

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Marino Barnjak

INFORMACIJSKI SUSTAV ZA UPRAVLJANJE DESTILERIJOM I
PRODAJOM

Varaždin, 2025.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Marino Barnjak

Matični broj: 0016165868

Studij: Baze podataka 2

INFORMACIJSKI SUSTAV ZA UPRAVLJANJE DESTILERIJOM I PRODAJOM

PROJEKTNI ZADATAK

Mentor:

Maja Cerjan, mag. educ. inf.

Varaždin, 2025.

Contents

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. OPIS APLIKACIJSKE DOMENE | 2 |
| 3. METODE I TEHNIKE RADA..... | 3 |
| 4. POPIS KORIŠTENIH TEHNOLOGIJA I ALATA | 4 |
| 4.1. Draw.io | 4 |
| 4.2. DataGrip i PostgreSQL..... | 4 |
| 4.3. Python i Tkinter | 4 |
| 5. RAZVOJ, PRIKAZ I OBJAŠNJENJE ERA MODELA | 5 |
| 6. UPITI I OKIDAČI | 7 |
| 6.1. UPITI..... | 7 |
| 6.2. OKIDAČI | 11 |
| 7. PRIKAZ FUNKCIONALNOSTI RAZVIJENOG SUČELJA | 13 |
| 7.1. FORMA 1 - PRIKAZ PROIZVODA..... | 14 |
| 7.2. FORMA 2 - RAD S NARUDŽBAMA | 15 |
| 8. ZAKLJUČAK | 18 |
| 9. POPIS LITERATURE | 19 |
| 10. POPIS SLIKA | 20 |

1.UVOD

U suvremenoj proizvodnoj industriji precizno upravljanje podacima predstavlja temelj uspješnog poslovanja. Procesi poput praćenja zaliha, organiziranja zaposlenika te upravljanja narudžbama zahtijevaju jasno definiran sustav koji omogućava pravovremene informacije i smanjuje mogućnost pogrešaka. Digitalizacija takvih procesa donosi veću transparentnost, jednostavnije rukovanje podacima i učinkovitije donošenje poslovnih odluka.

Interes za ovu temu proizlazi i iz osobnog iskustva, budući da moja obitelj ima vlastiti biznis destilerije. Kroz svakodnevni rad i promatranje procesa koji stoje iza proizvodnje i prodaje alkoholnih proizvoda, uočio sam koliko bi digitalizirani sustav olakšao evidenciju proizvoda, narudžbi, skladišta i komunikaciju s kupcima i dobavljačima. Upravo to iskustvo potaknulo me da razvijem model baze podataka koji bi mogao služiti kao dio za funkcionalan informacijski sustav u takvom okruženju.

Baza podataka predstavlja strukturirani skup podataka organiziran na način koji omogućava jednostavan pristup, pretraživanje i upravljanje informacijama. Ona čini temelj svakog informacijskog sustava, a njezina kvaliteta izravno utječe na pouzdanost i funkcionalnost aplikacije koja je koristi.

„Baza podataka je kolekcija podataka, ograničenja i operacija koja reprezentira neke aspekte realnog svijeta.“ [1.1, str. 1]

Ovaj projekt obuhvaća izradu modela baze podataka za informacijski sustav namijenjen upravljanju destilerijom i procesima prodaje. Projekt uključuje opis aplikacijske domene, korištene metode i tehnologije, razradu modela, prikaz ključnih funkcionalnosti te demonstraciju rada sustava kroz konkretne primjere.

2.OPIS APLIKACIJSKE DOMENE

Aplikacijska domena obuhvaća poslovanje destilerije koja proizvodi i prodaje različite vrste alkoholnih pića. Sustav omogućuje evidenciju proizvoda, praćenje zaliha u skladištima te upravljanje kupcima, narudžbama i dostavama. Također podržava izdavanje računa i rad zaposlenika koji sudjeluju u prodajnom i logističkom procesu.

Sustav je namijenjen zaposlenicima destilerije koji obavljaju operativne poslove, uključujući prodajno osoblje zaduženo za zaprimanje narudžbi, skladištare koji upravljaju zalihama te administrativno osoblje odgovorno za praćenje poslovanja. Korištenjem sustava zaposlenici dobivaju jednostavniji uvid u sve ključne informacije potrebne za praćenje proizvoda, narudžbi i logističkih aktivnosti, što u konačnici doprinosi bržem i točnijem izvršavanju poslovnih procesa.

Cilj sustava je olakšati upravljanje ključnim poslovnim funkcijama destilerije, povećati preglednost podataka i osigurati efikasnije vođenje prodaje i isporuka.

3. METODE I TEHNIKE RADA

Pri izradi ovog rada korišteni su različiti izvori kako bi se osiguralo kvalitetno razumijevanje teorijskih pojmova i njihova primjena u praksi. Teorijska podloga temeljila se na literaturi Uvod u baze podataka (M. Maleković, K. Rabuzin)[1] te na materijalima dostupnima na Moodle stranici kolegija Baze podataka 2. Uz to, značajnu pomoć u savladavanju praktičnih aspekata rada pružili su video materijali profesora Miljenka Novakovića, kao i dodatni online izvori, uključujući YouTube tutoriale za povezivanje Pythona i PostgreSQL-a [3] te vodiče za Tkinter dostupne na platformi GeeksforGeeks [2]. Kombinacijom navedenih izvora omogućeno je bolje razumijevanje koncepata baza podataka te njihova primjena u razvoju funkcionalnog sustava.

4. POPIS KORIŠTENIH TEHNOLOGIJA I ALATA

U izradi projektnog zadatka korišten je skup alata i tehnologija koji su omogućili modeliranje baze podataka, implementaciju SQL upita i okidača te razvoj jednostavnog korisničkog sučelja. Za izradu ERA modela korišten je alat Draw.io [4], dok je za rad s bazom podataka i izradu SQL skripti korišten DataGrip [5] uz PostgreSQL [6] sustav za upravljanje bazama podataka. Za izradu grafičkog korisničkog sučelja te povezivanje s bazom korišten je programski jezik Python zajedno s Tkinter bibliotekom.

