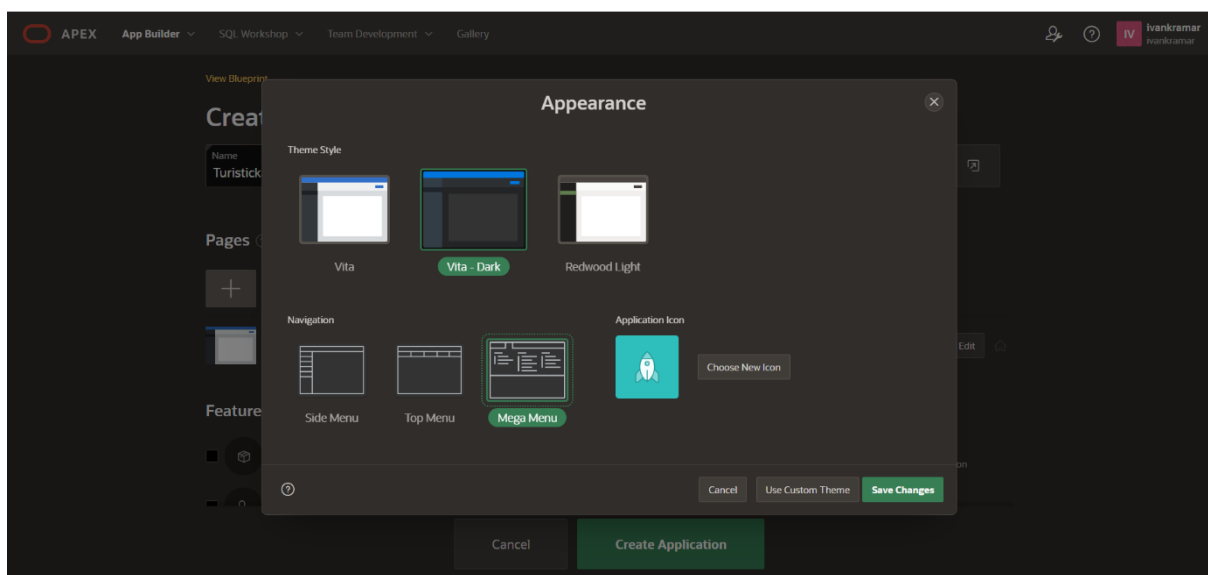
Nakon izrade modela podataka, te upisivanja tablica u bazu podataka, slijedi izrađivanje aplikacije. Prijavom na Oracle APEX platformu nudi se izbornik gdje odabir na *App Builder* kategoriju te *Create* pa *New Application* vodi do stvaranja nove aplikacije.



Slika 6 Kreiranje nove aplikacije

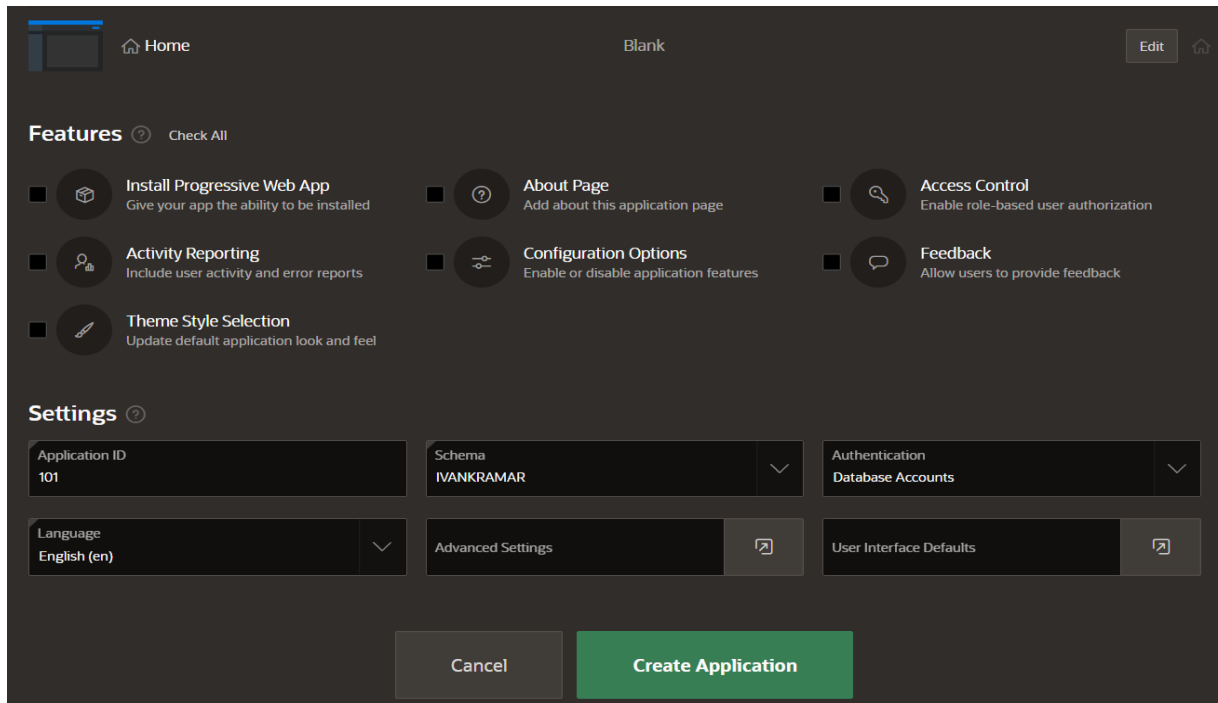
### 5.1. Odabir postavki aplikacije

U sljedećem izborniku upisuje se ime aplikacije *Turistička Agencija*, a moguće su još opcije biranja stila te tipa navigacije. Za ovu aplikaciju odabran je stil *Vita – Dark*, a navigacija *Mega Menu*.



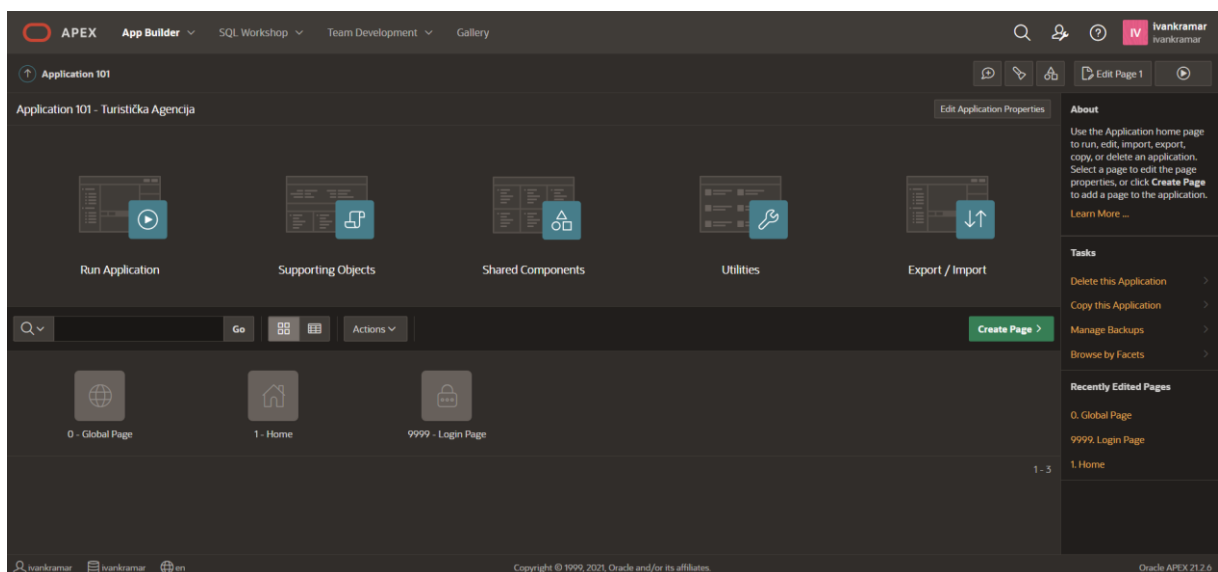
Slika 7 Odabir stila i navigacije za aplikaciju

Dostupne su i postavke aplikacije od kojih se ID sam generira, *Schema* se sprema pod korisnikov *username*, a *Authentication* mijenjamo na *Database Accounts*. Dostupna je i opcija mijenjanja jezika. Nakon svih potrebitih izmjena izrađuje se aplikacija klikom na gumb *Create Application*.



Slika 8 Postavke aplikacije

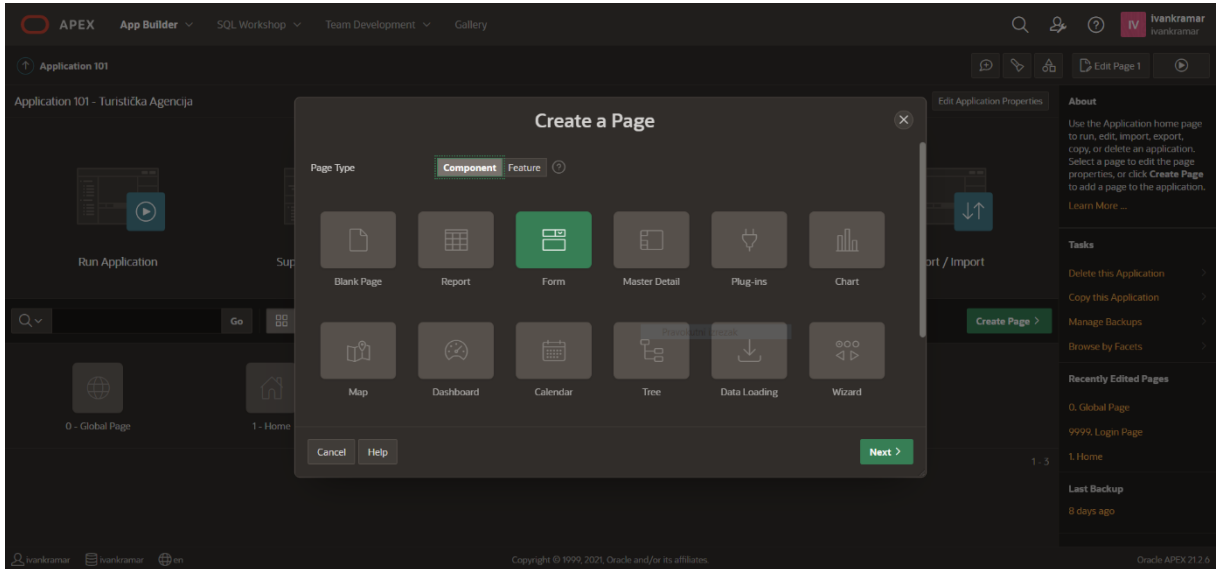
Kreiranjem aplikacije otvara se sučelje sa raznim opcijama poput: pokretanja aplikacije, stvaranje novih stranica, uređivanja postavki aplikacije itd. Donji dio sadrži popis stranica aplikacije. Da bi se kreirala nova stranica potrebno je kliknuti na gumb *Create Page*.



