Primjena Oracle SQL Developera u razvoju aplikacija

Modrušan, Magdalena

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:900441

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO–MATEMATIČKI FAKULTET

MATEMATIČKI ODSJEK

Magdalena Modrušan

PRIMJENA ORACLE SQL DEVELOPERA U RAZVOJU APLIKACIJA

Diplomski rad

Voditelj rada:
Prof. dr. sc. Robert Manger

Zagreb, Rujan, 2020.

Ovaj diplomski rad obranjen je dana _____ pred ispitnim povjerenstvom u sastavu:

1. _____, predsjednik
2. _____, član
3. _____, član

Povjerenstvo je rad ocijenilo ocjenom _____.

Potpisi članova povjerenstva:

1. _____
2. _____
3. _____

Hvala mojoj obitelji - tati, sestri, nećacima, teti i Duji koji su me bezuvjetno podupirali tijekom svih ovih godina.

Sadržaj

Sadržaj **iv**

Uvod **1**

1 Oracle baze podataka **2**
1.1 Povijest Oracle baza podataka 2
1.2 Verzije 2
1.3 Arhitektura Oracle baze podataka 4
1.4 Platforme 5
1.5 Razvoj i ustroj 7

2 Oracle SQL Developer **10**
2.1 Uvod u Oracle SQL developer 10
2.2 Verzije 11
2.3 Instalacija 11
2.4 Stvaranje veze s bazom podataka 12
2.5 Administrativni korisnički računi i privilegije 13
2.6 Radna okolina i naredbe 14
2.7 Usporedba s konkurencijom 19

3 Model Europskih strukturnih i investicijskih fondova **20**
3.1 ESI fondovi 2014. – 2020. 20
3.2 ESI baza podataka 23
3.3 Unos podataka u SQL Developer 41

4 Oracle Application Express (APEX) aplikacija ESI fondova **48**
4.1 Stvaranje ESI aplikacije 48

Zaključak **56**

Bibliografija **57**

Uvod

Temelj svake kvalitetne aplikacije jest stručno i dobro osmišljena baza podataka. Kako bez stabilnih temelja, nema niti stabilne građevine, jednako vrijedi i za aplikacije. Nadalje, podacima u bazi podataka nekako se mora pristupiti te njima upravljati i baratati, a to možemo samo uz pomoć nekog klijentskog programa. Jedan od takvih klijentski programa koji radi u okolini baze Oracle naziva se SQL Developer. U ovom diplomskom radu kroz tri poglavlja će se obraditi uloga SQL Developera u razvoju jedne aplikacije. Najprije ću se dotaknuti samih Oracle baza podataka i kompanije Oracle, reći nešto o arhitekturi Oracle baze podataka, kako joj pristupamo i o klijentskim programima kojima to činimo. Zatim ću se usredotočiti na temu ovog diplomskog rada te se fokusirati na sam SQL Developer, kako ga instaliramo, kako se uz pomoć njega spajamo na bazu podataka, kakva mu je razvojna okolina, koje su mu mogućnosti. U posljednjem poglavlju na konkretnom primjeru Europskih strukturnih fondova i popratnoj aplikaciji u Oracle Application Expressu pokazat ću na koji način koristimo SQL Developer pri razvoju aplikacija.

Poglavlje 1

Oracle baze podataka

1.1 Povijest Oracle baza podataka

Larry Ellison, Bob Miner i Ed Oates 1977. godine osnovali su Software Development Laboratories (SDL), koji je 1983. postao Oracle Systems Corporation te naposlijetku Oracle Corporation, ime koje kompanija nosi i danas. Ime Oracle dolazi od projekta koji je SDL radio 1978. godine za američku obavještajnu agenciju CIA, "Project Oracle". Oracle je od svog nastanka u četiri desetljeća utvrdio vodeću poziciju u svjetskom managementu baza podataka.

1.2 Verzije

Verzije Oracle baza podataka numerirane su slijedno do verzije 12, kada iduća nije 13 već 18 te neke od njih sadrže sufikse. Najnovija verzija ima sufiks "c" koji označava "Cloud". Neke starije verzije imale su sufiks "i" za "Internet" dok su neke sufiksom "g" označavale "Grid". Larry Ellison smatrao je da nitko ne bi kupio prvu verziju proizvoda te stoga numeriranje verzija kreće od broja 2. Spomenut ću neke verzije te što su novo donosile.

Oracle v2 (Version 2, 1979.) prva je komercijalna relacijska baza podataka temeljena na strukturiranom jeziku SQL. USA Air Force i CIA bili su njeni prvi korisnici, dvije godine prije no što je puštena u slobodnu prodaju.

Oracle v3 (Version 3, 1983.) složena je koristeći programski jezik C te je mogla biti pokrenuta sa bilo kojeg uređaja koji je imao C kompajler. Podržavala je izvršavanje sql naredbi.

Oracle v4 (Version 4, 1984.) je nastala kao odgovor na velik rast i potražnju koja je nastupila nakon v3. S ovom verzijom uvedene su export/import značajke te pisač izvješća, koji je kreirao izvješća zasnovano na upitima.



Slika 1.1: Oracle Corporation logo, nakon rebrandinga u rujnu 2019.godine, preuzeto iz Oracle dokumentacije [5]

Oracle v5 (Version 5, 1985.) dotakla se činjenice da se internet počeo šire koristiti u poslovnom svijetu pa je u ovoj verziji uvedena tehnologija klasteriranja te je time Or acle postao pionir koristeći novi koncept koji će kasnije biti poznat kao Real application cluster u verziji 9i. Ova verzija također je sigurnija od prethodnih jer su uveli mogućnost utvrđivanja pristupa bazama podataka.

Oracle v6 (Version 6, 1988.) je uveo PL/SQL programski jezik, hot backup capability i row level locking - zaključavanje samo redova ili reda koji se koriste tijekom operacije pisanja umjesto zaključavanja cijele tablice. Kod prethodnih verzija administratori baza podataka morali su ugasiti cijelu bazu kako bi pohranili kopije dok su s ovom verzijom administratori baza podataka mogli pohranjivati kopije dok je baze podataka još uvijek bila u funkciji.

Oracle 7 (1992.) uvedela je brojne novosti u područjima sigurnosti, administracije, razvoja i izvedbe. U ovoj verziji dana je potpuna kontrola tko, što i kada korisnici rade s bazom podataka te je dopušteno promatranje svake komande i pristupa korisnika pojedinim značajkama. Korisnici su imali pohranjene procedure i okidače (triggera) te su stvorene uloge kako bi korisnicima sigurnosno održavanje bilo lakše. Dodani je i commit u dvije faze za distribuirane transakcije.

Oracle 8 (1997.) dizajnirana je da radi sa Oracle's network computer (NC) te da podr-

žava Javu, HTML i OLTP. Godinu dana nakon ove verzije, izdana je Oracle 8i, prva verzija sa sufiksom u imenu. To je bila prva baza podataka koja podržava web tehnologije kao što su Java i Internet protokoli.

Oracle 9i (2001.) spomenuta je već ranije, kod v5, s ovom verzijom uveden je Oracle RAC (Oracle Real Application Cluster), kojim je višestrukim instancama omogućen simultani pristup bazi podataka. S ovom verzijom uvedena je i mogućnost pohranjivanja te korištenja XML upita. Drugim izdanjem ove verzije omogućena je integracija relacijskih i višedimenzionalnih baza podataka.

Oracle 10g (2003.) uvela je grid computing (arhitektura koja koordinira velik broj poslužitelja koji su ustrojeni kao jedno računalo) te omogućio grid infrastructure. Glavni cilj bio je učiniti bazu samoodržavajućom, čemu je pripomogao Oracle Automatic Storage Manegement (Oracle ASM). Express izdanjem ove verzije Oracle se konačno probio na tržište malih poduzeća i startupova.

Oracle 11g (2007.) uvela je brojne novosti koje su pomogle administratorima baze i razvojnim inženjerima da se prilagode novostima te je koristila automatizaciju gdje god je to bilo moguće.

Oracle 12c (2013.) dizajnirana je za Cloud te ima Multitenant arhitekturu, spremanje podataka u glavnoj memoriji računala po stupcima (In-Memory column store) i podržava JSON dokumente. Ova verzija optimizirala je korištenje IT resursa te poboljšala uslugu i reducirala troškove krajnjim korisnicima.

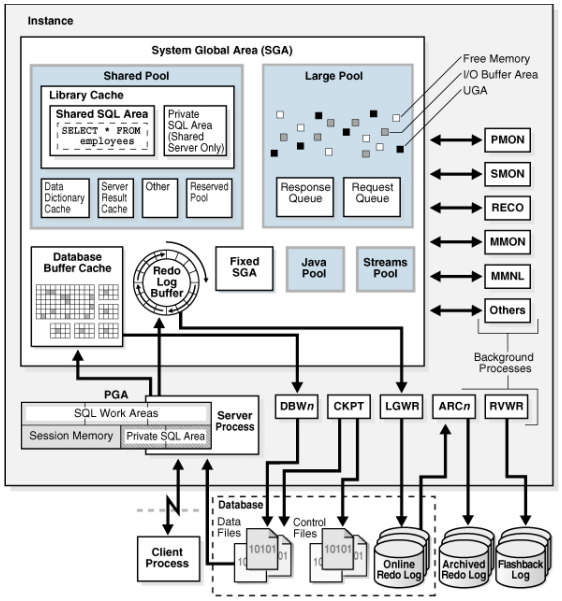
Oracle 18c (2018.) olakšala je integraciju s uslugama direktorija (imenika) poput Microsoft Active Directory. Uvedena je i funkcionalnost iskorištavanja glavne memorije ne samo za stupičaste podatkovne modele već i za brz pristup redovima.

Oracle 19c (2019.) posljednja je verzija te je kod nje naglasak na stabilnost. Uvedene su i neke male no značajne promjene poput Active Data Guard DML Redirection, Automatic Index Creation, Real-Time Statistics Maintenance, SQL Queries on Object Stores, In-Memory for IoT Data Streams.

1.3 Arhitektura Oracle baze podataka

Poslužitelj baze podataka ključan je u upravljanju informacijama. Poslužitelj Oracle baze podataka sastoji se od baze podataka te barem jedne instance baze (*database instance*), dva izrazito usko povezana pojma.

- **Baza podataka** skup je datoteka koje se nalaze na disku te pohranjuju podatke.
- **Instanca baze podataka** skup je memorijskih struktura koje upravljaju datotekama baze podataka. Instanca se sastoji od zajedničke memorije (*system global area - SGA*) i od skupa pozadinskih procesa.



Slika 1.2: Oracle baza podataka i instanca baze, preuzeto iz Oracle dokumentacije [5]

1.4 Platforme

Oracle dominira u svijetu baza podataka jer se njihove baze podataka mogu instalirati na preko 60 platforma operacijskiih sustava. S obzirom da je većina korisnika raspodijeljena između *Windows* i UNIX operacijskih sustava, slijede neke glavne razlike između ta dva sustava:

- **Inicijalizacijski parametri : Višestruki pisači baze podataka (*Multiple Database Writers*)**

  Na UNIX-u se mogu specificirati brojni procesi baze podataka za pisanje (*database writer processes*) sa inicijalizacijskim parametrom DB_WRITERS. Ovo svojstvo je korisno u slučajevima kada npr. UNIX port ne podržava asinkroni izlaz/ulaz. DB_WRITERS je podržan na *Windows* sustavima, ali je nepotreban, budući da ovaj operacijski sustav ima vlastite mogućnosti za asinkroni izlaz/ulaz.

- **Instalacijski računi i grupe**

  UNIX koristi koncept grupe baze podataka. Korijenskim računom ne mogu se instalirati Oracle baze podataka.

  Na *Windows* sustavima, Oracle baze podataka moraju biti instalirane *Windows* korisničkim imenom u administratorskoj grupi. Korisničko ime automatski se dodaje u

Windows lokalnu grupu ORA_DBA, koja će u tom slučaju dobiti SYSDBA privilegije. To omogućava korisniku da se ulogira u bazu podataka koristeći CONNECT / AS SYSDBA bez da je primoran upisivati lozinku.

- **Instalacija Oracle baza podataka**

  Sljedeći ručni zadaci postavljanja nisu potrebni na *Windows* sustavima dok su na UNIX-u oni obavezni:

  - Postavljanje okolinskih varijabli;
  - Stvaranje grupe baze podataka za administratore baze podataka;
  - Stvaranje grupe za korisnike koji koriste *Oracle Universal Installer*;
  - Stvaranje računa posvećenog instalaciji i obnavljanju komponenti Oracle baza podataka.

- **Memorijski resursi**

  Resursi koje pružaju UNIX zadane jezgre (*UNIX default kernels*) često nisu dovoljne za srednju ili veliku instancu Oracle baze podataka.

  U *Windows* sustavima potrebno je manje resursa za međuprocesnu komunikaciju (IPC) jer se sustav upravljanja relacijskom bazom podataka *Oracle Database* temelji na dretvama, a ne na procesu. Korisnik ne može prilagoditi ove resurse, uključujući zajedničku memoriju i semafore.

- ***Microsoft Transaction Server***

  Windows koordinira distribuirane transakcije putem *Microsoft Distributed Transaction Coordinatora* (DTC), jedne od komponenti *Microsoft Transaction Servera*.

- ***Oracle Home User* i *Oracle User***

  Na Linuxu i UNIX sustavima mora se stvoriti i koristiti korisnički račun vlasnika softvera (oracle), a taj korisnik mora pripadati grupi *Oracle Inventory* (oinstall) i također mora biti član odgovarajuće OSDBA, OSOPER, OSBACKUPDBA, OSDGDBA i OSKMDBA grupe. U *Windows* sustavu koristi se postojeći *Windows* korisnički račun ili se stvori novi standardni *Windows* račun (ne administratorski račun) kao *Oracle Home User*. Razne *Oracle* usluge u sustavu *Windows* rade s privilegijama *Oracle Home User*. Ovaj se korisnik automatski dodaje u razne grupe po potrebi.

- **Sirove particije**

  Datoteke za tablične prostore mogu se pohraniti u datotečni sustav ili na sirove particije. Neobrađena particija je dio fizičkog diska kojem se pristupa na najnižoj mogućoj razini.

UNIX podržava neobrađene particije (logički pogoni). Ne postoji ograničenje broja pogona diskova.

Windows je ograničen na upotrebu slova pogona A-Z, ali stvaranje neobrađenih particija omogućuje da se zaobiđe ograničenje pogona diska i da se diskovi podijele na manje sekcije.

1.5 Razvoj i ustroj

Oracle baze podataka grupiraju povezane informacije u logičke strukture koje se nazivaju sheme. Te logičke strukture sadrže shematske objekte. Kada se korisnik spaja na bazu svojim korisničkim imenom i lozinkom, on specificira shemu i ukazuje da je njezin vlasnik. Kod Oracle baza podataka, korisničko ime te ime sheme na koju se korisnik spaja su jednaki. Pristup Oracle bazi podataka moguć je samo uz pomoć klijentskog programa, kao što je SQL*Plus ili SQL Developer

1.5.1 Objekti sheme

Objekt sheme pripada samo jednoj shemi koja ima jedinstveno ime.

- **Tablice** su osnovne jedinice za pohranu podataka te one pohranjuju sve podatke kojima korisnici mogu pristupiti. Svaka tablica sadrži retke koji predstavljaju pojedine zapise podataka. Redci su sastavljeni od stupaca koji predstavljaju polja zapisa.
- **Indeksi** su opcionalni objekti koji mogu poboljšati dohvat podataka iz tablica. Oni se kreiraju na jednom ili više stupaca tablice te se automatski održavaju u bazi.
- **Pogledi (*Views*)** se kreiraju kako bi se kombinirale informacije iz nekoliko različitih tablica odjednom. *View* može koristiti podatke iz različitih tablica, ali i iz ostalih *viewova*
- **Sekvence** se koriste kada se svi zapisi u tablici moraju razlikovati. Sekvenca generira slijednu listu jedinstvenih cijelih brojeva te svakom zapisu dodijeli jedan, koji zatim predstavlja ID zapisa.
- **Sinonimi** su nadimci objekata sheme koji se koriste zbog sigurnosti ili kako bi se SQL naredbe pojednostavile.
- **Pohranjeni potprogrami** (*schema-level subprograms*) su procedure i funkcije pohranjene u bazi podataka. Mogu ih koristiti klijentske aplikacije koje imaju pristup bazi podataka.

- **Okidači (*Triggers*)** su pohranjeni potprogrami koji baza podataka automatski pokreće kada se specifični događaji pokrenu u određenoj tablici ili *viewu*. Oni mogu ograničiti pristup pojedinim podacima, kao i sami obaviti upise u bazu te izvršiti SQL naredbe.

- **Paket** je grupa povezanih potprograma, zajedno s kursorima i varijablama koje koriste, pohranjena u bazi podataka kao cjelina, za kontinuirano korištenje. Kao i pohranjene potprograme, pakete također mogu koristiti klijentske aplikacije koje imaju pristup bazi podataka.

- **Funkcije i procedure** su vrsta PL/SQL potprograma. Glavna razlika je što funkcije vraćaju vrijednost, a procedure ne.

- **Posao (*Job*)** je *Oracle Scheduler* objekt koji je kolekcija meta podataka koji opisaju korisnički definiran zadatak. Definira što treba biti izvršeno (akcija), kada (jednokratno, redovno po rasporedu ili je lančani događaj), gdje (destinacija) i s kojim akreditivom. Posao ima vlasnika, a to je shema u kojoj je kreiran.

1.5.2 Pristup Oracle bazi podataka

Pristup Oracle bazi podataka moguć je samo uz pomoć klijentskog programa,a njegovo sučelje prema bazi podataka je *Structured Query Language (SQL)*. Oracle ima i ekstenziju SQL-a koja se naziva *Procedural Language/SQL (PL/SQL)*.

Structured Query Language (SQL) zasnovan je na skupovima te je jezik visoke razine pomoću kojeg svi korisnici i programi pristupaju podacima u Oracle bazama podataka. To je deklarativni (ne proceduralni) programski jezik - opisuje što činiti, a ne kako.

Procedural Language/SQL (PL/SQL) je Oracleova autohtona ekstenzija
SQL-a koja pomaže premostiti jaz između deklarativne i imperativne programske kontrole tako što dodaje proceduralne elemente poput uvjetne kontrole i petlje. U PL/SQL-u mogu se deklarirati konstante, varijable, procedure, funckije, okidači, tipovi te varijable tih tipova. Koristi se i u poslužiteljskom i u klijentskom dijelu razvoja. Osnovna jedinica PL/SQL programa je blok koji grupira povezane deklaracije i naredbe. Blok ima deklarativni dio (opcionalan), obavezni izvršni dio te na kraju, također opcionalan, dio za baratanje iznimkama.

1.5.3 Klijentski programi

U ovom radu kasnije će biti više riječi o SQL developeru, jednom od klijentskih programa kojima pristupamo Oracle bazama podataka.

- **SQL*Plus** interaktivni je alat koji dolazi sa svakom instalacijom Oracle baza podataka. Njegovo sučelje s komandnom linijom služi kao klijent pri spajanju s bazom podataka. Ima vlastite komande i okolinu u kojoj korisnik može unositi i pokretati SQL*Plus komande, SQL naredbe, PL/SQL naredbe te komande operativnog sustava. SQL*Plus može se koristiti u SQL developeru.
- **Oracle Application Express** alat je koji omogućuje brzo kreiranje sigurnih web aplikacija.
- **Oracle Java Database Connectivity (JDBC)** je API koji omogućuje Javi slanje SQL naredbi u objektno-relacijsku bazu podataka.
- **Hypertext Preprocessor (PHP)** je skriptni jezik za brzu razvoj web aplikacija. Dizajniran je za ugnježđivanje izravnog pristupa bazi podataka u HTML stranice.
- **Oracle Call Interface (OCI)** API koji služi pristupanju Oracle bazama podataka izravno iz aplikacija koje su u C-u.
- **Open Database Connectivity (ODBC)** skup je API-ja pristupa bazama podataka koji se spajaju na bazu podataka, pripremaju, a zatim pokreću SQL naredbe na bazi podataka. Ovo sučelje neovisno je o softveru za baze podataka, nije specifično za Oracle te bi trebalo omogućiti migraciju s jedne baze podataka na drugu.
- **Pro*C/C++ Precompiler** omogućuje ugnježđivanje SQL naredbi u izvornu datoteku za C ili C++ program.
- **Microsoft .NET Framework** je okolina za izgradnju, postavljanje i izvođenje aplikacija i XML web servisa.

