

Web aplikacija za pčelarstvo

Celčić, Davor

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić / Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:129:936990>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**

Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of the University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić - The aim of Digital Repository is to collect and publish diploma works, dissertations, scientific and professional publications](#)



VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ
Zaprešić

Stručni prijediplomski studij
Informacijske tehnologije

DAVOR CELČIĆ

WEB APLIKACIJA ZA PČELARSTVO

ZAVRŠNI RAD

Zaprešić, 2024. godine

VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ
Zaprešić

Stručni prijediplomski studij
Informacijske tehnologije

ZAVRŠNI RAD

WEB APLIKACIJA ZA PČELARSTVO

Mentor:
doc. dr. sc. Matija Varga, mag.
informatike, univ. spec. oec.

Naziv kolegija:
WEB PROGRAMIRANJE

Student:
Davor Celčić

JMBAG studenta:
0036380026

SADRŽAJ

POPIS KRATICA I POKRATA.....	1
SAŽETAK.....	3
ABSTRACT	4
1. UVOD.....	5
2. KORIŠTENE TEHNOLOGIJE I JEZICI ZA RAZVOJ WEB APLIKACIJE	7
2.1 TEHNOLOGIJE.....	7
2.1.1 MICROSOFT VISUAL STUDIO COMMUNITY.....	7
2.1.2 MARIADB	10
2.1.3 HEIDISQL	10
2.1.4 MYSQL CONNECTOR ODBC	11
2.1.5 MICROSOFT INTERNET INFORMATION SERVICE.....	11
2.2 PROGRAMSKI JEZICI.....	12
2.2.1 HTML.....	13
2.2.2 CSS.....	14
2.2.3 JAVASCRIPT	14
2.2.4 VB.NET.....	16
2.2.5 SQL	17
3. PROGRAMERSKA IZVEDBA POJEDINIH DIJELOVA WEB APLIKACIJE....	19
3.1 AUTENTIFIKACIJA.....	19
3.2 NAVIGACIJA.....	19
3.3 VALIDACIJA	24
3.4 LOKALIZACIJA	27
3.5 AJAX I WEB SERVISI	28
3.6 PREZENTACIJA PODATAKA	31
4. POSTAVLJANJE POSLUŽITELJA WEB APLIKACIJE.....	39
5. WEB APLIKACIJA ZA PČELARSTVO	44
5.1 OPIS WEB APLIKACIJE.....	44
5.2 BAZA PODATAKA	45
5.3 FUNKCIONALNOST	47

5.3.1	VRSTE KORISNIKA	47
5.3.2	PODRŠKA ZA PČELARSKE RADOVE	47
5.3.3	PODRŠKA ZA PČELARSKE PROIZVODE	49
6.	ZAKLJUČAK	52
	IZJAVA.....	54
7.	POJMOVNIK.....	55
8.	POPIS LITERATURE	58
8.1	KNJIGE I ČLANCI.....	58
8.2	INTERNETSKI IZVORI	58
9.	POPIS SLIKA	61
	PRILOZI.....	63
	ŽIVOTOPIS.....	64

POPIS KRATICA I POKRATA

AJAX	- Asynchronous JavaScript And XML
ANSI	- American National Standards Institute
API	- Application Programming Interface
CPU	- Central Processing Unit
CRUD	- Create, Read, Update, Delete
CSS	- Cascading Style Sheets
CSV	- Comma Separated Values
DCL	- Data Control Language
DDL	- Data Definition Language
DLL	- Dynamic Link Library
DQL	- Data Query Language
DML	- Data Manipulation Language
DOM	- Document Object Model
dr.	- drugi (drugo)
FDE	- Full Disk Encryption
FTP	- File Transfer Protocol
FTPS	- File Transfer Protocol Secure
GIS	- Geographical Information System
GNU	- General Public License
GUI	- Graphical User Interface
HTTP	- HyperText Transfer Protocol
HTTPS	- HyperText Transfer Protocol Secure
I/O	- Input / Output
IBM	- International Business Machines Corporation
IP	- Internet Protocol
ISAM	- Indexed Sequential Access Method
ISO	- International Organization for Standardization
IDE	- Integrated Development Enviroment
IIS	- Internet Information Service
ISAPI	- Internet Server Application Programming Interface
JIT	- Just In Time

JS	- JavaScript
JSON	- JavaScript Object Notation
HTML	- HyperText Markup Language
HTTP	- HyperText Transfer Protocol
HTTPS	- HyperText Transfer Protocol Secure
MS	- Microsoft
MSIL	- Microsoft Intermediate Language
NNTP	- Network News Transfer Protocol
npr.	- na primjer
RAM	- Random Access Memory
RDBMS	- Relational Database Management System
REST	- Representational State Transfer
RPC	- Remote Procedure Call
POX	- Plain Old XML
SDK	- Software Development Kit
SMTP	- Simple Mail Transfer Protocol
SOAP	- Simple Object Access Protocol
SQL	- Structured Query Language
SSL	- Secure Sockets Layer
TCL	- Transaction Control Language
tj.	- to jest
TLS	- Transport Layer Security
UDDI	- Universal Description, Discovery, and Integration
UML	- Unified Modeling Language
URI	- Uniform Resource Identifier
VB	- Visual Basic
VM	- Virtual Machine
VS	- Visual Studio
VSAM	- Virtual Storage Access Method
W3C	- World Wide Web Consortium
WEB	- skraćenica od World Wide Web
WSDL	- Web Service Description Language
WWW	- World Wide Web
XML	- Extensible Markup Language

SAŽETAK

Cilj završnog rada je prikazati proces razvoja web aplikacije izvedene u ASP.NET tehnologiji korištenjem javno dostupnih besplatnih alata, opisati korištene tehnologije i programske jezike, objasniti pojedine elemente programerske izvedbe web aplikacije te prikazati način postavljanja poslužitelja za pogonjene iste.

Prikazanim tehnologijama razviti web aplikaciju za podršku pčelarskoj proizvodnji i prezentaciju pčelarskih proizvoda.

Ključne riječi: ASP.NET, VB.NET, web-aplikacija, HTML, CSS, JavaScript, IIS, SQL

Title in English: WEB APPLICATION FOR BEEKEEPING

ABSTRACT

The goal of the final paper is to show the process of developing a web application made in ASP.NET technology using publicly available free tools, describe used technologies and programming languages, explain individual elements of the web application programming, and show how to set up a server to run it.

Use the presented technologies to develop a web application to support beekeeping production and presentation of beekeeping products.

Key words: ASP.NET, VB.NET, web-application, HTML, CSS, JavaScript, IIS, SQL

1. UVOD

„Nestanu li pčele sa planeta Zemlje, čovjeku kao vrsti ostaje još oko 4 godine života.”

Albert Einstein¹

Web aplikacija je internetska stranica koja za razliku od obične internetske stranice, koja korisniku prikazuje samo neke unaprijed pripremljene i oblikovane informacije, dodatno nudi interaktivnost tj. prikaz različitog oblikovanja, generiranja ili filtriranja sadržaja prema zahtjevu korisnika.

Web aplikacije u današnje vrijeme opće digitalizacije i mobilnosti kada korisnik želi cijelo vrijeme biti informiran i dostupan istiskuju klasične aplikacije iz široke uporabe.

Njihova osnovna prednost je da iz perspektive korisnika one ne zavise o tipu uređaja niti operativnog sustava koji je postavljen na isti, te da se iz korisničke perspektive aplikacije odvijaju unutar nekog od dostupnih web preglednika koji su u sve većoj mjeri standardizirani te na gotovo identičan način prikazuju isporučeni web sadržaj.

Za proizvođača ili vlasnika web aplikacije prednost je da ima puno veću kontrolu nad aplikacijom koju u svakom trenutku može korigirati ili ju nadograditi nekom novom funkcionalnošću koja je odmah dostupna krajnjem korisniku, iz razloga što je promjenu potrebno izvršiti samo na sustavu poslužitelja.

Teško je u potpunosti jednoznačno razlučiti standardnu web stranicu od web aplikacije jer danas više gotovo da i ne postoje samo statične stranice koje su samo unaprijed definiran sadržaj u obliku teksta, zvuka i slike (videa) koje nemaju barem neki oblik interaktivnosti, ali najčešće se smatra da web stranica koja za prikaz sadržaja prema zahtjevima korisnika generira sadržaj na strani poslužitelja koristeći druge servise poput baza podataka, dostupnih javnih ili privatnih servisa ili autonomno izvršava obradu unesenih podataka od strane samog korisnika je web aplikacija.²

Kako se već nekoliko godina bavim pčelarstvom uvidio sam potrebu za izradom digitalnog alata pomoću kojeg bi prosječni pčelar koji najčešće nije upoznat sa različitim tehnikama sistematizacije i vizualizacije podataka mogao pratiti promjene i uočavati odstupanja na

¹ <https://www.universitas-portal.hr/svjetski-je-dan-pcela/>

² <https://www.britannica.com/topic/Web-application>

svojim pčelinjim zajednicama te imati uvid u segmentnu i ukupnu količinu utrošenih sredstava i proizvedenih dobara, kao i obavljenih radova na pčelarskim poslovima te ujedno imati platformu na kojoj može kupcima ponuditi svoje proizvode.

Prilikom razvoja web aplikacije koristio sam javno dostupne alate za koje nije potrebno kupovati licencu a u radu ću ukratko predstaviti korištene alate, korištene tehnologije te opisati tehniku izrade web aplikacije i baze podataka te dodatno opisati način postavljanja okruženja za web aplikaciju kao i potrebnih servisa za njeno ispravno funkcioniranje.

2. KORIŠTENE TEHNOLOGIJE I JEZICI ZA RAZVOJ WEB APLIKACIJE

2.1 TEHNOLOGIJE

Kod izbora tehnologija potrebnih za izradu web aplikacije odabrao sam javno dostupna programska rješenja i razvojna okruženja za koja nije potrebno plaćati licencu.

2.1.1 MICROSOFT VISUAL STUDIO COMMUNITY³

Prema [5], VS je IDE razvijen od strane tvrtke Microsoft koji služi za razvoj raznih tipova aplikacija prvenstveno temeljenih na tehnologijama razvijenih od strane Microsoft korporacije (*Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store* i *Microsoft Silverlight*) ali pruži podršku i za niz drugih tehnologija u obliku *plug-in* dodataka.

Opremljen je uređivačem teksta koji nudi *IntelliSense* mogućnost te strukturiranje programskog koda na način da bude lakše čitljiv (proredi, uvlake i boje).