Slika 9 Opcije nakon kreiranja aplikacije

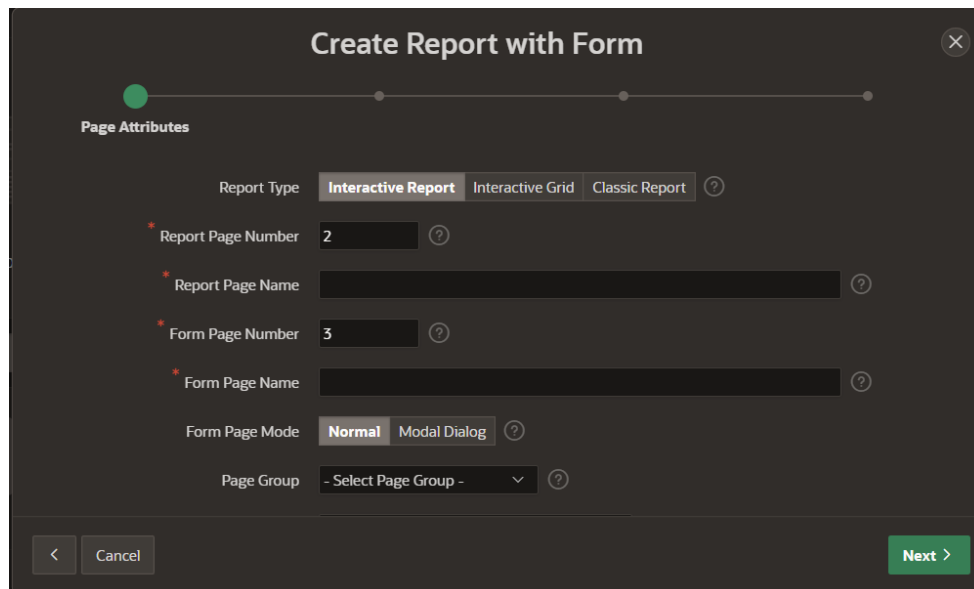
## 5.2. Kreiranje izvješća i forme za unos/ažuriranje podataka

Odabirom gumba *Create Page* otvara se prozor za odabir tipa stranice. Klikom na opciju *Form* kreirat će se forma za unos i ažuriranje tablice.



Slika 10 Postavke za novu stranicu

Kako uz formu želimo i da se prikazuje tablica sa prikazom upisanih podataka, odnosno izvješće, u slijedećem koraku biramo opciju *Report with Form*. Zatim se otvara izbornik za unos željenih postavki za izvješće i formu.

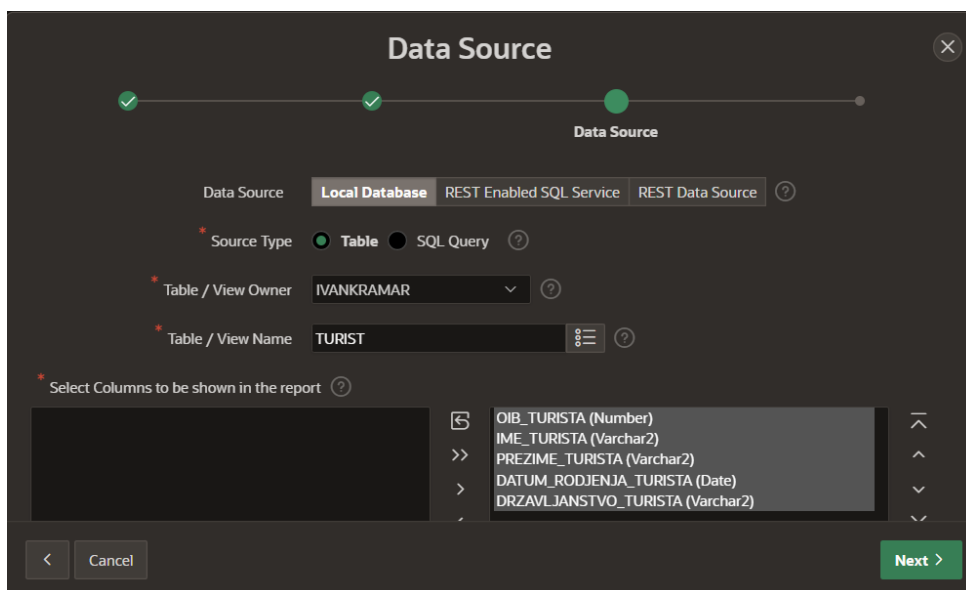


Slika 11 Postavke za izvješće i formu

*Report Page Number* i *Form Page Number* su automatski dodijeljeni, no korisnik ih može promijeniti po njegovoj želji. Pod *Report Page Name* upisuje se ime za izvješće, a pod *Form*

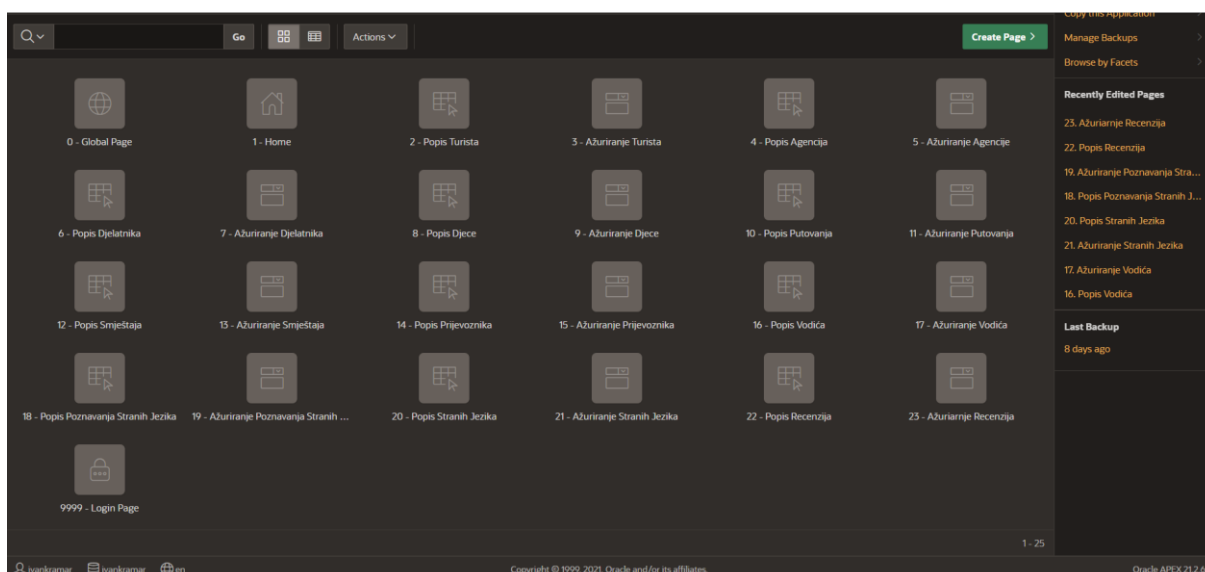


*Page Name* ime za formu. Opcije *Report Type* i *Form Page Mode* služe za odabir tipa izvješća, odnosno načina rada forme. Nakon odabira tipa navigacije za stranicu u slijedećem koraku otvara se prozor za odabir tablice i njenih atributa koji će biti prikazani u izvješću.



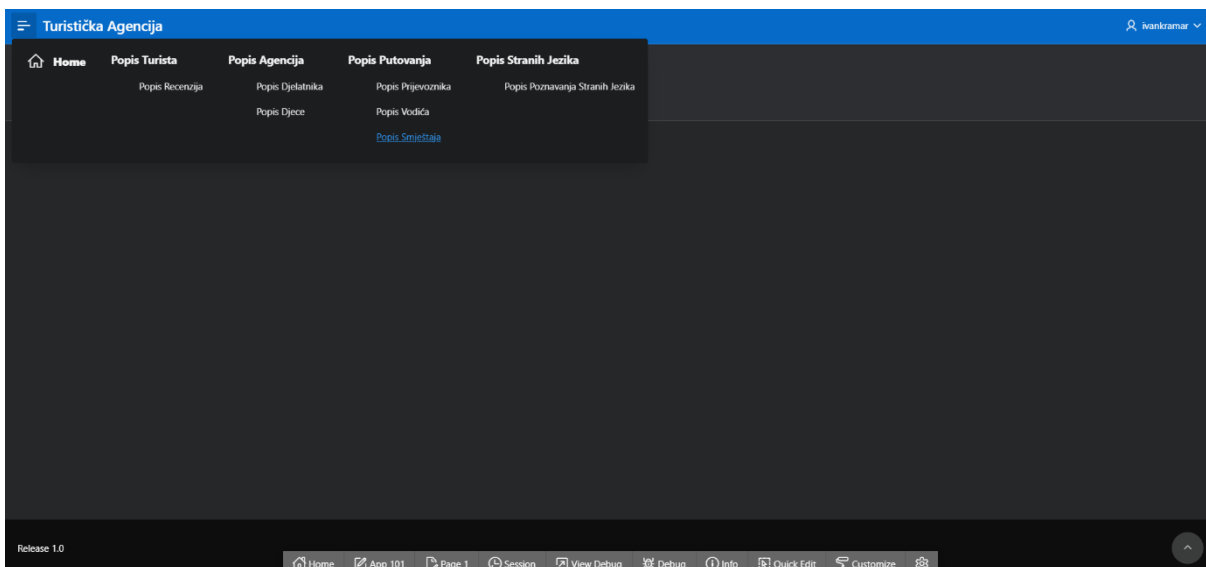
Slika 12 Izvor podataka

Za *Data Source* biramo *Local Database*, a kao *Source Type* odaberemo *Table*. U ovom koraku izradit ćemo izvješće s formom za tablicu *TURIST* pa pod *Table / View Name* odabiremo tu tablicu. U zadnjem koraku biramo primarni ključ tablice, no pošto smo ga već definirali prilikom izrada tablica u bazi podataka opciju *Primary Key Type* mijenjamo u *Managed by Database (ROWID)*. Ovakvu formu za ažuriranje i izvješće za prikaz podataka potrebno je izraditi za sve tablice ponavljajući ovaj postupak.



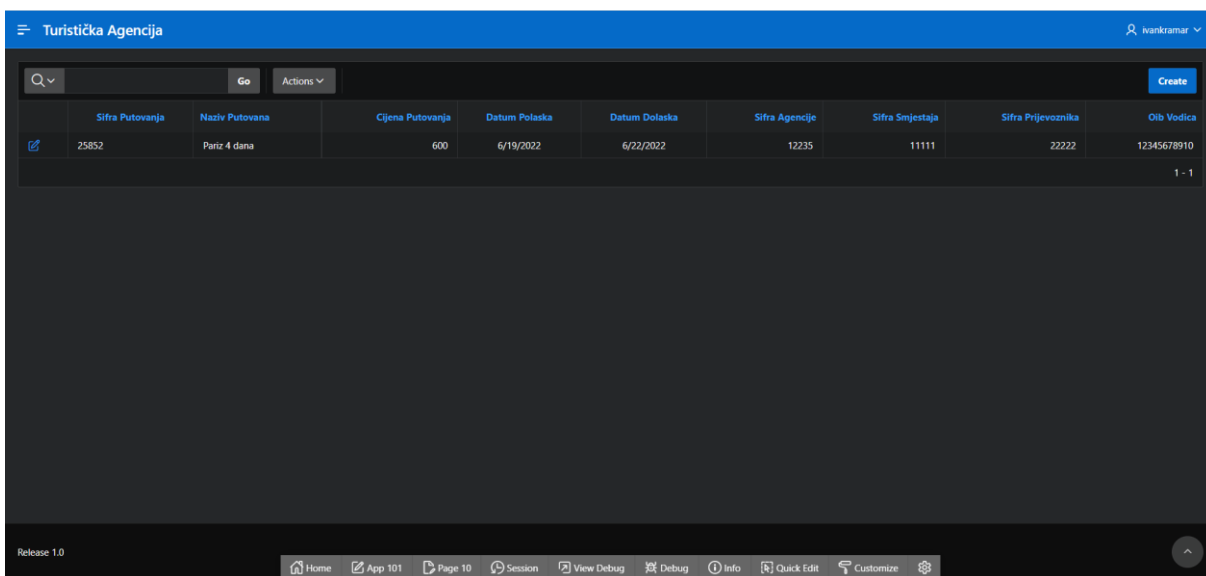
Slika 13 Popis svih kreiranih stranica

Pokretanjem aplikacije klikom na gumb *Run Application* otvara se početna (*Home*) stranica te služeći se navigacijom odabiremo neku od kreiranih izvješća.