4.1. Draw.io

Za izradu konceptualnog ERA modela korišten je alat Draw.io [4], koji omogućuje jednostavno i pregledno modeliranje entiteta, njihovih atributa i međusobnih veza. Draw.io se pokazao praktičnim zbog intuitivnog sučelja, mogućnosti preciznog pozicioniranja elemenata te jednostavnog izvoza dijagrama u slikovne formate. Uz pomoć ovog alata izrađen je cjelovit ERA model sustava koji služi kao temelj za izradu relacijskog modela i implementacije baze podataka u PostgreSQL-u.

4.2. DataGrip i PostgreSQL

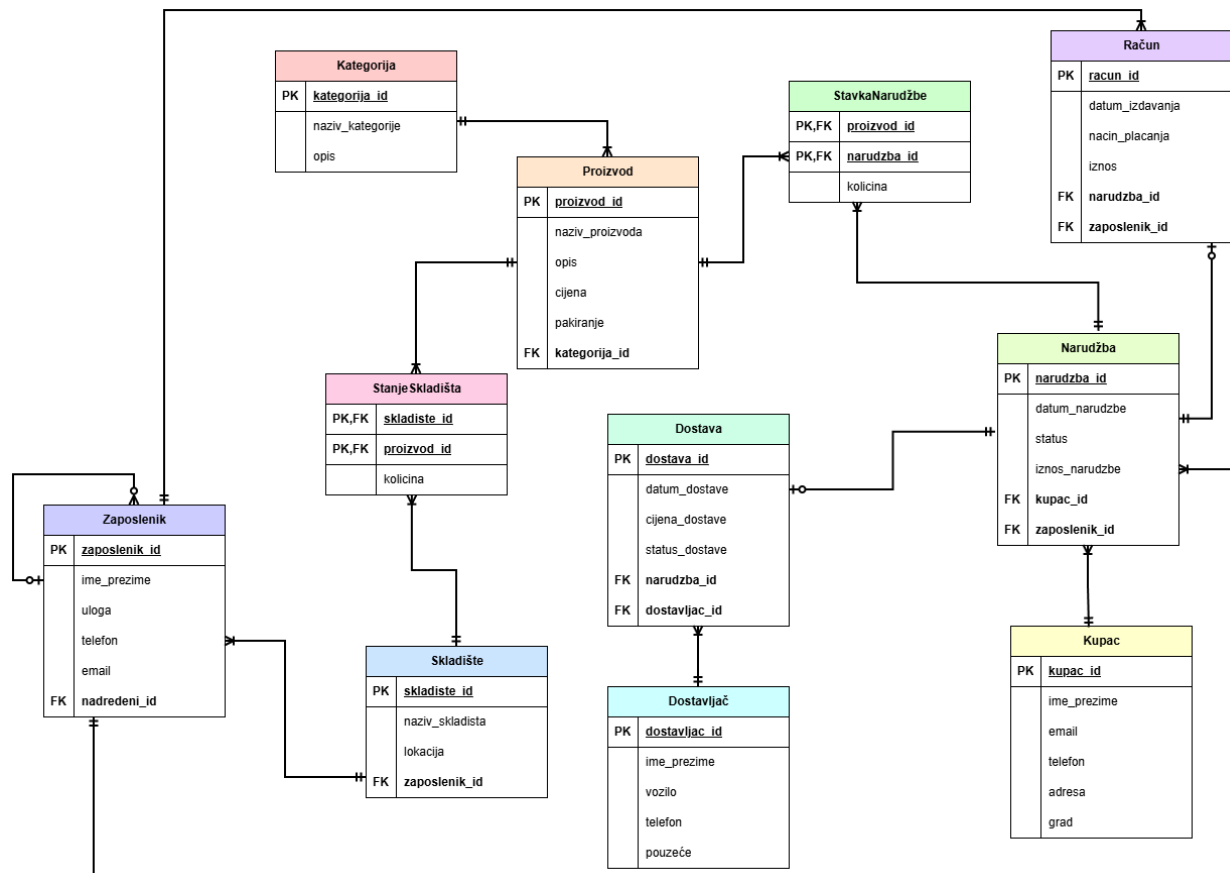
Za implementaciju baze podataka korišten je PostgreSQL [6], sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka. U sklopu projekta izrađene su sve tablice, definirani primarni i strani ključevi te implementirani potrebni okidači i SQL upiti. Za praktičan rad s bazom korišten je DataGrip [5], profesionalni alat koji nudi napredne mogućnosti pisanja, izvršavanja i testiranja SQL skripti. DataGrip je omogućio jednostavno upravljanje schemama, pregled strukture tablica i provjeru rezultata upita, što je značajno olakšalo razvoj i testiranje baze podataka.

4.3. Python i Tkinter

Za izradu korisničkog sučelja korišten je programski jezik Python u kombinaciji s Tkinter bibliotekom [2]. Python je poslužio za povezivanje s PostgreSQL bazom podataka [3], izvršavanje upita te prikaz podataka kroz jednostavno grafičko sučelje. Tkinter je korišten za izradu formi koje omogućuju unos podataka, dohvat podataka iz baze te demonstraciju rada okidača. Korištenjem Tkintera izrađena su dva jednostavna prozora koji prikazuju ključne funkcionalnosti sustava i omogućuju interakciju s bazom kroz intuitivno grafičko okruženje.

5. RAZVOJ, PRIKAZ I OBJAŠNJENJE ERA MODELA

U nastavku je prikazan ERA dijagram, koji sadrži jedanaest entiteta svaki sa svojim atributima, opisuje upravljanje destilerijom i prodajom.