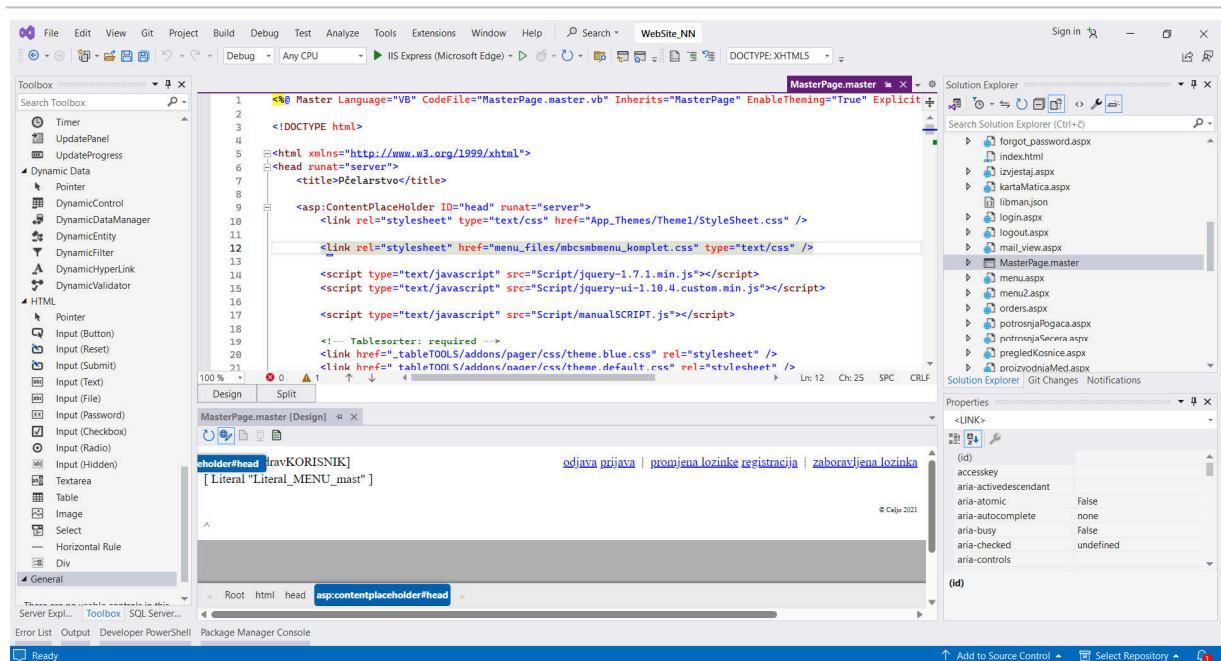
Dodatno nudi alate za grafičko upravljanje kodom na način da generira kod iz vizualnih ponuđenih komponenti (GUI) ili UML klasnih dijagrama, te ima mogućnost vizualnog dizajniranja baza podataka.

Jedna od najvećih prednosti IDE-a je podrška za ispravljanje grešaka (*debugger*) koji nudi mogućnost pregledavanja stanja programskog koda i vrijednosti pojedinih varijabli u svakom trenutku izvršavanja aplikacije koju razvijamo na način da nam omogućuje postavljanje raznih tipova točki prekida (*breakpoints*) kada možemo ispitivati testne vrijednosti.

IDE direktno podržava niz programskih jezika (*C, C++, C++/CLI, VB.NET, C#, F#, JavaScript, TypeScript, XML, XSLT, HTML, CSS, Python, Ruby, Node.js, M*), a ima mogućnost podrške i za druge jezike u obliku *plug-in* modula.

Početak razvoja programskog paketa datira još iz davne 1997. godine, a glavna prekretnica u razvoju je bio razvitak .NET tehnologije koja se pojavila 2002. godine, trenutno zadnja inačica ima naziv Visual Studio 2022, a objavljena je 08. studenog 2021. godine pod oznakom *Dev17*. [5]

³ <https://visualstudio.microsoft.com/vs/community/>



Slika 2-1 - sučelje MS Visual Studio

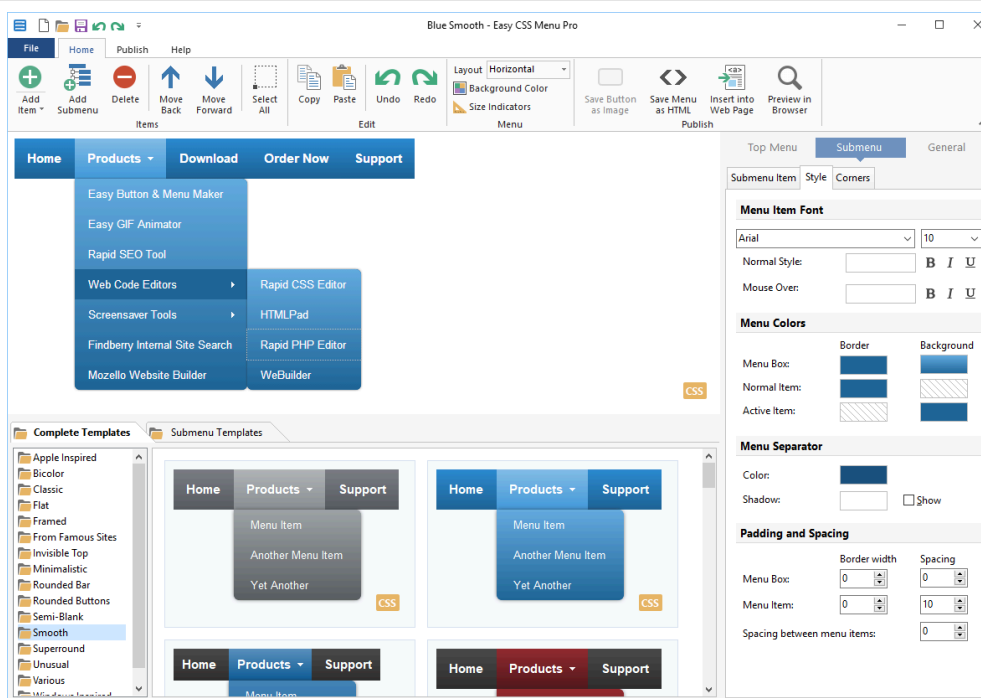
Izvor: izrada autora

Programski paket je dostupan u tri inačice kao *Community* (besplatna inačica za individualni razvoj ili akademsku uporabu), *Professional* (inačica sa više mogućnosti za koju je potrebno kupiti licencu a namijenjena je za individualni razvoj ili manje timove), *Enterprise* (najnaprednija i najskuplja inačica bez ograničenja opremljena raznim dodacima za izradu kompleksnih programskih rješenja u timovima).

2.1.1.1 EASY CSS MENU⁴

Easy CSS menu je aplikacija za automatizirano generiranje navigacijske strukture prema unaprijed definiranim predlošcima. Aplikacija ima mogućnost generiranja HTML strukture i CSS oblikovanja za dinamičke navigacijske sustave.

⁴ <https://www.easycssmenu.com>



Slika 2-2 -sučelje Easy CSS menu aplikacije

Izvor: <https://www.easycssmenu.com/highlights.php>

Aplikacija je komercijalnog karaktera ali ima limitiranu besplatnu verziju koja nudi samo jedan manji segment mogućnosti.

2.1.1.2 AJAX CONTROL TOOLKIT⁵

ASP.NET AJAX Control Toolkit je projekt otvorenog koda potpomognut od strane Microsoft korporacije koji nudi set izrađenih prilagodljivih web komponenti koje se mogu implementirati u izgradnju web aplikacija u svrhu izgradnje poboljšane interaktivnosti i implementacije vizualnih efekata.

Projekt trenutno sadrži tridesetak komponenti koje se kao *plug-in* mogu integrirati u Visual Studio i koristiti u projektima izgradnje web aplikacija.

2.1.1.3 ASPNET COMPILER⁶

Aspnet compiler je aplikacija koja prevodi skriptni kod u kojem je napisana web aplikacija u aplikacijske sklopove (assemblies) koji su neovisni o programskom jeziku u kojoj je napisana

⁵ <https://www.ajaxtoolkit.net/>

⁶ aspnet_compiler.exe – datoteka u kolekciji .NET framework -a

aplikacija. Taj aplikacijski sloj koji se naknadno može prevesti u strojni jezik naziva se Microsoft Intermediate Language (MSIL).[21]

Prevođenje se provodi zbog poboljšanja performanse (izbjegava se potreba za prevođenjem skriptnog koda prilikom interakcije aplikacije s korisnikom), sigurnosti (teže je izvršiti obrnuti inženjering prevedenog nego neprevedenog izvornog koda zbog teže čitljivosti, apstrakcije i maskiranja kojeg provode programi za prevođenje), stabilnosti (kod se provjerava za vrijeme prevođenja na razne tipove pogreški u sintaktičkom, sigurnosnom i dr. aspektima), interoperabilnosti (MSIL kod podržava bilo koji .NET jezik, pa se mogu koristiti sklopovi napisani u drugim programskim jezicima).

2.1.2 MARIADB⁷

MariaDB Server jedan je od popularnijih besplatnih poslužitelja baza podataka (RDBMS zasnovan na SQL principima, a novije verzije omogućuju GIS i JSON) otvorenog koda razvijen od strane programera MySQL-a (GNU licenca).

MariaDB poslužitelj pretvara podatke u strukturirane informacije, a prema dostupnim podacima smatra se relativno brzim, skalabilnim i robusnim, s bogatim ekosustavom mehanizama za pohranu, dodataka i mnogih drugih alata koji ga čine vrlo svestranim za široku paletu slučajeva upotrebe.[6]

2.1.3 HEIDISQL⁸

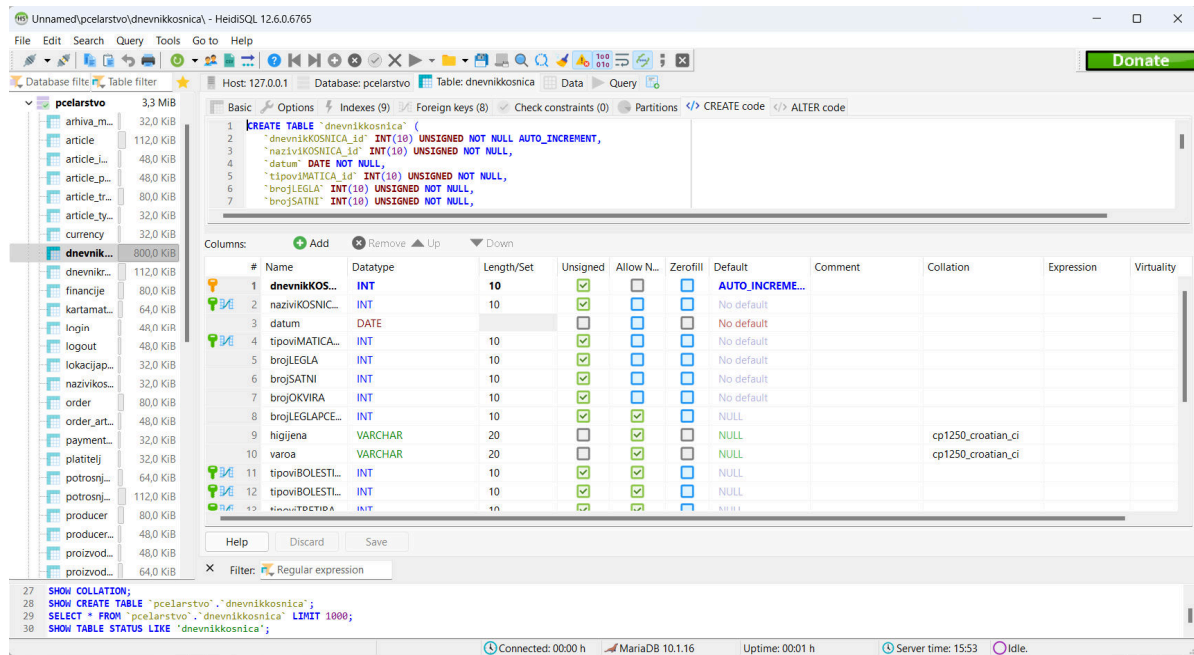
HeidiSQL je besplatna aplikacija za pregled i uređivanje podataka i struktura za okruženja koja koriste jedan od RDBMS sustava poput MariaDB, MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL i SQLite. Prva inačica je razvijena još 2002. godine od strane Ansgara Beckera, a osnovna ideja namjene prilikom razvoja mu je bila uporaba u edukacijskim i nekomercijalnim projektima, te u osobnoj uporabi.