Slika 14 Izgled navigacije i početne stranice aplikacije

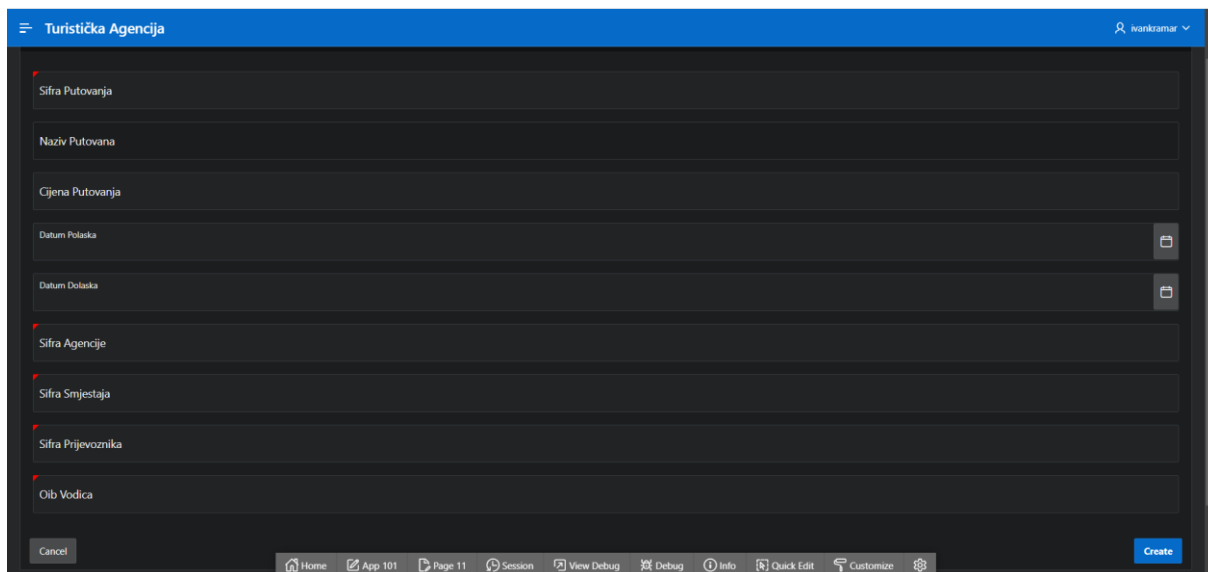
Klikom na gumb navigacije *Popis Putovanja* otvara se interaktivno izvješće za tablicu PUTOVANJE. Korisnik ima mogućnost kreiranja novih podataka klikom na gumb *Create* ili izmjenu postojećih podataka klikom na ikonicu olovke koja se nalazi na lijevoj strani izvješća.



Slika 15 Izvješće Popis Putovanja

Prilikom unosa novih podataka crvenom bojom su označene stavke koje se moraju unijeti. Stavke: *Sifra Agencije*, *Sifra Smjestaja*, *Sifra Prijevoznika* i *Oib Vodica* su vanjski ključevi

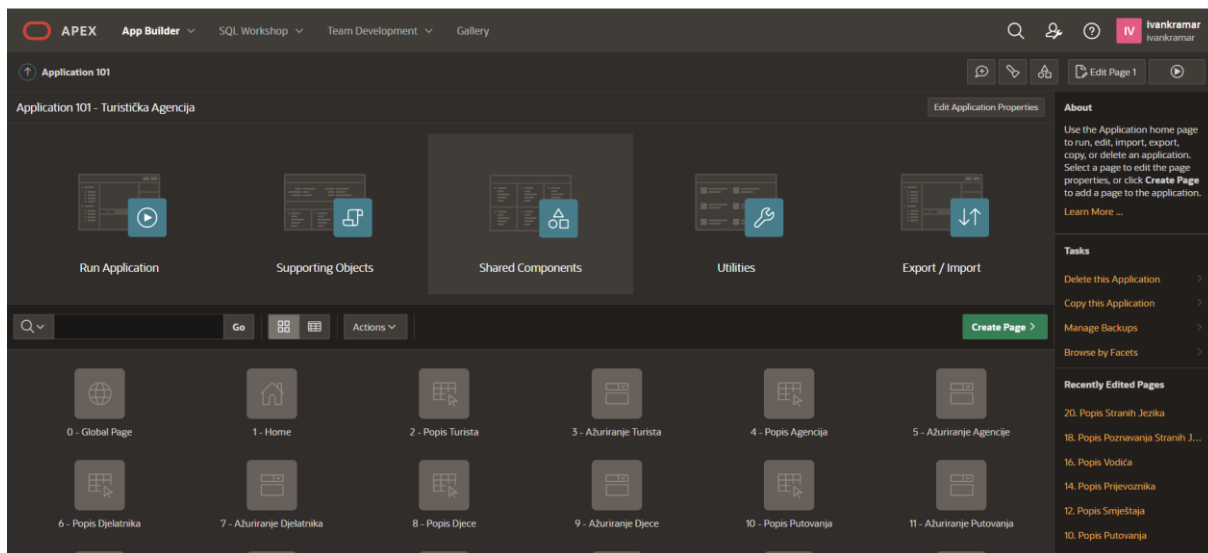
drugih tablica, pa se radi lakšeg unosa mogu definirati liste vrijednosti koje će se birati pomoću padajućeg izbornika već unesenih podataka iz tih tablica.



Slika 16 Unos novih podataka u tablicu PUTOVANJE

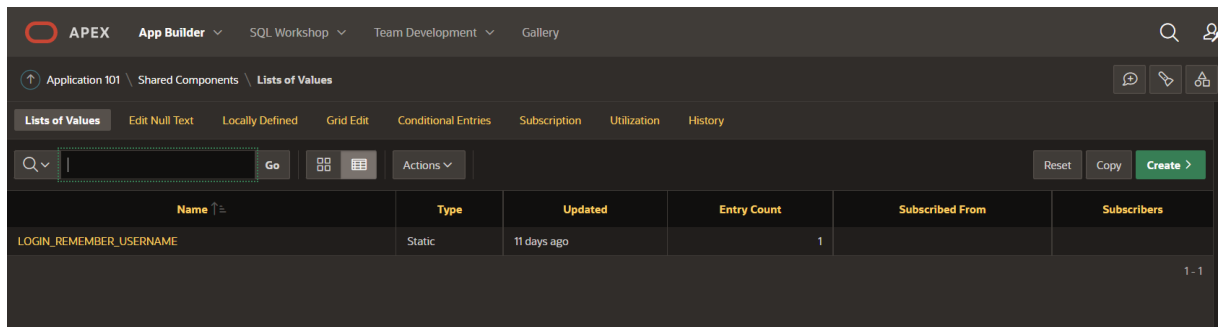
### 5.3. Uređivanje formi za unos/ažuriranje podataka

Za definiranje liste vrijednosti sa početne stranice postavki aplikacije potrebno je kliknuti na *Shared Components*.



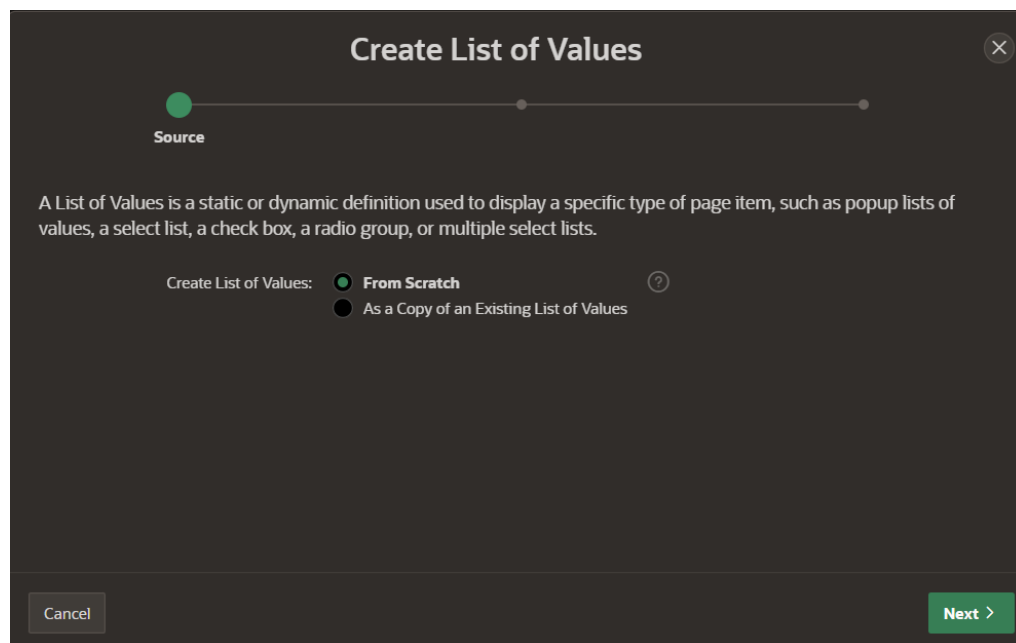
Slika 17 Odabir kategorije Shared Components

Otvara se novi prozor gdje otvaramo *List of Values* u kategoriji *Other Components*. Klikom na gumb *Create* započinje izrada liste.



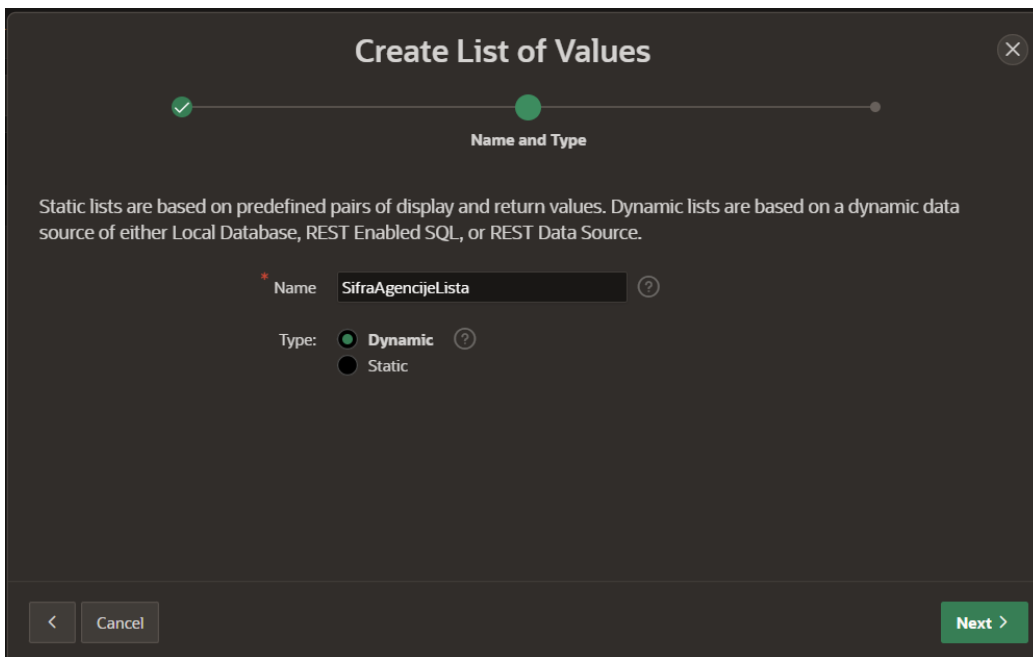
Slika 18 Izrada nove liste vrijednosti

U sljedećem prozoru za način izrade liste biramo *From Scratch*.