Poglavlje 2

Oracle SQL Developer

2.1 Uvod u Oracle SQL developer

SQL Developer je grafičko korisničko sučelje - *graphical user interface (GUI)* za Oracle baze podataka, alat dostupan izravno instalacijom Oracle Database besplatno sa stranica Oracle Technology Networka. Prva verzija postala je dostupna javnosti u ožujku 2006. godine. Od skromnog alata namijenjenog developerima baza podataka, kroz godine i verzije SQL Developer postao je moćno oruđe ne samo developera već i arhitekta te administratora baza podataka, nudeći svojim korisnicima široku lepezu mogućnosti.

SQL Developer je moderna integrirana razvojna okolina - *integrated development environment (IDE)* za SQL i PL/SQL te pruža grafičko sučelje za upravljanje objektima baza podataka. Služi i kreiranju izvješća, dizajniranju modela podataka, migraciji raznih baza na Oracle te deployanju i upravljanjem Oracleovih web servisa zasnovanim na standardu REST. Na SQL *Worksheetu* mogu se unositi i pokretati SQL i PL/SQL naredbe te SQL*Plus komande i skripte.

Razvojni inženjeri baza podataka sa SQL Developerom imaju na izbor bogate editore za rad sa temeljnim i naprednim funkcijama poput izvršavanja, debugiranja, testiranja. Administratori baza podataka mogu uz pomoć SQL Developera napraviti import i export podataka, sigurnosnu kopiju istih, nadgledati i upravljati podacima, raditi analize performansi, dijagnosticirati, koristiti data modeler, kao što i mogu činiti migracije na Oracle baze podataka.

SQL Developer napravljen je Javom (JDeveloper Framework) što mu omogućuje rad na Windows, Linux i Mac OS X operacijskim sustavima. Koristi JDBC driver za spajanje na bazu te time smanjuje potrebu za daljnjim klijentima. Developeri mogu inkorporirati svoje vlastite ekstenzije alatu, ukoliko je to potrebno.

2.2 Verzije

Prije lansiranja verzije 1.0, Oracle korporacija izdala je *"Raptor"*, koji je bio preteča SQL Developera.

Oracle SQL Developer 1.0 pojavio se na tržištu u ožujku 2006. godine te su u naredne tri godine izlazile njegove nadopune sve do prosinca 2009. godine kada izlazi Oracle SQL Developer 2.1 RC1, prva verzija s integriranim *Data Modeler-om*.

Oracle SQL Developer 3.0 izlazi u ožujku 2011., međutim tek u njegovoj zadnjoj nadopuni, SQL Developer 3.2 dolazi do značajnijih novosti. Ova verzija Oracle SQL Developera, koja se pojavila na tržištu u kolovozu 2012. godine, sadržavala je podršku za *Oracle Application Express Listener*, poboljšanje korisničkog sučelja, podržavala je Oracle 12c bazu podataka te je došla s brojnim popravcima *bugova*.

Oracle SQL Developer 4.0 (prosinac 2013.) donosi poboljšanje *frameworka* te podršku Javi 7.

Oracle SQL Developer 4.1.2 (listopad 2015.) zahtjeva Javu 8.

U srpnju 2017. godine prelazi se na novi sustav numeriranja sa Oracle SQL Developerom 17.2. Uslijedilo je osam verzija SQL Developera koji su izlazili svakih nekoliko mjeseci te imali početnu oznaku 17-19, ovisno koje godine su izašli (s iznimkom Oracle SQL Developera 18.4 koji je izašao u siječnju 2019. godine)

Posljednja verzija proizvoda je ona iz lipnja 2020., a riječ je o Oracle SQL Developeru 20.2

2.3 Instalacija

Za uspješnu instalaciju SQL Developera potrebno je pratiti sljedeće korake:

1. Potrebno je preuzeti posljednju verziju SQL Developera sa stranica Oracle Technology Networka[14].
2. Alternativno, SQL Developer se može naći i kao dio Oracle Database ili Oracle JDeveloper software media.
3. Provjerimo je li instaliran Java Development Kit (JDK) te ukoliko nije, instaliramo ga.
4. Pokrećemo izvršnu datoteku sqldeveloper iz raspakirane SQL Developer datoteke te specificiramo putanju JDK-a.

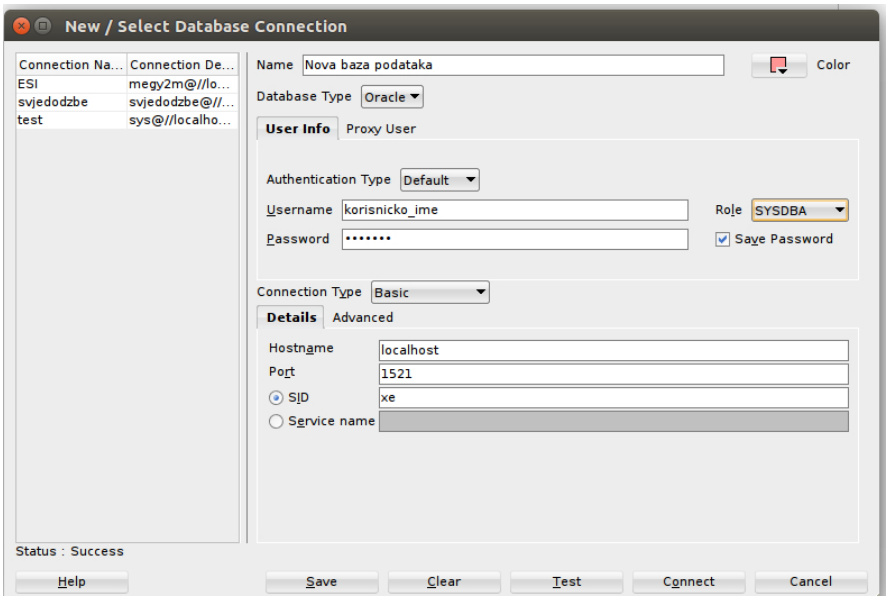
Ukoliko smo izvršili prvu instalaciju SQL Developera na naše računalo, pri pokretanju će nam biti ponuđeno mnoštvo priručnika uz koje se možemo pobliže upoznati s alatom.

2.4 Stvaranje veze s bazom podataka

Prije no počnemo raditi s bazom podataka, moramo se spojiti na nju tako što ćemo kreirati vezu s tom bazom. Kada pokrenemo SQL Developer, na prozoru veza vidimo sve dostupne baze podataka. Svaka veza daje pristup objektima baze podataka na koju se korisnik spaja.

Novu vezu stvaramo prateći sljedeće korake:

1. Desni klik na ikonu veza u prozoru veza te izabiremo komandu za novu vezu kako bi se pojavio skočni prozor za kreiranje novog pristupa bazi podataka.
2. Unesemo ime veze, korisničko ime te lozinku za vezu.
3. Upisujemo vrstu spajanja, ulogu (default/SYSDBA) te detalje poslužitelja baze podataka - ime stroja ili njegova IP adresa, Port i SID baze podataka.
4. Kliknemo na Test kako bismo potvrdili da smo sve dobro unijeli te da je veza valjana. Ako je sve u redu, javit će se poruka o uspjehu *Status: Success*.
5. Kliknemo na Save kako bismo pohranili detalje veze za daljnje korištenje.
6. Kliknemo na Connect kako bismo se spojili na bazu podataka kojoj smo upravo kreirali vezu.



Slika 2.1: Stvaranje veze s bazom podataka

2.5 Administrativni korisnički računi i privilegije

Administrativni računi i privilegije omogućuju izvršavanje administrativnih funkcija poput upravljanja korisnicima, upravljanja memorijom baze podataka te pokretanja i isključivanja baze podataka.

Korisnici SYS i SYSTEM automatski su kreirani instalacijom Oracle baze podataka. Oba korisnika kreirana su s lozinkom baze podataka koja se upisuje pri instalaciji i oba korisnika automatski imaju ulogu administratora baze podataka.

- **SYS** korisnički račun može obavljati sve administrativne funkcije. Sve osnovne (temeljne) tablice i pogledi za rječnik podataka baze podataka pohranjeni su u SYS shemi. Ove osnovne tablice i pogledi kritični su za rad Oracle baze podataka. Da bi se zadržao integritet rječnika podataka, tablicama u SYS shemi manipulira samo baza podataka te ga niti jedan korisnik ili administrator baze podataka ne bi smio mijenjati. U SYS shemi ne smiju se stvarati tablice.

  SYS korisničkom računu dodijeljena je SYSDBA privilegija, koja omogućuje korisniku izvršavanje administrativnih zadataka visoke razine, poput sigurnosne kopije i oporavka.

- **SYSTEM** korisnički račun može obavljati sve administrativne funkcije osim nadogradnje baze podataka te sigurnosne kopije i oporavka. Ovaj račun može se koristiti za izvršavanje svakodnevnih administrativnih zadataka no preporuča se stvaranje imenovanih korisničkih računa za upravljanje Oracleo bazom podataka kako bi se omogućilo praćenje aktivnosti baze podataka.

SYSDBA i SYSOPER administrativne su privilegije potrebne za obavljanje administrativnih operacija visoke razine, poput stvaranja, pokretanja, isključivanja, izrade sigurnosnih kopija ili oporavka baze podataka. Povlastica SYSDBA sustava namijenjena je potpuno ovlaštenim administratorima baza podataka, a privilegija sustava SYSOPER omogućuje korisniku izvršavanje osnovnih operativnih zadataka, ali bez mogućnosti pregledavanja korisničkih podataka.

Privilegije SYSDBA i SYSOPER omogućuju administratoru kojem je dodijeljena jedna od ovih privilegija da se poveže s instancom baze podataka čak i kada baza podataka nije otvorena.

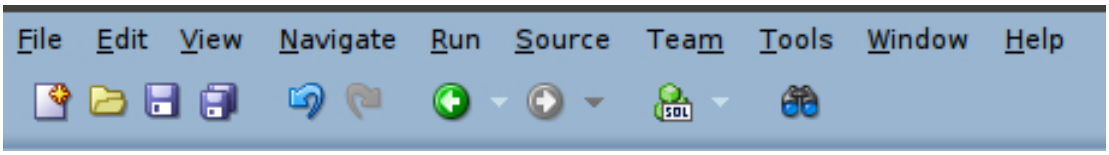
Kada se povezuje sa SYSDBA ili SYSOPER privilegijom, povezuje se sa zadanom (*defaultnom*)shemom, a ne sa shemom koja je povezana s određenim korisničkim imenom. Za SYSDBA to je shema SYS, a za SYSOPER shema je PUBLIC.

2.6 Radna okolina i naredbe

Izgled sučelja SQL Developera ovisi o osobnim preferencama korisnika te je sve moguće promijeniti u postavkama. U ovom diplomskom radu biti će opisano standardno sučelje, kakvo dolazi s instalacijom te na koje se korisnik može vratiti u svakom trenutku odabirom postavki.

SQL Developer s lijeve strane ima prozorčić na kojem su prikazani objekti svake veze te on služi za navigaciju dok se s desne strane prikazuju odabrani objekti.

Pri vrhu sučelja nalazi se alatna traka na kojoj se nalaze neke standardne ikone i izbornici dok su neki specifični za SQL Developer.



Slika 2.2: Alatna traka SQL Developera

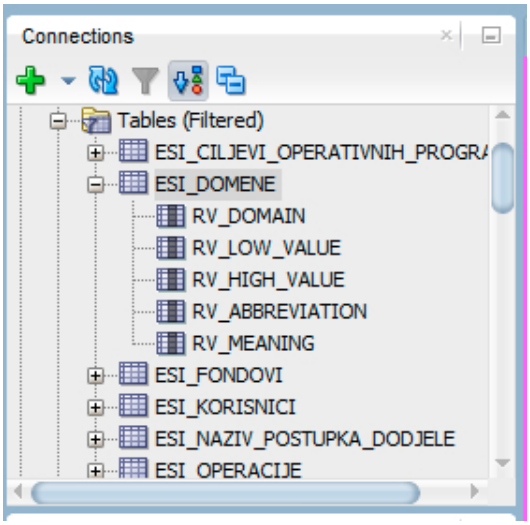
Ikone u alatnoj traci su redom:

- **Novo (*New*)** stvara objekt baze podataka.
- **Otvori (*Open*)** otvara datoteku.
- **Spremi (*Save*)** sprema sve promjene koje su izvršene nad odabranim objektom.
- **Spremi sve (*Save All*)** sprema sve promjene nas svim otvorenim objektima.
- **Strelice za *Undo* i *Redo*** vraćaju korisnika potez unazad/unaprijed.
- **Natrag (*Back*) i Naprijed (*Forward*** služe za kretanje objektima baze podataka.
- **Otvori SQL Worksheet (*Open SQL Worksheet*)** otvara SQL Worksheet u kojem se izvršavaju SQL upiti te PL/SQL programi.

2.6.1 Prozori SQL Developera

SQL Developer sastoji se od nekoliko prozorčića. Inicijalno s lijeve strane imamo preglednik shema/navigator veza dok se s desne strane (nakon povezivanja s bazom podataka) nalazi SQL Worksheet, a ako je korisnik odabrao neki objekt iz baze, tada se nalazi i kartica njegovog prikaza desno od radnog lista. Ukoliko pokrenemo neki SQL upit u SQL Worksheetu tada nam se s desne strane, ispod radnog lista, stvori i prozorčić rezultata.

Preglednik shema/navigator veza sadži popis baza podataka na koje smo se spojili te čije smo veze spremili. Dvoklikom na ime pojedine veze baze podataka ili klikom na znak plusa kod njene ikone, otvara se hijerarhijski popis objekata te baze koje zatim izabiremo.



Slika 2.3: Preglednik shema SQL Developera

Alatna traka preglednika shema sadrži sljedeće ikone:

- **Novo (*New*)** dodaje novu vezu s bazom podataka.
- **Osvježi (*Refresh*)** osvježava izabrani objekt ili cijelu baz podataka kako bi korisnik vidio promjene nakon pokretanja SQL upisa.
- **Primjeni filtar (*Apply Filter*)** služi kako bi korisnik mogao ograničiti prikaz objekata baze podataka ovisno o svojim potrebama. Korisnik u svakom trenutku može isključiti filtar te ponovno vidjeti potpuni prikaz objekata baze podataka.

Odabrani objekt otvara se s desna pregledniku shema, u prozoru gdje se nalazi SQL Worksheet. Za objekte baze podataka, izuzev za potprograme, u kartici objekta nalaze se ikone:

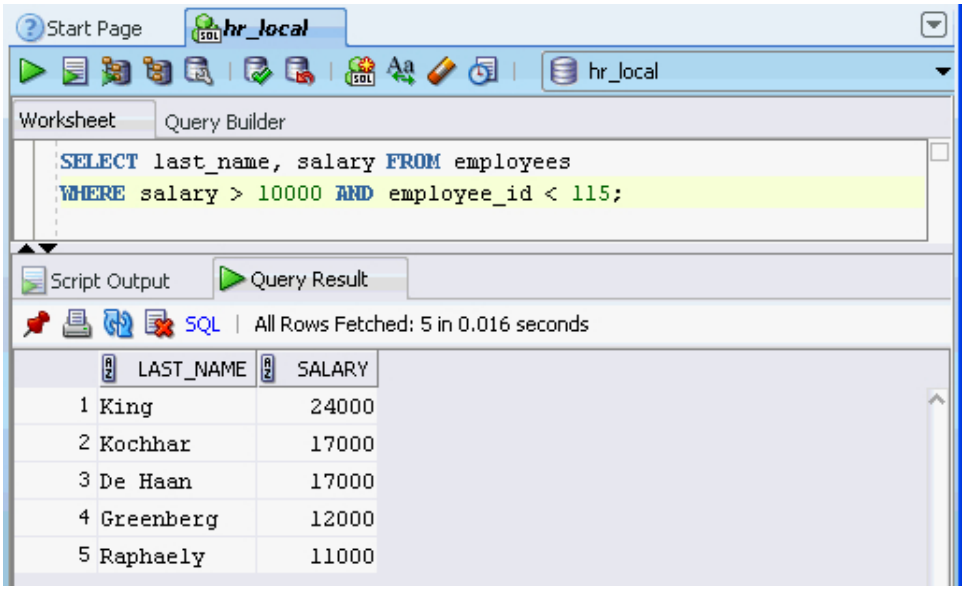
- **Zamrzni (*Freeze View*), pribadača** osigurava da kartica odabranog objekta ostane otvorena i nakon što odaberemo drugi objekt iz baze te ga otvara u novoj kartici.
- **Uredi (*Edit*)** prikazuje skočni prozor za uređivanje odabranog objekta.
- **Osvježi (*Refresh*)** osvježava bazu podataka.

- **Akcije (*Actions*)** prikazuje izbornik sa akcijama koje možemo primjeniti za odabrani objekt. Jednake akcije prikazuju se i ako u pregledniku shema kliknemo desno na željeni objekt.

Svi objekti svake baze podataka mogu se urediti pa tako npr. postoji Urednik Procedura (*PL/SQL Editor and Debugger*) koji omogućava korisniku da kreira ili uređuje PL/SQL paket, spremljenu proceduru ili funkciju.

Također, svi objekti svake baze podataka mogu se izvesti (*Export*) odabirom u prozoru pregleda shema, prozoru detalja ili kod prikaza rezultata SQL upita.

2.6.2 SQL Developer Worksheet



Slika 2.4: SQL Developer Worksheet, preuzeto iz Oracle dokumentacije [5]

SQL Worksheet korisniku služi za unos i izvršavanje SQL, PL/SQL i SQL*Plus naredbi. Sastoji se od Worksheet i Graditelj upita (*Query Builder*) kartica te alatne trake u kojoj se nalaze sljedeće ikone, redom:

- **Izvrši naredbu (*Execute Statement*)** Korisnik izabire SQL naredbu ili PL/SQL blok te ga izvršava pritiskom na ovu ikonu. Ukoliko se u naredbama nalazi varijabla, tada se pojavljuje skočni prozor u koji korisnik upisuje vrijednost varijable.
- **Pokreni skriptu (*Run Script*)** izvršava sve upisane naredbe koristeći Script Runner.

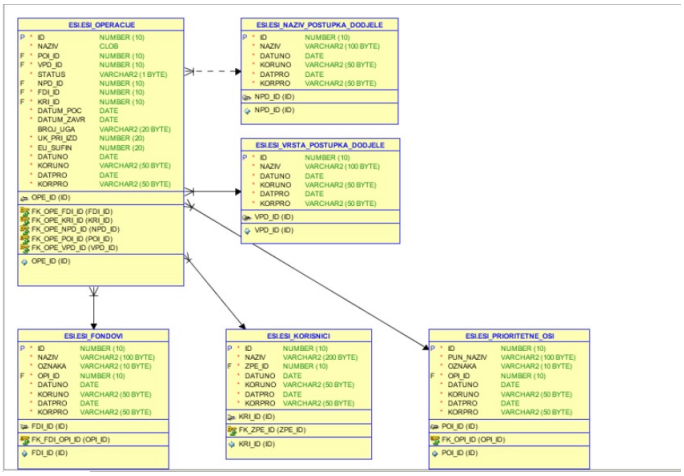
- **Explain Plan** generira plan izvršavanja naredbe interno izvršavajući EXPLAIN PLAN naredbu.
- **Autotrace** generira trag informacija za naredbu.
- **SQL Tuning Advisor** prikazuje prozor u kojem se izvršava SQL Tuning Advisor, softver za SQL dijagnostiku koji je dio Oracle Database Tuning, predlaže korisniku kako da podesi određenu naredbu.
- **Commit** zapisuje sve promjene u bazi podataka te zaključuje transakciju.
- **Rollback** odbacuje sve promjene bez da ih zapisuje u bazu podataka te zaključuje transakciju.
- **Otvori SQL Worksheet (*Open a SQL Worksheet*)**
- **To Upper/Lower/Initcap** mijenja slova identifikatora.
- **Obriši (*Clear*)** briše sadržaj radnog lista.
- **SQL Povijest (*SQL History*)** vraća popis prethodno izvršenih SQL naredbi.