Aplikacija ne nudi mogućnost naprednog GUI sučelja za dizajniranje baze podataka, ali ima podršku za upravljanje korisnicima, SQL *IntelliSense* i formatiranje SQL koda, te nudi

⁷ <https://mariadb.org/>

⁸ <https://www.heidisql.com/>

podršku za uvoz i izvoz podataka iz RDBMS u više podržanih formata (SQL, CSV, HTML, XML i dr.).



Slika 2-3 - sučelje HeidiSQL aplikacije

Izvor: izrada autora

2.1.4 MYSQL CONNECTOR ODBC⁹

MySQL Connector/ODBC naziv je za skupa upravljačkih programa koji omogućuju pristup MySQL bazi podataka koristeći API za povezivanje otvorene baze podataka (ODBC).

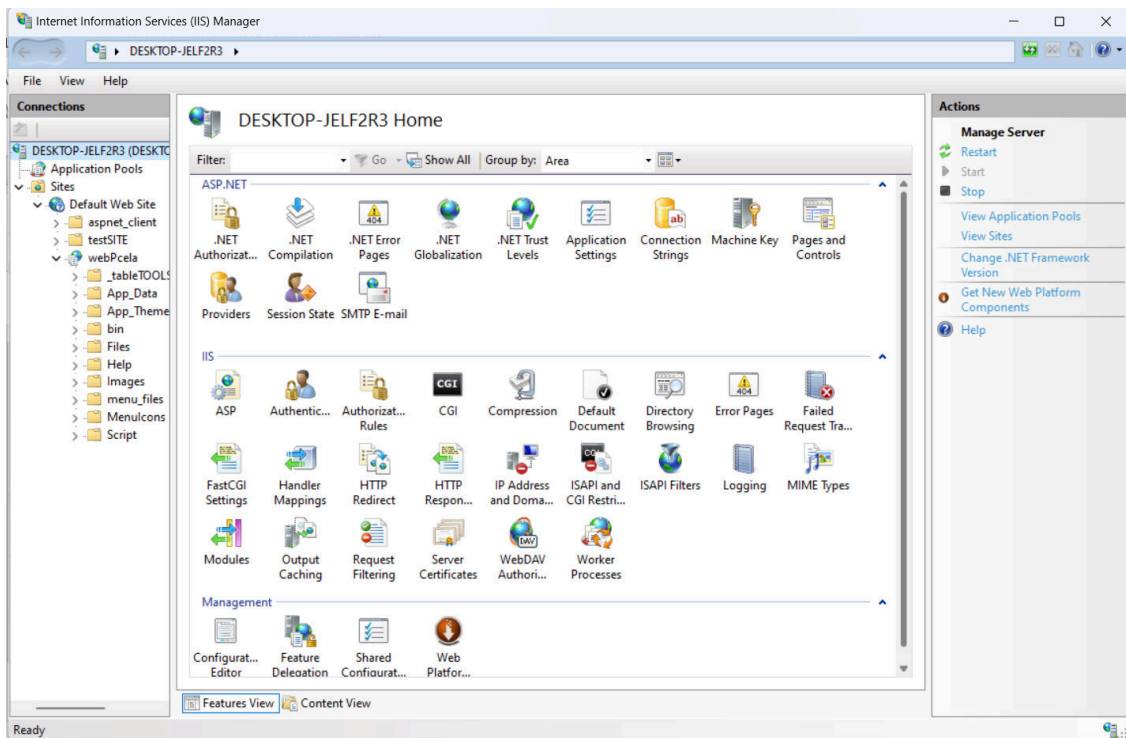
MySQL Connector/ODBC pruža sučelja temeljena na upravljačkom programu i sučelja za MySQL bazu podataka, s punom podrškom za MySQL funkcionalnost, uključujući pohranjene procedure, transakcije i punu usklađenost s Unicodeom. [7]

2.1.5 MICROSOFT INTERNET INFORMATION SERVICE

MS Internet Information Services (IIS) je web poslužitelj razvijen od strane tvrtke Microsoft, omogućuje hosting web stranica i aplikacija na Windows operativnom sustavu te je jedan od zastupljenijih web poslužitelja koji podržava niz tehnologija prijenosa podataka (HTTP, HTTP/2, HTTPS, FTP, FTPS, SMTP, NNTP). [9]

⁹ <https://dev.mysql.com/downloads/connector/odbc/>

IIS pruža napredne značajke i alate za posluživanje web stranica i aplikacija, omogućuje host različitih web sadržaja (npr. HTML, CSS, JavaScript, slike, audio i video zapise...) ujedno podržava različite web tehnologije kao dio osnovnog paketa ili uz implementaciju ISAPI modula (npr. ASP.NET, PHP¹⁰ i dr.).



Slika 2-4 - sučelje IIS aplikacije

Izvor: izrada autora

Jedna od ključnih značajki IIS-a je njegova skalabilnost, može se prilagoditi rastućem broju posjetitelja i zahtjeva, te pruža napredne sigurnosne značajke kako bi zaštitio web sadržaj od napada i zlonamjernog softvera.

IIS ima korisničko sučelje koje olakšava upravljanje web poslužiteljem, mogu se detaljno konfigurirati postavke posluživanja i sigurnosti te analizirati performanse i logovi poslužitelja.

2.2 PROGRAMSKI JEZICI

Kratko predstavljanje korištenih programskih jezika prilikom izrade web aplikacije za pčelarstvo.

¹⁰ <https://stackify.com/how-to-host-php-on-windows-with-iis/>

2.2.1 HTML

HTML (HyperText Markup Language) je prezentacijski jezik za izradu web stranica, to je standardizirana strukturirana tekstualna datoteka (.html ili .htm) na temelju koje web preglednik prikazuje isporučeni sadržaj.

HTML nije klasičan programski jezik jer pomoću njega se ne mogu izvršavati nikakve naredbe već isključivo služi samo za opis strukture i sadržaja web stranice.

Struktura je definirana elementima koje nazivamo tagovi, a svojstva pojedinog elementa opisujemo atributima koji su sastavni dio taga. Tag ima propisanu sintaksu početka elementa i završetka elementa, a sve ono između se smatra sadržajem elementa. Dio strukture uz elemente i attribute su još entiteti koji predstavljaju posebne oznake za ne standardne znakove.

Posebna vrsta tagova koji se ne prikazuju korisniku putem web preglednika su meta tagovi koji služe tvorcima web stranica da detaljnije opišu stranicu i njezin sadržaj kako bi se ona lakše mogla katalogizirati za potrebe prezentacije putem web pretraživača.

Tvorac HTML jezika je Tim Berners-Lee koji je 1991. godine napravio prvu verziju HTML jezika koja je postala osnova današnjeg Interneta kakvog poznajemo. Sam tvorac je relativno brzo uvidio potrebu za standardizacijom jezika kako bi sadržaj bio široko dostupan stoga je 1993. godine utemeljio neprofitnu organizaciju zaduženu za standardizaciju HTML jezika pod nazivom World Wide Web Consortium (W3C), koja unaprjeđuje standard. Trenutna verzija je HTML5 koja je započela 2009. godine uvodeći niz novih elemenata i još se uvijek nadograđuje.[10]



Slika 2-5 - HTML5 logo

Izvor: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12736763>

Uvođenjem HTML5 standarda započela je era prilagodljivog web dizajna koju je smislio Ethan Marcotte u svom članku iz 2010. godine, spajajući postojeće tehnike u jedan pristup.[11]

2.2.2 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) radi se o stilskom jeziku, koji se rabi za opis izgleda HTML dokumenta.

Prvotno su za oblikovanje HTML elemenata korišteni posebni tagovi, ali se je uvidjela potreba za razdvajanjem strukture dokumenta od oblikovanja kako bi se lakše moglo manipulirati prezentacijom sadržaja prema potrebama i željama korisnika i uređajima koje koriste za pregled web sadržaja stoga je razvijen zasebno prezentacijski jezik koji služi samo za opis oblikovanja HTML elemenata kojim određujemo gabarite, stil i smještaj elementa na web stranici.[12]

Sintaksa CSS je bazirana na selektorima koji označuju jedan ili više HTML elemenata kojima se u blokovima definiraju svojstva.



Slika 2-6 - CSS3 logo

Izvor: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49121103>

Kao začetnik CSS standarda smatra se Håkon Wium Lie (suradnik začetnika HTML standarda Tim Berners-Lee), a sam razvoj započinje 1994. godine. CSS također kao i HTML ima svoj razvoj i neke izmjene u standardima pa je trenutna verzija koja se danas koristi i konstantno razvija CSS3 čiji su prvi temelji određeni još 1999. godine, za standardizaciju je zadužena neprofitna organizacija W3C.

2.2.3 JAVASCRIPT

JavaScript (JS) je programski jezik koji statičnom HTML i CSS prezentacijskom dijelu web stranica dodaje dinamičnost tj. mogućnost interakcije s korisnikom.

JS je programski jezik visoke razine, sa trenutnim prevođenjem (JIT) u skladu sa standardom ECMAScript koji omogućuje dinamičku tipizaciju podataka, objektnu orijentaciju temeljenu

na prototipu i funkcijama, te podržava događaje (event). Ima definirana sučelja za programiranje aplikacija (API) za rad s tekstom, datumima, regularnim izrazima, standardnim strukturama podataka i DOM.

Originalno nije predviđen za podršku ulaza/izlaza (I/O) prvenstveno zbog sigurnosnih razloga, kao što su umrežavanje, pohrana ili grafički sadržaji, ali postoje moduli koji to omogućuju.

JavaScript prvotno se koristio samo u web preglednicima kao dio programskog koda koji se izvodi na korisničkom računalu, ali danas postoje komponente za poslužitelje ili kao podloga raznih aplikacija (npr. Node, Angular).

Početak JS datira iz 1995. godine kada je Netscape odlučio dodati skriptni jezik svom web pregledniku Navigatoru, ali pravim početkom se smatra 1996. godina sa uvođenjem podrške za CSS i proširenja za HTML kada je Netscape dostavio JavaScript ECMA Internationalu, kao početnu točku za standardnu specifikaciju kojoj se trebaju prilagoditi svi proizvođači preglednika, pa službeno izdanje prve specifikacije jezika ECMAScript datira iz lipnja 1997. godine.[13]

Nakon toga na tržištu web preglednika Microsoft preuzima apsolutnu dominaciju sa Internet Explorerom te ujedno prestaje pratiti ECMA standard i uvodi svoj skriptni jezik JScript.

2008. godine Google uvodi novinu sa JIT tehnologijom i izdaje V8 JavaScript, zbog opće pomutnje u standardima najveći proizvođači web tehnologija sastali su se na konferenciji u Oslu i dogovorili standardizaciju u obliku ECMAScript 5 standarda koji je objavljen u prosincu 2009. godine te nadograđen kao ECMAScript 6 standard 2015. godine što je početak današnjeg oblika JavaScripta.[13]



Slika 2-7 - neslužbeni logo JavaScript jezika

Izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:JavaScript-logo.png>

JavaScript kao puni program za razvoj aplikacija kreće 2018. godine kada su postojećem standardu nadodani moduli za ulaz /izlaz (I/O) čime postaje programski jezik za razvoj raznih tipova aplikacija.

U općoj uporabi je napravljen niz razvojnih modula koji programerima olakšavaju rad, a neki od poznatijih su Node, React, Angular, jQuery, Vanilla, Electron, Cordova...

2.2.4 VB.NET

Visual Basic .NET (VB.NET) je objektno orijentirani programski jezik razvijen od strane Microsofta, implementiran na .NET, Mono i .NET Framework okruženju. Prva inačica objavljena je 2002. godine kao nasljednik programskog jezika VB 6.0, dok je trenutno zadnja verzija VB 16.0 objavljena 2019. godine.[14]

Osnovni IDE za razvoj je MS VS iako .NET Framework SDK uključuje besplatni kompajler upravljani iz naredbenog retka (vbc.exe). Mono također uključuje VB.NET kompajler za naredbeni redak.