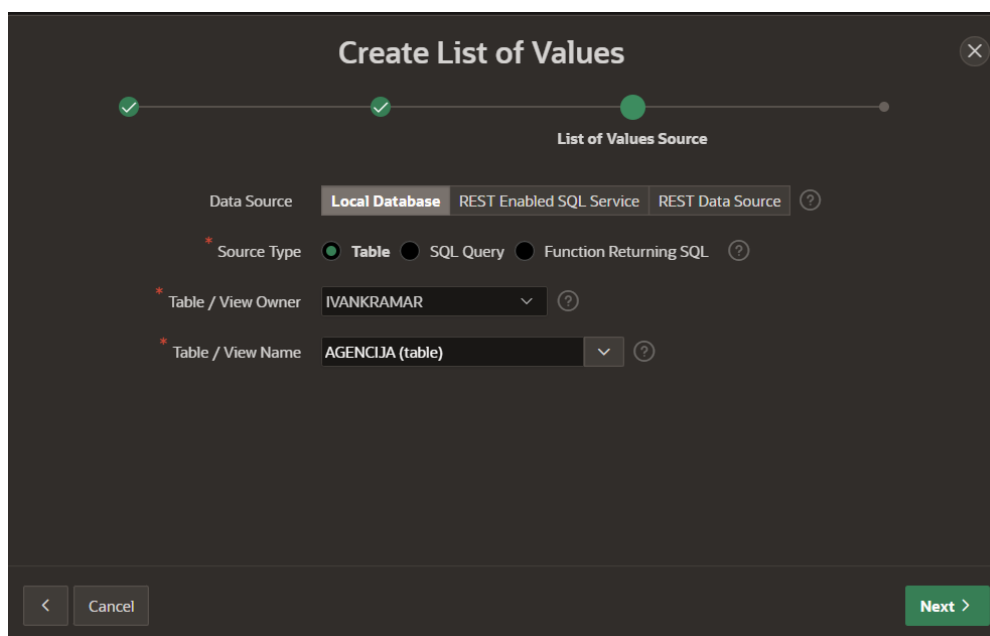
Slika 19 Odabir načina izrade liste vrijednosti

Kreiraju li se liste koje se služe podacima drugih tablica, odnosno podacima iz baze podataka opcija *Type* postavlja se na *Dynamic*. U slučaju da se kreira lista sa podacima koje korisnik sam upisuje, odnosno sa podacima koji nisu u bazi podataka potrebno je odabrati opciju *Static*.



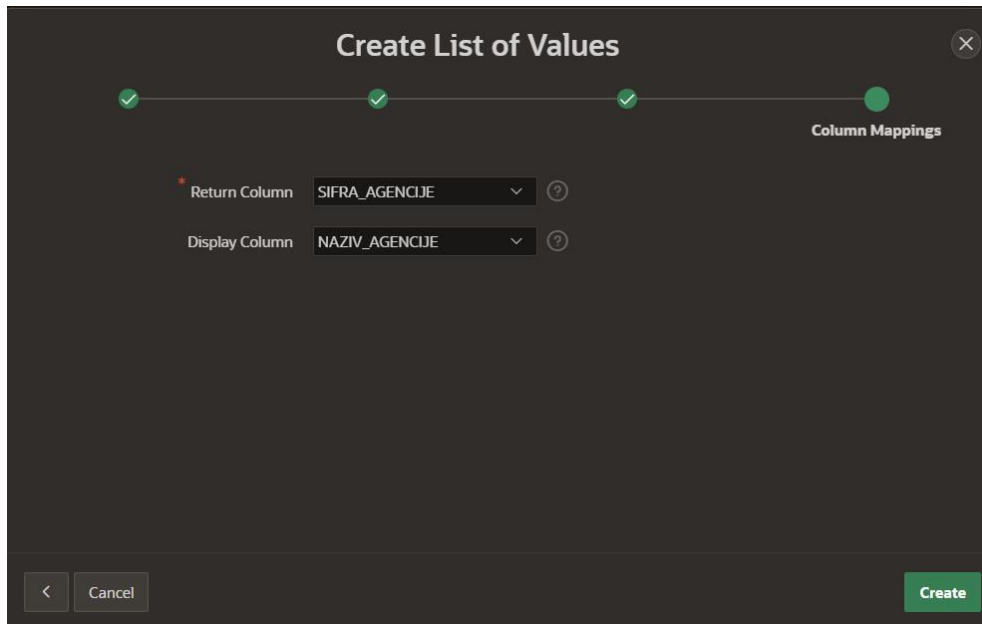
Slika 20 Odabir tipa liste vrijednosti

Stvaramo liste sa podacima drugih tablica, odnosno za atribute: SIFRA\_AGENCIJE, SIFRA\_SMJESTAJA, SIFRA\_PRIJEVOZNIKA i OIB\_VODICA. U slijedećem prozoru odabire se izvor podataka za tablicu AGENCIJA, a taj je postupak potrebno ponoviti za sve tablice, odnosno spomenute atribute.



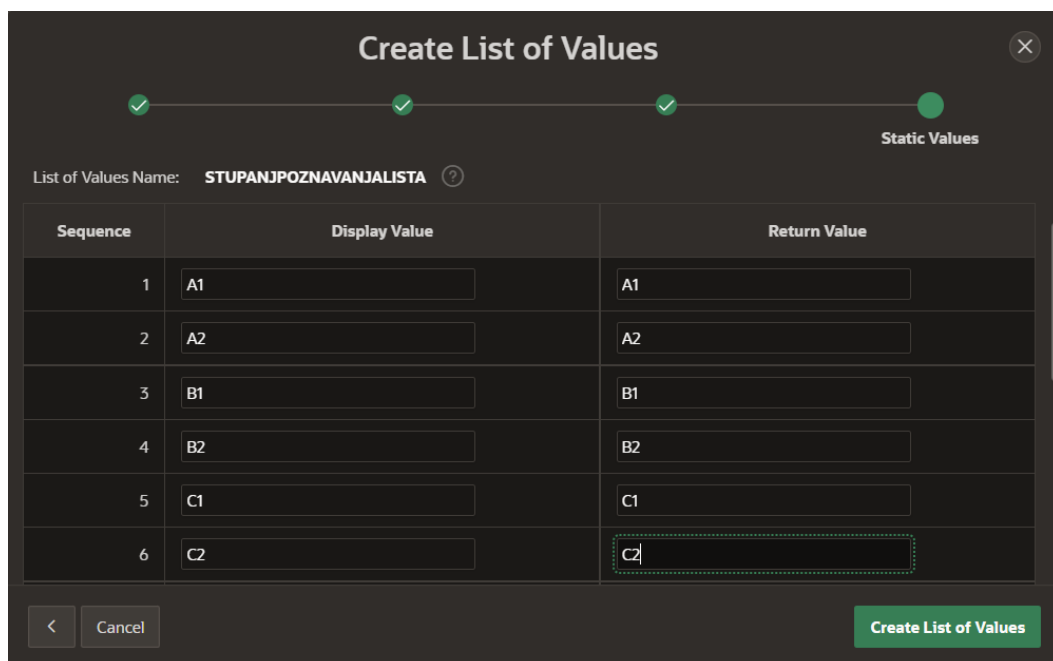
Slika 21 Izvor podataka liste vrijednosti

U zadnjem koraku odabire se atribut koji će se prikazivati u listi, a to je NAZIV\_AGENCIJE.

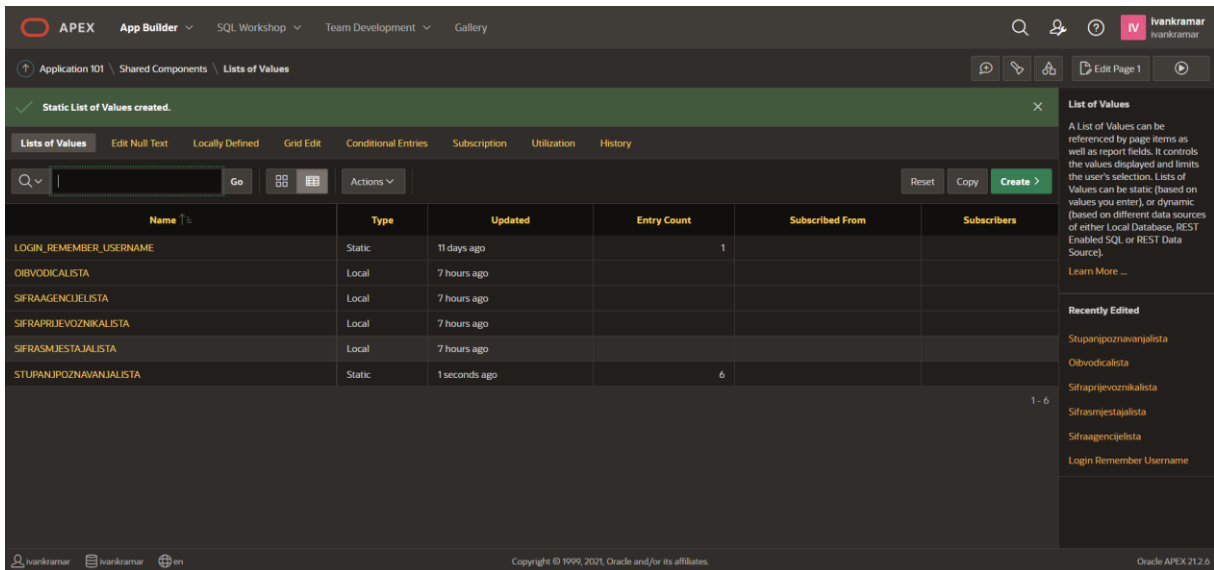


Slika 22 Odabir stupca za prikaz liste vrijednosti

Tablica POZNAJE ima atribut STUPANJ\_POZNAVANJA stranog jezika. Želimo da se korisniku prilikom unosa stupnja poznavanja nudi mogućnost odabira već predefiniраних vrijednosti, a to su: A1, A2, B1, B2, C1 i C2. U skladu s tim napraviti ćemo listu vrijednosti statičkog tipa pa tako opciju *Type* postavljamo na *Static*, a u sljedećem koraku upisujemo te vrijednosti, te klikom na *Create List of Values* stvaramo listu.