Sa desne strane ovih ikona nalazi se padajući izbornik kojim se mijenja veza s bazom podataka koja se koristi. SQL naredba unosi se u za to predviđen prozorčić te, ukoliko ih ima više, odvaja se od ostatka točkom sa zarezom (;) kako bi se sve naredbe uspješno izvršile. Ključne riječi SQL-a poput SELECT, WHERE i sl. automatski promijene boju. Kako bi korisnik oblikovao (formatirao) naredbu, označi je i izabere Format SQL ili iskoristi prečicu na tipkovnici (CTRL + F7). Kada se SQL naredba izvrši, rezultat se prikazuje ispod radnog lista te se na njega mogu primjeniti sljedeće funkcionalnosti:

- **Spremi Rešetku kao Izvješće (*Save Grid as Report*)** omogućuje da se SQL upit spremi kao izvješće.
- **Pojedinačni Prikaz (*Single Record View*)** prikazuje pojedinačni rezultat u skočnom prozoru.
- **Prebroji redove (*Count Rows*)** ispisuje broj redova koji upit vraća.
- **Pronađi/Označi (*Find/Highlight*)** pretražuje neki tekst i označava gdje se pojavljuje.
- **Objavi putem APEX-a (*Publish to APEX*)** omogućava brzo kreiranje APEX stranice uz dostavljene detalje o aplikaciji.
- **Izvezi (*Export*)** izvozi rezultate upita kao skriptu, SQL* Loader, CSV, delimited, HTML, XLS, PDF ili XML.

2.6.3 Data Modeler u SQL Developeru

Data Modeler besplatan je alat za dizajn i modeliranje baza podataka integriran u SQL Developer koji omogućuje korisnicima kreiranje i baratanje modelima baza podataka pomoću grafičkog sučelja. Iako je dostupan kao dio SQL Developera, ovaj alat dostupan je za preuzimanje i samostalno. Data Modelerom korisniku je omogućeno strategijsko razmišljanje i analiza logičkih modela, omomgućuje crtanje relacijskih i fizičkih modela baza podataka. Ovim alatom mogu se kreirati, otvarati i spremati dizajni baza podataka, a omogućen je i unos ER dijagrama.

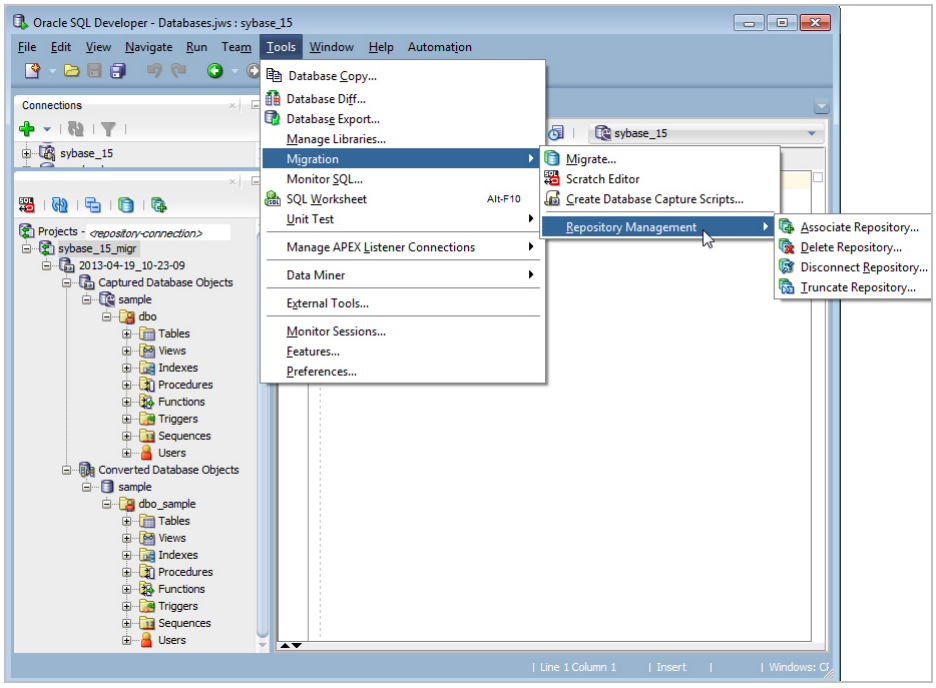


Slika 2.5: Oracle SQL Developer Data Modeler

2.6.4 Migracije i Migracijsko Sučelje SQL Developera

Migracija je proces kopiranja objekata sheme i podataka sa MySQL-a ili baze podataka treće strane (ne-Oracle) poput Microsoft SQL Server, Sybase Adaptive Server ili IBM DB2 (UDB) na Oracle Database. Migracija se može provesti vrlo efikasno i velikim dijelom automatizirano.

Kako bi se migracija provela, trebaju se koristiti neke funkcije specifične za migraciju. Korisničko sučelje uključuje dodatni navigator (Migracijski projekti - *Migration Projects*), migracijski podizbornik kod Alata (*Tools*) i brojne druge male promjene diljem sučelja. Slika prikazuje glavni prozor SQL Developera prilikom migracije Sybase baze podataka te je također prikazan migracijski podizbornik.



Slika 2.6: Migracija Sybase baze podataka na Oracle Database, preuzeto iz Oracle dokumentacije [5]

2.7 Usporedba s konkurencijom

Svaka baza podataka ima tisuće mogućnosti i funkcija, a kako su one implementirane te koje su točno, ovisi od proizvođača do proizvođača. Dva alata i dvije baze podataka različitih kompanija ne mogu se usporediti dovoljno kvalitetno bez znanja koje se stječe korištenjem tih alata i baza podataka u realnom okruženju određen vremenski period.

Informix i Ingres su kupile kompanije koje imaju svoje baze podataka te više ne postoje kao zasebni proizvodi. Sybase je doživio sličnu sudbinu kao maloprije spomenuti Informix i Ingres te ga je Microsoft kupio prije nekoliko godina, stvorio svoj sqlserver koji je bolji od njihovog te se postupno prestaje s radom na razvoju ovog proizvoda. DB2 su se usredotočili na kvantitetu, a ne na kvalitetu te je shodno tome lista njihovih proizvoda poprilično dugačka, a neki od tih proizvoda nisu međusobno kompatibilni. Microsoft je dostupan samo na svojim platformama, za razliku od Oraclea koji je dotupan svugdje te ne ovisi ni o kakvom softveru, hardveru ili njihovoj kombinaciji.

Poglavlje 3

Model Europskih strukturnih i investicijskih fondova

Republika Hrvatska je 1. srpnja 2013. godine postala 28. članica Europske unije te je tim činom stekla pravo korištenja sredstava iz europskih fondova za zemlje članice. Europski fondovi su financijski instrumenti za provedbu pojedine javne politike Europske unije u zemljama članicama.

Navedene javne politike Europske unije, država članica i država kandidatkinja temelj su za određivanje ciljeva čije ostvarenje će se poticati financiranjem kroz EU fondove. EU fondovi su novac europskih građana koji se, sukladno određenim pravilima i procedurama, dodjeljuju raznim korisnicima za provedbu projekata koji trebaju pridonijeti postizanju spomenutih ključnih javnih politika EU.

Jedna od najznačajnijih javnih politika Europske unije je Kohezijska politika koja se financira iz tri glavna fonda te su za razdoblje 2014.-2020- dostupna još dva fonda. Europski fond za regionalni razvoj i Europski socijalni fond poznati su i pod nazivom strukturni fondovi, a svih pet fondova ima zajednički naziv Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi).

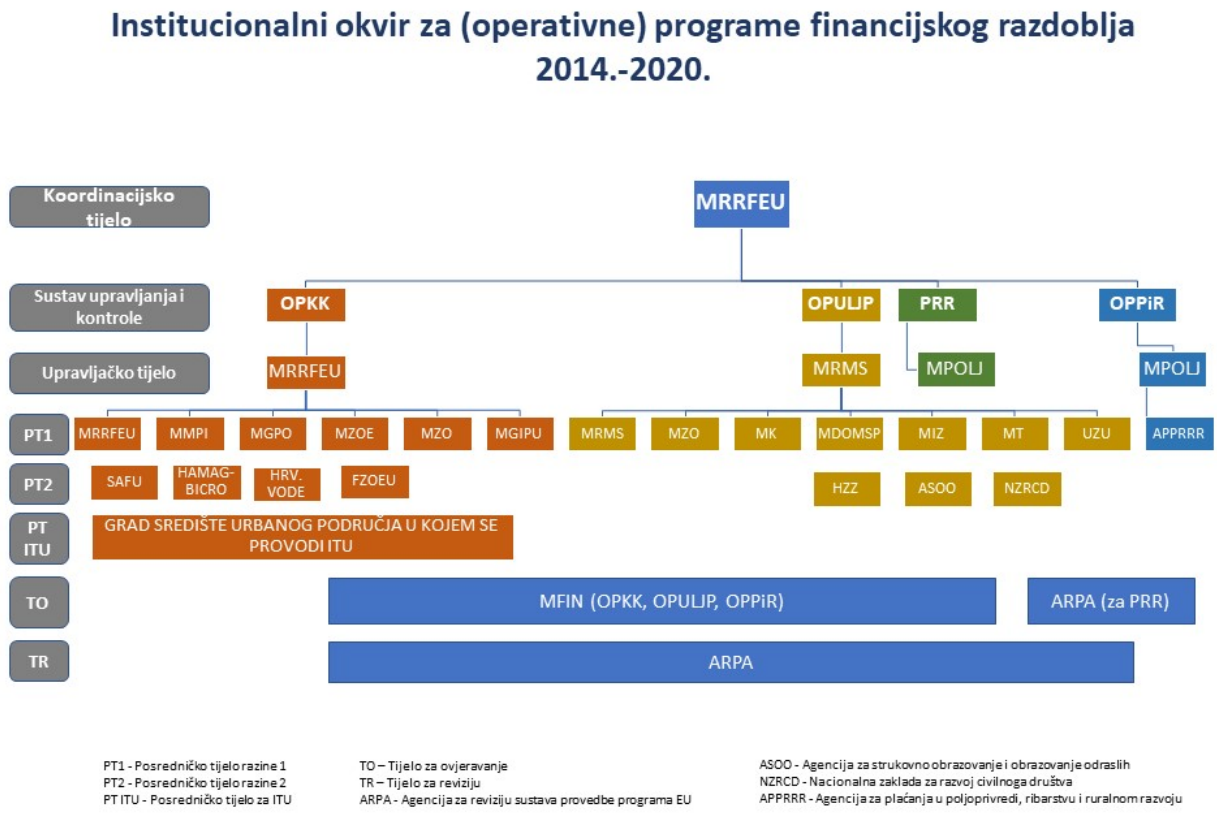
Središnje koordinacijsko tijelo Republike Hrvatske nadležno za upravljanje ESI fondovima je Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije.

3.1 ESI fondovi 2014. – 2020.

U financijskom razdoblju 2014.-2020. Republici Hrvatskoj je iz Europskih strukturnih i investicijskih (ESI) fondova na raspolaganju ukupno 10,676 milijardi eura.

Strateški okvir je niz javnih politika (strategija, uredbi, zakona, podzakona itd.) koji sadržavaju ciljeve i smjernice za razvoj Europske unije i određene države članice, ali i prioritete koji će se financirati. On je ključan za korištenje ESI fondova.

Na razini Republike Hrvatske, strateški okvir za korištenje ESI fondova određen je Sporazumom o partnerstvu, operativnim programima, Zajedničkim nacionalnim pravilima i Zakonom o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje ESI fondovima u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2014.-2020. te uredbama koje propisuju nadležnost pojedinih tijela za svaki ESI instrument.



Slika 3.1: Institucionalni okvir za (operativne) programe financijskog razdoblja 2014.-2020., preuzeto sa stranica strukturnih fondova [9]

ESI fond	**Alokacija (EUR)**
Europski fond za regionalni razvoj (EFRR)	4.321.499.588
Kohezijski fond	2.559.545.971
Europski socijalni fond (ESF)	1.516.033.073
Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR)	2.026.222.500
Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR)	252.643.138
Ukupno	10.675.944.270

Tablica 3.1: Raspodjela alokacije iz ESI fondova za RH 2014.-2020.

3.1.1 Operativni programi RH 2014.-2020.

Operativni programi su dokumenti u kojima se detaljnije opisuju i razrađuju mjere i aktivnosti za učinkovitu provedbu i korištenje ESI fondova. Republika Hrvatska je donijela četiri takva programa, a aktivnosti unutar svakog operativnog programa financiraju se iz odgovarajućeg ESI fonda (Kohezijski fond, Europski fond za regionalni razvoj, Europski socijalni fond, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj, Europski fond za pomorstvo i ribarstvo).

- **Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014.–2020. (OPKK)** - cilj mu je provođenje kohezijske politike EU,u doprinošenje cilju „Ulaganje za rast i radna mjesta", pružanje potpore razvoju poduzetništva i istraživačkih djelatnosti.
- **Operativni program Učinkoviti ljudski potencijali 2014.–2020.(OPULJP)** - cilj mu je pridonijeti rastu zapošljavanja i jačanju socijalne kohezije u Republici Hrvatskoj.
- **Program ruralnog razvoja RH 2014.–2020. (PRR)** - cilj mu je povećanje konkurentnosti hrvatske poljoprivrede šumarstva i prerađivačke industrije, te unapređenje životnih i radnih uvjeta u ruralnim područjima.
- **Operativni program za pomorstvo i ribarstvo 2014.–2020. (OPPR)** - sveobuhvatan cilj Zajedničke ribarstvene politike je osigurati dugoročnu održivost ribarstva i akavakulture.



Slika 3.2: Operativni programi ESI fondova, slike preuzete sa stranica ESI fondova [9]

3.2 ESI baza podataka

U svrhu diplomskog rada, stvorena je baza podataka koja će opisati problem ESI fondova. Sadrži trinaest tablica, od kojih je jedna domena te četiri šifarnika.

S obzirom da se radi o relacijskom modelu baze podataka, svaki entitet obavezno mora sadržavati primarni ključ (ID) i strani ključ (FK) ukoliko je vezan na neki drugi entitet. Također, svaki entitet sadrži podatke o datumu i korisniku unosa i izmjene podataka:

Naziv atributa	**Tip atributa**	**Opis atributa**
DATUNO	DATE	Datum unosa
KORUNO	VARCHAR2(50)	Korisnik unosa
DATPRO	DATE	Datum izmjene
KORPRO	VARCHAR2(50)	Korisnik izmjene

Tablica 3.2: Podaci o datumu i korisniku unosa i izmjene podataka

Primarni ključ (obavezna sekvenca) i podaci iz tablice iznad se pune automatikom (okidačem). Obavezno je kreiranje indexa i referenci za primarne i strane ključeve. Prilikom kreiranja modela baze podataka koristili su se CDM standardi.

3.2.1 Elementi definicije podataka

Šifarnik operativnih programa

Šifarnik koji sadrži najosnovnije podatke o operativnim programima, nekoliko tablica sadrži strani ključ na ovaj šifarnik.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_OPI_SEQ
PUN_NAZIV	VARCHAR2(200)	Ne		
KRATICA	VARCHAR2(10)	Ne		

Tablica 3.3: ESI_OPERATIVNI_PROGRAMI (ESI_OPI)

Prioritetne osi

Svaki operativni program ima prioritetne osi te ova tablica pohranjuje podatke o njima. Sadrži strani ključ na tablicu operativnih programa.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_POI_SEQ
PUN_NAZIV	VARCHAR2(1000)	Ne		
OZNAKA	VARCHAR2(10)	Ne		
OPI_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_OPI

Tablica 3.4: ESI_PRIORITETNE_OSI (ESI_POI)

Ciljevi operativnih programa

Tablica koja sadrži podatke o ciljevima operativnih programa, ima strani ključ na tablicu operativnih programa.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_COP_SEQ
TEKST	CLOB	Ne		
OZNAKA	VARCHAR2(10)	Ne		
OPI_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_OPI

Tablica 3.5: ESI_CILJEVI_OPERATIVNIH_PROGRAMA (ESI_COP)

Tijela

Tablica koja sadrži podatke o službenim tijelima involuiranima u ESI fondove.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_TLA_SEQ
NAZIV	VARCHAR2(200)	Ne		
OZNAKA	VARCHAR2(10)	Ne		
ADRESA	VARCHAR2(500)	Da		
WEB	VARCHAR2(200)	Da		

Tablica 3.6: ESI_TIJELA (ESI_TLA)

Šifarnik vrsta tijela
Šifarnik vrsta službenih tijela.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_VTA_SEQ
VRSTA_TIJELA	VARCHAR2(200)	Ne		
KRATICA	VARCHAR2(10)	Da		

Tablica 3.7: ESI_VRSTA_TIJELA (ESI_VTA)

Tijela operativnih programa
Intersekcijska tablica između šifarnika vrsta tijela, operativnih programa te tijela.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_TOP_SEQ
TLA_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_TLA
VTA_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_VTA
OPI_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_OPI

Tablica 3.8: ESI_TIJELA_OPERATIVNIH_PROGRAMA (ESI_TOP)

Fondovi

Svaki operativni fond povlači poticaje iz jednog fonda, uz izuzetak OPKK koji povlači poticaje iz dva fonda te iz toga razloga veza između ESI_FONDOVI te ESI_OPERATIVNI_PROGRAMI nije jedan-na-jedan (*one-to-one*). Sadrži strani ključ na tablicu operativnih programa.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_FDI_SEQ
NAZIV	VARCHAR2(100)	Ne		
KRATICA	VARCHAR2(10)	Ne		
OPI_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_OPI

Tablica 3.9: ESI_FONDOVI (ESI_FDI)

Šifarnik vrsta postupaka dodjele sredstava

Šifarnik koji sadrži podatke o vrstama postupaka dodjele sredstava iz ESI fondova.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_VPD_SEQ
NAZIV	VARCHAR2(100)	Ne		

Tablica 3.10: ESI_VRSTA_POSTUPKA_DODJELE (ESI_VPD)

Šifarnik naziva postupaka dodjele sredstava

Šifarnik koji sadrži podatke o nazivima postupaka dodjele sredstava iz ESI fondova.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_NPD_SEQ
NAZIV	VARCHAR2(1000)	Ne		

Tablica 3.11: ESI_NAZIV_POSTUPKA_DODJELE (ESI_NPD)

Operacije

Tablica koja sadrži podatke o operacijama koje su prošle natječaj (u realnoj verziji ove baze podataka postajalo bi proširenje i na natječaje), uz naziv operacije, broj ugovora, ukupan iznos te iznos koji sufinancira EU sadrži i strane ključeve na tablice prioritetnih osi, vrste te naziva postupka dodjele sredstava, fondove, korisnike sredstava kao i domenu status operacije kojoj je inicijalna vrijednost 'Aktivno'.

Naziv atributa	**Tip atributa**	**Nullable**	**Inicijalna vrijednost**	**Opis atributa**
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_OPE_SEQ
NAZIV	CLOB	Ne		
POI_ID	NUMBER(10)	Da		FK na tablicu ESI_POI
VPD_ID	NUMBER(10)	Da		FK na tablicu ESI_VPD
STATUS	VARCHAR2(1)	Da	'1'	Domena STATUS_OPERACIJE
NPD_ID	NUMBER(10)	Da		FK na tablicu ESI_NPD
FDI_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_FDI
KRI_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu KRI_FDI
DATUM_POC	DATE	Ne		Datum početka operacije
DATUM_ZAVR	DATE	Ne		Datum završetka operacije
BROJ_UGA	VARCHAR2(20)	Da		Broj ugovora
UK_PRI_IZD	FLOAT	Ne		Ukupni prihvatljivi izdaci
EU_SUFIN	FLOAT	Ne		Iznos koji sufinancira EU

Tablica 3.12: ESI_OPERACIJE (ESI_OPE)

Županije

S obzirom da se sredstva dodjeljuju lokalno, potreban je i entitet županija. Ova baza podataka može se proširiti i da se dodaju gradovi te da onda ova tablica sadržava i grad sjedište županije (strani ključ na tablicu ESI_GRADOVI), međutim kako se ne radi o komercijalnoj verziji baze i popratne aplikacije, ovo proširenje nije nužno.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_ZPE_SEQ
NAZIV	VARCHAR2(100)	Ne		
OZNAKA	VARCHAR2(5)	Ne		

Tablica 3.13: ESI_ZUPANIJE (ESI_ZPE)

Korisnici sredstava

Tablica koja sadržava podatke o korisnicima ESI fondova. U realnoj verziji ova tablica bila bi puno bogatija, kao i samo proširenje baze podataka (vlasnici OPG-ova, tvrtki i ostalih poslovnih subjekata koji su korisnici ESI sredstava te njihovi podaci) međutim zbog primjenjivih zakonskih propisa koji uređuju zaštitu osobnih podataka, ovaj entitet je smanjen na minimum atributa.