VB se smatra predvodnikom u programiranju uz pomoć grafičkog sučelja i gotovih prilagodljivih komponenti prvotno za razvoj desktop aplikacija za Windows, a kasnije dolaze moduli za web aplikacije i servise.



Slika 2-8 - VB.NET logo

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/File:VB.NET_Logo.svg

VB spada u objektno orijentirane programske jezike (objekti, enkapsulacija, nasljeđivanje, polimorfizam, apstrakcija) koji nisu u potpunosti prevedeni već se prevode u bajt-kod i izvršavaju se u virtualnom stroju (VM).

Osnovne prednosti VB programskog jezika su jednostavnost i logičnost sintakse, automatsko formatiranje koda, automatsko oslobađanje zauzete memorije koja se više ne koristi, izrada web aplikacije s modernim osobinama, obrasce možemo izraditi uz pomoć GUI sučelja metodom povlačenja i ispuštanja gotovih podesivih komponenti, aplikacije su povezive s drugim aplikacijama stvorenim na jezicima koji rade na .NET okviru.[15]

Neki od nedostataka VB programskog jezika su nemogućnost izravnog upravljanja pokazivačima što iziskuje dodatno kodiranje za kompenzaciju što pogubno djeluje na performanse jer dodatno opterećuje CPU i RAM.[15]

2.2.5 SQL

Structured Query Language (SQL) programski jezik koji se koristi za upravljanje sustavom ili manipulaciju podacima u relacijskim bazama podataka (RDBMS).

Počinje se koristiti 1970. godine uvodeći dvije glavne prednosti u odnosu na starije sustave (ISAM, VSAM) uvodi mogućnost dohvata većeg broja zapisa istom naredbom, te eliminira potrebu za određivanjem načina dohvata podatka.[16]

Koncipiran je na četiri skupa naredbi (DQL, DML, DDL, DCL, TCL) koji služe za dohvat, manipulaciju, definiciju podataka, te kontrolu pristupa podacima i transakcijama.

Podaci se pohranjuju u tablice koje se sastoje od redaka i stupaca. Svaki zapis je pohranjen u retku tablice, a zapis može biti relacijski povezan sa jednim ili više zapisa neke druge tablice u relacijskoj bazi podataka. Uz tablice još imamo poglede (views) kao logične prikaze podataka sastavljenih iz jedne ili više tablica, zatim indekse (index) su tablice koje pomažu ubrzati pretraživanje baze podataka i izvještaje (report) koji se sastoje od podataka dohvaćenih iz jedne ili više tablica koji se odabiru na temelju željenih kriterija pretraživanja.

Tvorcima SQL-a smatraju se djelatnici IBM-a Donald D. Chamberlin i Raymond F. Boyce, a SQL je bio među prvima koji je koristio relacijski model Edgara F. Codd, opisan u njegovom članku iz 1970., "Relacijski model podataka za velike zajedničke banke podataka".[16]

SQL je postao dio ANSI standarda od 1986. godine i ISO standarda od 1987. godine od kada se postupno nadograđuje dodatnim mogućnostima. Trenutno zadnji standard objavljen je 2023. godine pod nazivom SQL:2023 i uvodi JSON (SQL/Foundation) i Property Graph Queries (SQL/PGQ). Unatoč postojanju standarda gotovo niti jedna implementacija u praksi ga ne slijedi u potpunosti, već je SQL kod potrebno prilagoditi prije prelaska na RDBMS sustav drugog proizvođača.[16]

Jedan od najvećih nedostataka SQL poslužitelja je sigurnosna ranjivost koja može biti bazirana na slaboj autentifikaciji, pogrešnoj konfiguraciji i dr., ali najranjivija točka je SQL

injekcija (od strane zlonamjernog korisnika ugrađeni dodatak u SQL naredbu kojeg sustav nije uspio detektirati), prvi put evidentirana 1998. godine te se i danas smatra najvećim sigurnosnim problemom RDBMS-a.[17]

3. PROGRAMERSKA IZVEDBA POJEDINIH DIJELOVA WEB APLIKACIJE

3.1 AUTENTIFIKACIJA

Autentifikacija je proces utvrđivanja identiteta korisnika koji se prijavljuje na neku aplikaciju, postoji niz tehnika za utvrđivanje identiteta ali u izradi je korišten jedan od jednostavnijih i ne potpuno sigurnih oblika koristeći korisničko ime i lozinku, te za korisničko ime kako ne bi trebalo previše brinuti o jedinstvenosti podatka iskorištena adresa elektroničke pošte korisnika.

U cilju povećanja sigurnosti i sprječavanja tzv. brute force napada ili napada uzastopnim pokušavanjem ugrađena je NoBot komponenta Ajax Control Toolkit-a koja presreće i zaustavlja poslani upit (post) trenutne ASP.NET web forme ako je ispunjen barem jedan od slijedećih uvjeta:

- web preglednik ne uspijeva riješiti JavaScript zagonetku (npr. kada je JavaScript deaktiviran)
- korisnik je poslao obrazac prebrzo od njegovog prikaza
- IP adresa klijenta je prečesto slala obrazac u određenom vremenskom razdoblju

```
<ajaxToolkit:NoBot ID="NoBot1" runat="server" CutoffMaximumInstances="5" CutoffWindowSeconds="5" ResponseMinimumDelaySeconds="3" />
```

Ujedno nad svakim korisničkim unosom vršena je dvostruka provjera smislenosti podataka, prvo na strani klijenta, a prije obrade podatka i komunikacije s bazom i na poslužiteljskoj strani web aplikacije.

```
Function IsValidEmail(ByVal strIn As String) As Boolean
    'Return true if strIn is in valid e-mail format
    Return Regex.IsMatch(strIn, ("^[\\w-\\.]+)@((\\[[0-9]{1,3}\\.[0-9]{1,3}\\.[0-9]{1,3}\\.)|(([\\w-]+\\.)+))([a-zA-Z]{2,4}|[0-9]{1,3})(\\?)$")
End Function
```

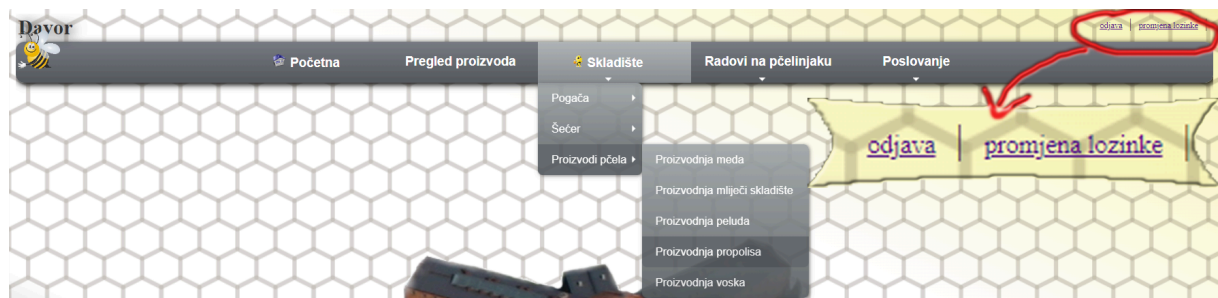
3.2 NAVIGACIJA

Svaka web aplikacija koja se sastoji od više povezanih web stranica treba imati pregledno napravljenu i jasnu navigaciju kojom korisnik lako može pristupiti željenom sadržaju. Navigacija je jedan od važnijih segmenata web aplikacije koji doprinosi poboljšanju korisničkog iskustva.

Najčešće se navigacija smješta na vrh stranice ili u njezinu lijevu ili desnu kolonu, ali ono što je bitno je da ona bude konzistentna na svim stranicama aplikacije, da bude intuitivna i pregledna.

Prema izvedbi navigacija može biti horizontalno ili vertikalno orijentirana zavisno od mjesta na koji je smještena, te ju možemo dodatno podijeliti na glavnu navigaciju koja se odnosi na poveznice prema sadržaju stranica i sporednu navigaciju koja se najčešće nalazi u zaglavlju ili podnožju stranice te se odnosi na poveznice vezane uz podatke o pravima korištenja, proizvođaču ili nekim vanjskim servisima.

Zbog intuitivnosti navigaciju treba podijeliti na smislene cjeline kako bi bila pregledna i laka za razumjeti stoga je preporučljivo da nema više od pet do maksimalno sedam smislenih cjelina koje onda mogu biti poveznica za druge ciljeve koji se nekom interakcijom korisnika prikazuju pa ih nazivamo skrivenim dijelovima navigacijskog sustava.



Slika 3-1 - navigacija web aplikacije
Izvor: izrada autora

U web aplikaciji navigacija je podijeljena na glavnu koja nudi pristup korisničkom sadržaju web aplikacije i sporednu koja je smještena u desni kut zaglavlja i odnosi se na sadržaj vezan uz korisnički profil.

Glavna navigacija izvedena je u skalabilnoj horizontalnoj izvedbi koja na interakciju korisnika prikazuje smislenu grupirane sporedne poveznice prema željenom sadržaju. Zbog intuitivnosti kod svake poveznice koja nudi mogućnost otkrivanja dodatnih skrivenih dijelova su postavljene ikone strelica koje ukazuju na smjer otvaranja skrivenog dijela navigacije.

Kao dio navigacijskog sustava implementirana je poveznica koja svaku stranicu koja ima više sadržaja nego što je vidljivo na prozoru preglednika vraća na vrh stranice u početni položaj kako bi se korisniku olakšao povratak na glavni navigacijski sustav.

Web aplikacija koristi oblikovanje generirano aplikacijom Easy CSS menu, ali se struktura generira dinamički čitanjem XML datoteke *Web.sitemap* na temelju koje se programskim