Slika 1. ERA dijagram

Svaki entitet u sustavu predstavljen je tablicom koja sadrži skup pažljivo odabranih atributa. Njihov broj je zadržan na razini koja omogućuje jasan pregled podataka, a istovremeno ne uvodi nepotrebnu složenost. U ovoj fazi najprije se opisuju tablice koje nisu povezane vanjskim ključevima: Kategorija, Kupac, Dostavljač i Zaposlenik.

Tablica **Kategorija** sadrži osnovne informacije o grupama proizvoda. Sastoji se od primarnog ključa **kategorija_id** i atributa **naziv_kategorije**, koji definira kojoj vrsti pića određeni proizvod pripada (npr. rakije, likeri, gin), i **opis**. Ovaj entitet služi kao polazna točka za organizaciju proizvodnog asortimana.

Tablica **Kupac** koristi se za evidentiranje osoba ili poslovnih subjekata koji kupuju proizvode destilerije. Obuhvaća primarni ključ **kupac_id** te **atribute ime i prezime, email, adresa i grad**. Informacije su svedene na minimalan skup podataka potreban za obradu narudžbi i dostava.

Entitet **Dostavljač** uključuje osnovne podatke o suradnicima zaduženima za prijevoz narudžbi. U tablici se nalaze atributi **dostavljač_id (primarni ključ), ime i prezime, vozilo, telefon i pouzeće**. Budući da se sustav fokusira na praćenje dostave narudžbi, prošireni skup podataka o dostavljačima nije potreban.

Tablica **Zaposlenik** služi za evidentiranje radnika koji sudjeluju u obavljanju poslova destilerije. Sastoji se od primarnog ključa **zaposlenik_id i atributa ime_prezime, uloga** zaposlenika, **telefon, email**, dok je dodatni atribut **nadređeni_id** korišten za prikaz interne hijerarhije zaposlenika.

Jedan od ključnih objekata sustava je **Proizvod**. Svaki proizvod definiran je primarnim ključem **proizvod_id**, opisnim atributima **naziv_proizvoda, opis, cijena i pakiranje** te vanjskim ključem **kategorija_id** koji ga povezuje s odgovarajućom kategorijom. Time se omogućuje organizirano praćenje cjelokupnog asortimana.

Tablica **Skladište** predstavlja fizičku lokaciju na kojoj se nalaze zalihe proizvoda. Budući da sustav upravlja jednim skladištem, tablica sadrži samo osnovne informacije: **skladiste_id** kao primarni ključ, **naziv_skladista** kao opisni atribut, **lokacija, zaposlenik_id** vanjski ključ koji predstavlja radnika koji radi na skladištu.

StanjeSkladišta povezuje proizvode i skladišta te služi kao evidencija dostupnih količina. Primarni ključ sastoji se od kombinacije **skladiste_id i proizvod_id**, dok je atribut **kolicina** korišten za praćenje trenutnog stanja zaliha.

Tablica **Narudžba** bilježi sve narudžbe kupaca. Sadrži primarni ključ **narudzba_id**, atribut **datum_narudzbe, status, iznos_narudzbe** te vanjske ključeve **kupac_id i zaposlenik_id**, koji definiraju tko su naručitelj i koji zaposlenik se pobrinuo oko zaprimanja narudžbe. Ovaj entitet predstavlja središnji dio prodajnog procesa.

StavkaNarudžbe povezuje pojedinačne proizvode s narudžbom. Primarni ključ čini kombinacija **narudzba_id i proizvod_id**, a dodatno se bilježi i **kolicina** naručenih proizvoda. Ova tablica omogućuje detaljan prikaz sadržaja svake narudžbe.

Tablica **Dostava** evidentira informacije o isporuci narudžbi. Primarni ključ je **dostava_id**, a tablica uključuje attribute **datum_dostave, cijena_dostave, status_dostave** te vanjske ključeve **narudzba_id i dostavljač_id** kojima se definira koja se narudžba isporučuje i tko je odgovoran za dostavu.

Entitet **Račun** predstavlja financijski dokument vezan uz narudžbu. Sastoji se od primarnog ključa **racun_id, iznos, nacina_placanja** te vanjskih ključeva **narudzba_id i zaposlenik_id**, čime se jasno definira za koju je narudžbu račun izdan i koji je zaposlenik izvršio izdavanje računa.

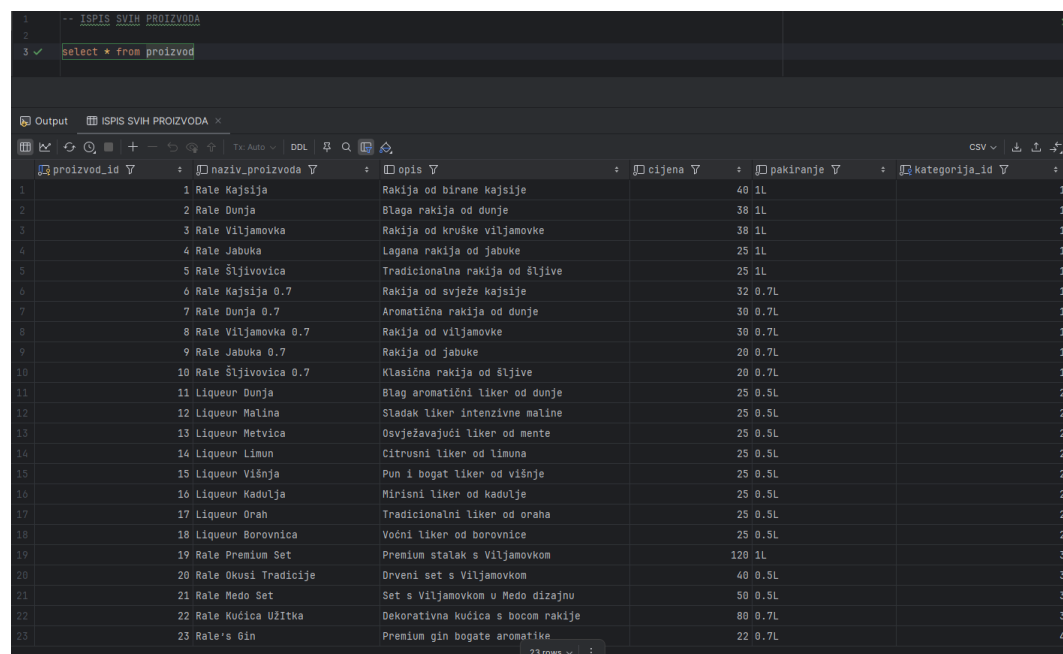
Navedene tablice i njihovi atributi čine temelj strukture sustava te omogućuju cjelovito upravljanje proizvodima, zalihama, kupcima, narudžbama i dostavama u sklopu poslovanja destilerije.