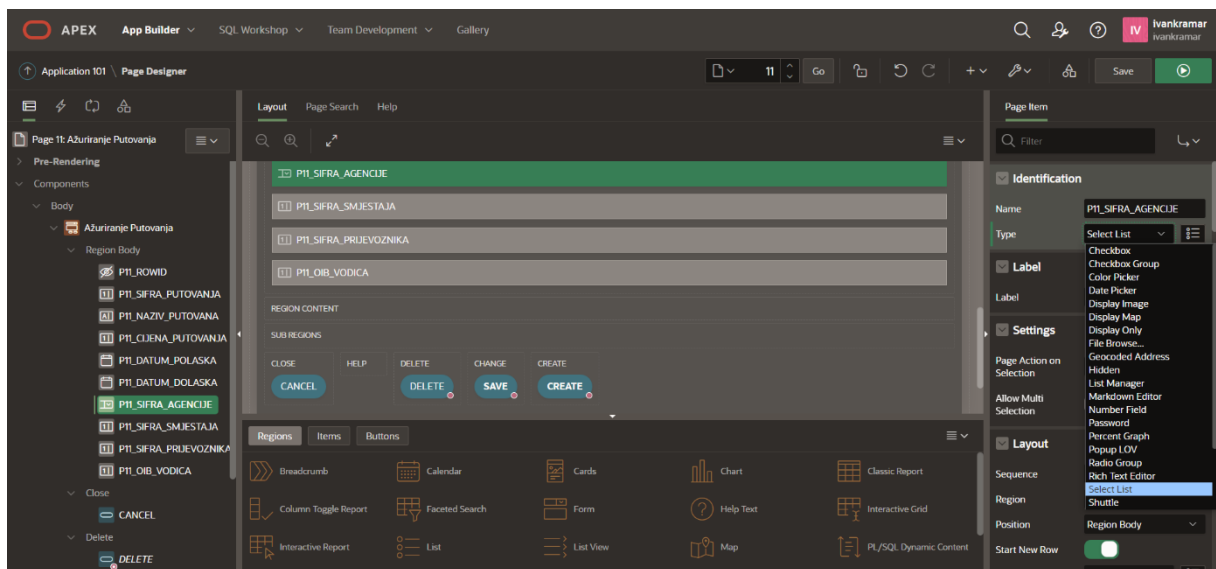


Slika 23 Statička lista vrijednosti



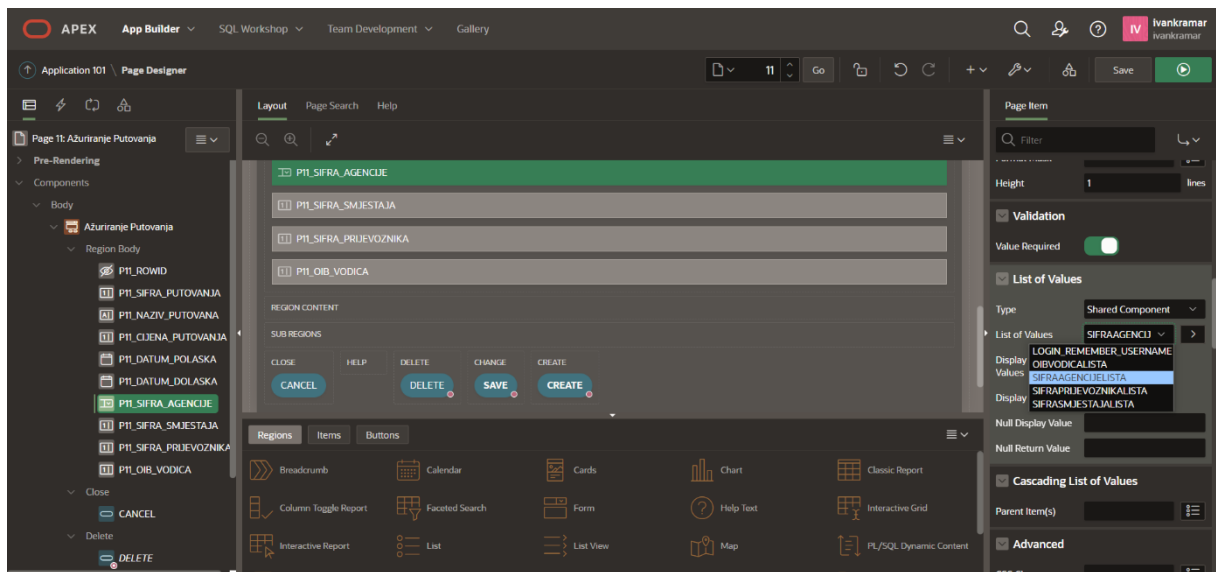
Slika 24 Popis izrađenih listi vrijednosti

Povratkom preko navigacije na *Application 101* otvara se početna stranica za uređivanje postavki aplikacije i njenih formi za unos i ažuriranje podataka. Klikom na *Ažuriranje Putovanja* otvara se prozor za uređivanje forme za unos/ažuriranje putovanja.



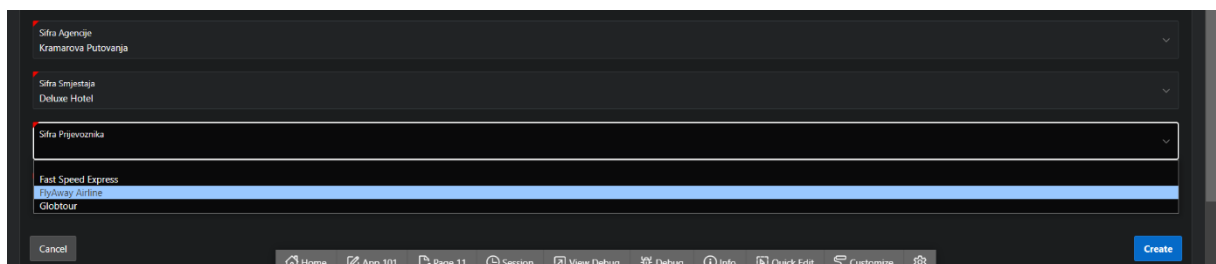
Slika 25 Uređivanje forme za unos i ažuriranje putovanja

Lijevi blok sadrži popis svih polja za unos u tablicu PUTOVANJE. Potrebno je kliknuti na P11\_SIFRA\_AGENCIJE, te sa desne strane u kategoriji *Identification* promijeniti *Type* u *Select List*. U istom tom izborniku pri dnu se nalazi kategorija *List of Values* gdje mijenjamo u *Shared Component*, a *List of Values* u SIFRAAGENCIJALISTA, odnosno u listu koju smo kreirali koja sadrži šifre agencija.



Slika 26 Odabir izrađene liste vrijednosti za prikaz

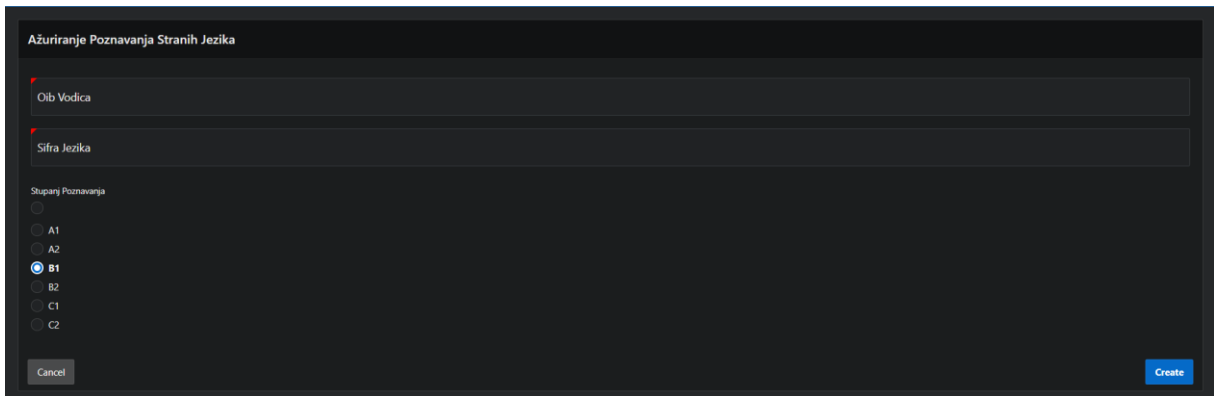
Polja: SIFRA\_SMJESTAJA, SIFRA\_PRIJEVOZNIKA i OIB\_VODICA na isti način je potrebno izmijeniti sa ogovarajućim listama.



Slika 27 Izgled polja za unos Sifre Putovanja

Za tablicu POZNAJE te atribut STUPANJ\_POZNAVANJA prikazujemo predefiniranu listu u obliku radio gumba. Otvorimo postavke forme *Ažuriranje Poznavanja Stranog Jezika* te u kategoriji *Identification* mijenjamo *Type* u *Radio Group*. Kategoriju *List of Values* mijenjamo kao u prethodnim koracima, a u ovom koraku *List of Values* postavljamo na STUPANJPOZNAVANJALISTA.

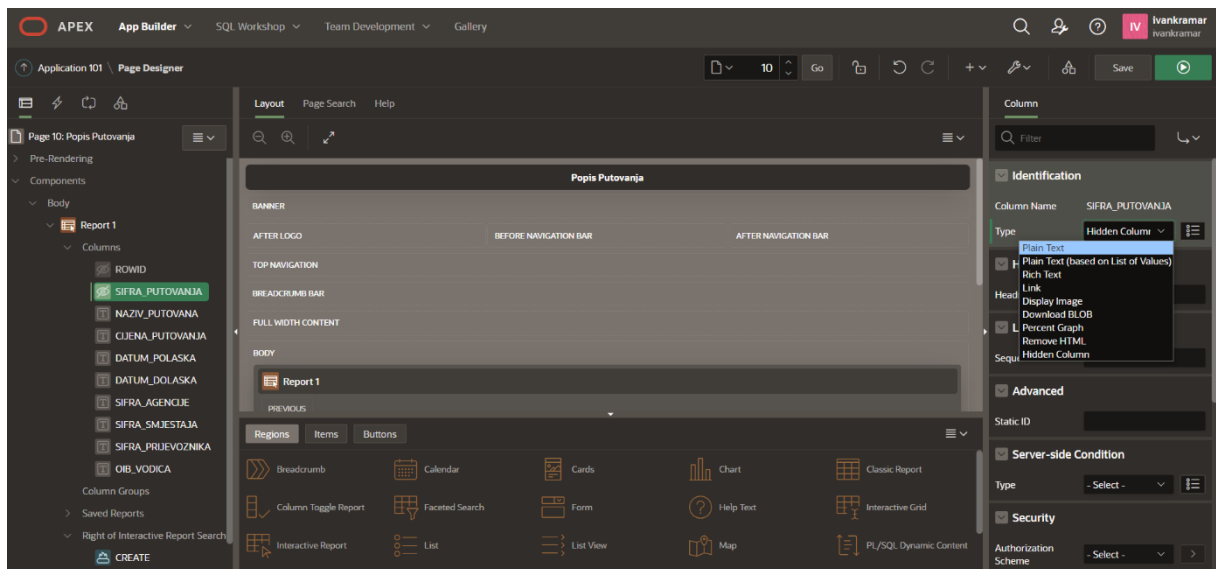




Slika 28 Izgled polja za unos Stupnja Poznavanja jezika

## 5.4. Uređivanje izvješća

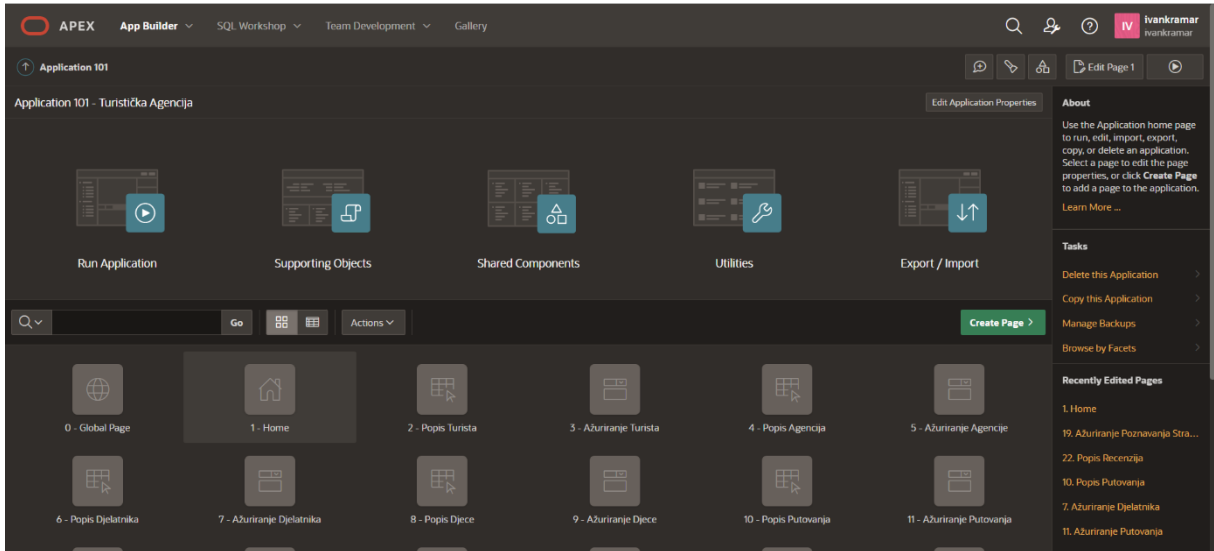
Sa početne stranice postavki aplikacije otvorimo izvješće *Popis Putovanja*. Automatski za svako izvješće kreirano na Oracle APEX platformi stupac koji sadrži primarni ključ postavljen je na opciju nevidljivo, no kako je ta informacija korisna potrebno je promijeniti tu opciju. U lijevom bloku sučelja proširivanjem stavke *Columns* prikazuju se svi stupci izvješća. Klikom na stupac *SIFRA\_PUTOVANJA*, pa u desnom bloku u kategoriji *Identificaiion* mijenjamo *Type* sa *Hidden Column* u *Plain Text*. Postupak ponavljamo za svako kreirano izvješće.