putem generira HTML kod za izradu strukture navigacije te se kao gotovi HTML element dinamički umeće u DOM strukturu web stranice.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<siteMap xmlns="http://schemas.microsoft.com/AspNet/SiteMap-File-1.0" >
  <siteMapNode type="root_LINKOVI" url="" title="" description="" image="">
    <siteMapNode type="Regular_LINK" url="menu.aspx" title="Početna" description="početna
stranica" image="MenuIcons\home.png" />
    <siteMapNode type="Regular_LINK" url="view_products_ALL.aspx" title="Pregled proizvoda"
description="pregledavanje svih proizvoda" image="" />
    <siteMapNode type="" url="" title="Skladište" description="skladište"
image="MenuIcons\skladiste.png">
      <siteMapNode type="" url="menu2.aspx?code=pogaca" title="Pogača" description="pogača"
image="">
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="potrosnjaPogaca.aspx" title="Pogača - potrošnja"
description="potrošnja pogača" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="zaprimanjePogaca.aspx" title="Pogača - zaprimanje"
description="zaprimanje pogača" image="" />
      </siteMapNode>
      <siteMapNode type="" url="menu2.aspx?code=secer" title="Šećer" description="šećer"
image="">
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="potrosnjaSecera.aspx" title="Šećer - potrošnja"
description="potrošnja šećera" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="zaprimanjeSecera.aspx" title="Šećer - zaprimanje"
description="zaprimanje šećer" image="" />
      </siteMapNode>
      <siteMapNode type="" url="menu2.aspx?code=proizvodi_pcela" title="Proizvodi pčela"
description="proizvodi" image="">
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="proizvodnjaMed.aspx" title="Proizvodnja meda"
description="proizvodnja meda" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="proizvodnjaMlijeci_skladiste.aspx"
title="Proizvodnja mliječi skladište" description="proizvodnja mliječi skladište" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="proizvodnjaPelud.aspx" title="Proizvodnja peluda"
description="proizvodnja peluda" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="proizvodnjaPropolis.aspx" title="Proizvodnja
propolisa" description="proizvodnja propolisa" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="proizvodnjaVosak.aspx" title="Proizvodnja voska"
description="proizvodnja voska" image="" />
      </siteMapNode>
      <siteMapNode type="" url="" title="Radovi na pčelinjaku" description="proizvodi" image="">
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="Default_kosnica.aspx" title="Košnice"
description="pregled košnica" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="dnevnik_rada.aspx" title="Dnevnik rada"
description="pregled dnevnika rada" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="temperatura_tezina.aspx" title="Mjerenje temperature
i težine" description="mjerenje temperature i težine" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="tretiranje.aspx" title="Tretiranje"
description="tretiranje" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="proizvodnjaMlijeci.aspx" title="Proizvodnja mliječi"
description="proizvodnja mliječi" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="uzgojMatica.aspx" title="Uzgoj matica"
description="uzgoj matica" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="kartaMatica.aspx" title="Karta matica"
description="karta matica" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="tasks.aspx" title="Zadaci" description="popis
zadataka" image="" />
      </siteMapNode>
      <siteMapNode type="" url="" title="Poslovanje" description="poslovanje" image="">
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="financijeRashod.aspx" title="Financije"
description="financijal" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="orders.aspx" title="Narudžbe" description="narudžbe
proizvoda" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="add_product.aspx" title="Unesi proizvod"
description="unesi proizvod" image="" />
        <siteMapNode type="Worker_LINK" url="finalniProizvod.aspx" title="Promet proizvoda"
description="promet finalnih proizvoda" image="" />
        <siteMapNode type="Administrator_LINK" url="view_producers.aspx" title="Proizvođači"
description="pregled proizvođača" image="" />
        <siteMapNode type="Administrator_LINK" url="view_users.aspx" title="Korisnici"
description="pregled korisnika" image="" />
    </siteMapNode>
  </siteMapNode>
</siteMap>
```

```

<siteMapNode type="Administrator_LINK" url="mail_view.aspx" title="e-Mail"
description="pregled poslanih e-mail poruka" image="" />
<siteMapNode type="Worker_LINK" url="izvjestaj.aspx" title="Izveštaj"
description="generiranje izvještaja" image="" />
<siteMapNode type="Chief_LINK" url="varijable.aspx" title="Varijable"
description="variables" image="" />
<siteMapNode type="Administrator_LINK" url="uvozPodataka.aspx" title="Uvoz podataka"
description="uvoz podataka iz excel baze" image="" />
</siteMapNode>
</siteMapNode>
</siteMap>

```

Datoteka sadrži hijerarhijski posložene XML elemente koji predstavljaju pojedinu poveznicu navigacije. Svaki element sadrži svojstva (type, url, title, description, image) na temelju kojih se određuje kakvom tipu korisnika će koja poveznica prikazati, na koju stranicu ista treba preusmjeriti, kakav naziv poveznice ispisati, da li postaviti ikonu uz poveznicu, te tekst za pojašnjenje poveznice u obliku oblaka.

Aplikacija je predvidjela nekoliko razina ovlasti prema kojima definira korisničke tipove (*Regular_LINK*, *Worker_LINK*, *Chief_LINK*, *Administrator_LINK*) prema kojima daje određene razine korisničkih prava u web aplikaciji.

```

Protected Sub konstruirajIZBORNIK_xml(ByRef tabela As Table, ByVal level As Integer)
Dim jALL As System.Xml.XmlDocument = New System.Xml.XmlDocument()
jALL.Load(Request.PhysicalApplicationPath + "Web.sitemap")
Dim redakHTML As String = ""
Dim doc As New System.Xml.XmlDocument()
Dim newAtt As System.Xml.XmlAttribute
Dim xmlELM_menu_2 As System.Xml.XmlElement
xmlELM_menu_2 = doc.CreateElement("ul")
newAtt = doc.CreateAttribute("id")
newAtt.Value = "mbmenu_kompletebul_table"
xmlELM_menu_2.Attributes.Append(newAtt)
newAtt = doc.CreateAttribute("class")
newAtt.Value = "mbmenu_kompletebul_menulist css_menu"
xmlELM_menu_2.Attributes.Append(newAtt)
Dim xmlELM_menu As System.Xml.XmlElement
xmlELM_menu = doc.CreateElement("div")
newAtt = doc.CreateAttribute("id")
newAtt.Value = "mbmenu_kompletebul_wrapper"
xmlELM_menu.Attributes.Append(newAtt)
newAtt = doc.CreateAttribute("style")
newAtt.Value = "text-align: center;"
xmlELM_menu.Attributes.Append(newAtt)
Dim j As System.Xml.XmlElement = jALL.ChildNodes(1).FirstChild
Dim pomEL As System.Xml.XmlElement
If j.Attributes("type").Value.ToString() = "root_LINKKOVI" Then
pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Regular_LINK", 0)
umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
If level >= 0 Then
HyperLink_logout.Visible = True
HyperLink_changePASS.Visible = True
HyperLink_forgotPASS.Visible = False
LinkButton_login.Visible = False
HyperLink_register.Visible = False
pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Login_LINK", 0)
umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
If level = 1 Then
'logiran administrator
pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Worker_LINK", 0)
umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Chief_LINK", 0)
umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Administrator_LINK", 0)

```

```

        umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
    ElseIf level = 2 Then
        'logiran korisnik
    ElseIf level = 3 Then
        'logiran radnik
        pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Worker_LINK", 0)
        umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
    ElseIf level = 4 Then
        'logiran predradnik
        pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Worker_LINK", 0)
        umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
        pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Cheef_LINK", 0)
        umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
    End If
Else
    HyperLink_logout.Visible = False
    HyperLink_changePASS.Visible = False
    HyperLink_forgotPASS.Visible = True
    LinkButton_login.Visible = True
    HyperLink_register.Visible = True
    'nije nitko logiran
    pomEL = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc, j, "Logout_LINK", 0)
    umetniCVOR_MENU(xmlELM_menu_2, pomEL)
End If
xmlELM_menu.AppendChild(xmlELM_menu_2)
Literal_MENU_mast.Text = xmlELM_menu.OuterXml 'redakHTML
Else
    Response.Write("Datoteka sa XML linkovima nije ispravno konfigurirana - pogledajte
HELP.txt datoteku")
End If
End Sub

Protected Function napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(ByRef doc As System.Xml.XmlDocument, ByVal
xmlKORIJEJEN As System.Xml.XmlElement, ByVal tipLINKA As String, Optional ByVal razina As Integer
= 0) As System.Xml.XmlElement
    'prodi kroz potomke i utvrdi koji ima daljnje potomke a koji nema i utvrdi da li isti
odgovaraju
    Dim dodao As Boolean = False
    Dim elementMENU As System.Xml.XmlElement = doc.CreateElement("span")
    If xmlKORIJEJEN.ChildNodes.Count > 0 Then
        For i = 0 To xmlKORIJEJEN.ChildNodes.Count - 1
            Dim eLRET As System.Xml.XmlElement = napuniREDAK_LINK_html_LITERAL(doc,
xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i), tipLINKA, razina + 1)
            If Not IsNothing(eLRET) Then
                If eLRET.ChildNodes.Count > 0 Then
                    dodao = True
                    If xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).HasChildNodes Then
                        If razina = 0 Then
                            Dim newAtt As System.Xml.XmlAttribute
                            Dim xmlELM_menu_LI As System.Xml.XmlElement =
doc.CreateElement("li")
                            Dim xmlELM_menu_DIV As System.Xml.XmlElement =
doc.CreateElement("div")
                            Dim xmlELM_menu_DIV_2 As System.Xml.XmlElement =
doc.CreateElement("div")
                            Dim xmlELM_menu_A As System.Xml.XmlElement =
doc.CreateElement("a")
                            Dim xmlELM_menu_UL As System.Xml.XmlElement =
doc.CreateElement("ul")
                            newAtt = doc.CreateAttribute("class")
                            newAtt.Value = "button_2"
                            xmlELM_menu_A.Attributes.Append(newAtt)
                            newAtt = doc.CreateAttribute("href")
                            newAtt.Value =
xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("url").Value.ToString()
                            xmlELM_menu_A.Attributes.Append(newAtt)
                            newAtt = doc.CreateAttribute("title")
                            newAtt.Value =
xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("description").Value.ToString()
                            xmlELM_menu_A.Attributes.Append(newAtt)
                            If Not
IsNothing(xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("image").Value) Then
                                If Not
xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("image").Value.ToString().Trim() = "" Then

```

```

Dim xmlELM_menu_IMG As System.Xml.XmlElement =
doc.CreateElement("img")
xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("image").Value.ToString().Trim()
xmlELM_menu_IMG.Attributes.Append(newAtt)
newAtt = doc.CreateAttribute("alt")
newAtt.Value =
xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("title").Value.ToString().Trim()
xmlELM_menu_IMG.Attributes.Append(newAtt)
newAtt = doc.CreateAttribute("class")
newAtt.Value = "imageMENU_smartMENU"
xmlELM_menu_IMG.Attributes.Append(newAtt)
xmlELM_menu_A.AppendChild(xmlELM_menu_IMG)
End If
End If
xmlELM_menu_A.AppendChild(doc.CreateTextNode(xmlKORIJEJEN.ChildNodes(i).Attributes("title").Value.
ToString()))
xmlELM_menu_DIV_2.AppendChild(xmlELM_menu_A)
newAtt = doc.CreateAttribute("class")
newAtt.Value = "arrow"
xmlELM_menu_DIV_2.Attributes.Append(newAtt)
xmlELM_menu_DIV.AppendChild(xmlELM_menu_DIV_2)
newAtt = doc.CreateAttribute("class")
newAtt.Value = "buttonbg gradient_button gradient48"
xmlELM_menu_DIV.Attributes.Append(newAtt)
newAtt = doc.CreateAttribute("style")
newAtt.Value = "width: 180px;"
xmlELM_menu_DIV.Attributes.Append(newAtt)
xmlELM_menu_LI.AppendChild(xmlELM_menu_DIV)
newAtt = doc.CreateAttribute("class")
newAtt.Value = "gradient_menu gradient108"
xmlELM_menu_UL.Attributes.Append(newAtt)
For k = 0 To elRET.ChildNodes.Count - 1
xmlELM_menu_UL.AppendChild(elRET.ChildNodes(k).CloneNode(True))
Next
xmlELM_menu_LI.AppendChild(xmlELM_menu_UL)
elementMENU.AppendChild(xmlELM_menu_LI)
...
...
...
End Sub

```

3.3 VALIDACIJA

Validacija je proces provjere podataka u cilju prevencije pogrešnog unosa i mogućnosti neispravnog rada aplikacije ili narušavanja sigurnosti podataka.

Zlatno pravilo programiranja kaže da svaki podatak, a posebno podatak unesen od strane korisnika treba ispitati i provjeriti odgovara li oblikom i vrijednošću predviđenom formatu i opsegu podatka.

Kod web programiranja postoji klijentski i poslužiteljski dio aplikacije, najkritičniji dio su podaci uneseni od strane korisnika ili podaci koji su nekim drugim putem proslijeđeni na obradu poslužiteljskoj strani. Podaci mogu biti nehotice pogrešno uneseni ili zlonamjerno kreirani na način da naruše stabilnost sustava ili da pribave podatke za koje nemaju potrebnu akreditaciju (hakerski napadi).

Prilikom izrade web aplikacije nastojala se je primjenjivati mjera dvostruke provjere prvotno na strani na strani klijenta, a potom svaki kritični podatak na poslužiteljskoj strani.

Ovdje ću navesti primjer kontrole za unos korisničkog imena koja je predviđena za unos valjane adrese elektronske pošte.