6. UPITI I OKIDAČI

Nakon unesenih podataka u tablice, u ovom poglavlju će biti prikazani primjeri upita i okidača nad izdrađenom bazom podataka.

6.1. UPITI

Primjer 1: Ispis svih proizvoda



```
1 -- ISPIS SVIH PROIZVODA
2
3 select * from proizvod
```

| proizvod_id | naziv_proizvoda | opis | cijena | pakiranje | kategorija_id |
|-------------|----------------------|-----------------------------------|---------|-----------|---------------|
| 1 | Rale Kajsija | Rakija od birane kajsije | 40 1L | | 1 |
| 2 | Rale Dunja | Blaga rakija od dunje | 38 1L | | 1 |
| 3 | Rale Viljamovka | Rakija od kruške viljamovke | 38 1L | | 1 |
| 4 | Rale Jabuka | Lagana rakija od jabuke | 25 1L | | 1 |
| 5 | Rale Šljivovica | Tradicionalna rakija od šljive | 25 1L | | 1 |
| 6 | Rale Kajsija 0.7 | Rakija od svježe kajsije | 32 0.7L | | 1 |
| 7 | Rale Dunja 0.7 | Aromatična rakija od dunje | 30 0.7L | | 1 |
| 8 | Rale Viljamovka 0.7 | Rakija od viljamovke | 30 0.7L | | 1 |
| 9 | Rale Jabuka 0.7 | Rakija od jabuke | 20 0.7L | | 1 |
| 10 | Rale Šljivovica 0.7 | Klasična rakija od šljive | 20 0.7L | | 1 |
| 11 | Liqueur Dunja | Blag aromatični liker od dunje | 25 0.5L | | 2 |
| 12 | Liqueur Malina | Sladak liker intenzivne maline | 25 0.5L | | 2 |
| 13 | Liqueur Metvica | Osvježavajući liker od mente | 25 0.5L | | 2 |
| 14 | Liqueur Limun | Citrusni liker od limuna | 25 0.5L | | 2 |
| 15 | Liqueur Višnja | Pun i bogat liker od višnje | 25 0.5L | | 2 |
| 16 | Liqueur Kadulja | Mirisni liker od kadulje | 25 0.5L | | 2 |
| 17 | Liqueur Orah | Tradicionalni liker od oraha | 25 0.5L | | 2 |
| 18 | Liqueur Borovnica | Voćni liker od borovnice | 25 0.5L | | 2 |
| 19 | Rale Premium Set | Premium stalak s Viljamovkom | 120 1L | | 3 |
| 20 | Rale Okusi Tradicije | Drveni set s Viljamovkom | 40 0.5L | | 3 |
| 21 | Rale Medo Set | Set s Viljamovkom u Medo dizajnu | 50 0.5L | | 3 |
| 22 | Rale Kućica Užitka | Dekoratívna kućica s bocom rakije | 80 0.7L | | 3 |
| 23 | Rale's Gin | Premium gin bogate aromatičke | 22 0.7L | | 4 |

Slika 2. Primjer 1

Primjer 2: Ispis svih kupaca sortirano po atributu ime_prezime

```
1 -- Ispis svih kupaca sortirano po atributu ime_prezime
2
3 ✓ select * from kupac order by ime_prezime;
```

Output Ispis svih kupaca so... atributu ime_prezime

| kupac_id | ime_prezime | email | telefon | grad | adresa |
|----------|-----------------------|----------------------------|---------------|------------|------------------------|
| 1 | 7 Caffe Bar Havana | info@havana.com | +38761888999 | Sarajevo | Maršala Tita 44 |
| 2 | 8 Caffe Verona | kontakt@verona.com | +385951112223 | Zagreb | Trg kralja Tomislava 9 |
| 3 | 2 Ivana Jurić | ivana.juric@example.com | +38761222444 | Mostar | Splitska 8 |
| 4 | 10 Kafana Tri Fenjera | info@trifenjera.com | +381644455666 | Beograd | Cara Dušana 13 |
| 5 | 5 Luka Stanić | luka.stanic@example.com | +385959887766 | Varaždin | Jelačićeva 27 |
| 6 | 4 Maja Kovachević | maja.kovacevic@example.com | +385996661111 | Zagreb | Frankopanska 14 |
| 7 | 1 Marko Horvat | marko.horvat@example.com | +38761222333 | Sarajevo | Ulica Braće Radić 12 |
| 8 | 3 Nenad Petrović | nenad.petrovic@example.com | +38760333444 | Banja Luka | Kralja Tvrtka 23 |
| 9 | 9 Restoran Kod Seje | kontakt@kodseje.com | +387603559999 | Sarajevo | Alipašina 21 |
| 10 | 6 Restoran Stari Most | kontakt@starimost.com | +38761555222 | Mostar | Onešćukova 5 |