Slika 29 Promjena tipa atributa SIFRA\_PUTOVANJA

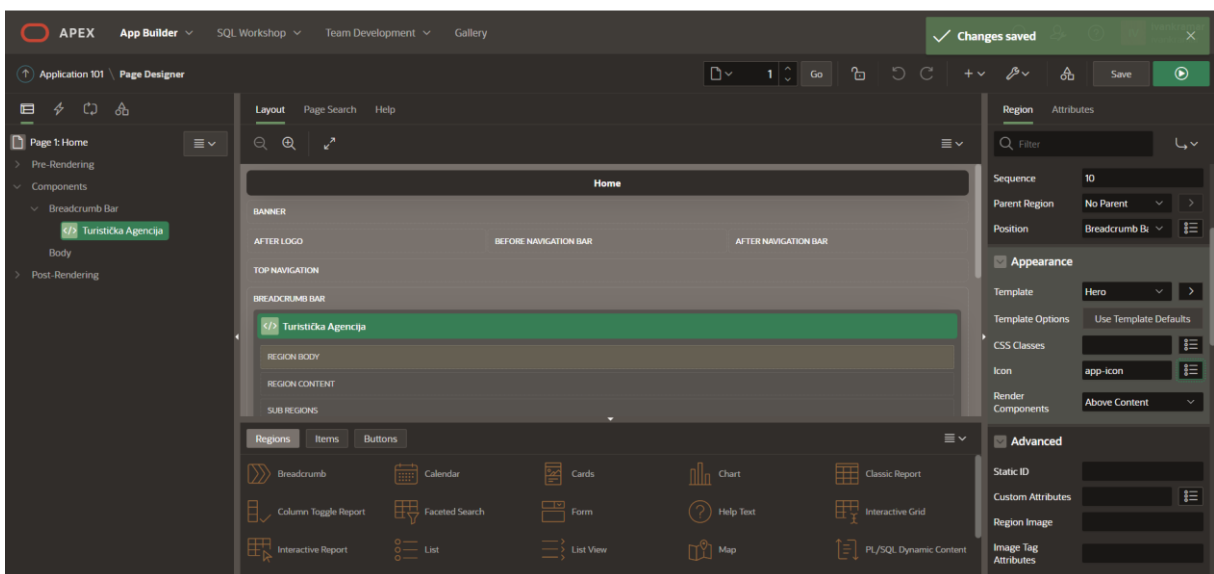
## 5.5. Uređivanje početne (*Home*) stranice aplikacije

Sa stranice za postavke aplikacije klikom na karticu *Home* otvara se izbornik za uređivanje početne stranice aplikacije.



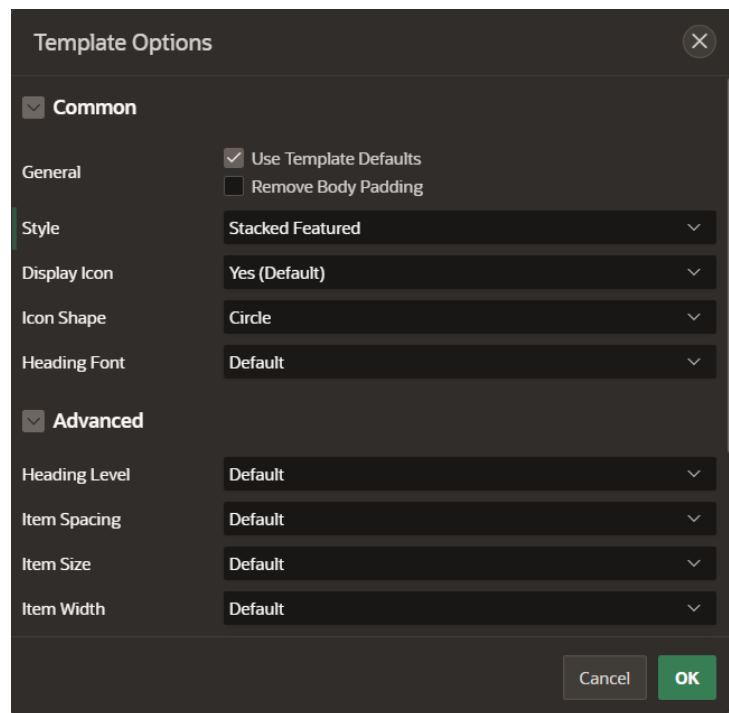
Slika 30 Otvaranje sučelja za uređivanje početne (*Home*) stranice

Za uređivanje izgleda početne stranice, u lijevom bloku u sekciji *Breadcrumb Bar* potrebno je kliknuti na *Turistička Agencija*, te u desnom bloku urediti postavke u kategoriji *Appearance*.



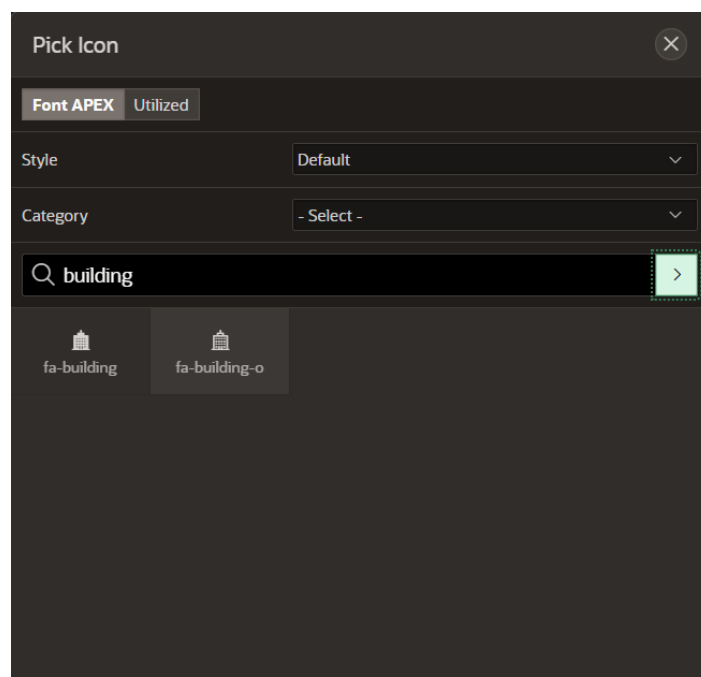
Slika 31 Uređivanje stila početne (*Home*) stranice

Moguća je promjena *Template-a* i njegovih postavki. Klikom na *Template Options* otvara se prozor gdje je moguće promijeniti stil *Template-a* i izgled početne ikonice. *Style* mijenjamo u *Stacked Featured*, a *Icon Shape* u *Circle*.



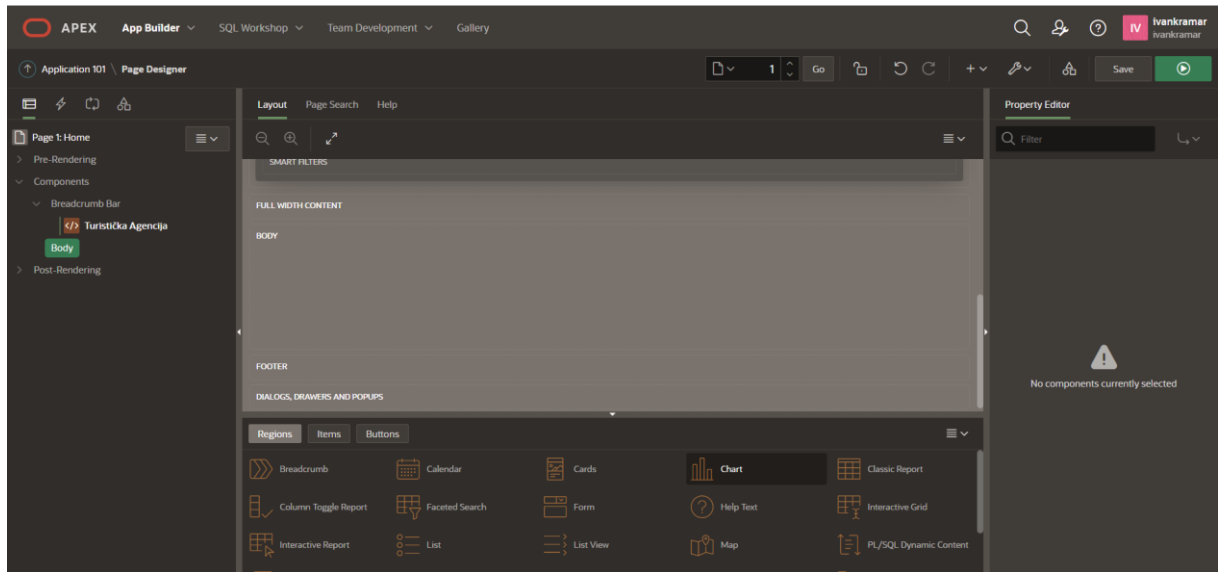
Slika 32 Odabir *Template-a* za početnu (*Home*) stranicu

Za promjenu početne ikonice u kategoriji *Appearance* klikom na polje *Icon* nudi se popis već izrađenih ikonica. Za ovu aplikaciju odabiremo *fa-building-o* ikonicu.



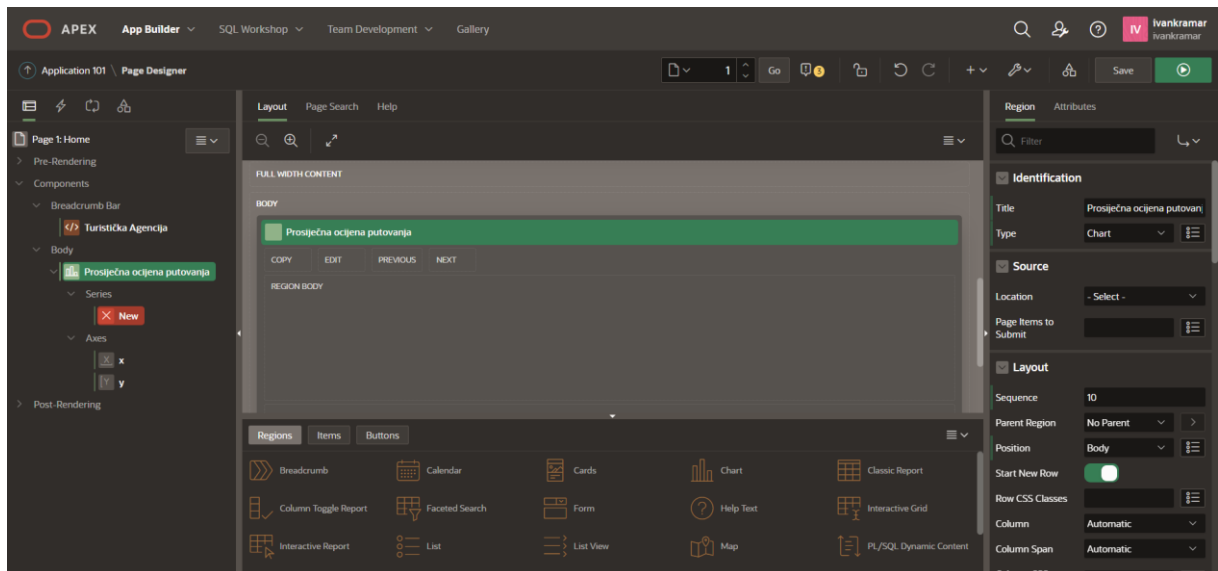
Slika 33 Izmjena ikonice/loga

Za dodavanje grafova na početnu stranicu aplikacije u sekciji *Regions* na dnu stranice potrebno je pronaći polje *Chart* te ga povući u sekciju *Body*.