```
<tr>
  <td style="text-align: right; vertical-align: middle; "><asp:Label ID="Label_loginUSER"
runat="server" Text="username: " SkinID="labelSTR"></asp:Label>&nbsp;</td>
  <td style="text-align: left; vertical-align: middle; "><asp:TextBox ID="TextBox_loginUSER"
runat="server" Width="100%" AutoCompleteType="Email" ></asp:TextBox></td>
  <td style="text-align: left; vertical-align: middle">&nbsp;<asp:RegularExpressionValidator ID="RegularExpressionValidator_loginUSER"
runat="server" ErrorMessage="e-mail address is not in valid form ( _@_ .)"
ControlToValidate="TextBox_loginUSER" ValidationExpression="\w+([-+.'\w+)([-
.\w+)*\.\w+([-.\w+)*" CssClass="compareVALIDATOR"></asp:RegularExpressionValidator>
</td>
</tr>
```

Za validaciju unosa korisničkog imena na strani klijenta ovdje je iskorištena ASP.NET kontrola `<asp:RegularExpressionValidator>` koja prema zadanoj vrijednosti regularnog izraza provjerava korisnikov unos za definiranu kontrolu te ispisuje poruku o neispravnom obliku korisnikovog unosa na samoj web stranici pored kontrole u kojoj je korisnik unio podatak.



Slika 3-2 - pokušaj unosa podatka neispravnog formata
Izvor: izrada autora

```
Function IsValidEmail(ByVal strIn As String) As Boolean
  ' Return true if strIn is in valid e-mail format.
  Return Regex.IsMatch(strIn, ("^[[\\w-\\.]+)@([\\w-\\.]+\\.([\\w-\\.]+\\.([\\w-
]+\\.)+))([a-zA-Z]{2,4}|[0-9]{1,3})(\\?)$")
End Function
```

Na poslužiteljskoj strani prije obrade je iznova provjeren podatak za korisničko ime koje treba biti u obliku valjanog oblika adrese elektronske pošte koristeći metodu `IsValidEmail`.

Kod unosa podataka jedan od zahtjevnijih problema je ispravan unos datuma i vremena što zbog regionalnih razlika što zbog velikog broja regularnih formata zapisa koji se koriste u upotrebi, pa je unos datuma od strane korisnika jedan od većih izazova posebno ako se želi izbjeći korištenje relativno novih HTML5 kontrola za unos datuma koje se još uvijek različito prikazuju u web preglednicima različitih proizvođača i zavise o regionalnim postavkama uređaja s kojeg se pristupa web aplikaciji.

Problem unosa i validacije unosa datuma je u aplikaciji riješen na način da se koristi standardno polje za unos teksta za koji je postavljena kontrola za odabir datuma grafičkim putem uz pomoć ASP.NET kontrole `<ajaxToolkit:CalendarExtender>` ali i mogućnost skraćenog unosa za korisnika manualnim putem (npr. 10/1/24, 10-1-24...).

Slika 3-3 - korisnička forma za unos datuma

Izvor: izrada autora

```

<tr>
  <td style="vertical-align: top">Datum:&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
  <td>
    <asp:UpdatePanel ID="UpdatePanel14" runat="server" UpdateMode="Conditional">
      <ContentTemplate>
        <asp:TextBox ID="TextBox_datum" runat="server" CssClass="controlINSERT"
Width="80%" AutoPostBack="True"></asp:TextBox>
        <asp:ImageButton ID="ImageButton_TextBox_datum" runat="Server"
ImageUrl="MenuIcons/Calendar_scheduleHS.png" AlternateText="Click to show calendar" />
        <ajaxToolkit:CalendarExtender
ID="CalendarExtender_TextBox_datum"
TargetControlID="TextBox_datum"
PopupButtonID="ImageButton_TextBox_datum"
Format="dd.MM.yyyy"
PopupPosition="BottomRight"
FirstDayOfWeek="Monday"
TodaysDateFormat="dd. MMMM yyyy"
runat="server" />
      </ContentTemplate>
    </asp:UpdatePanel>
  </td>
  <td><asp:CompareValidator ID="CompareValidator_datum" runat="server"
ControlToValidate="TextBox_datum" ErrorMessage="* niste unijeli ispravan oblik datuma"
Operator="DataTypeCheck" Type="Date" />&nbsp;&nbsp;&</td>
</tr>

```

Na strani klijenta je upotrijebljena obična kontrola za unos teksta `<asp:TextBox>` kontrolirana ASP.NET kontrolom na strani klijenta `<asp:CompareValidator>` koja je postavljena unutar kontejnera `<asp:UpdatePanel>` kako bi samo taj dio web stranice bez ponovnog učitavanja cijele stranice mogao AJAX tehnologijom poslati upit poslužiteljskoj strani na kojoj će se uz validaciju unosa napraviti i formatirana prepravka unosa korisnika u željeni oblik datumskog zapisa uz pomoć metode koja se aktivira na programirani događaj promjene vrijednosti kontrole za unos teksta `TextBox_datum_TextChanged`.

```

Protected Sub TextBox_datum_TextChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles
TextBox_datum.TextChanged
    Dim datumPOM As Date = New Date(1900, 1, 1)
    If Date.TryParse(TextBox_datum.Text.Trim(), datumPOM) Then
        TextBox_datum.Text = Format(datumPOM, "dd.MM.yyyy")
    Else
        TextBox_datum.Text = ""
        TextBox_datum.Focus()
    End If
End Sub

```

3.4 LOKALIZACIJA

Lokalizacija je tehnika koja omogućuje drugačiju interpretaciju najčešće tekstualnih podataka korisničkog sučelja web aplikacije u ovisnosti o regionalnim i jezičnim postavkama web preglednika korisnika.

Prilikom izrade aplikacije moguće je napisati lokalizacijske datoteke za različite jezične i regionalne postavke, za tu svrhu korištene su *.resx datoteke koje su vrste XML oblikovanih zapisa koji služe kao rječnik (ključ-vrijednost baza podataka) za prijevod određene fraze na željeni jezik. Za potrebe završnog rada izvedena je lokalizacija za engleski i hrvatski jezik, a po potrebi se može nadograditi sa bilo kojim jezikom dok će aplikacija automatski koristiti jezik na koji je preglednik podešen ili uobičajene postavke ukoliko nije napisana lokalizacijska datoteka odabranog jezika.

Lokalizacijske datoteke se izrađuju na način da im se dodijeli identičan naziv kao i web stranici koju lokalizira sa jezičnom i regionalnom oznakom prije ekstenzije. (npr. *login.aspx.hr.resx*, *login.aspx.resx* - koje predstavljaju lokalizacijske datoteke web stranice *login.aspx* za hrvatski jezik i uobičajeni jezik koji je napisan za englesko govorno područje, a moguće je izraditi posebne datoteke i za razne regije en-UK, en-US, hr-HR, hr-BA sukladno standardiziranim regionalnim i jezičnim oznakama)

```

<asp:Label ID="Label_loginUSER" runat="server" Text="username:" SkinID="labelSTR"
meta:resourcekey="Label_loginUSERResource1"></asp:Label>

```

U kodu web stranice pojedinom elementu dodijeli se atribut npr. `meta:resourcekey="Label_loginUSERResource1"` koji kao vrijednost ima jedinstveni identifikator koji određuje pojedinu kontrolu.

```

<data name="Label_loginUSERResource1.Text" xml:space="preserve">
    <value>korisničko ime:</value>
</data>

```

Dok *resx* datoteka sadrži XML čvor koji uz jedinstveni identifikator određuje na koji atribut kontrole se fraza odnosi upisujući i naziv atributa iza jedinstvenog identifikatora `Label_loginUSERResource1.Text`.

3.5 AJAX I WEB SERVISI

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) je tehnika web programiranja koja omogućuje stvaranje asinkronih web aplikacija koje imaju mogućnost slanja i dohvaćanja podataka s poslužitelja u pozadini bez ponovnog učitavanja trenutne web stranice koristeći XMLHttpRequest JavaScript objekt. Razmjena podataka se obavlja u XML formatu, a u novije vrijeme se sve češće koristi JSON format zapisa podataka.

Iako začetak takvog pristupa web aplikacijama vuče korijene još od 1999. godine kada je Microsoft implementirao objekt MSXML u svoj preglednik Internet explorer, prvi službeni zapis o AJAX-u javno je upotrijebio 18. veljače 2005. godine Jesse James Garrett u članku pod naslovom Ajax: Novi pristup web aplikacijama, temeljen na tehnikama korištenim na Google stranicama, zatim 05. travnja 2006. godine W3C objavljuje nacrt specifikacije za XMLHttpRequest objekt u pokušaju stvaranja službenog web standarda.[18]

Glavni doprinos AJAX tehnike je smanjeni podatkovni promet i poboljšano iskustvo korištenja web aplikacija koje za korisnika izgleda kao da koristi običnu računalnu (desktop) aplikaciju.

Web servis je pozadinska aplikacija koja obično nema grafičko sučelje već se izvršava na nekom poslužitelju i osluškuje potencijalne zahtjeve prema kojima onda isporučuje određene strukturirane podatke najčešće u XML ili JSON formatu.

Zbog široke upotrebe web servisa uvedena su određena pravila kako bi servisi bili kompatibilni neovisno od proizvođača ili sustava na kojem su pogonjeni stoga su definirani od strane W3C organizacije otvoreni standardi XML, SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Services Description Language) i UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). XML je format podataka koji se koristi za sadržavanje podataka i pružanje metapodataka oko njih, SOAP se koristi za prijenos podataka, WSDL se koristi za opisivanje dostupnih usluga, a UDDI navodi koje su usluge dostupne.[19]

Postoji tri osnovna pristupa izvedbi web servisa koji koriste SOAP, REST (Representational State Transfer), POX (Plain Old XML) tehnologije. SOAP ima status propisanog protokola sa nizom pravila što za posljedicu ima kompleksnost implementacije, REST se bazira na definiranju različitih putanji (adresa) URI (Uniform Resource Identifier), dok POX koristi običan XML bez posebnih zaglavlja.

Prilikom izrade web aplikacije korišten je koncept web servisa pa za primjer možemo istaknuti web metodu koja komunicira s bazom podatka i zavisno od prosljeđenih parametara vraća podatke klijentu bez potrebe za ponovnim učitavanjem web stranice.

```
<%@ WebService Language="VB" CodeBehind="~/App_Code/WebService_pcelarstvo.vb"
Class="WebService_pcelarstvo" %>
```

Korištenjem ASP.NET komponente `<%@ WebService %>` deklariramo web servis kao komponentu u projektu, te u zasebnoj datoteci je definiran kod koji izvršava servis.