Naziv atributa	Tip atributa	Nullable	Inicijalna vrijednost	Opis atributa
ID	NUMBER(10)	Ne		sekvenca ESI_KRI_SEQ
NAZIV	VARCHAR2(100)	Ne		
ZPE_ID	NUMBER(10)	Ne		FK na tablicu ESI_ZPE

Tablica 3.14: ESI_KORISNICI (ESI_KRI)

Popis domena

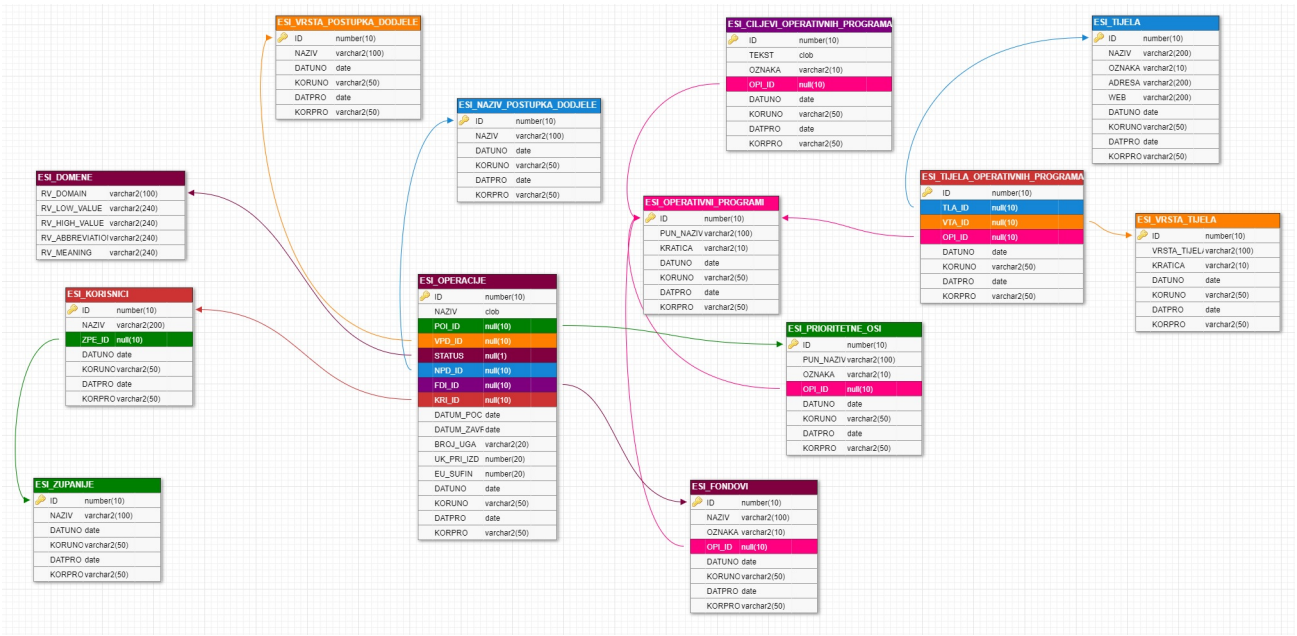
Samo je jedna domena u ovom modelu baze podataka, status operacije, međutim domena je izvedena na ovaj način kako bi eventualna kasnija nadogradnja bila jednostavnija.

Naziv domene	Vrijednosti	Značenje
STATUS_OPERACIJE	'1' '2'	U provedbi Završen

Tablica 3.15: ESI_STATUS_OPERACIJE (ESI_SOE)

Domene (*Domain constraints*) su dio sheme baze podataka no nisu vezane za pojedinu tablicu. To je skup vrijednosti nekog atributa koje definira korisnik baze podataka. U slučaju modela baze podataka ESI fondova status operacije sveden je na jednu od dvije moguće vrijednosti - 'Završen' ili 'U provedbi'te su te vrijednosti dodane kao jedine moguće vrijednosti koje status može poprimiti.

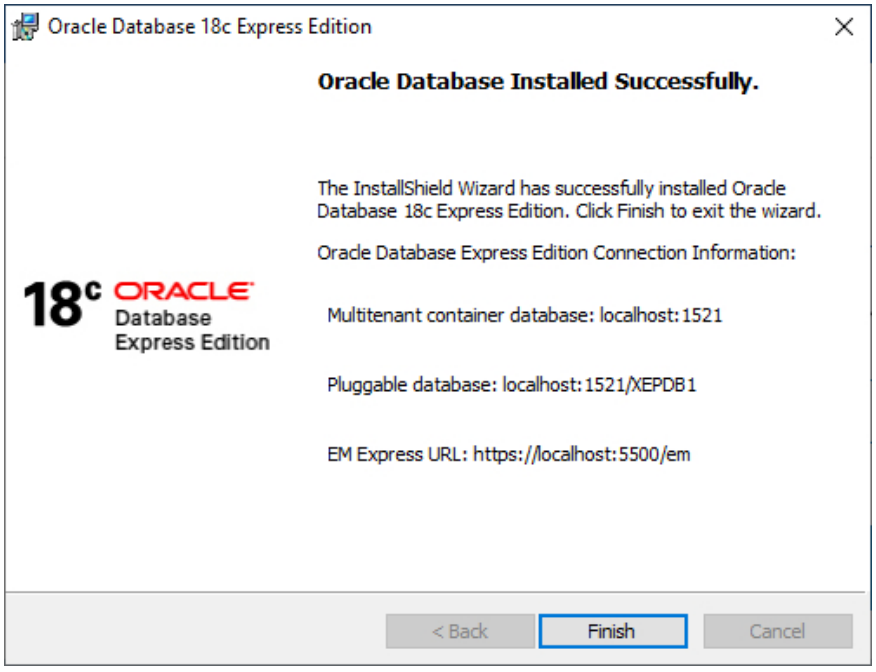
S obzirom na složenu strukturu problema koji je modeliran u ovom diplomskom radu, uz već spomenuta potencijalna proširenja, moguća su i brojna druga, poput crnih listi korisnika sredstava, korisničkih imena korisnika aplikacije koja se spaja na bazu podataka, uloga koje bi se potom koristile u aplikaciji za restrikcije i korisničke module te brojne druge. Također, brojni atributi (poput prioritetne osi ili vrsta postupka dodjele u tablici ESI_OPERACIJE) u realnoj verziji ovog modela baze podataka bili bi *nullable* no zbog manjkavosti dostupnih podataka na stranicama strukturnih fondova to nisu.



Slika 3.3: Logička shema modela baze podataka ESI fondova

3.2.2 Stvaranje veze s priključnom bazom podataka

Prilikom izrade modela baze podataka korišten je *Oracle Database 18c Express Edition* instaliran na 64-bitnom operacijskom sustavu *Windows 10*, SQL Developer 19.2.1.



Slika 3.4: Instalacija *Oracle Database 18c Express Edition*

Kao što slika 3.4. prikazuje, instalacijom *Oracle Database 18c Express Edition-a* instaliran je konteiner baze podataka više domaćina *Multitenant container database* te priključna baza podataka (*Pluggable database*). Takva arhitektura je potrebna zbog korištenja baze podataka pri izradi popratne APEX aplikacije te se završni koraci malo razlikuju no što je opisano u poglavlju 2 s obzirom da će se koristiti priključna baza podataka. Kako bi se dodala nova shema te stvorila nova veza s bazom podataka, potrebno je kreirati novoga korisnika koji će imati sve ovlasti za upravljanje bazom podataka - kreiranje tablica, okidača, brisanje podataka, stvaranje sesije...

Koraci za dodavanje novog korisnika/stvaranje sheme:

1. U komandnom prozoru pokreće se SQL plus kao SYSDBA naredbom:

   sqlplus SYS AS SYSDBA

2. Upisuje se naredba:

   show con_name

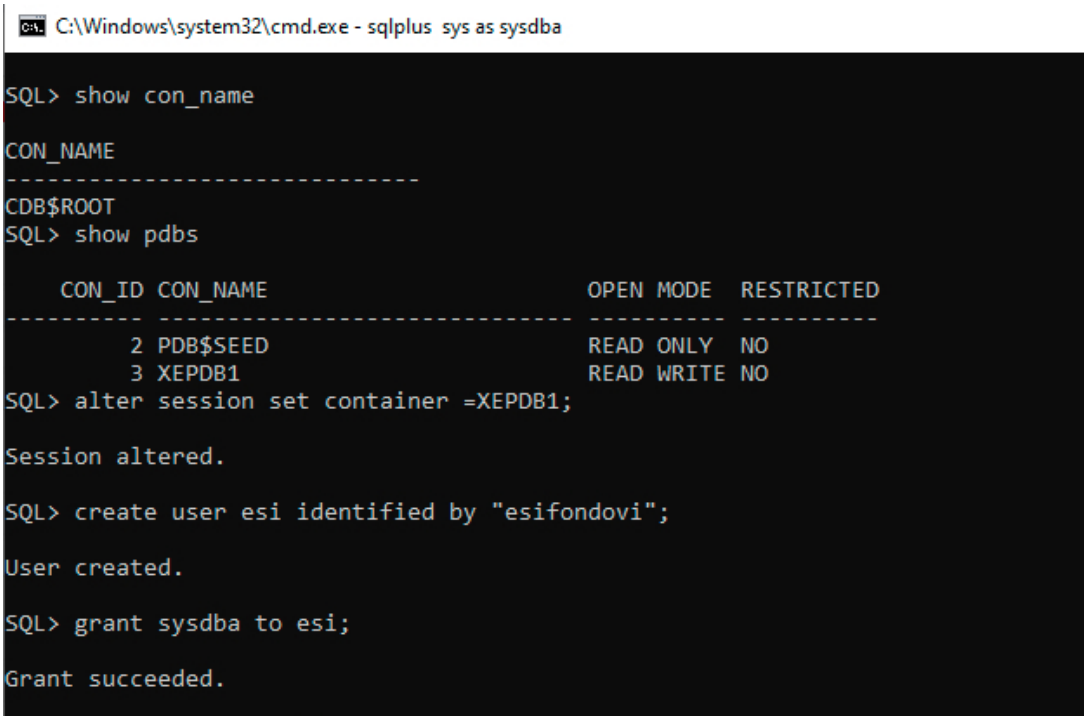
   te ukoliko nije izabran konteiner sa priključnom bazom podataka, uspisuje se naredba

   alter session set container = ime_priključne_baze_podataka

3. Kreira se korisnik naredbom:

   create user IME identified by 'LOZINKA'

4. Korisniku se pridjeljuju sve ovlasti koje su mu potrebne.



Slika 3.5: Stvaranje novog korisnika

Ukoliko su korisniku dodijeljene neke ovlasti koje ne bi trebao imati, ponovno se u komandom prozoru pokrene SQL plus kao korisnik koji ima SYSDBA privilegije te se problematične ovlasti maknu naredbom

revoke OVLAST from KORISNIK

```
Connected to:
Oracle Database 18c Express Edition Release 18.0.0.0.0 - Production
Version 18.4.0.0.0

SQL> revoke sysdba from esi;

Revoke succeeded.

SQL> grant sysoper to esi;

Grant succeeded.

SQL> grant sysdba to esi;

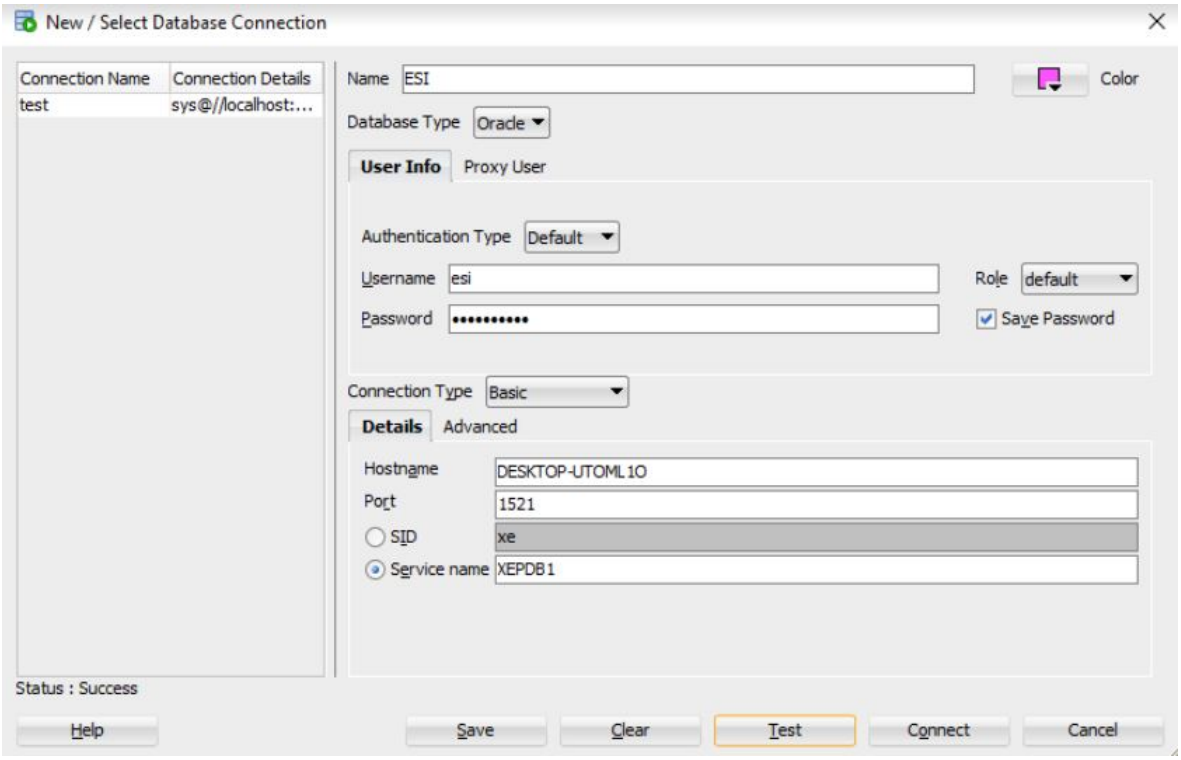
Grant succeeded.

SQL> grant all privileges to esi;

Grant succeeded.
```

Slika 3.6: Micanje te dodijeljivanje ovlasti korisniku

Spajanje na priključnu bazu podataka gotovo je istovjetno spajanju na bazu podataka opisanu u drugom poglavlju, uz iznimku da se kod detalja veze ne izabire SID već *Service name*, u čije polje se upisuje ime priključne baze podataka. Svi podaci potrebni za spajanje nalaze se u datoteci tnsnames.ora, ali mogu se provjeriti i preko komandne linije odgovarajućim naredbama.

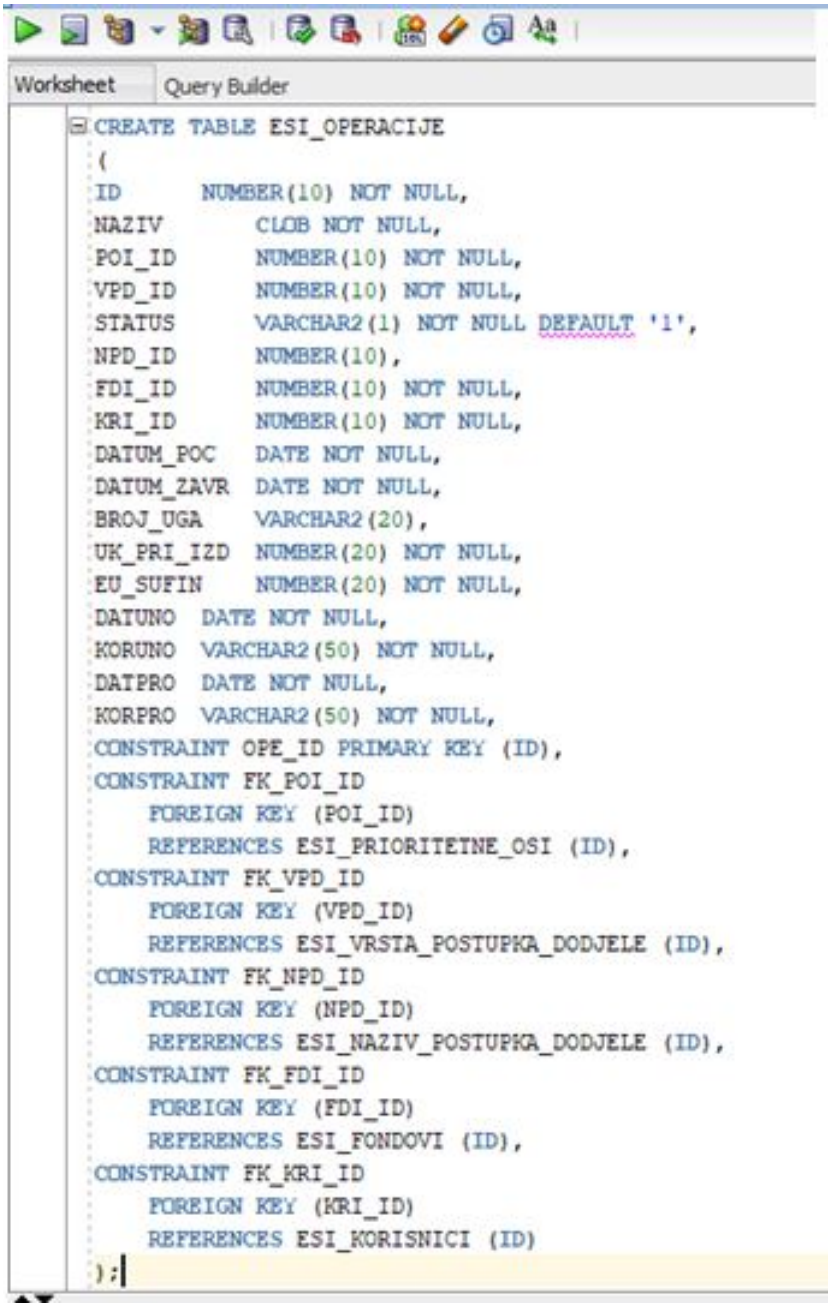


Slika 3.7: Stvaranje veze s priključnom bazom podataka

3.2.3 Stvaranje modela baze podataka ESI

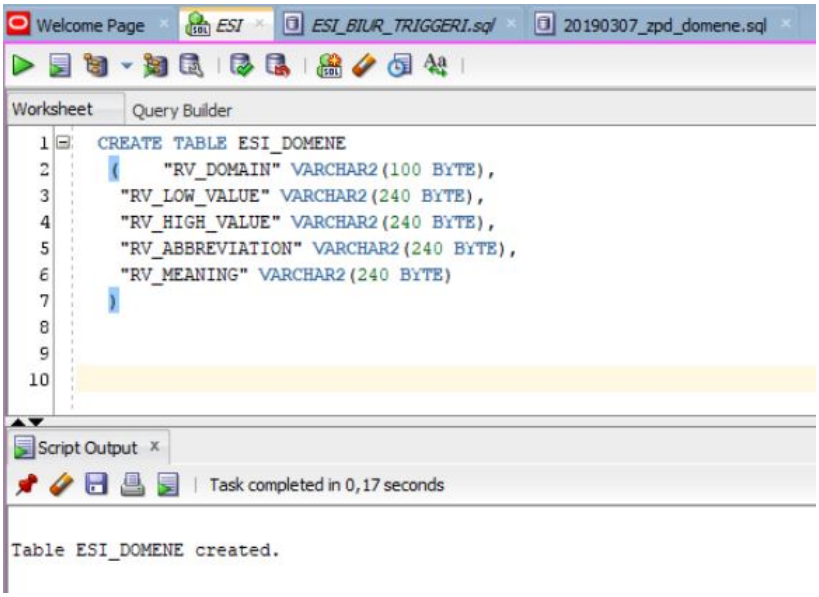
Stvaranje baze podataka počinje pisanjem ili puštanjem ranije napisanih skripti stvaranja tablica. Kod stvaranja tablica mora se obratiti pažnja na to koja je tablica vezana na koju stranim ključem te najprije stvoriti onu na koju se neka tablica referencira. Najbolje je početi stvaranjem šifarnika budući da oni nemaju strane ključeve ni na koju tablicu. Na slici 3.6 prikazano je stvaranje tablice ESI_OPERACIJE te se jasno vidi sa preglednika sheme da su sve ostale tablice na koje ona ima primarni ključ ranije stvorene.

Iako se nalaze među tablicama u pregledniku sheme SQL developera, domene se ne kreiraju na jednak način kao i "obične" tablice. One nemaju primarni ključ niti su im potrebne sekvence i okidači.