Slika 3: Primjer 2

Primjer 3: Ispis svih likera

```
1 --Ispis svih likera
2 ✓ select naziv_proizvoda, opis, cijena, pakiranje from proizvod where kategorija_id = 2;
```

Output Ispis svih likera

| naziv_proizvoda | opis | cijena | pakiranje |
|---------------------|--------------------------------|--------|-----------|
| 1 Liqueur Dunja | Blag aromatični liker od dunje | 25 | 0.5L |
| 2 Liqueur Malina | Sladak liker intenzivne maline | 25 | 0.5L |
| 3 Liqueur Metvica | Osvježavajući liker od mente | 25 | 0.5L |
| 4 Liqueur Limun | Citrusni liker od limuna | 25 | 0.5L |
| 5 Liqueur Višnja | Pun i bogat liker od višnje | 25 | 0.5L |
| 6 Liqueur Kadulja | Mirisni liker od kadulje | 25 | 0.5L |
| 7 Liqueur Oraha | Tradicionalni liker od oraha | 25 | 0.5L |
| 8 Liqueur Borovnica | Voćni liker od borovnice | 25 | 0.5L |

Slika 4: Primjer 3

Primjer 4: Ispis narudžbi zajedno sa nazivom kupca

```
1  --Ispis narudžbi zajedno s nazivima kupca
2  ✓ select n.datum_narudzbe, n.status, n.iznos_narudzbe, k.ime_prezime as kupac
3  from narudzba n
4  join kupac k 1..n<->1: on n.kupac_id = k.kupac_id;
```

Output Ispis narudžbi zajedno s nazivima kupca ×

| | datum_narudzbe | status | iznos_narudzbe | kupac |
|---|----------------|------------|----------------|---------------------|
| 1 | 2025-01-05 | završena | 78 | Marko Horvat |
| 2 | 2025-01-10 | isporučena | 45 | Maja Kovačević |
| 3 | 2025-01-12 | završena | 210 | Restoran Stari Most |
| 4 | 2025-01-14 | u obradi | 32 | Luka Stanić |
| 5 | 2025-01-16 | završena | 300 | Kafana Tri Fenjera |
| 6 | 2025-01-07 | u obradi | 155 | Caffe Bar Havana |

Slika 5: Primjer 4

Primjer 5: Ispis narudžbe s ukupnom cijenom računa i zaposlenikom koji je izdao račun

```
1  -- Ispis narudžbe s ukupnom cijenom računa i zaposlenikom koji je izdao račun
2  ✓ select r.racun_id, r.iznos, r.datum_izdavanja, z.ime_prezime as zaposlenik
3  from projekt.racun r
4  join projekt.zaposlenik z 1..n<->1: on r.zaposlenik_id = z.zaposlenik_id;
5
```

Output Ispis narudžbe s uku...m koji je izdao račun × Result 67

| | racun_id | iznos | datum_izdavanja | zaposlenik |
|---|----------|-------|-----------------|--------------|
| 1 | 1 | 78 | 2025-01-05 | Marina Kovač |
| 2 | 2 | 45 | 2025-01-10 | Marina Kovač |
| 3 | 3 | 210 | 2025-01-12 | Marina Kovač |
| 4 | 4 | 300 | 2025-01-16 | Marina Kovač |

Slika 6: Primjer 5

Primjer 6: Prikaz proizvoda koji su najviše naručivani

```
1  -- Prikaz proizvoda koji su najviše naručivani
2  ✓ select p.naziv_proizvoda, SUM(sn.kolicina) as ukupno_prodano
3     from proizvod p
4     join stavka_narudzbe sn 1<->1..n: on p.proizvod_id = sn.proizvod_id
5     group by p.naziv_proizvoda
6     having SUM(sn.kolicina) > 2
7     order by ukupno_prodano DESC
8
```

Output Result 72 Result 73 ×

| | naziv_proizvoda ▼ | ÷ | ukupno_prodano ▼ | ÷ |
|---|---------------------|---|------------------|---|
| 1 | Liqueur Malina | | 5 | |
| 2 | Rale Kajsijsa | | 5 | |
| 3 | Rale Šljivovica 0.7 | | 3 | |

Slika 7: Primjer 6

Primjer 7: Prikaz narudžbi s kupcima, dostavljačima i statusom dostave

```
1  -- Prikaz narudžbi s kupcima, dostavljačima i statusom dostave
2  ✓ select n.narudzba_id, k.ime_prezime as kupac, d.pouzece, dd.status_dostave
3     from narudzba n
4     left join dostava dd 1<->0..1: on dd.narudzba_id = n.narudzba_id
5     left join dostavljac d 1..n<->1: on dd.dostavljac_id = d.dostavljac_id
6     left join kupac k 1..n<->1: on n.kupac_id = k.kupac_id
7     where d.pouzece is not NULL
8
```

Output Result 81 Result 82 ×

| | narudzba_id ▼ | ÷ | kupac ▼ | ÷ | pouzece ▼ | ÷ | status_dostave ▼ | ÷ |
|---|---------------|---|---------------------|---|------------------|---|------------------|---|
| 1 | 4 | | Restoran Stari Most | | Overseas Express | | u tijeku | |
| 2 | 3 | | Maja Kovačević | | GLS Croatia | | dostavljeno | |

Slika 8: Primjer 7

6.2. OKIDAČI

Primjer 8:

Ovaj trigger automatski postavlja datum dostave na trenutni datum svaki put kada se status dostave promijeni u 'isporučeno', ako datum prethodno nije bio upisan.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION projekt.postavi_datum_dostave()
RETURNS trigger AS $$
BEGIN
    IF NEW.status_dostave = 'isporučeno' or 'isporučena'
        AND NEW.datum_dostave IS NULL THEN
        NEW.datum_dostave := CURRENT_DATE;
    END IF;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER postavi_datum_dostave
BEFORE UPDATE ON projekt.dostava
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION projekt.postavi_datum_dostave();
```

Slika 9: Primjer 8

Primjer 9:

Ovaj trigger automatski umanjuje količinu proizvoda u skladištu svaki put kada se doda nova stavka narudžbe.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION projekt.smanji_stanje_skladista()
RETURNS trigger AS $$
BEGIN
    UPDATE projekt.stanje_skladista
    SET kolicina = kolicina - NEW.kolicina
    WHERE proizvod_id = NEW.proizvod_id
    AND skladište_id = 1;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER smanji_skladiste
AFTER INSERT ON projekt.stavka_narudzbe
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION projekt.smanji_stanje_skladista();
```

Slika 10: Primjer 9

Primjer 10:

Ovaj trigger automatski kreira račun svaki put kada narudžba promijeni status u 'završena' ili 'isporučena'.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION projekt.kreiraj_racun()
RETURNS trigger AS $$
BEGIN
    IF NEW.status IN ('završena', 'isporučena')
    AND (OLD.status IS DISTINCT FROM NEW.status) THEN