```
<System.Web.Script.Services.ScriptService()> _
<WebService(Namespace:="http://tempuri.org/")> _
<WebServiceBinding(ConformsTo:=WsiProfiles.BasicProfile1_1)> _
<Global.Microsoft.VisualBasic.CompilerServices.DesignerGenerated()> _
Public Class WebService_pcelarstvo
    Inherits System.Web.Services.WebService
    <WebMethod(True)> _
    Public Function pribaviPODATKE_PRODUCER(ByVal obj_ID As Object, ByVal pathAPP As Object) As
String()
        Dim pod(2) As String
        Dim upit As String = "SELECT " + _
            "name AS 'Naziv'" + _
            ", address AS 'Adresa'" + _
            " FROM producer " + _
            " WHERE producer_id='" + obj_ID.ToString() + "'" + _
            ";"

        Dim r_data As Class_data
        If Not IsNothing(HttpContext.Current.Session.Item("_host")) Then
            If Not
String.IsNullOrEmpty(HttpContext.Current.Session.Item("_host").ToString().Trim()) _
                And Not
String.IsNullOrEmpty(HttpContext.Current.Session.Item("_baza").ToString().Trim()) _
                And Not
String.IsNullOrEmpty(HttpContext.Current.Session.Item("_user").ToString().Trim()) _
                And Not
String.IsNullOrEmpty(HttpContext.Current.Session.Item("_pass").ToString().Trim()) Then
                r_data = New Class_data(pathAPP.ToString(),
HttpContext.Current.Session.Item("_host"), HttpContext.Current.Session.Item("_baza"),
HttpContext.Current.Session.Item("_user"), HttpContext.Current.Session.Item("_pass"))
            Else
                r_data = New Class_data(pathAPP.ToString())
            End If
        Else
            r_data = New Class_data(pathAPP.ToString())
        End If
        Dim ds_telefoni As Data.DataSet = r_data.pribavi_PODACI_BAZA(upit)
        If Not IsNothing(ds_telefoni) Then
            If ds_telefoni.Tables.Count > 0 Then
                If ds_telefoni.Tables(0).Rows.Count > 0 Then
                    For i = 0 To ds_telefoni.Tables(0).Columns.Count - 1
                        pod(i) = ds_telefoni.Tables(0).Rows(0).Item(i).ToString()
                    Next
                End If
            End If
        End If
        Dim ds_telefoni_2 As Data.DataSet = r_data.pribavi_PODACI_BAZA("SELECT
`producer_telefon`.`tel` FROM `" + r_data._baza + "`.`producer_telefon` WHERE
`producer_telefon`.`producer_id`='" + obj_ID.ToString() + "';")
        Dim tel_VRIJEDNOST As String = ""
        If Not IsNothing(ds_telefoni_2) Then
            If ds_telefoni_2.Tables.Count > 0 Then
                If ds_telefoni_2.Tables(0).Rows.Count > 0 Then
                    For i = 0 To ds_telefoni_2.Tables(0).Rows.Count - 1
                        If Not tel_VRIJEDNOST.Trim() = "" Then
                            tel_VRIJEDNOST += "; "
                        End If
                        tel_VRIJEDNOST += ds_telefoni_2.Tables(0).Rows(i).Item(0).ToString()
                    Next
                End If
            End If
        End If
    End Function
End Class
```

```

        End If
    End If
End If
pod(pod.Length - 1) = tel_VRIJEDNOST
Return pod
End Function
End Class

```

Napisani web servis spada u privatni tip servisa jer isporučuje podatke iz baze koja nije javna zbog toga koristi model autentifikacije ukoliko mu se pristupa izvan okruženja koje ga pogoni (session), kako servis nema mogućnost modifikacije podataka, a podaci nisu osjetljive prirode prilikom izvedbe nije postojala potreba za implementacijom visokih sigurnosnih standarda.

Implementirani servis se može koristiti na razne načine, a prilikom izrade projekta korišten je pozivom skripte web preglednika na strani klijenta, te nakon poziva web servisa definira metode koje se trebaju izvršiti u slučaju ispravnog dohvata podataka i u slučaju nekog oblika greške.

```

<script type="text/javascript">
    function pokaziTEL(obj_ID) {
        var tipkaHIDDEN = document.getElementById("<%=HiddenField_PATH.ClientID()%>");
        WebService_pcelarstvo.pribaviPODATKE_PRODUCER(obj_ID, tipkaHIDDEN.getAttribute("Value"),
        obradiSERVICE, obradiSERVICE_F);
        pokaziSLIKE_tel();
    }
    function obradiSERVICE(obj) {
        var txtNAZIV = document.getElementById("<%=TextBox_prikazNAZIV.ClientID()%>");
        var txtADRESA = document.getElementById("<%=TextBox_prikazADRESA.ClientID()%>");
        var txtTELEFON = document.getElementById("<%=TextBox_prikazTELEFON.ClientID()%>");
        txtNAZIV.setAttribute("value", obj[0].toString());
        txtADRESA.setAttribute("value", obj[1].toString());
        txtTELEFON.innerText = obj[obj.length - 1].toString();
    }
    function obradiSERVICE_F() {
        alert("ERROR \n ne mogu pristupiti bazi");
    }
</script>

```

Da bi web stranica mogla koristiti web servis potrebno ga je registrirati što je napravljeno korištenjem ASP.NET komponente `<asp:ScriptManager>` u koju je implementiran element `<asp:ServiceReference />`.

```

<asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server" EnableScriptGlobalization="True">
    <Services>
        <asp:ServiceReference Path="~/WebService_pcelarstvo.asmx" />
    </Services>
</asp:ScriptManager>

```

Za aktivaciju poziva na strani klijenta je iskorišten događaj klika na HTML element slike (``) koji je u svojstvu `alt` imao pohranjenu vrijednost koja će biti parametar koji se prosljeđuje web servisu.

```

<img alt='<%=# Eval("ID")%>' src="MenuIcons/TELEFON.GIF" onclick="pokaziTEL(this.alt);"
height="20px" title="telefonski brojevi" />

```

3.6 PREZENTACIJA PODATAKA

Prezentacija podataka je vjerojatno najvažniji element za kvalitetno izvedenu aplikaciju iz aspekta prosječnog korisnika, jer korisniku nije bitna tehnologija niti metode izvedbe, već mu je najbitniji element gotovo trenutna dostupnost traženih informacija u njemu razumljivom i "oku ugodnom" obliku, kao i mogućnost brzog i jasnog interpretiranja i daljnje distribucije istih.

U cilju prezentacije podataka i općeg dojma korisničkog iskustva web aplikacija konzistentno slijedi temu sadržaja, pa je dizajn izveden sa pčelarskim motivima, a korišteni su nenapadni i umirujući tonovi boja koje zadržavaju dobru čitljivost i preglednost sadržaja.

Pčelinjak	Namjena	Datum	Tip	Količina	Napomena
Edit Delete Bitoševje	prihrana	01.08.2023	Honey bee PRO	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	28.07.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	08.07.2023	Honey bee PRO	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	04.07.2023	Honey bee PRO	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	03.06.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	29.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	uzgoj matica
Edit Delete Bitoševje	prihrana	24.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	19.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	15.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	uzgoj matica
Edit Delete Bitoševje	prihrana	10.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	uzgoj matica
Edit Delete Bitoševje	prihrana	05.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	01.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	proizvodnja matične mljечи
Edit Delete Bitoševje	prihrana	26.04.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	uzgoj matica
Edit Delete Bitoševje	prihrana	24.04.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	uzgoj matica
Edit Delete Bitoševje	prihrana	28.03.2023	pravljena - proteinska	13.00 kg	zimnska dohrana
Edit Delete Bitoševje	prihrana	11.03.2023	pravljena - proteinska	17.00 kg	zimnska dohrana
Edit Delete Bitoševje	prihrana	06.03.2023	pravljena - proteinska	10.00 kg	zimnska dohrana
Edit Delete Bitoševje	prihrana	28.02.2023	pravljena - proteinska	15.00 kg	zimnska dohrana
Edit Delete Bitoševje	prihrana	28.02.2023	pravljena - energetska	9.00 kg	zimnska dohrana
Edit Delete Bitoševje	prihrana	19.02.2023	pravljena - energetska	17.00 kg	zimnska dohrana

Slika 3-4 - izgled web stranice s prikazom podataka

Izvor: izrada autora

Za postizanje konzistentnog izgleda korištena je tehnologija nasljeđivanja tj. oblikovana je stranica *MasterPage.master* koja sadrži zajedničke elemente (zaglavlje, podnožje i navigacijski sustav) a ostale stranice u obliku web formi se implementiraju u *MasterPage* kao sadržajni elementi `<asp:Content>` sa svojim funkcionalnostima.

```
<%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="menu.aspx.vb" Inherits="menu"
MasterPageFile="MasterPage.master" MaintainScrollPositionOnPostBack="True" Theme="Theme1"
StylesheetTheme="Theme1" UICulture="auto" %>

<asp:Content ID="sadržajREGISTER" ContentPlaceHolderID="ContentPlaceHolder1" runat="server">
...
</asp:Content>
```

Web aplikacija koristi ASP.NET komponentu `<asp:GridView>` za prikaz podataka korisniku, komponenta dinamički generira tablični ispis podataka u cilju bolje preglednosti koji je

strukturiran na modelu ispisa u segmentima kako bi se izbjegao istovremeni prikaz količine podataka koji bi narušio brzinu rada a time pogubno djelovao na korisničko iskustvo korištenja aplikacije općenito.

Segmentni prikaz je izveden na način da kompletni dohvat neformatiranih podataka pohranimo u internu memoriju a onda prema potrebi formatiramo određen broj zapisa koji se trebaju grafički prikazati za trenutni upit.

```

Protected Sub GridView1_PageIndexChanging(sender As Object, e As GridViewPageEventArgs) Handles
GridView1_PageIndexChanging
    GridView1.PageIndex = e.NewPageIndex
    bindGridView()
End Sub

Protected Sub bindGridView()
    Dim dt As DataTable = ViewState("Paging")
    Dim dv As DataView = New DataView(dt)
    If Not IsNothing(ViewState("Sorting")) Then
        dv.Sort = ViewState("Sorting")
    End If
    If Not IsNothing(ViewState("Filtering")) Then
        dv.RowFilter = ViewState("Filtering")
        Button_FILTER.ForeColor = System.Drawing.Color.Red
    Else
        Button_FILTER.ForeColor = System.Drawing.Color.Black
    End If
    UpdatePanel8.Update()
    GridView1.DataSource = dv
    GridView1.DataBind()
    Label_broj_zapisa_gridview1.Text = dv.Count.ToString()
    Dim sumaSECER As Decimal = 0
    'sumiraj secerni ulaz
    For i = 0 To dv.Count - 1
        If IsNumeric(dv.Item(i).Item(4).ToString()) Then
            sumaSECER += Decimal.Parse(dv.Item(i).Item(4).ToString())
        End If
    Next
    If sumaSECER > 0 Then
        Dim datumSTR As String = ""
        If Not IsNothing(ViewState("Filtering")) Then
            Dim dat_OD As Date
            Dim dat_DO As Date
            If Date.TryParse(TextBox_FILTER_datum_od.Text, dat_OD) Then
                datumSTR += " ( Datum: od - " + Format(dat_OD, "dd.MM.yyyy")
            End If
            If Date.TryParse(TextBox_FILTER_datum_do.Text, dat_DO) Then
                If datumSTR = "" Then
                    datumSTR += "( Datum:"
                End If
                datumSTR += " do - " + Format(dat_DO, "dd.MM.yyyy")
            End If
            If Not datumSTR = "" Then
                datumSTR += " )"
            End If
        End If
        Label_statistika_kolicina_pogaca.Text = FormatNumber(sumaSECER, 2,
TriState.UseDefault, TriState.UseDefault, TriState.True) + " kg"
        Label_statistika_kolicina_pogaca.Text += datumSTR
    Else
        Label_statistika_kolicina_pogaca.Text = "--"
    End If
    utvrdiSTANJE_UKUPNO()
End Sub

Protected Sub utvrdiSTANJE_UKUPNO()
    Dim r_data As New Class_data(Request.PhysicalApplicationPath, Session.Item("_host"),
Session.Item("_baza"), Session.Item("_user"), Session.Item("_pass"))

```

```

Dim ds_potrosnja As DataSet = r_data.pribavi_PODACI_BAZA("(SELECT
SUM(`potrosnjapogaca`.`kolicina`) FROM `" + r_data._baza + "`.`potrosnjapogaca`);")
Dim ds_nabava As DataSet = r_data.pribavi_PODACI_BAZA("(SELECT
SUM(`zaprimanjepogaca`.`kolicina`) FROM `" + r_data._baza + "`.`zaprimanjepogaca`);")
Label_statistika_ukupno_stanje_pogaca.Text = "-"
If Not IsDBNull(ds_nabava.Tables(0).Rows(0).Item(0)) And Not
IsDBNull(ds_potrosnja.Tables(0).Rows(0).Item(0)) Then
Label_statistika_ukupno_stanje_pogaca.Text =
FormatNumber(CDbl(ds_nabava.Tables(0).Rows(0).Item(0)) -
CDbl(ds_potrosnja.Tables(0).Rows(0).Item(0)), 2, TriState.UseDefault, TriState.UseDefault,
TriState.True) + " kg"
End If
End Sub

```

Tablični prikaz nadograđen je kodom za proizvoljna sortiranja kao i mogućnost višestrukog filtriranja traženih podataka. Uz sam prikaz podataka na diskretan način su istaknuti neki izračunati skupni podaci koji su relevantni za pojedini upit.

Slika 3-5 - primjer forme za napredno filtriranje podataka

Izvor: izrada autora

Sam proces filtriranja je izveden programskim generiranjem složenog upita za prikaz pojedinih podataka na temelju odabranih vrijednosti u formi za filtriranje podataka.