Slika 3.8: Stvaranje tablice ESI_OPERACIJE

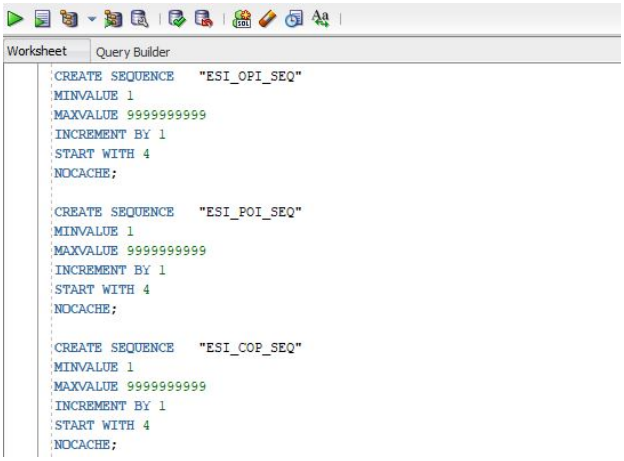
Nakon što su sve tablice kreirane, stvaraju im se pripadajuće sekvence (definirane u poglavlju 3.2.1) te zatim i okidači. Svaka tablica (izuzev one u kojoj su domene) ima dvije



Slika 3.9: Stvaranje domene

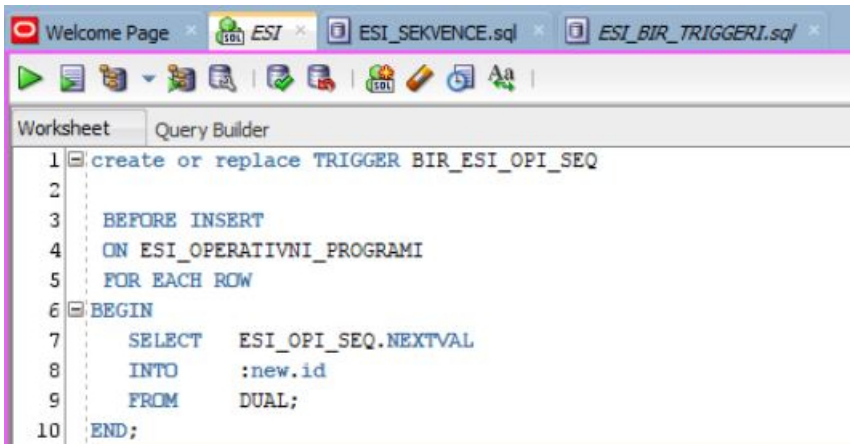
vrste okidača - BIR te BIUR.

Sekvence generiraju jedinstveni broj koji pridružuju svakom unesenom zapisu kao primarni ključ.



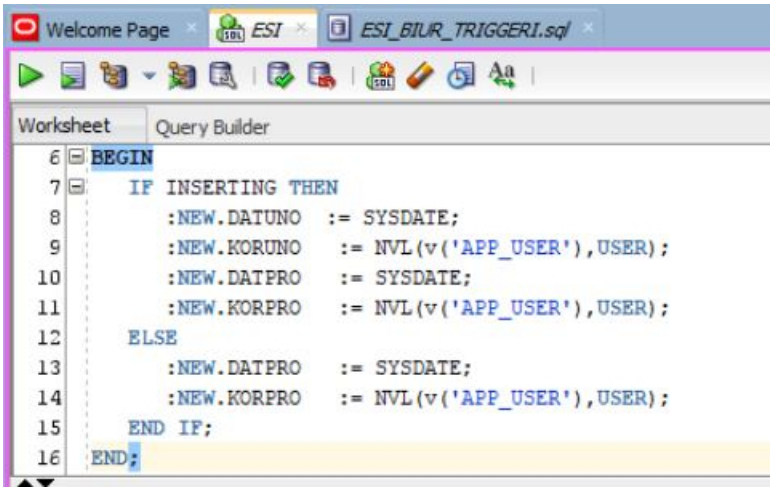
Slika 3.10: Stvaranje sekvenci

BIR (*Before Insert for each Row*) prije umetanja novog retka sekvencom puni ID tj. primarni ključ.



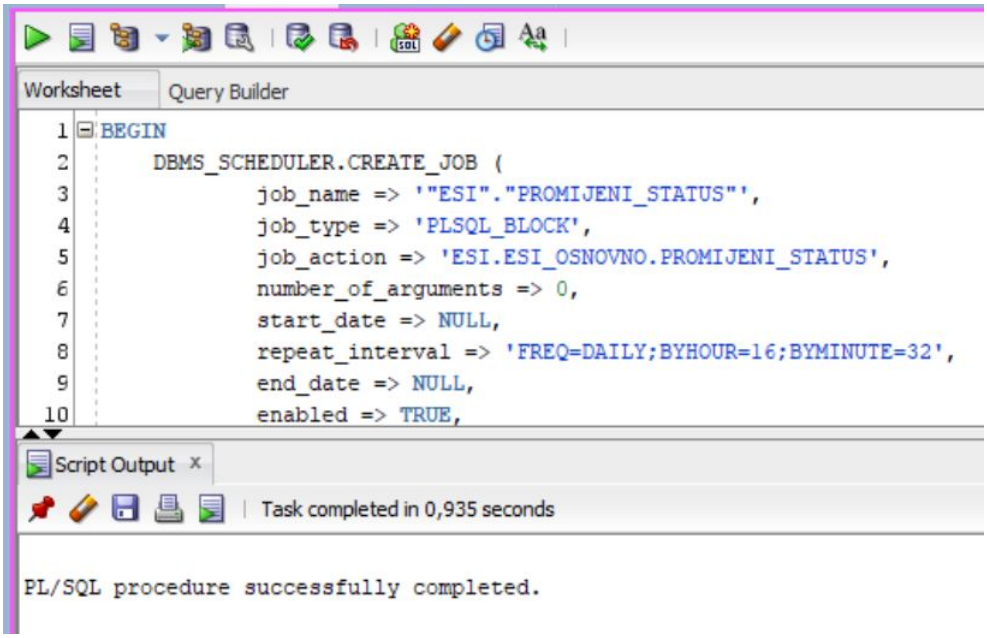
Slika 3.11: Stvaranje okidača BIR_ESI_OPI_SEQ

BIUR (*Before Insert or update for each Row*) prije svakog umetanja ili mijenjanja retka upisuje vrijednosti atributima iz Tablice 3.2. Ukoliko je riječ o unosu novog retka, tada se u sve atribute iz Tablice 3.2 upisuje vrijeme kada je zapis kreiran te korisnik koji ga je unio. Ako se radi o promjeni na postojećem retku, tada se mijenjaju samo atributi koji pohranjuju podatke o datumu promjene te o korisniku promjene.

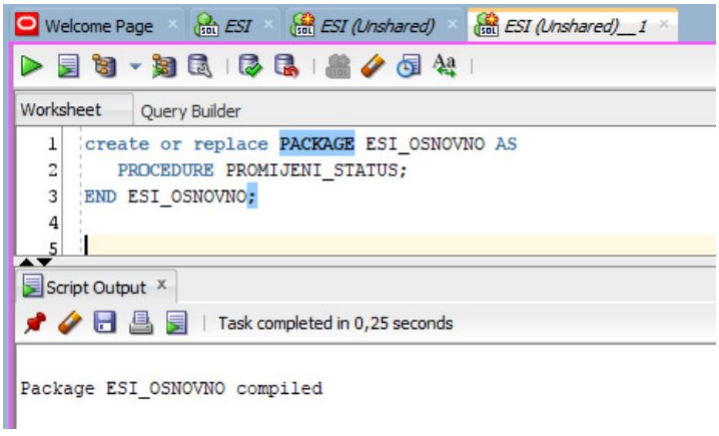


Slika 3.12: Stvaranje okidača BIUR_ESI_OPERATIVNI_PROGRAMI_AUD

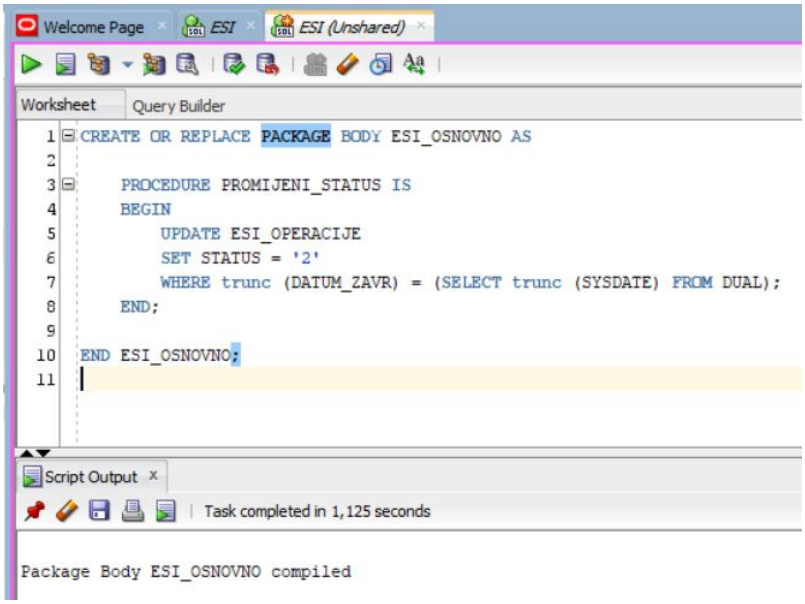
Uz ranije spomenutih trinaest tablica, njihove sekvence i okidače, baza podataka ESI sadrži još objekata sheme. Stvoren je posao *job* koji svaki dan u 16:32 provjerava je li datum završetka operacije u provedbi prošao te ukoliko jest, mijenja status te operacije. Posao poziva proceduru spremljenu u paket.



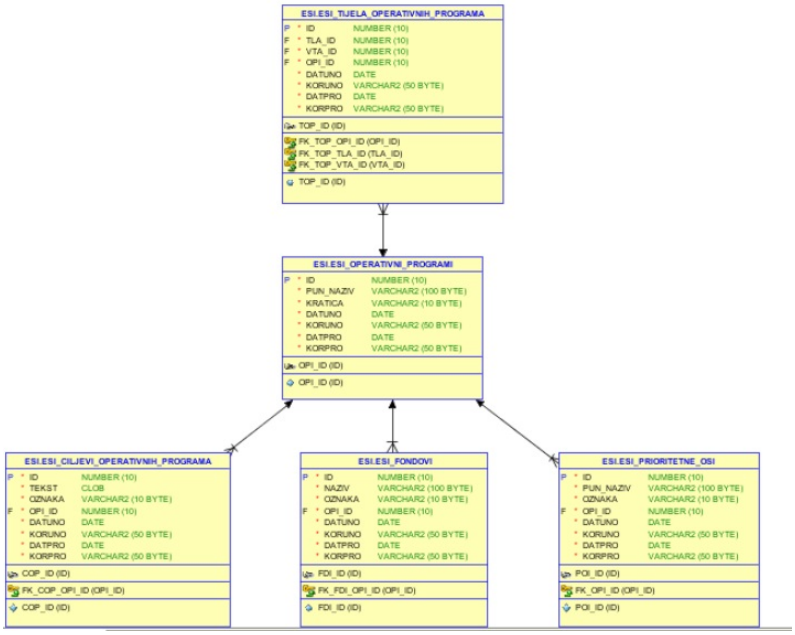
Slika 3.13: Stvaranje posla PROMIJENI_STATUS



Slika 3.14: Stvaranje paketa

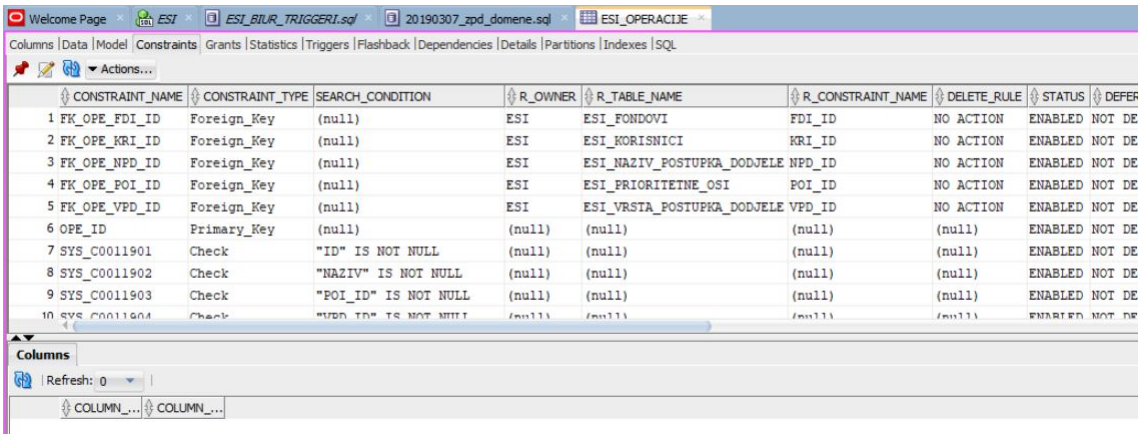


Slika 3.15: Stvaranje procedure u tijelu paketa

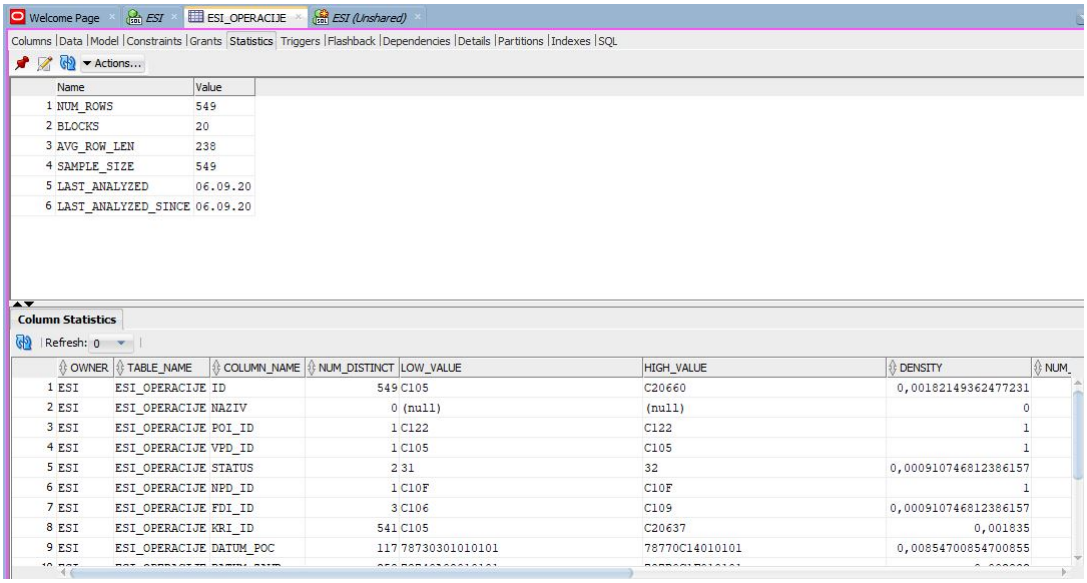


Slika 3.16: *Oracle Data Modeler* za tablice vezane na ESI_OPERATIVNI_PROGRAMI

Kada su tablice kreirane, u SQL Developeru za svaku od njih postoje preglednici koji pomažu u boljem razumijevanju modela baze podataka, kao i same tablice i njenog sadržaja. Do tih podataka dolazi se dvoklikom na željenu tablicu te zatim odabirom željene kartice u horizontalnom alatnom izborniku tablice.



Slika 3.17: Prikaz ograničenja tablice ESI_OPERACIJE



Slika 3.18: Prikaz statistike tablice ESI_OPERACIJE

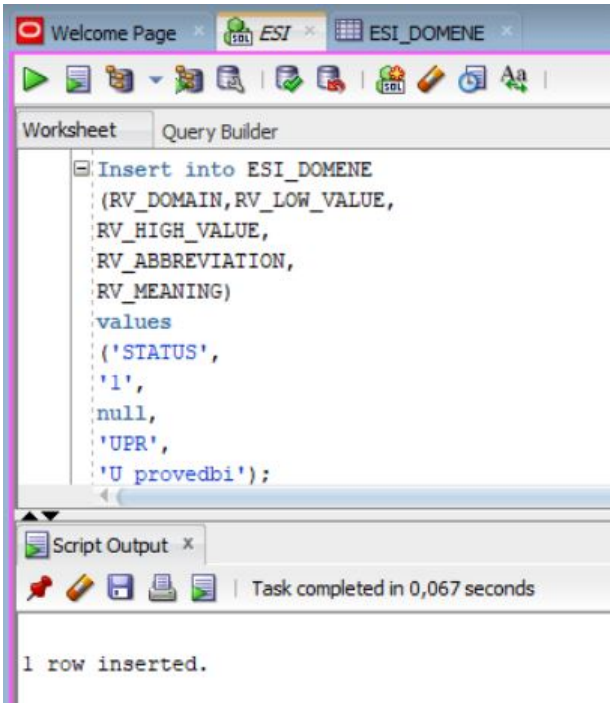
3.3 Unos podataka u SQL Developer

Unos podataka u Oracle SQL Developer moguć je na više načina, a u ovom radu biti će opisana dva od njih. Prvi je standardni, unos podataka pisanjem SQL naredbi za umetanje podataka dok je drugi unos podataka pomoću Oracle SQL Developer čarobnjaka.

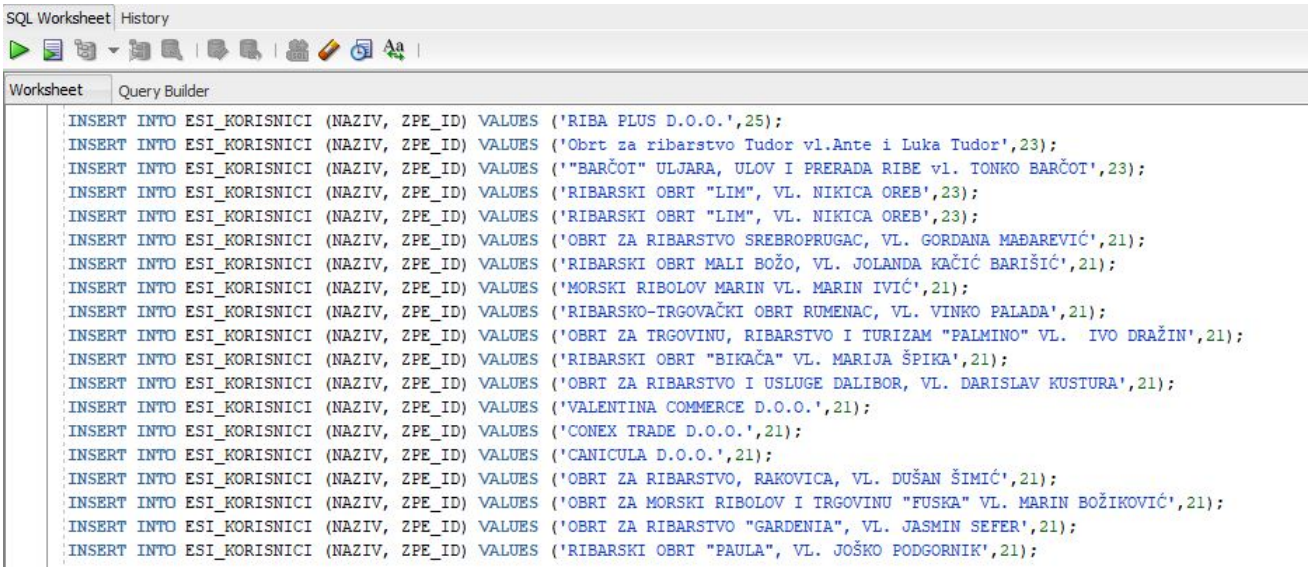
Uz pomoć čarobnjaka mogu se unijeti podaci iz .CSV, .XLS, .XLSX, .TSV i .TXT datoteka.

3.3.1 Unos podataka SQL naredbama

Podatke neke tablice unosimo u nju pišući INSERT naredbe te potom odabirući *commit* na alatnoj traci radnog lista kako bi promjene bile spremljene.



Slika 3.19: Unos podataka domene



Slika 3.20: Unos podataka korisnika

3.3.2 Unos podataka iz *Microsoft Excel* datoteke pomoću čarobnjaka

Podatke je moguće unijeti u tablicu i pomoću čarobnjaka za unos podataka. Proces unosa je jednostavan te brži no ručno pisanje naredbi za unos svakog zapisa te se stoga ovaj način u realnom okruženju koristi češće no prethodno opisani način unosa podataka.

Pri ovakvom unosu podataka važno je dobro mapirati podatke te najprije unijeti podatke onih tablica koje nemaju stranih ključeva.