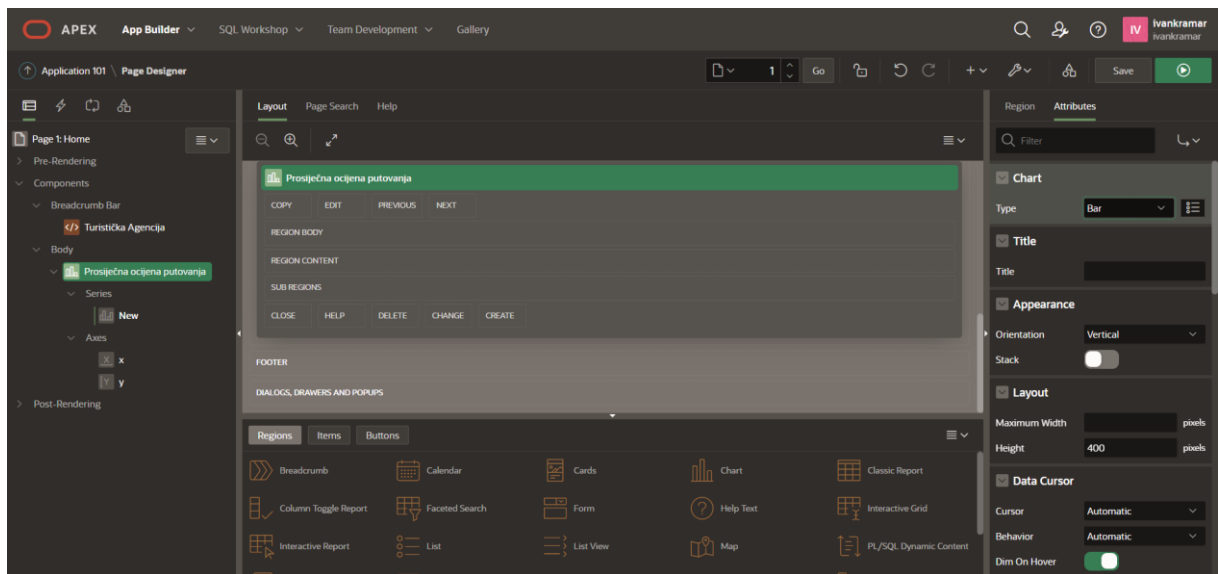
Slika 34 Dodavanje grafova na početnu (Home) stranicu aplikacije

U desnom bloku u kategoriji *Identification* moguće je promijeniti ime grafa. Za ovu aplikaciju izrađujemo graf za prosječne ocjene putovanja, te broj putovanja po vodiču.



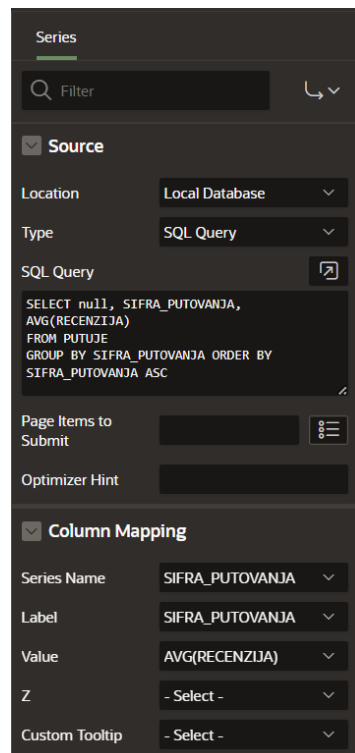
Slika 35 Odabir naziva grafa

U desnom bloku prelaskom na sekciju *Attributes* postoji opcija za odabir tipa grafa. Za graf prosječnih ocjena putovanja postavljamo *Type* na *Bar*.



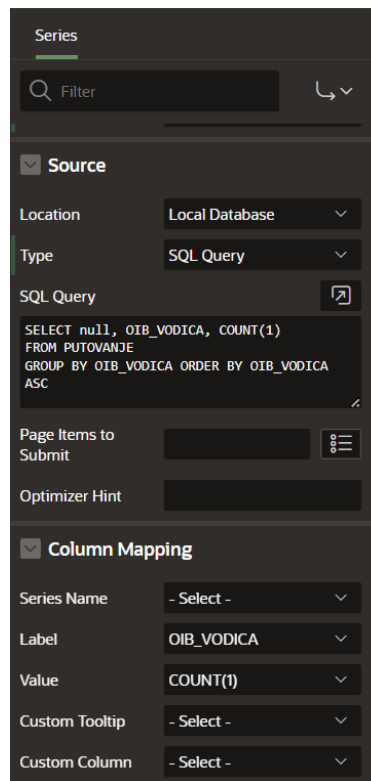
Slika 36 Odabir tipa grafa

U lijevom bloku u sekciji *Series* potrebno je kliknuti na polje *New*, a u desnom bloku u kategoriji *Source* mijenjamo *Type* u *SQL Query*. U polje *SQL Query* potrebno je upisati upit sa kojim odabiremo podatke za prikaz na grafu. Za graf „Prosječne ocjene putovanja“ potrebni su atributi: *SIFRA\_PUTOVANJA* i *RECENZIJA* iz tablice *PUTUJE*. U kategoriji *Column Mapping* mijenjamo *Series Name* i *Label* u *SIFRA\_PUTOVANJA*, a *Value* u *AVG(RECENZIJA)*. U lijevom bloku u sekciji *Axes* moguća je i izmjena imena x i y osi grafa.

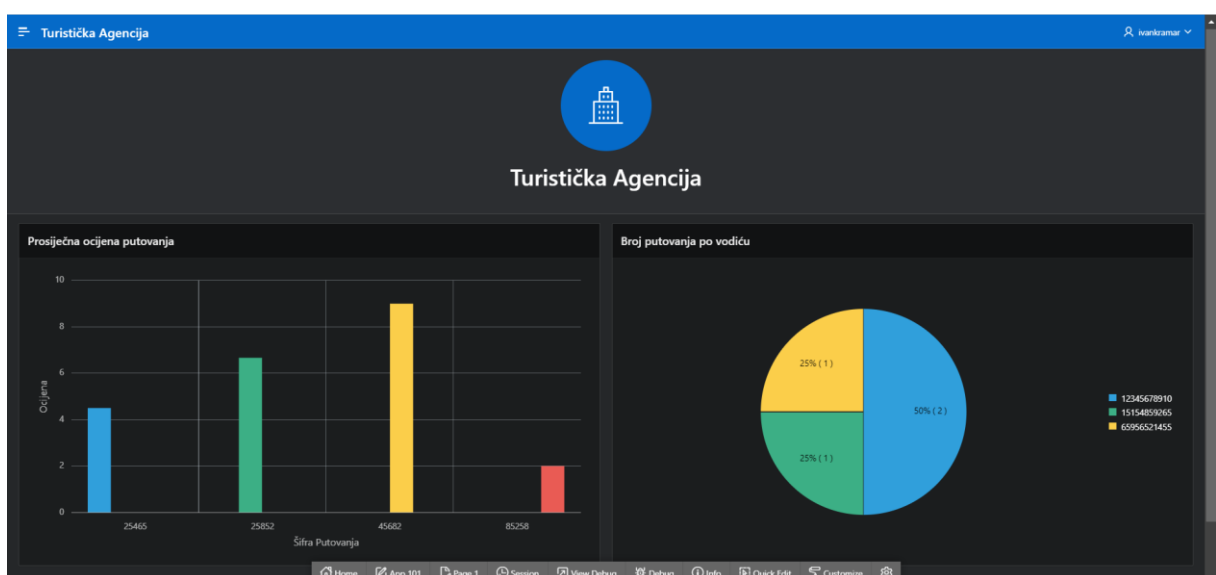


Slika 37 Odabir podataka za prikaz na grafu putem SQL upita

Ponavljajući ovaj postupak potrebno je izraditi i graf „Broj putovanja po vodiču“. Tip grafa mijenjamo u *Pie*. U ovom grafu za SQL upit potreban je atribut OIB\_VODICA iz tablice PUTOVANJE i funkcija COUNT(1). *Label* mijenjamo u OIB\_VODICA a *Value* u COUNT(1).



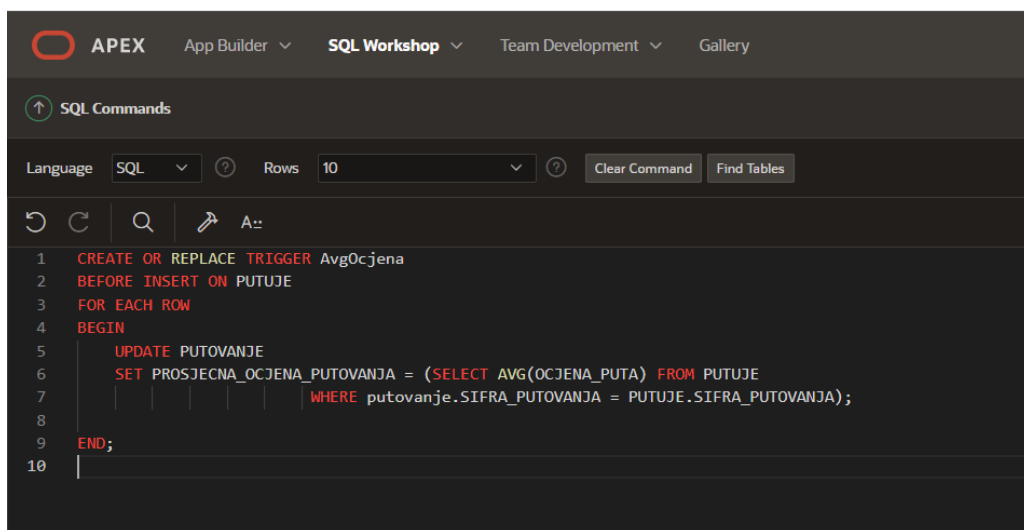
Slika 38 Izrada grafa "Broj putovanja po vodiču"



Slika 39 Izgled početne (Home) stranice aplikacije

## 5.6. Kreiranje automatskih polja

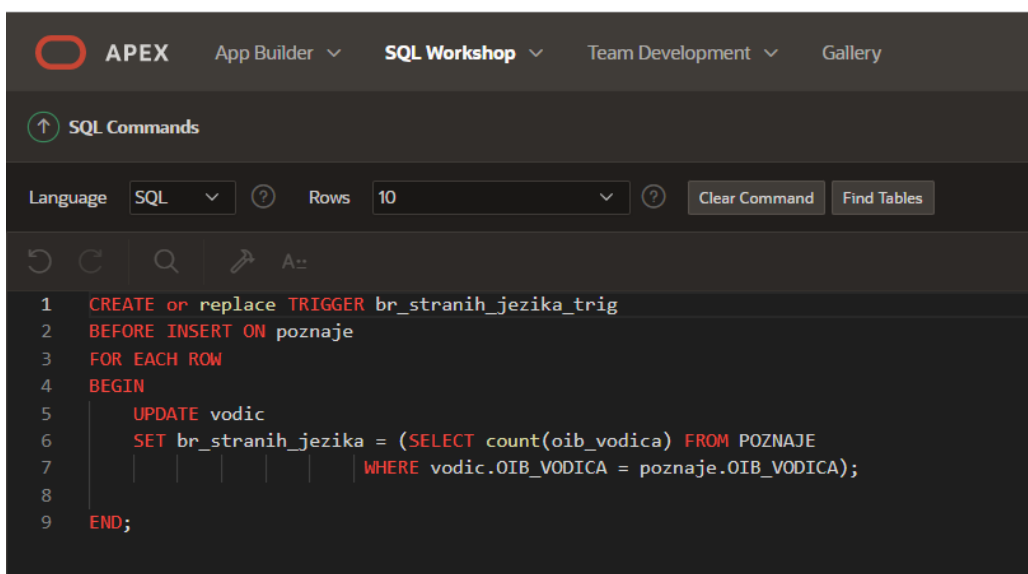
Za kreiranje izračuna, odnosno automatskih polja koristit ćemo okidače (eng. Triggers) unutar baze podataka. Sa navigacijske trake na vrhu stranice odabiremo *SQL Workshop*, te kliknemo na *SQL Commands*. Prvi izračun kojeg ćemo izraditi je prosječna ocjena za svako putovanje koja se upisuje u polje/atribut `PROSJEKNA_OCJENA_PUTOVANJA` u tablici `PUTOVANJE`. Svaki put, kada se nova ocjena putovanja unese u tablicu `PUTUJE` okidač se pokreće i računa prosječnu ocjenu za to putovanje.



```
1 CREATE OR REPLACE TRIGGER AvgOcjena
2 BEFORE INSERT ON PUTUJE
3 FOR EACH ROW
4 BEGIN
5     UPDATE PUTOVANJE
6     SET PROSJEKNA_OCJENA_PUTOVANJA = (SELECT AVG(OCJENA_PUTA) FROM PUTUJE
7     WHERE putovanje.SIFRA_PUTOVANJA = PUTUJE.SIFRA_PUTOVANJA);
8
9 END;
```

Slika 40 Kreiranje okidača AvgOcjena

Na sličan način kreiramo okidač koji se pokreće svaki put kada se novi podatak unese u tablicu `POZNAJE`, te računa koliko svaki vodič poznaje stranih jezika. Podatak se upisuje u tablicu `VODIC` u polje/atribut `BR_STRANIH_JEZIKA`.