        IF NOT EXISTS (
            SELECT 1 FROM projekt.racun
            WHERE narudzba_id = NEW.narudzba_id
        ) THEN
            INSERT INTO projekt.racun (narudzba_id, zaposlenik_id, iznos, nacin_placanja, datum_izdavanja)
            VALUES (NEW.narudzba_id, NEW.zaposlenik_id, iznos NEW.iznos_narudzbe, nacin_placanja 'gotovina', datum_izdavanja CURRENT_DATE);
        END IF;
    END IF;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER kreiraj_racun
AFTER UPDATE OF status ON projekt.narudzba
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION projekt.kreiraj_racun();
```

Slika 11: Primjer 10

7. PRIKAZ FUNKCIONALNOSTI RAZVIJENOG SUČELJA

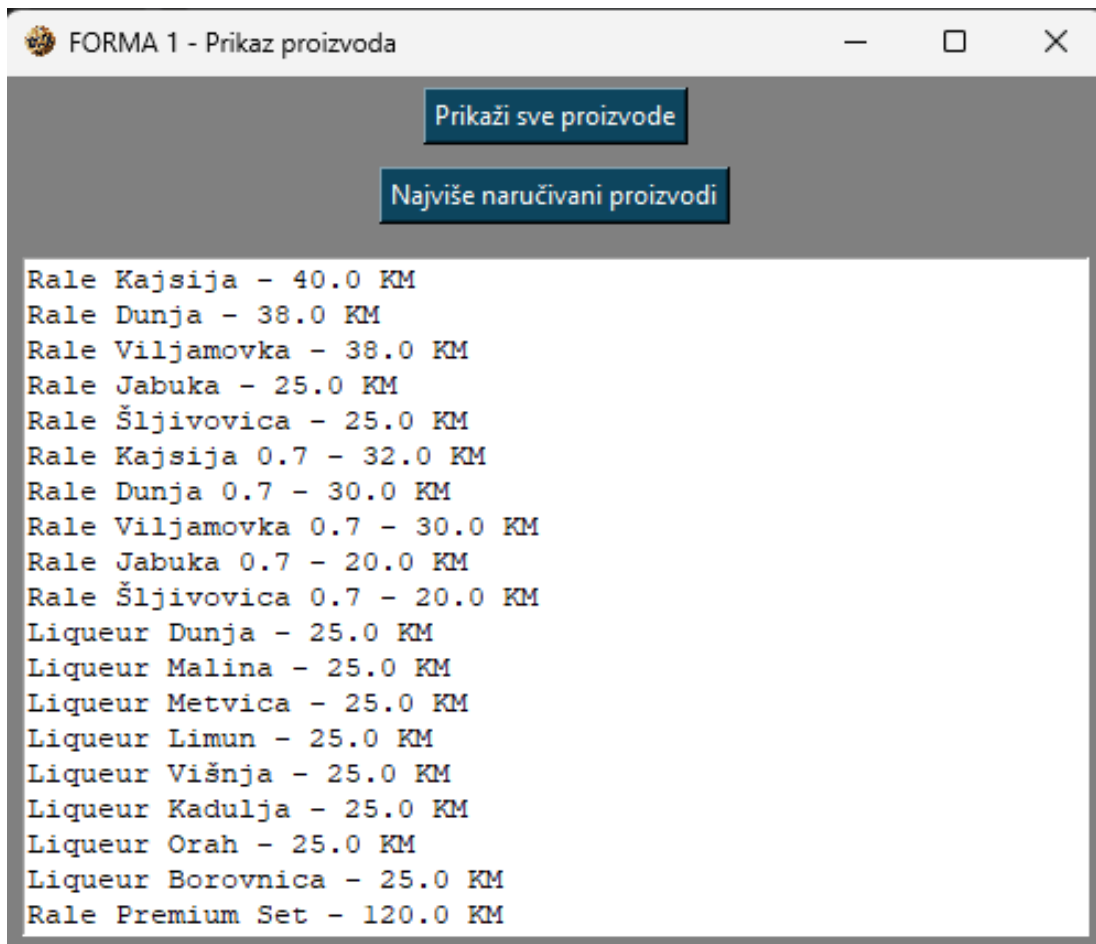
U sklopu projektnog zadatka izrađeno je jednostavno korisničko sučelje koje omogućuje praktičnu demonstraciju rada nad izrađenom bazom podataka. Sučelje je implementirano u programskom jeziku Python uz korištenje Tkinter biblioteke, koja omogućuje izradu osnovnih grafičkih aplikacija [2]. Putem ovog sučelja prikazane su odabrane funkcionalnosti sustava, uključujući dohvat podataka iz baze, unos novih zapisa te promjenu postojećih podataka koji aktiviraju definirane okidače.

Cilj razvoja sučelja nije bio izrada kompleksne aplikacije, već prikaz stvarnog rada nad bazom podataka kroz jednostavne forme koje demonstriraju korištenje SQL upita i okidača. U nastavku su prikazane dvije forme: prva forma koristi SELECT upite za prikaz proizvoda, dok druga forma služi za rad s narudžbama te aktivira okidače definirane u bazi.

7.1. FORMA 1 - PRIKAZ PROIZVODA

Prva forma razvijenog sučelja služi za prikaz podataka iz tablice *Proizvod* te za dodatnu analizu učestalosti naručivanja pojedinih artikala.

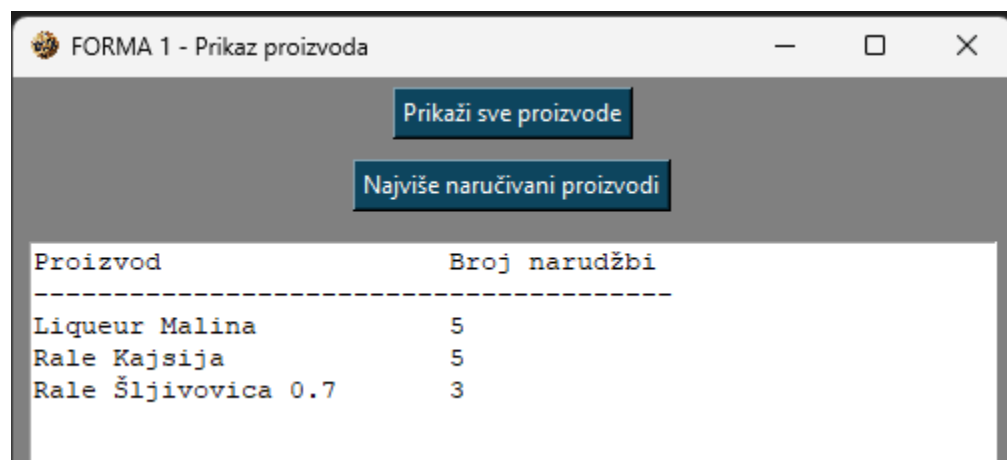
Klikom na gumb „**Prikaži sve proizvode**“ izvršava se SELECT upit nad tablicom *Proizvod* koji dohvaća nazive i cijene svih proizvoda koji se nalaze u sustavu. Rezultat se ispisuje u tekstualno područje unutar forme, što omogućuje jednostavan pregled cjelokupnog asortimana destilerije. Ovaj upit odgovara primjeru prikazanom ranije u [poglavlju 6.1.](#) (Primjer 1).



Slika 12: Forma 1 - Prikaz proizvoda

Drugi gumb, „**Najviše naručivani proizvodi**“, pokreće složeniji SELECT upit koji koristi spajanje tablica *Proizvod* i *StavkaNarudžbe*, uz agregacijsku funkciju SUM. Ovim upitom izračunava se ukupan broj narudžbi za svaki proizvod, što omogućuje identifikaciju artikala koji se najčešće naručuju. Ovaj upit odgovara upitu opisanom u [poglavlju 6.1.](#) (Primjer 6).

Forma time omogućuje pregled osnovnih podataka o proizvodima te jednostavnu analizu njihove popularnosti.



| Proizvod | Broj narudžbi |
|---------------------|---------------|
| Liqueur Malina | 5 |
| Rale Kajsijsa | 5 |
| Rale Šljivovica 0.7 | 3 |

Slika 13: Forma 1 - Najviše naručivani proizvodi

7.2. FORMA 2 - RAD S NARUDŽBAMA

Druga forma predstavlja centralni dio aplikacije jer omogućuje upravljanje narudžbama i prikazuje rad definiranih okidača unutar baze podataka. Sučelje je podijeljeno u tri logičke cjeline: dodavanje nove narudžbe, dodavanje stavke narudžbe te promjena statusa postojeće narudžbe. Svaka od ovih funkcionalnosti povezana je s odgovarajućim SQL upitima i okidačima prikazanim u poglavlju 6.

Zaposlenik ne mora sve tri cjeline forme ispuniti i poslati u istom trenutku, već se može svaka cjelina zasebno podnijeti.

U prvom dijelu forme nalazi se unos nove narudžbe, gdje korisnik navodi kupca, zaposlenika, status i iznos narudžbe. Klikom na gumb „**Dodaj narudžbu**“ izvršava se INSERT upit nad tablicom *Narudžba*, čime se u bazu umeće novi zapis. Sustav automatski dodjeljuje primarni ključ *narudzba_id* i datum_narudzbe se postavlja na datum u trenutku slanja forme, a rezultat se prikazuje u tekstualnom području forme.

FORMA 2 - Rad s narudžbama

Dodavanje narudžbe

Kupac ID:
1

Zaposlenik ID:
2

Iznos narudžbe:
65

Status narudžbe:
u tijeku

Dodaj narudžbu

Slika 14: Forma 2 - Dodavanje narudžbe

Drugi dio forme odnosi se na dodavanje stavke narudžbe. Ovdje korisnik unosi ID narudžbe, ID proizvoda i količinu, nakon čega se poziva INSERT upit nad tablicom *StavkaNarudžbe*. Ova radnja aktivira okidač prikazan kao [Primjer 9](#), koji automatski umanjuje količinu proizvoda u tablici *StanjeSkladišta*. Time se prikazuje praktična primjena okidača za ažuriranje zaliha prilikom stvaranja narudžbi.

Dodavanje stavke narudžbe

Narudžba ID:
7

Proizvod ID:
2

Količina:
1

Dodaj stavku

Slika 15: Forma 2 - Dodavanje stavke narudžbe