Na Slici 3.21 nalazi se slika dijela *Microsoft Excel* datoteke u kojoj je iz glavnog dokumenta izdvojen popis korisnika ESI fondova u prvom stupcu (A) te županija iz kojih dolaze u drugom stuocu (B). U stupcu C ručno je dodijeljen primarni ključ svakoj županiji (samo ih je 21 te je stoga to i bilo moguće, da je riječ o većoj količini podataka, bila bi nužna neka skripta koja bi svakoj županiji dodijelila njen primarni ključ). Kada su svim korisnicima dodijeljeni primarni ključevi pripadnih županija (ZPE_ID u tablici ESI_KORISNICI), srednji stupac (B) je izbrisan te je *Microsoft Excel* datoteka spremljena na računalo.

Kako bismo unijeli podatke pomoću SQL Developer čarobnjaka za unos podataka, u pregledniku shema izabiremo tablicu u koju želimo unijeti podatke te se desnim klikom na njenu ikonu pojavljuje padajuća lista u kojoj izabiremo "*Import...*". U prvom koraku čarobnjaka biramo datoteku koju želimo unijeti pritiskom na "*Browse*". U istom koraku biramo i želimo li prvi red datoteke promatrati kao zaglavlje ili kao redak te biramo s kojeg lista (*sheet-a*) dokumenta želimo unijeti podatke u tablicu.

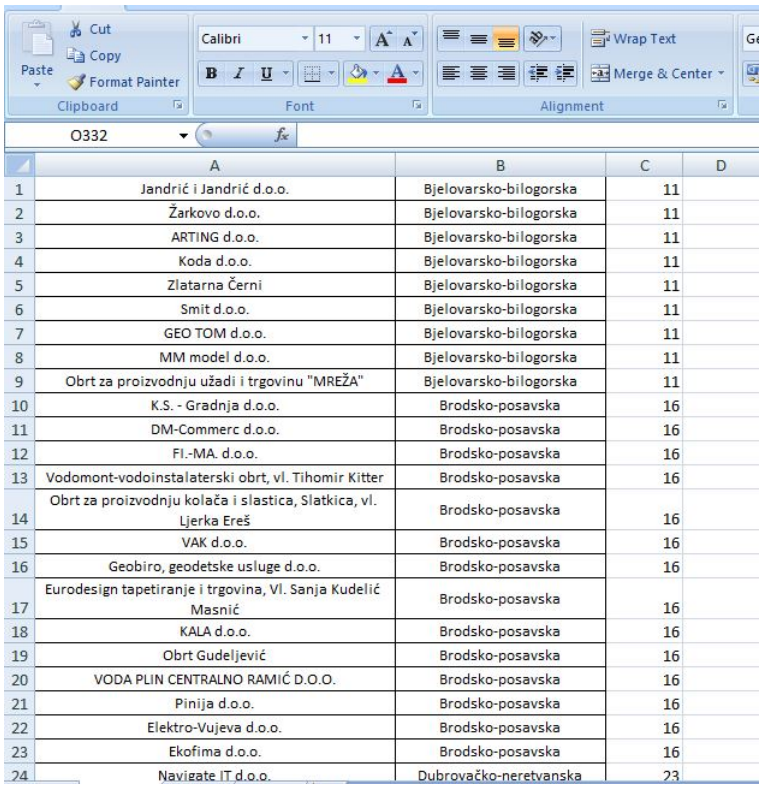
U drugom koraku nalazi se pregled unesenih podataka te ukoliko je neka od vrijednosti koje ne smiju biti null prazna, slijedi upozorenje.

U koraku broj tri bira se koji stupci se uključuju u unos podataka. Da kod uređivanja i spremanja *Microsoft Excel* datoteke korisnika onaj srednji stupac nije bio izbrisan, na ovom koraku bi bio eliminiran te ne bi sudjelovao u unosu podataka.

U koraku broj četiri stupci se mapiraju tj. svakom stupcu *Microsoft Excel* datoteke iz padajuće liste bira se stupac iz tablice baze podataka.

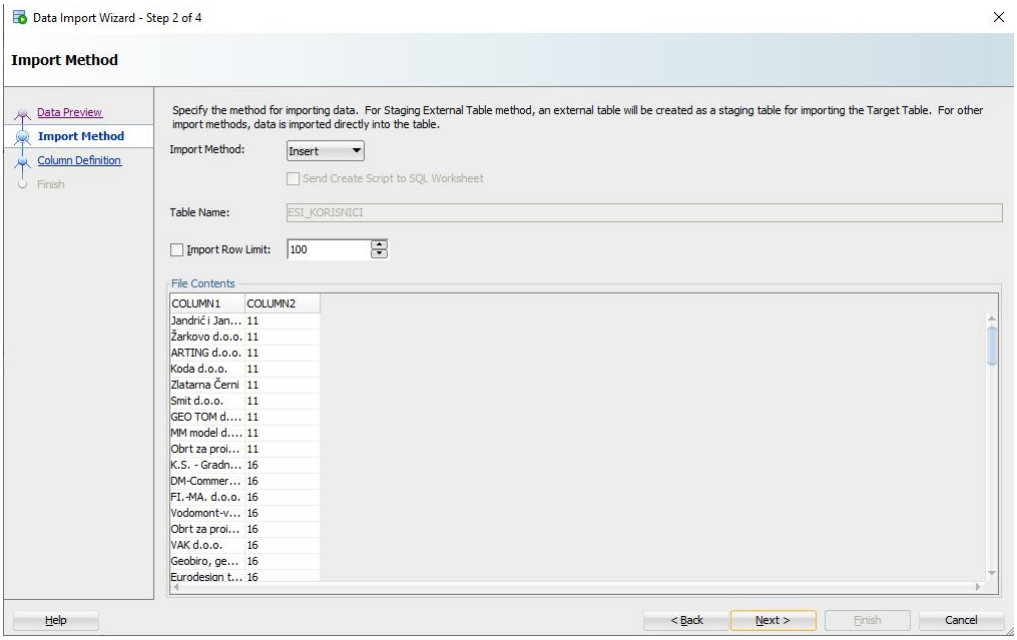
Na Slici 3.25 vidljivo je da se neki podaci moraju formatirati tj. oblikovati prije nego što budu uneseni, na primjer mora se izabrati oblik datuma jer pri unosu podataka (pogotovo ako nema podataka iza 12. dana mjeseca) čarobnjak može pogrešno interpretirati podatke.

Slika 3.26 prikazuje SELECT naredbu za prikaz podataka tablice ESI_KORISNICI čiji su podaci istovjetni onima sa Slike 3.21 što znači da je unos podataka bio uspješan.



	A	B	C	D
1	Jandrić i Jandrić d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
2	Žarkovo d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
3	ARTING d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
4	Koda d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
5	Zlatarna Černi	Bjelovarsko-bilogorska	11	
6	Smit d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
7	GEO TOM d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
8	MM model d.o.o.	Bjelovarsko-bilogorska	11	
9	Obrt za proizvodnju užadi i trgovinu "MREŽA"	Bjelovarsko-bilogorska	11	
10	K.S. - Gradnja d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
11	DM-Commerc d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
12	FI.-MA. d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
13	Vodomont-vodoinstalaterski obrt, vl. Tihomir Kitter	Brodsko-posavska	16	
14	Obrt za proizvodnju kolača i slastica, Slatkica, vl. Ljerka Ereš	Brodsko-posavska	16	
15	VAK d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
16	Geobiro, geodetske usluge d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
17	Eurodesign tapetiranje i trgovina, Vl. Sanja Kudelić Masnić	Brodsko-posavska	16	
18	KALA d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
19	Obrt Gudeljević	Brodsko-posavska	16	
20	VODA PLIN CENTRALNO RAMIĆ D.O.O.	Brodsko-posavska	16	
21	Pinija d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
22	Elektro-Vujeva d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
23	Ekofima d.o.o.	Brodsko-posavska	16	
24	Navigate IT d.o.o.	Dubrovačko-neretvanska	23	

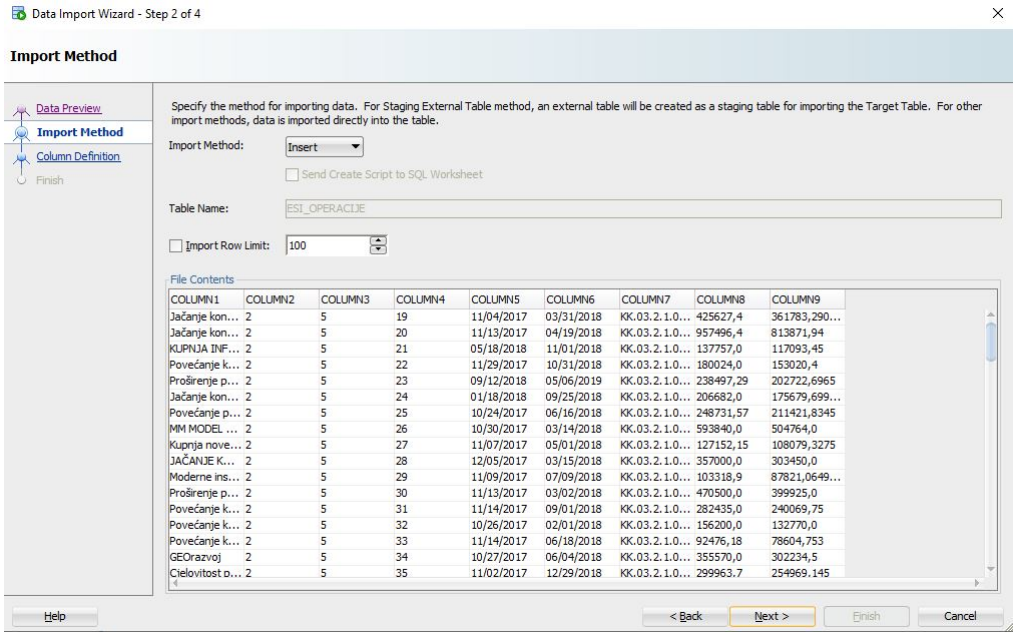
Slika 3.21: Unos podataka korisnika - *Microsoft Excel* datoteka



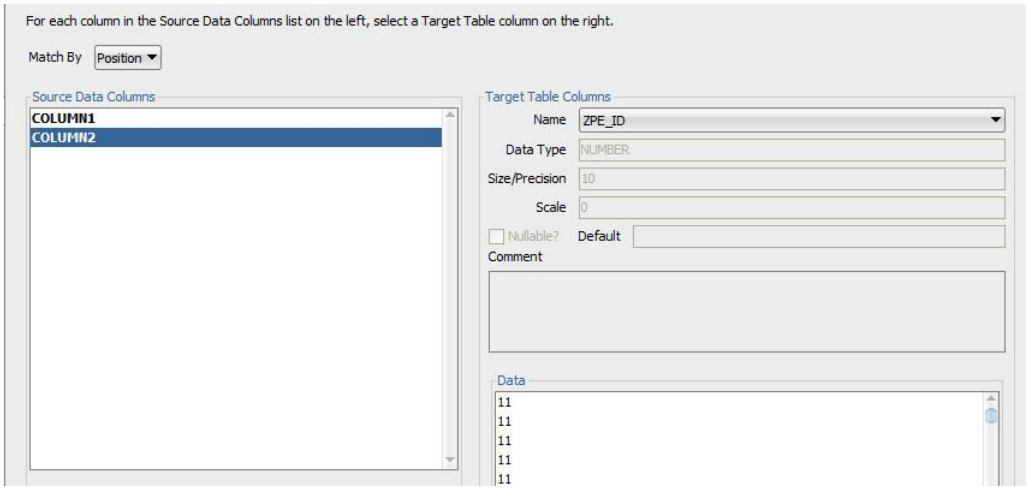
Slika 3.22: Unos podataka korisnika čarobnjakom - korak 2

3.3.3 Uređivanje atributa tablice

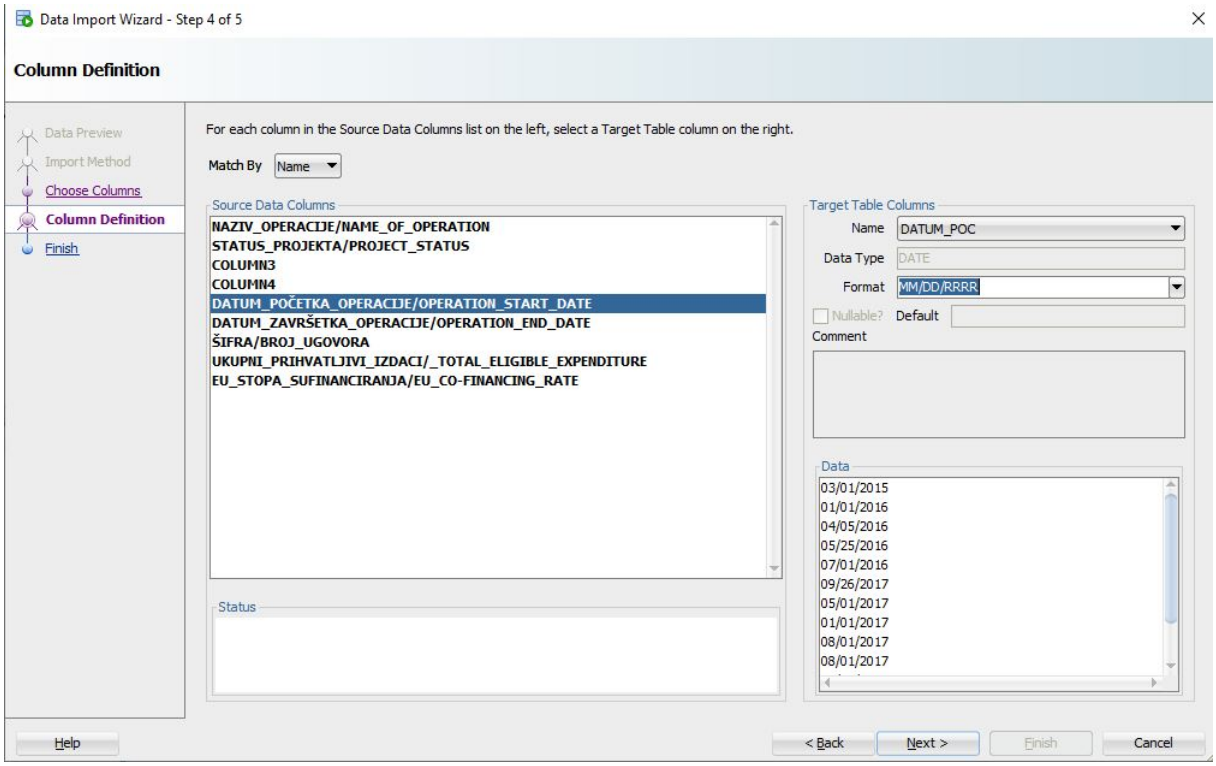
Kao što se podaci mogu unijeti u tablicu na više načina, isto vrijedi i za uređivanje podataka tablice. Može se koristiti standardna procedura te napisati i pokrenuti SQL UPDATE naredba nad tablicom koju se treba mijenjati ili se može kliknuti na tu tablicu te zatim na ikonu olovke u alatnoj traci tablice. Otvara se prozor sa svim atributima te unutar njega učinimo potrebne promjene nakon čega stisnemo gumb "Save", čime se prozor zatvara, a potom i "Commit" na alatnoj traci tablice kako bi promjene postale trajne.



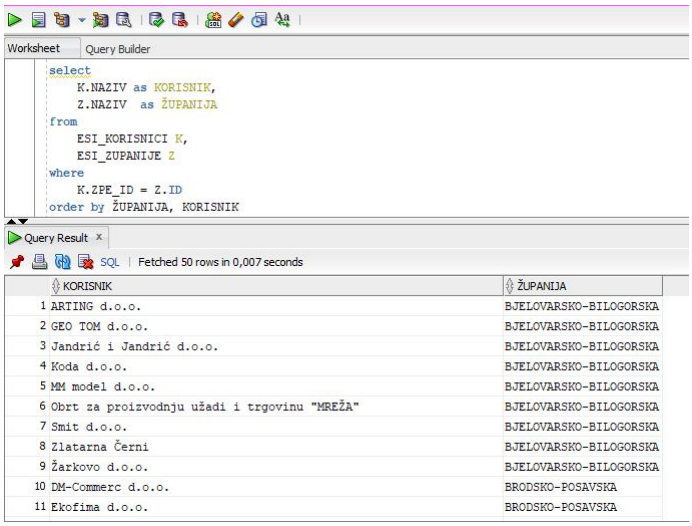
Slika 3.23: Unos podataka operacija čarobnjakom - korak 2



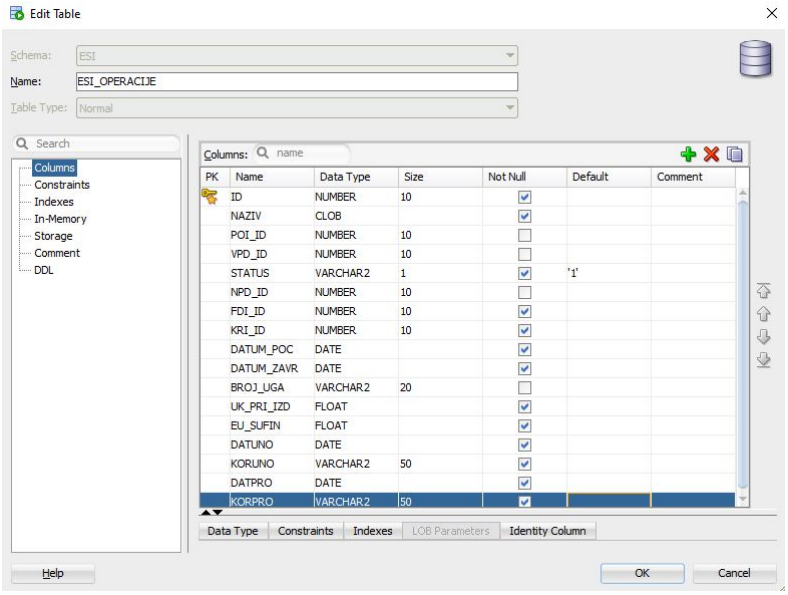
Slika 3.24: Unos podataka korisnika čarobnjakom - korak 4



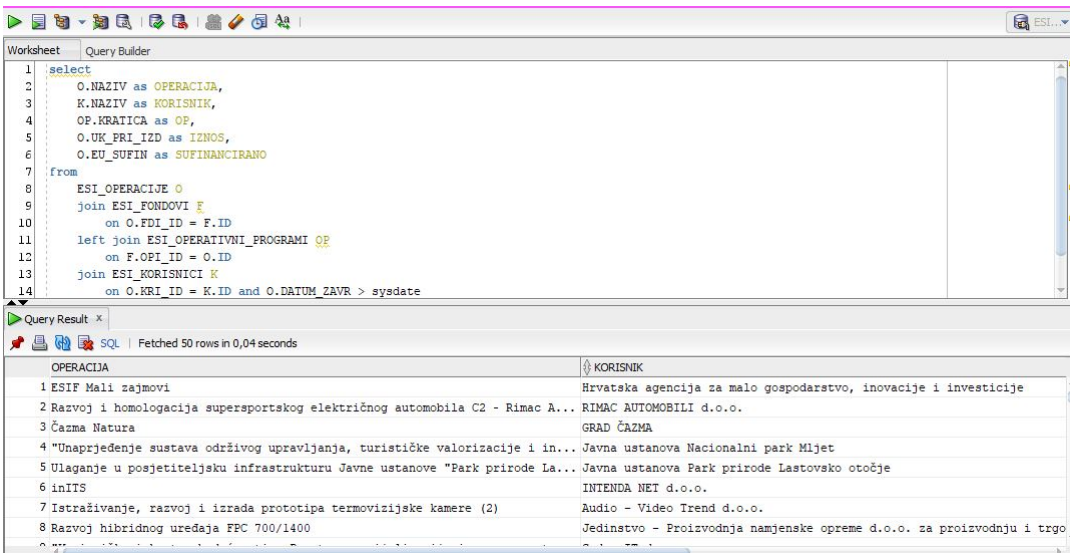
Slika 3.25: Unos podataka operacija čarobnjakom - korak 4 (formatiranje datuma)



Slika 3.26: SELECT naredba koja prikazuje rezultat unos podataka korisnika čarobnjakom



Slika 3.27: SELECT naredba koja prikazuje rezultat unos podataka korisnika čarobnjakom



Slika 3.28: SELECT naredba koja prikazuje podatke iz tablice ESI_OPERACIJE kojima je datum završetka u budućnosti

Poglavlje 4

Oracle Application Express (APEX) aplikacija ESI fondova

Oracle Application Express (APEX) je razvojna platforma koja omogućuje izgradnju skaliranih, sigurnih aplikacija koje se mogu implementirati na bilo kojoj platformi.