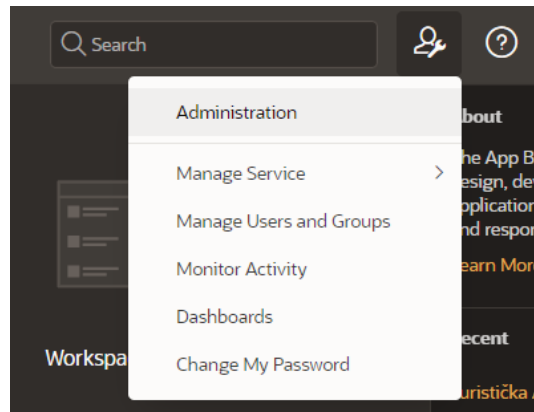


```
1 CREATE or replace TRIGGER br_stranah_jezika_trig
2 BEFORE INSERT ON poznaje
3 FOR EACH ROW
4 BEGIN
5     UPDATE vodic
6     SET br_stranah_jezika = (SELECT count(oib_vodica) FROM POZNAJE
7     WHERE vodic.OIB_VODICA = poznaje.OIB_VODICA);
8
9 END;
```

Slika 41 Kreiranje okidača br\_stranah\_jezika\_trig

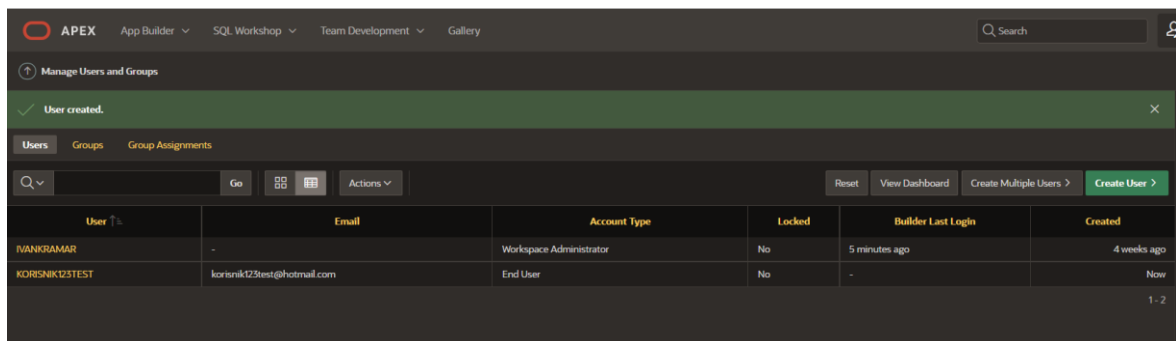
## 5.7. Dodavanje korisnika za pristup aplikaciji

Administrator ima mogućnost dodavanja novih korisnika, točnije njihovih korisničkih imena i lozinki, za ulazak u aplikaciju. Sa bilo koje stranice potrebno je kliknuti u desni gornji dio na ikonicu postavki te na polje *Administrator*.



Slika 42 Postavke administratora

U sljedećem koraku kliknemo na kategoriju *Manage Users and Groups*, pa na gumb *Create User*. U sljedećem izborniku potrebno je popuniti polja: *Username*, *Email Address*, i *Password*, te potvrditi unos opet klikom na *Create User*. Time je korisnik kreiran, te se može sa upisanim podacima prijaviti u aplikaciju.



Slika 43 Popis kreiranih korisnika za pristup aplikaciji

Pristup ovoj aplikaciji moguć je preko web poveznice:

<https://g461968fd5e40fa-db20220605131011.adb.uk-london-1.oraclecloudapps.com/ords/r/ivankramar/turisti%C4%8Dka-agencija/login?session=105072771573896>

Korisničko ime: KORISNIK99

Lozinka: Blueberry12345\*\*\*



## 6. Zaključak

Danas se kao najpopularnija tehnologija za pohranu i upravljanje podataka u poslovnim aplikacijama i aplikacijama općenito smatraju relacijske baze podataka. Većina poslovnih aplikacija zahtijeva organizirane i strukturirane podatke kao što je i slučaj za aplikaciju turističke agencije. Relacijske baze podataka koriste SQL jezik koji omogućuje izradu kompleksnih upita, okidača i raznih agregacija kao što su: AVERAGE, COUNT, MAX, MIN, SUM itd., i mnogo drugih stvari, što zadovoljava većinu potreba kod izrade aplikacija.

Sveukupna tržišna vrijednost RAD alata i aplikacija u 2018. godini iznosila je 7,8 milijardi američkih dolara, a analiza od strane „MarketsandMarkets“ pokazuje kako bi ta brojka trebala narasti na 46,2 milijardi američkih dolara do 2023. godine što je prosječan godišnji rast u iznosu od 42,9%. Očekuje se da će pojava umjetne inteligencije dodatno potaknuti rast i razvoj RAD alata u bliskoj budućnosti. Korištenjem RAD alata povećava se ponovna iskoristivost koda, alata i procesa, a smanjuje se potrebno vrijeme i novac za razvoj softvera. Takav način izrade aplikacija pomaže manjim kompanijama, timovima, a i pojedincima da se brzo prilagode zahtjevima kupaca i tržišta.

Rezultat ovog rada je izrađena aplikacija turističke agencije gdje je korisniku omogućen uvid u prosječnu ocjenu svih putovanja, te broj odrađenih putovanja po vodiču putem grafova uz dodavanje, ažuriranje i brisanje svih podataka potrebnih za upravljanje jedne turističke agencije.

Oracle APEX je trenutno jedan od najpopularnijih alata za brzi razvoj softvera. Prednost Oracle APEX platforme je besplatna verzija programa koja nudi i više nego dovoljno opcija za izradu aplikacija te brzina i jednostavnost izrade aplikacija, uz većinom korištenje grafičkog sučelja. Za naprednije korisnike moguće je uređivanje aplikacije putem HTML-a, CSS-a i JavaScript-a. Kao nedostatak naveo bi nemogućnost pristupanja aplikaciji bez prisutnosti interneta.

Cjelokupni postupak izrade aplikacije bilo je zabavno iskustvo, te prilika za učenje novih mogućnosti i načina kreiranja aplikacija koje Oracle APEX nudi.

## Popis literature

Carić, B., 2015. *Uvod u relacijske baze podataka*. Zagreb: an.

Jennings, T., n.d. *Oracle Cloud Getting Started with Oracle APEX Application Development*. [Mrežno]

Available at: <https://docs.oracle.com/en/cloud/paas/apex/gsadd/getting-started-oracle-apex-application-development.pdf>

[Pokušaj pristupa Lipanj 2022].

kissflow, 2022. *kissflow*. [Mrežno]

Available at: <https://kissflow.com/application-development/rad/rapid-application-development-methodology-essentials/>

[Pokušaj pristupa 2022].

Manger, R., 2010. *Osnove projektiranja baza podataka*. s.l.:srce.

Microsoft, 2022. *Add or change a table's primary key in Access*. [Mrežno]

Available at: <https://support.microsoft.com/en-us/office/add-or-change-a-table-s-primary-key-in-access-07b4a84b-0063-4d56-8b00-65f2975e4379?ui=en-us&rs=en-us&ad=us>

[Pokušaj pristupa Srpanj 2022].

Nusciturus, 2022. *Nusciturus - Baze podataka*. [Mrežno]

Available at: [http://www.nasciturus.com/skriptarnica/doc\\_view/224-baze-podataka-u-pravu](http://www.nasciturus.com/skriptarnica/doc_view/224-baze-podataka-u-pravu)

[Pokušaj pristupa Srpanj 2022].

Oracle, 2022. *Oracle APEX*. [Mrežno]

Available at: <https://apex.oracle.com/en/>

Pavlić, p. d. s. M., 2011. *OBLIKOVANJE BAZA PODATKA*. Rijeka: Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci.

Proleksis enciklopedija, 22. lipnja 2012. *Proleksis enciklopedija*. [Mrežno]

Available at: <https://proleksis.lzmk.hr/6013/>

[Pokušaj pristupa Lipanj 2022].

Varga, M., 2020. *Baze podataka: Konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka*. s.l.:an.

## Popis slika

Slika 1 Dijagram entiteti - veze.....	6
Slika 2 Fizički model podataka .....	9
Slika 3. Kreiranje tablice AGENCIJA u bazi.....	11
Slika 4. Dodavanje primarnog ključa tablici AGENCIJA.....	11
Slika 5. Dodavanje vanjskog ključa tablici DJELATNIK.....	12
Slika 6 Kreiranje nove aplikacije .....	13
Slika 7 Odabir stila i navigacije za aplikaciju .....	13
Slika 8 Postavke aplikacije.....	14
Slika 9 Opcije nakon kreiranja aplikacije.....	14
Slika 10 Postavke za novu stranicu .....	15
Slika 11 Postavke za izvješće i formu .....	15
Slika 12 Izvor podataka.....	16
Slika 13 Popis svih kreiranih stranica .....	16
Slika 14 Izgled navigacije i početne stranice aplikacije.....	17
Slika 15 Izvješće Popis Putovanja.....	17
Slika 16 Unos novih podataka u tablicu PUTOVANJE.....	18
Slika 17 Odabir kategorije Shared Components .....	18
Slika 18 Izrada nove liste vrijednosti .....	19
Slika 19 Odabir načina izrade liste vrijednosti.....	19
Slika 20 Odabir tipa liste vrijednosti.....	20
Slika 21 Izvor podataka liste vrijednosti .....	20
Slika 22 Odabir stupca za prikaz liste vrijednosti .....	21
Slika 23 Statička lista vrijednosti .....	21
Slika 24 Popis izrađenih listi vrijednosti.....	22
Slika 25 Uređivanje forme za unos i ažuriranje putovanja .....	22
Slika 26 Odabir izrađene liste vrijednosti za prikaz.....	23
Slika 27 Izgled polja za unos Sifre Putovanja.....	23
Slika 28 Izgled polja za unos Stupnja Poznavanja jezika .....	24
Slika 29 Promjena tipa atributa SIFRA_PUTOVANJA .....	24
Slika 30 Otvaranje sučelja za uređivanje početne (Home) stranice .....	25
Slika 31 Uređivanje stila početne (Home) stranice .....	25
Slika 32 Odabir Template-a za početnu (Home) stranicu .....	26
Slika 33 Izmjena ikonice/loga.....	26
Slika 34 Dodavanje grafova na početnu (Home) stranicu aplikacije .....	27
Slika 35 Odabir naziva grafa.....	27
Slika 36 Odabir tipa grafa .....	28
Slika 37 Odabir podataka za prikaz na grafu putem SQL upita .....	28
Slika 38 Izrada grafa "Broj putovanja po vodiću".....	29
Slika 39 Izgled početne (Home) stranice aplikacije.....	29
Slika 40 Kreiranje okidača AvgOcjena.....	30
Slika 41 Kreiranje okidača br_stranih_jezika_trig.....	30
Slika 42 Postavke administratora .....	31
Slika 43 Popis kreiranih korisnika za pristup aplikaciji .....	31