U trećem dijelu forme omogućena je promjena statusa narudžbe. Kada korisnik promijeni status u „završena“ ili „isporučena“ te klikne na gumb „**Promijeni status**“, izvršava se UPDATE nad tablicom *Narudžba*. Ova radnja aktivira okidač iz [Primjera 10](#), koji automatski generira zapis u tablici *Račun*, čime se simulira izdavanje računa za završenu narudžbu. Ako se radi o isporuci, okidač iz [Primjera 8](#) dodatno postavlja datum dostave.

Promjena statusa narudžbe

ID narudžbe

Status (isporučena/završena)

Promijeni status

Slika 16: Forma 2 - Promjena statusa narudžbe

Forma tako omogućuje prikaz svih ključnih procesa sustava: unos, ažuriranje i povezane automatizirane akcije definirane okidačima. Na donjoj slici prikazan je izgled forme i primjer ispisa rezultata upita.

FORMA 2 - Rad s narudžbama

— □ ×

Dodavanje narudžbe

Kupac ID:

Zaposlenik ID:

Iznos narudžbe:

Status narudžbe:

Dodaj narudžbu

Dodavanje stavke narudžbe

Narudžba ID:

Proizvod ID:

Količina:

Dodaj stavku

Promjena statusa narudžbe

ID narudžbe

Status (isporučena/završena)

Promijeni status

Nova narudžba kreirana! ID: 8
 Stavka dodana za narudžbu 8.
 Trigger: skladište automatski ažurirano!

Status narudžbe 8 promijenjen u isporučena.
 Trigger: automatski kreiran račun

Slika 17: Forma 2 - Kompletni izgled forme sa ispisom rezultata upita

8. ZAKLJUČAK

Izrada ovog projektnog zadatka omogućila je stjecanje praktičnog iskustva u modeliranju, implementaciji i korištenju relacijskih baza podataka. Kroz proces izrade ERA modela, definiranja tablica, pisanja SQL upita i izrade okidača stečeno je dublje razumijevanje principa na kojima se temelji upravljanje podacima u stvarnim informacijskim sustavima. Implementacija baze u PostgreSQL-u i rad u DataGripu omogućili su provjeru ispravnosti modela te testiranje strukture i međusobnih odnosa podataka.

Posebnu vrijednost imala je izrada jednostavnog korisničkog sučelja u Pythonu, koje je demonstriralo kako se baza podataka može povezati s aplikacijom te kako se operacije dodavanja, ažuriranja i dohvaćanja podataka mogu izvesti na intuitivan način. Razvoj forme za rad s narudžbama dodatno je pokazao praktičnu primjenu okidača, koji automatiziraju postupke kao što su ažuriranje stanja skladišta, kreiranje računa ili postavljanje datuma dostave.

Kroz realizaciju projekta potvrđeno je da ovakav sustav može poslužiti kao temelj za daljnju nadogradnju i razvoj potpunog informacijskog sustava destilerije. Sustav se u budućnosti može proširiti dodavanjem naprednijih funkcionalnosti, poput analitičkih izvještaja, korisničkih uloga ili web sučelja. Time bi se omogućila još veća razina automatizacije i digitalizacije poslovnih procesa, što bi značajno doprinijelo efikasnosti i kvaliteti rada destilerije.

9. POPIS LITERATURE

- [1] M. Maleković, K. Rabuzin, *Uvod u baze podataka*, Varaždin: Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, 2016.
- [2] GeeksforGeeks, *Python GUI – Tkinter*. Dostupno na: <https://www.geeksforgeeks.org/python/python-gui-tkinter/>, pristupljeno 2025.
- [3] "Connect to PostgreSQL from Python (Using SQL in Python)", YouTube video. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=M2NzvnfS-hI&t=906s>, pristupljeno 2025.
- [4] Draw.io, *Online ER i dijagramski alat*. Dostupno na: <https://www.drawio.com/>, pristupljeno 2025.
- [5] JetBrains, *DataGrip – Database Development Environment*. Dostupno na: <https://www.jetbrains.com/datagrip/>, pristupljeno 2025.
- [6] PostgreSQL Global Development Group, *PostgreSQL Documentation*. Dostupno na: <https://www.postgresql.org/>, pristupljeno 2025.

10. POPIS SLIKA

| | |
|--|-----------|
| <i>Slika 1. ERA dijagram (autorski rad).....</i> | 5 |
| <i>Slika 2. Primjer 1 (autorski rad).....</i> | 7 |
| <i>Slika 3: Primjer 2 (autorski rad).....</i> | 8 |
| <i>Slika 4: Primjer 3 (autorski rad).....</i> | 8 |
| <i>Slika 5: Primjer 4 (autorski rad).....</i> | 9 |
| <i>Slika 6: Primjer 5 (autorski rad).....</i> | 9 |
| <i>Slika 7: Primjer 6 (autorski rad).....</i> | 10 |
| <i>Slika 8: Primjer 7 (autorski rad).....</i> | 10 |
| <i>Slika 9: Primjer 8 (autorski rad).....</i> | 11 |
| <i>Slika 10: Primjer 9 (autorski rad).....</i> | 12 |
| <i>Slika 11: Primjer 10 (autorski rad).....</i> | 13 |
| <i>Slika 12: Forma 1 - Prikaz proizvoda (autorski rad).....</i> | 14 |
| <i>Slika 13: Forma 1 - Najviše naručivani proizvodi (autorski rad).....</i> | 15 |
| <i>Slika 14: Forma 2 – Dodavanje narudžbe (autorski rad).....</i> | 16 |
| <i>Slika 15: Forma 3 – Dodavanje stavke narudžbe (autorski rad).....</i> | 16 |
| <i>Slika 16: Forma 2 – Promjena statusa narudžbe (autorski rad).....</i> | 17 |
| <i>Slika 17: Forma 2 – Kompletni izgled forme sa ispisom rezultata upita (autorski rad).....</i> | 17 |