Oracle APEX pruža okruženje temeljeno na pregledniku koje je lako za korištenje pri učitavanju podataka, upravljanju objektima baze podataka, razvoj REST sučelja i izradu aplikacija koje rade na računalima i na mobilnim uređajima.

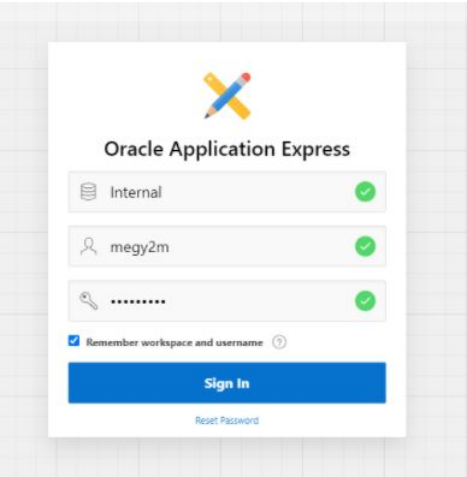
S obzirom da koristi SQL, sve što se može izraziti pomoću SQL-a, može se upotrijebiti u Oracle APEX aplikaciji. Umjesto ručnog pisanja koda, mogu se koristiti čarobnjaci koji brzo stvaraju aplikacije i komponente bez kodiranja.

Oracle APEX na autonomnoj bazi podataka pruža unaprijed konfigurirano, potpuno upravljano i osigurano okruženje za izgradnju i primjenu aplikacija usmjerenih na podatke. Aplikacije razvijene na lokalnoj osnovi mogu se lako implementirati u Oracle APEX na autonomnoj bazi podataka ili obrnuto.

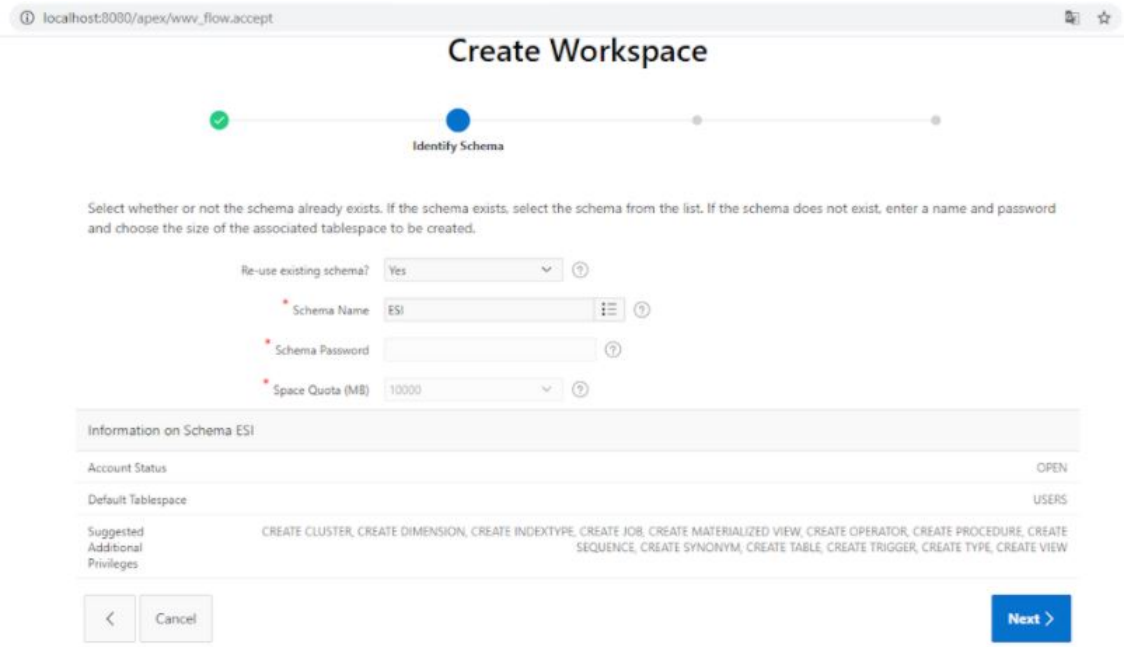
4.1 Stvaranje ESI aplikacije

Nakon ručnog pokretanja skripti u komandnom prozoru i instalacije Oracle APEX-a na priključnoj bazi podataka, s korisničkim računom kojem su dane administratorske ovlasti prilikom instalacije APEX-a stvara se nova radna okolina za izrađenu shemu.

Pristupa se radnoj okolini Internal te se tamo stvara nova radna okolina, dodaju njezini korisnici te im se dodjeljuju ovlasti.



Slika 4.1: Pristupanje Internal radnoj okolini



Slika 4.2: Stvaranje nove APEX radne okoline

S obzirom da je cijela struktura ESI fondova vrlo raspršena i podaci nisu unificirani (što se vidi i na slikama 4.3-4.6) te se nalaze na nekoliko različitih stranica ([11], [10], [12], [13]) na kojima potom korisnici moraju kopati po bespućima navedenih stranica kako bi

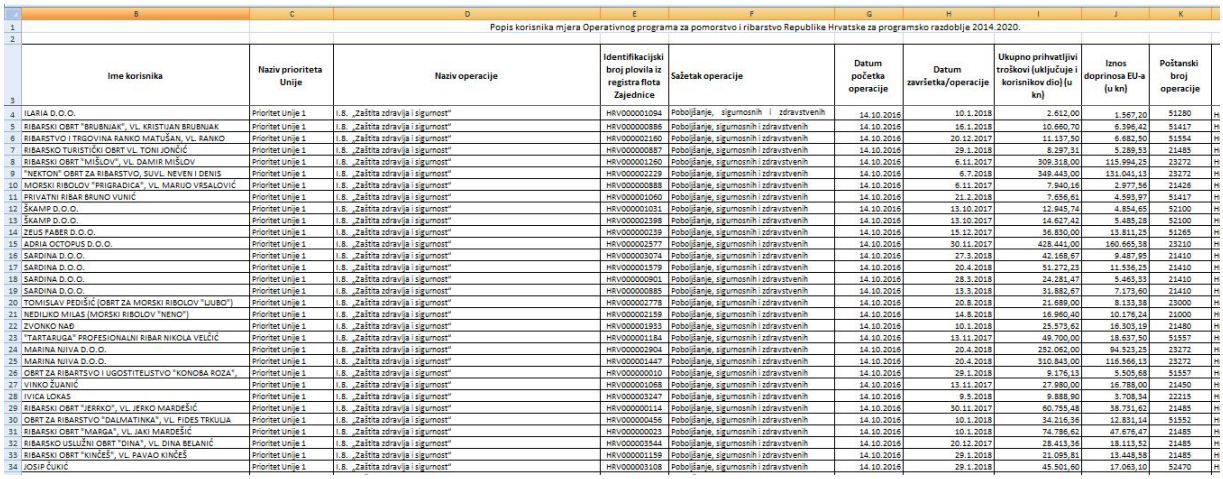
došli do traženih podataka, ova aplikacija osmišljena je kako bi ih sve skupila na jednom mjestu te nekom potencijalnom korisniku olakšala snalaženje te pristupanje podacima. U realnoj verziji aplikacije javnosti bi bio dopušten pregled podataka, kao i njihovo sortiranje i filtriranje.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	OPERATIVNI PROGRAM "KONKURENTNOST I KOHEZIJA"											
2	Operational Programme Competitiveness and Cohesion - List of Operations and Beneficiaries											
3	MIS kod projekta	Naziv korisnika	Naziv operacije	Sažetak operacije	Datum početka operacije	Datum završetka operacije (očekivani datum fizičkog dovršetka ili pune provedenosti operacije)	Ukupni prihvatljivi iznos dodijeljene operacije	Stopa sufinanciranja Unije (po prioritetnoj osi)	Poštanski broj operacije, ili drugi odgovarajući pokazatelj lokacije	Županija	Zemlja	Naziv kategorije intervencije za operaciju u skladu s člankom 96. prvim podstavkom točkom (b) podtočkom vi.
4		Beneficiary name	Operation name	Operation summary	Operation start date	Operation end date (expected date for physical completion or full implementation of the operation)	Total eligible expenditure allocated to the operation	Union co-financing rate (as per priority axis)	Operation postcode; or other appropriate location indicator	County	Country	Name of category of intervention for the operation in accordance with point (b) (vi) of the first subparagraph of Article 96(2)
5	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
5317	KK.03.2.1.16.0233	GRAD-EXPORT d.o.o. za proizvodnju, unutarnju i vanjsku trgovinu	Internacionalizacija poslovanja tvrtke Grad-export d.o.o.	Projektom se želi potaknuti jačanje međunarodne konkurentnosti. Cilj projekta je pristupiti novim kupcima i novim tržištima, povećati prihode od prodaje u inozemstvu, proširiti poslovanje te povećati produktivnost tvrtke što je sukladno višoj i strateškim ciljevima tvrtke.	12.9.2019	12.7.2020	684.006,00 kn	65,00%	Vinkovci	Vukovarsko-srijemska	Republika Hrvatska	066 - Napredne usluge potpore za MSP-ove i grupe MSP-ova (uključujući upravljanje, marketing i usluge dizajna) (100.00%)
5318	KK.03.2.2.04.0162	Technologic Industry d.o.o. za usluge	Prilagodba i priprema za lansiranje na tržište inovativnog sustava za upravljanje inventarom	Tvrtka projektom želi izvršiti prilagodbu i pripremu za lansiranje na tržište sistema kategorizacije, identifikacije i katalogizacije fizičkog inventara u skladištima, poslovnicama, transportnim sredstvima i urodajima.	13.9.2019	13.3.2021	1.553.237,14 kn	85,00%	Samobor	Zagrebačka	Republika Hrvatska	064 - Procesi istraživanja i inovacija u MSP-ovima (uključujući sustave vaučera, proces, dizajn, usluge i socijalne inovacije) (100.00%)
	KK.03.2.1.16.0119	AMODO d.o.o.	Internacionalizacija inovativnog softverskog rješenja "Amodo connected mobility platform" na nova tržišta	Internacionalizacija inovativnog softverskog rješenja "Amodo connected mobility platform" na nova tržišta	12.9.2019	12.8.2021	504.882,31 kn	85,00%	Zagreb	Grad Zagreb	Republika Hrvatska	066 - Napredne usluge potpore za MSP-ove i grupe MSP-ova (uključujući upravljanje, marketing i usluge

Slika 4.3: Službeni dokument OPKK

	A	B	C	D	E	F	G
1	AGENCIJA ZA PLAĆANJA U POLJOPRIVREDI, RIBARSTVU I RURALNOM RAZVOJU						
2	Sektor za izvještavanje i baze podataka						
3	Zagreb, 22.09.2017.						
4							
5	ODOBRENI I ISPLAĆENI KORISNICI ZA MJERU 17- UPRAVLJANJE RIZIKOM						
6							
7		Rd. Br.	Naziv korisnika	Sjedište	Županija	Iznos odobrene potpore (HRK)	Iznos isplaćene potpore (HRK)
861		852	ANTUN SAJDENŠAJF	Virovitica	Virovitičko-podravska	1.432,51	1.432,51
862		853	BORISLAV ŠAŠLIĆ	Trpinja	Vukovarsko-srijemska	3.389,76	3.389,76
863		854	DANIJEL DUMIĆ	Suhopolje	Virovitičko-podravska	16.025,58	16.025,58
864		855	MILAN TRBOJEVIĆ	Slatina	Virovitičko-podravska	282,50	282,51
		856		Slatina	Virovitičko-podravska	5.035,42	5.035,42

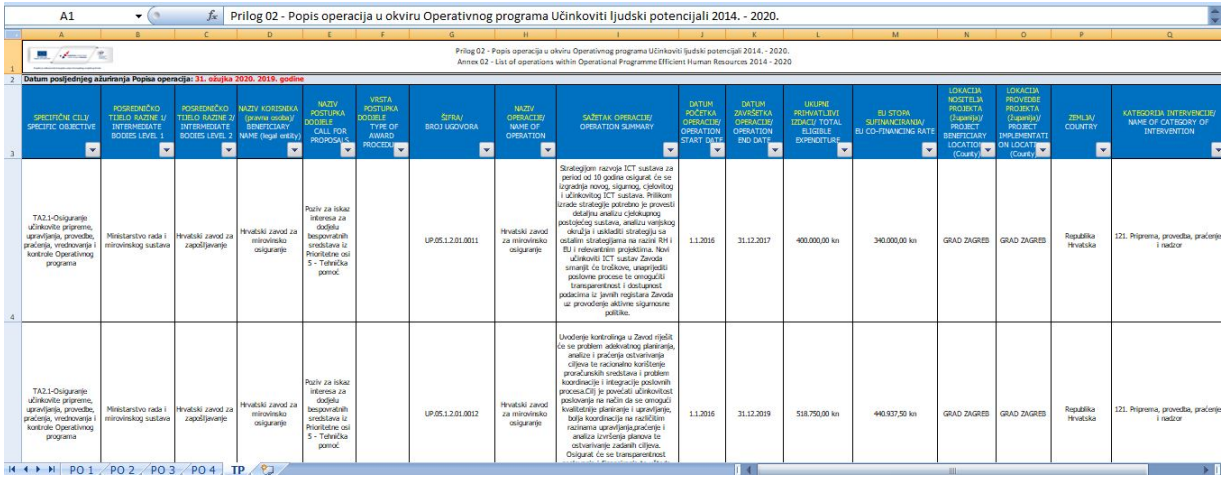
Slika 4.4: Službeni dokument PRR



Popis korisnika mjera Operativnog programa za pomorstvo i ribarstvo Republike Hrvatske za programsko razdoblje 2014.2020.

Ime korisnika	Naziv prioriteta Unije	Naziv operacije	Identifikacijski broj plovila iz registra flota Zajednice	Sažetak operacije	Datum početka operacije	Datum završetka/operacije	Ukupno prihvatljivi troškovi (uključuje i korisnikov dio) (u kn)	Iznos doprinosa EU-a (u kn)	Poštanski broj operacije
ILARIA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001094	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	10.1.2018	2.612,00	1.567,20	51280
RIBARSKI OBRT "BRUBNJAK", VL. KRISTIJAN BRUBNJAK	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000886	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	16.1.2018	10.660,70	6.396,42	51417
RIBARSTVO I TRGOVINA RANKO MATUŠAN, VL. RANKO	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002160	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	20.12.2017	11.137,50	6.682,50	51554
RIBARSKO TURISTIČKI OBRT VL. TONI JONČIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000887	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	29.1.2018	8.297,31	5.289,53	21485
RIBARSKI OBRT "MIŠLOV", VL. DAMIR MIŠLOV	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001260	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	6.11.2017	309.318,00	115.994,25	23272
"NEKTON" OBRT ZA RIBARSTVO, SUVL. NEVEN I DENIS	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002229	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	6.7.2018	349.443,00	131.041,13	23272
MORSKI RIBOLOV "PRIGRADICA", VL. MARIJO VRSALOVIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000888	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	6.11.2017	7.940,16	2.977,56	21426
PRIVATNI RIBAR BRUNO VUNIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001060	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	21.2.2018	7.656,61	4.593,97	51417
ŠKAMP D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001031	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	13.10.2017	12.945,74	4.854,65	52100
ŠKAMP D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002398	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	13.10.2017	14.627,42	5.485,28	52100
ZEUS FABER D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000239	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	15.12.2017	36.830,00	13.811,25	51265
ADRIA OCTOPUS D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002577	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	30.11.2017	428.441,00	160.665,38	23210
SARDINA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000003074	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	27.3.2018	42.168,67	9.487,95	21410
SARDINA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001579	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	20.4.2018	51.272,23	11.536,25	21410
SARDINA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000901	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	28.3.2018	24.281,47	5.463,33	21410
SARDINA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000885	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	13.3.2018	31.882,67	7.173,60	21410
TOMISLAV PEDIŠIĆ (OBRT ZA MORSKI RIBOLOV "LIJEBO")	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002778	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	20.8.2018	21.689,00	8.133,38	23000
NEDILJKO MILAS (MORSKI RIBOLOV "NENO")	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002159	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	14.8.2018	16.960,40	10.176,24	21000
ZVONKO NAĐ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001933	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	10.1.2018	25.573,62	16.303,19	21480
"TARTARUGA" PROFESIONALNI RIBAR NIKOLA VELČIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001184	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	13.11.2017	49.700,00	18.637,50	51557
MARINA NJIVA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000002904	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	20.4.2018	252.062,00	94.523,25	23272
MARINA NJIVA D.O.O.	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001447	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	20.4.2018	310.843,00	116.566,13	23272
OBRT ZA RIBARTSVO I UGOSTITELJSTVO "KONOBA ROZA",	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000010	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	29.1.2018	9.176,13	5.505,68	51557
VINKO ŽUANIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001068	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	13.11.2017	27.980,00	16.788,00	21450
IVICA LOKAS	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000003247	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	9.5.2018	9.888,90	3.708,34	22215
RIBARSKI OBRT "JERKO", VL. JERKO MARDEŠIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000114	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	30.11.2017	60.755,48	38.731,62	21485
OBRT ZA RIBARSTVO "DALMATINKA", VL. FIDES TRKULJA	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000456	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	10.1.2018	34.216,36	12.831,14	51552
RIBARSKI OBRT "MARGA", VL. JAKI MARDEŠIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000000023	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	10.1.2018	74.786,62	47.676,47	21485
RIBARSKO USLUŽNI OBRT "DINA", VL. DINA BELANIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000003544	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	20.12.2017	28.413,36	18.113,52	21485
RIBARSKI OBRT "KINČEŠ", VL. PAVAO KINČEŠ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000001159	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	29.1.2018	21.095,81	13.448,58	21485
JOSIP ČUKIĆ	Prioritet Unije 1	I.B. „Zaštita zdravlja i sigurnost"	HRV000003108	Poboljšanje, sigurnosnih i zdravstvenih	14.10.2016	29.1.2018	45.501,60	17.063,10	52470

Slika 4.5: Službeni dokument OPPR



A1 — Prilog 02 - Popis operacija u okviru Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014. - 2020.

Prilog 02 - Popis operacija u okviru Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014. - 2020.
Annex 02 - List of operations within Operational Programme Efficient Human Resources 2014 - 2020

Datum posljednjeg ažuriranja Popisa operacija: 31. ožujka 2020. 2019. godine

SPECIFIČNI CILJ/ SPECIFIC OBJECTIVE	POSREDNIČKO TIJELO RAZINE 1/ INTERMEDIATE BODIES LEVEL 1	POSREDNIČKO TIJELO RAZINE 2/ INTERMEDIATE BODIES LEVEL 2	NAZIV KORISNIKA (pravna osoba)/ BENEFICIARY NAME (legal entity)	NAZIV POZIVA DODJELE/ CALL FOR PROPOSALS	VRSTA POSTUPKA DODJELE/ TYPE OF AWARD PROCEDU	ŠIFRA/ BROJ UGOVORA	NAZIV OPERACIJE/ NAME OF OPERATION	SAŽETAK OPERACIJE/ OPERATION SUMMARY	DATUM POČETKA OPERACIJE/ OPERATION START DATE	DATUM ZAVRŠETKA OPERACIJE/ OPERATION END DATE	UKUPNI PRIHVATLJIVI IZDACI/ TOTAL ELIGIBLE EXPENDITURE	EU STOPA SUFINANCIRANJA/ EU CO-FINANCING RATE	LOKACIJA NOSITELJA PROJEKTA (županija)/ PROJECT BENEFICIARY LOCATION (County)	LOKACIJA PROVEDBE PROJEKTA (županija)/ PROJECT IMPLEMENTATION LOCATION (County)	ZEMLJA/ COUNTRY	KATEGORIJA INTERVENCIJE/ NAME OF CATEGORY OF INTERVENTION
TA2.1-Osiguranje učinkovite pripreme, upravljanja, provedbe, praćenja, vrednovanja i kontrole Operativnog programa	Ministarstvo rada i mirovinskog sustava	Hrvatski zavod za zapošljavanje	Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje	Poziv za iskaz interesa za dodjelu bespovratnih sredstava iz Prioritetne osi 5 - Tehnička pomoć		UP.05.1.2.01.0011	Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje	Strategijom razvoja ICT sustava za period od 10 godina osigurat će se izgradnja novog, sigurnog, cjelovitog i učinkovitog ICT sustava. Prilikom izrade strategije potrebno je provesti detaljnu analizu cjelokupnog postojećeg sustava, analizu vanjskog okruženja i usklađiti strategiju sa ostalim strategijama na razini RH i EU i relevantnim projektima. Novi učinkoviti ICT sustav Zavoda smanjit će troškove, unaprijediti poslovne procese te omogućiti transparentnost i dostupnost podacima iz javnih registara Zavoda uz provođenje aktivne sigurnosne politike.	1.1.2016	31.12.2017	400.000,00 kn	340.000,00 kn	GRAD ZAGREB	GRAD ZAGREB	Republika Hrvatska	121. Priprema, provedba, praćenje i nadzor
TA2.1-Osiguranje učinkovite pripreme, upravljanja, provedbe, praćenja, vrednovanja i kontrole Operativnog programa	Ministarstvo rada i mirovinskog sustava	Hrvatski zavod za zapošljavanje	Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje	Poziv za iskaz interesa za dodjelu bespovratnih sredstava iz Prioritetne osi 5 - Tehnička pomoć		UP.05.1.2.01.0012	Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje	Uvođenje kontrolinga u Zavod riješit će se problem adekvatnog planiranja, analize i praćenja ostvarivanja ciljeva te racionalno korištenje proračunskih sredstava i problem koordinacije i integracije poslovnih procesa.Cilj je povećati učinkovitost poslovanja na način da se omogući kvalitetnije planiranje i upravljanje, bolja koordinacija na različitim razinama upravljanja,praćenje i analiza izvršenja planova te ostvarivanje zadanih ciljeva. Osigurat će se transparentnost	1.1.2016	31.12.2019	518.750,00 kn	440.937,50 kn	GRAD ZAGREB	GRAD ZAGREB	Republika Hrvatska	121. Priprema, provedba, praćenje i nadzor

PO 1 / PO 2 / PO 3 / PO 4 / TP

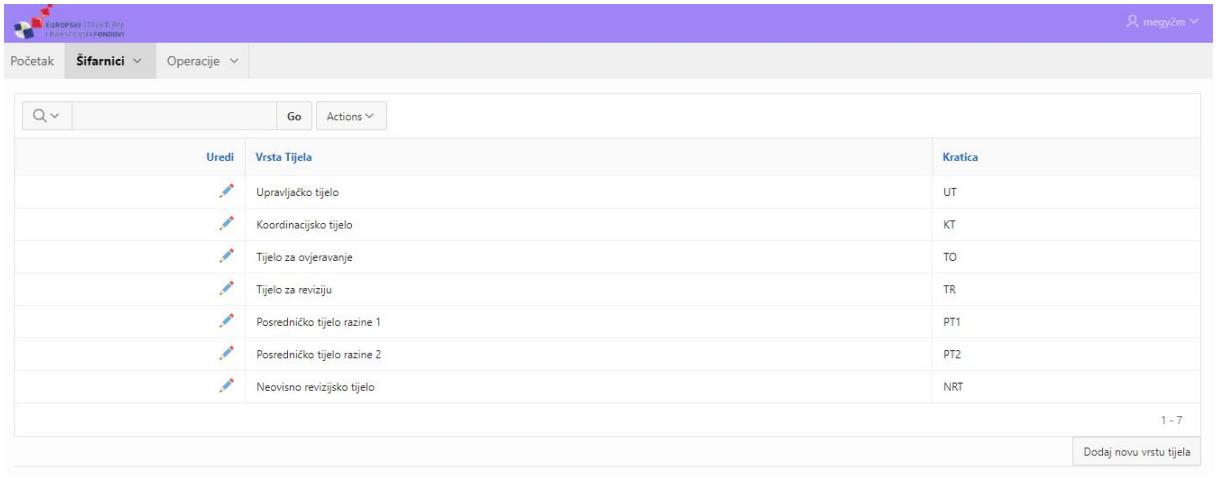
Slika 4.6: Službeni dokument OPULJP

Aplikacija u svom zaglavlju ima logo Europskih strukturnih i investicijskih fondova koja vodi na njihovu službenu stranicu. Horizontalni meni sadrži tri kartice koje imaju padajuće izbornike. Na početnoj stranici nalazi se kratki tekst o Europskim i investicijskim fondovima kao i ugniježđeni video o istima.



Slika 4.7: Početna stranica aplikacije ESI fondova

Kartica šifarnika otvara šifarnik koji korisniku treba te dodaje novi ukoliko treba. U realnoj verziji ove aplikacije, pristup i vidljivost kartice Šifarnici bila bi dostupna samo korisnicima s administracijskim ovlastima.



Slika 4.8: Prikaz šifarnika Vrsta tijela

Kartica Operacije otvara padajući izbornik na kojem se može pristupiti podacima korisnika subvencija ili operacijama. Na obje stranice mogu se dodati novi zapisi. U realnoj verziji aplikacije, mogućnost dodavanja novih operacija i korisnika imali bi korisnici s administracijskim ovlastima, ali i djelatnici ministarstva koji bi imali dodijeljenu ulogu u bazi te bi postojala autorizacija na prikaz gumba za dodavanje korisnika ili dinamička akcija koja bi taj gumb skrivala/pokazivala, ovisno o ulozi korisnika aplikacije.

Kartica Korisnika zamišljena je kako bi se na jednom mjestu mogli pregledati svi korisnici sredstava ESI fondova te bi se pritiskom na ikonu olovke u stupcu "Uredi" izlistale svi podaci korisnika, ali i sve operacije za koje je korisnik dobio sredstva iz ESI fondova. Korisnici s administrativnim ovlastima, kao i djelatnici ministarstva imali bi mogućnost uređivanja svakog zapisa dok bi za javnost ti podaci bili samo za pregled.

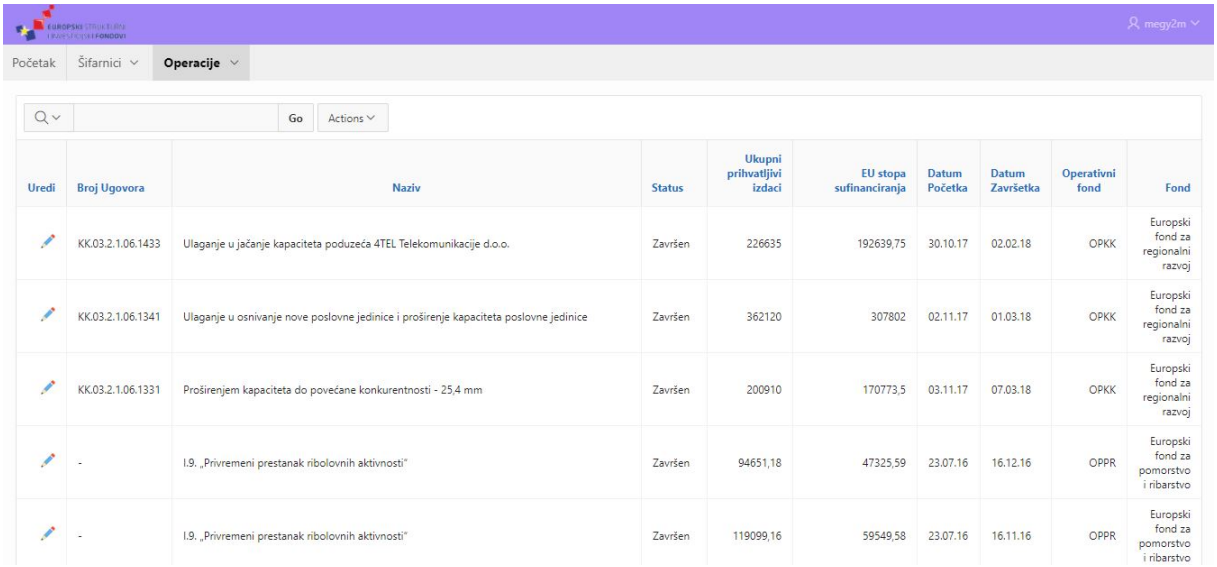


Slika 4.9: Prikaz korisnika sredstava

Kartica operacija zamišljena je kao centralna stranica aplikacije - na ovoj stranici korisnici mogu pretraživati sve operacije svih operativnih programa te pritiskom na ikonu olovke u stupcu "Uredi" preusmjereni su na skočni prozor koji im daje detalje o izabranoj operaciji. Korisnici s administrativnim ovlastima, kao i djelatnici ministarstva imali bi mogućnost uređivanja svakog zapisa dok bi za javnost ti podaci bili samo za pregled.

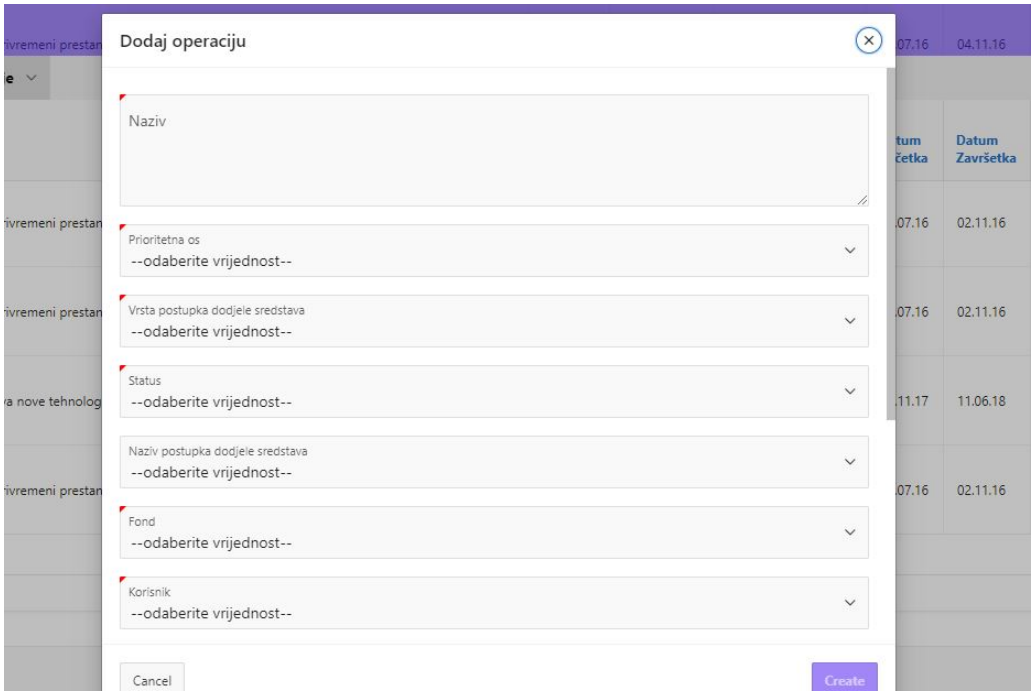
Na dnu tablice koja prikazuje podatke operacija, nalazi se gumb za unos nove operacije čijim se pritiskom otvara skočni prozor na kojoj se nalazi forma za unos nove operacije. Kao i kod uređivanje pojedinih zapisa, korisnici s administrativnim ovlastima, kao i djelatnici ministarstva imali bi mogućnost dodavanja nove operacije dok bi za javnost taj gumb bio skriven.

Potencijal ove aplikacije je velik te bi ona bila izuzetno korisna, kako samim korisnicima sredstava, tako i zaposlenima u ministarstvima, ali i ljudima koji se bave EU projektima. U današnje vrijeme zaista je arhaično manevrirati ovakvim podacima pomoću *Microsoft Excel* tablica, a pogotovo s obzirom da te iste tablice nisu unificirane pa se u dokumentu OPRR-a nalazi poštanski broj lokacije na kojoj se nalazi pojedini korisnik sredstava dok se u dokumentu OPULJP-a nalazi ne samo županija u kojoj se nalazi korisnik već i područje provedbe projekta.



Uredi	Broj Ugovora	Naziv	Status	Ukupni prihvatljivi izdaci	EU stopa sufinanciranja	Datum Početka	Datum Završetka	Operativni fond	Fond
	KK.03.2.1.06.1433	Ulaganje u jačanje kapaciteta poduzeća 4TEL Telekomunikacije d.o.o.	Završen	226635	192639,75	30.10.17	02.02.18	OPKK	Europski fond za regionalni razvoj
	KK.03.2.1.06.1341	Ulaganje u osnivanje nove poslovne jedinice i proširenje kapaciteta poslovne jedinice	Završen	362120	307802	02.11.17	01.03.18	OPKK	Europski fond za regionalni razvoj
	KK.03.2.1.06.1331	Proširenjem kapaciteta do povećane konkurentnosti - 25,4 mm	Završen	200910	170773,5	03.11.17	07.03.18	OPKK	Europski fond za regionalni razvoj
	-	I.9. „Privremeni prestanak ribolovnih aktivnosti"	Završen	94651,18	47325,59	23.07.16	16.12.16	OPPR	Europski fond za pomorstvo i ribarstvo
	-	I.9. „Privremeni prestanak ribolovnih aktivnosti"	Završen	119099,16	59549,58	23.07.16	16.11.16	OPPR	Europski fond za pomorstvo i ribarstvo

Slika 4.10: Prikaz operacija



Slika 4.11: Forma za unos nove operacije

```
,p_process_type=> 'NATIVE_CLOSE_WINDOW'
,p_process_name=>'Close Dialog'
,p_error_display_location=>'INLINE_IN_NOTIFICATION'
,p_process_when=>'CREATE,SAVE,DELETE'
,p_process_when_type=>'REQUEST_IN_CONDITION'
);
wwv_flow_api.create_page_process(
 p_id=>wwv_flow_api.id(2491798429520528)
,p_process_sequence=>10
,p_process_point=>'BEFORE_HEADER'
,p_region_id=>wwv_flow_api.id(2485382701520509)
,p_process_type=>'NATIVE_FORM_INIT'
,p_process_name=>'Initialize form Dodaj POOP'
,p_error_display_location=>'INLINE_IN_NOTIFICATION'
);
end;
/
prompt --application/pages/page_00020
begin
wwv_flow_api.create_page(
 p_id=>20
,p_user_interface_id=>wwv_flow_api.id(2340875208691354)
,p_name=>'Operacije'
,p_step_title=>'Operacije'
,p_autocomplete_on_off=>'OFF'
,p_page_template_options=>'#DEFAULT#'
,p_last_updated_by=>'MEGY2M'
,p_last_upd_yyyymmddhh24miss=>'20200906161832'
);
wwv_flow_api.create_page_plug(
 p_id=>wwv_flow_api.id(2493495297527664)
,p_plug_name=>'Operacije'
,p_region_template_options=>'#DEFAULT#'
,p_plug_template=>wwv_flow_api.id(2255744943690564)
,p_plug_display_sequence=>10
,p_plug_display_point=>'BODY'
,p_query_type=>'SQL'
,p_plug_source=>wwv_flow_string.join(wwv_flow_t_varchar2(
'select O.ID,',
'       O.NAZIV,',
'       O.POI_ID,',
'       O.VPD_ID,',
'       O.STATUS,',
'       O.NPD_ID,',
'       O.FDI_ID,',
'       O.KRI_ID,',
'       O.DATUM_POC,',
'       O.DATUM_ZAVR,',
'       O.BROJ_UGA,',
'       O.UK_PRI_IZD,',
'       O.EU_SUFIN,',
'       F.OPI_ID ',
'  from ESI_OPERACIJE O, ESI_FONDOVI F',
'  where O.FDI_ID = F.ID'))
,p_plug_source_type=>'NATIVE_IR'
,p_plug_query_options=>'DERIVED_REPORT_COLUMNS'
);
```

Slika 4.12: Dio koda Oracle APEX aplikacije ESI fondova

Zaključak

Oracle SQL Developer intuitivan je alat za baratanje s Oracle bazama podataka. Njegove brojne funkcionalnosti omogućuju korisniku da mu se na jednom mjestu nalazi sve što je potrebno za uspješno i bezbolno korištenje baze podataka.

Kontinuirano se radi na poboljšanjima te se svakom novom verzijom SQL Developera njegove preformanse dovode do savršenstva.

Od samih početaka i 70-ih godina 20. stoljeća *Oracle Corporation* nametuo se kao kompanija koja je ne samo inovator već i vizionar te se stoga čvrsto drže desetljećima u samom vrhu svoje profesije. Sudeći po dosadašnjim uspjesima, kao i po odličnim pariranjem konkurenciji, u budućnosti baza podataka zasigurno ima mjesta i za Oracle, što se može vidjeti i po ulaganju i razvijanju NoSQL baza podataka koje su po mnogima budućnost. Ima li u toj budućnosti mjesta i za SQL Developer ili će doći novi alat primjenjiviji za modernu tehnologiju, samo će vrijeme reći.

Bibliografija

[1] Gupta, Saurabh K., *Advanced Oracle PL/SQL Developer's Guide*, Packt Publishing Ltd, Birmingham, 2016.

[2] Murach, J., *Murach's Oracle SQL and PL/SQL for developers, Second Edition*, Mike Murach & Associates, Fresno CA, 2014.

[3] Narayanan, A., *Oracle SQL Developer*, Packt Publishing Ltd, Birmingham, 2016.

[4] Rosenzweig, B., Rakhimov Silvestrova, E., *Oracle PL/SQL by example, Fourth Edition*, Pearson Education, Boston MA, 2009.

[5] Oracle dokumentacija, https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/index.html.

Pristupljeno 15 kolovoza 2020.

[6] Oracle baze podataka, https://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database.

Pristupljeno 6. kolovoza 2020.

[7] Povijest Oraclea, http://www.dba-oracle.com/t_history_oracle.html.

Pristupljeno 6. kolovoza 2020.

[8] Oracle forum, https://asktom.oracle.com/pls/asktom/f?p=100:11:0::::P11_QUESTION_ID:1886476148373.

Pristupljeno 26. kolovoza 2020.

[9] Europski strukturni i investicijski fondovi, https://strukturnifondovi.hr.

Pristupljeno 20. kolovoza 2020.

[10] OPULJP, https://strukturnifondovi.hr/eu-fondovi/esi-fondovi-2014-2020/op-ucinkoviti-ljudski-potencijali-2014-2020/.

Pristupljeno 2. rujna 2020.

[11] OPKK, https://opzo-opkk.hr/.
Pristupljeno 2. rujna 2020.

[12] Ruralni razvoj, PRR, https://ruralnirazvoj.hr/.
Pristupljeno 2. rujna 2020.

[13] EU ribarstvo, OPPR, https://euribarstvo.hr/.
Pristupljeno 2. rujna 2020.

[14] Preuzimanje SQL developera, https://www.oracle.com/tools/downloads/sqldev-v192-downloads.html.
Pristupljeno 5.kolovoza 2020.

Sažetak

U radu je opisan alat za rad s Oracle bazama podataka Oracle SQL Developer koji koristi *Java Development Kit*.

Prva verzija ovog alata pojavila se na tržištu u ožujku 2006. godine te je otada jedan od najpopularnijih alata za manevriranje bazama podataka, ako ne i najpopularniji.

Glavne prednosti su mu što se ne plaća te je jednostavan za korištenje.

U trećem poglavlju ovog rada opisan je model baze podataka Europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESI) te je isti realiziran koristeći Oracle SQL Developer i njegove bogate funkcionalnosti poput unosa podataka u bazu podataka izravno iz *Microsoft Excel* dokumenta.

U zadnjem poglavlju baza iz trećeg poglavlja spojena je s *Oracle Application Express-om* te je stvorena popratna aplikacija koja služi za pregled korisnika i operacija Europskih strukturnih i investicijskih fondova.

Summary

This thesis describes a tool for working with Oracle databases, Oracle SQL Developer, which uses the Java Development Kit.

The first version of this tool appeared on the market in March 2006 and has since been one of the most popular database managing tools, if not the most popular.

Its main advantages are that it is free and it is easy to use.

The third chapter of this thesis describes the European Structural and Investment Funds (ESI) database model. It is implemented using Oracle SQL Developer and its rich functionalities such as entering data into the database directly from the Microsoft Excel documents.

In the last chapter, the database from the third chapter was merged with Oracle Application Express and an accompanying application was created for overview of the users and operations of the European Structural and Investment Funds in Croatia.

Životopis

Rođena sam u Zagrebu te sam tu završila osnovnu školu i jezičnu XVIII. gimnaziju nakon koje upisujem Preddiplomski sveučiliši studij Matematika na Matematičkom odsjeku PMF-a u Zagrebu koji završavam 2017. godine. Iste godine na istom fakultetu upisujem Diplomski sveucilišni studij Matematika i Informatika; smjer nastavnički. Tijekom studija radila sam kao softverski inženjer u jednoj renomiranoj softverskoj tvrtci te sam tamo usavršila svoje vještine programiranja i razvoja aplikacija, kao i usvojila neka nova znanja i tehnologije.