```

Protected Function obradi_FILTER_UPIT() As Boolean
    obradi_FILTER_UPIT = True
    Dim pcelinjak() As String =
    odrediPOLJE_selektiranihVrijednost(CheckBoxList_FILTER_pcelinjak)
    Dim namjene() As String = odrediPOLJE_selektiranihVrijednost(CheckBoxList_FILTER_namjena)
    Dim tip() As String = odrediPOLJE_selektiranihVrijednost(CheckBoxList_FILTER_tip)
    Dim dat_TEST As Date = Nothing
    Dim dat_tretiranja_OD As Date = Nothing
    If Not TextBox_FILTER_datum_od.Text.Trim() = "" Then
        Date.TryParse(TextBox_FILTER_datum_od.Text.Trim(), dat_tretiranja_OD)
    End If
    Dim dat_tretiranja_DO As Date = Nothing
    If Not TextBox_FILTER_datum_do.Text.Trim() = "" Then
        Date.TryParse(TextBox_FILTER_datum_do.Text.Trim(), dat_tretiranja_DO)
    End If
    If Not (dat_tretiranja_OD = dat_TEST) And Not (dat_tretiranja_DO = dat_TEST) Then
        If dat_tretiranja_DO < dat_tretiranja_OD Then
            obradi_FILTER_UPIT = False
            Response.Write("Datumi nisu u ispravnom odnosu. Akcija otkazana!")
        End If
    End If
End Function

```

```

    End If
End If
Dim kolicina_kg_od As Integer = -1
If Not DropDownList_FILTER_kolicina_od.Text.Trim() = "" Then
    kolicina_kg_od = DropDownList_FILTER_kolicina_od.SelectedIndex - 1
End If
Dim kolicina_kg_do As Integer = -1
If Not DropDownList_FILTER_kolicina_do.Text.Trim() = "" Then
    kolicina_kg_do = DropDownList_FILTER_kolicina_do.SelectedIndex - 1
End If
If kolicina_kg_od >= 0 And kolicina_kg_do >= 0 Then
    If kolicina_kg_od > kolicina_kg_do Then
        obradi_FILTER_UPIT = False
        Response.Write("Brojevi kolicine nisu u ispravnom odnosu. Akcija otkazana!")
        Exit Function
    End If
End If
Dim napomena As String = TextBox_FILTER_napomena.Text.Trim()
Dim filterUPIT As String = ""
If pcelinjak.Length > 0 Then
    If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
        filterUPIT += " AND "
    End If
    filterUPIT += "("
    For i = 0 To pcelinjak.Length - 1
        If i > 0 Then
            filterUPIT += " OR "
        End If
        filterUPIT += "[Pčelinjak] "
        filterUPIT += "="
        filterUPIT += "'" + pcelinjak(i).Trim() + "'"
    Next
    filterUPIT += ")"
End If
If namjene.Length > 0 Then
    If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
        filterUPIT += " AND "
    End If
    filterUPIT += "("
    For i = 0 To namjene.Length - 1
        If i > 0 Then
            filterUPIT += " OR "
        End If
        filterUPIT += "[Namjena] "
        filterUPIT += "="
        filterUPIT += "'" + namjene(i).Trim() + "'"
    Next
    filterUPIT += ")"
End If
If Not (dat_tretiranja_OD = dat_TEST) Or Not (dat_tretiranja_DO = dat_TEST) Then
    If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
        filterUPIT += " AND "
    End If
    filterUPIT += "[Datum] "
    If Not (dat_tretiranja_OD = dat_TEST) And (dat_tretiranja_DO = dat_TEST) Then
        filterUPIT += ">= '" + Format(dat_tretiranja_OD, "dd.MM.yyyy") + "'"
    ElseIf (dat_tretiranja_OD = dat_TEST) And Not (dat_tretiranja_DO = dat_TEST) Then
        filterUPIT += "<= '" + Format(dat_tretiranja_DO, "dd.MM.yyyy") + " 23:59:59'"
    ElseIf Not (dat_tretiranja_OD = dat_TEST) And Not (dat_tretiranja_DO = dat_TEST) Then
        If dat_tretiranja_DO = dat_tretiranja_OD Then
            filterUPIT += "= '" + Format(dat_tretiranja_DO, "dd.MM.yyyy") + " 0:00:00'"
        Else
            filterUPIT += ">= '" + Format(dat_tretiranja_OD, "dd.MM.yyyy") + "'"
            filterUPIT += " AND "
            filterUPIT += "[Datum] "
            filterUPIT += "<= '" + Format(dat_tretiranja_DO, "dd.MM.yyyy") + " 23:59:59'"
        End If
    End If
End If
If tip.Length > 0 Then
    If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
        filterUPIT += " AND "
    End If
    filterUPIT += "("
    For i = 0 To tip.Length - 1

```

```

        If i > 0 Then
            filterUPIT += " OR "
        End If
        filterUPIT += "[Tip] "
        filterUPIT += "= "
        filterUPIT += "" + tip(i).Trim() + ""
    Next
    filterUPIT += ")"
End If
If kolicina_kg_od >= 0 Or kolicina_kg_do >= 0 Then
    If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
        filterUPIT += " AND "
    End If
    filterUPIT += "("
    filterUPIT += "[Količina] "
    If Not kolicina_kg_od >= 0 And kolicina_kg_do >= 0 Then
        filterUPIT += "<= " + DropDownList_FILTER_kolicina_do.Text + ""
        filterUPIT += " OR "
        filterUPIT += "[Količina] "
        filterUPIT += "= " + "NULL"
    ElseIf kolicina_kg_od >= 0 And Not kolicina_kg_do >= 0 Then
        filterUPIT += ">= " + DropDownList_FILTER_kolicina_od.Text + ""
    ElseIf kolicina_kg_od >= 0 And kolicina_kg_do >= 0 Then
        If kolicina_kg_od = kolicina_kg_do Then
            filterUPIT += "= " + DropDownList_FILTER_kolicina_od.Text + ""
        Else
            filterUPIT += ">= " + DropDownList_FILTER_kolicina_od.Text + ""
            filterUPIT += " AND "
            filterUPIT += "[Količina] "
            filterUPIT += "<= " + DropDownList_FILTER_kolicina_do.Text + ""
        End If
    End If
    filterUPIT += ")"
End If
If Not napomena = "" Then
    If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
        filterUPIT += " AND "
    End If
    Dim uvjetNEGACIJA As Boolean = CheckBox_FILTER_napomena_negacija.Checked
    filterUPIT += "[Napomena] "
    If RadioButtonList_FILTER_napomena.SelectedIndex = vrstaText_FILTERA.contains Then
        If uvjetNEGACIJA Then
            filterUPIT += "NOT "
        End If
        filterUPIT += "LIKE " + "*" + napomena + "*"
    ElseIf RadioButtonList_FILTER_napomena.SelectedIndex = vrstaText_FILTERA.ends Then
        If uvjetNEGACIJA Then
            filterUPIT += "NOT "
        End If
        filterUPIT += "LIKE " + "*" + napomena + ""
    ElseIf RadioButtonList_FILTER_napomena.SelectedIndex = vrstaText_FILTERA.equal Then
        If uvjetNEGACIJA Then
            filterUPIT += "<> "
        Else
            filterUPIT += "= "
        End If
        filterUPIT += "" + napomena + ""
    ElseIf RadioButtonList_FILTER_napomena.SelectedIndex = vrstaText_FILTERA.starts Then
        If uvjetNEGACIJA Then
            filterUPIT += "NOT "
        End If
        filterUPIT += "LIKE " + "" + napomena + "*"
    End If
End If
If Not filterUPIT.Trim() = "" Then
    ViewState("Filtering") = filterUPIT.Trim()
Else
    ViewState("Filtering") = Nothing
End If
bindGridView()
UpdatePanel1.Update()
End Function

```

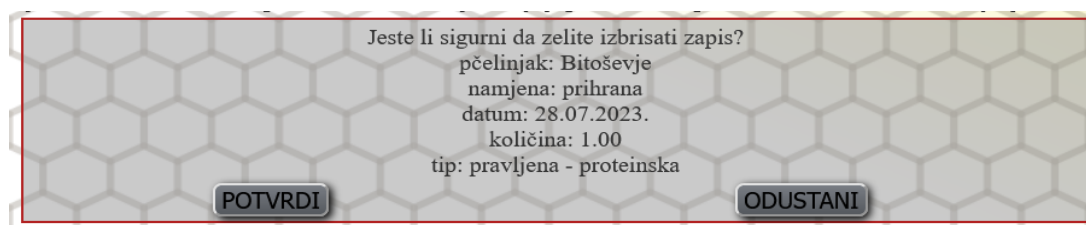

Implementirana je potpuna CRUD funkcionalnost te se je prilikom unosa podataka nastojalo svesti na minimum manualni unos podataka već su forme izvedene sa dinamičkim izbornicima za odabir vrijednosti ili kontrolirani unos novih vrijednosti koje još nisu unesene u sustav.

	Pčelinjak	Namjena	Datum	Tip	Količina	Napomena
Edit Delete	Bitoševje	prihrana	01.08.2023	Honey bee PRO	1.00 kg	proizvodnja matične mliječi
Update Cancel	Bitoševje	prihrana	28.07.2023	Honey bee PRO	1.00	proizvodnja matične mliječ
Edit Delete	Bitoševje	prihrana	08.07.2023		1.00 kg	proizvodnja matične mliječi
Edit Delete	Bitoševje	prihrana	04.07.2023	Honey bee PRO	1.00 kg	proizvodnja matične mliječi
Edit Delete	Bitoševje	prihrana	03.06.2023	pravljena - energetska	1.00 kg	proizvodnja matične mliječi
Edit Delete	Bitoševje	prihrana	29.05.2023	pravljena - proteinska	1.00 kg	uzgoj matica
Edit Delete	Bitoševje	prihrana	24.05.2023	... novi ...	1.00 kg	proizvodnja matične mliječi

Slika 3-6 - primjer forme za izmjenu vrijednosti postojećih zapisa

Izvor: izrada autora

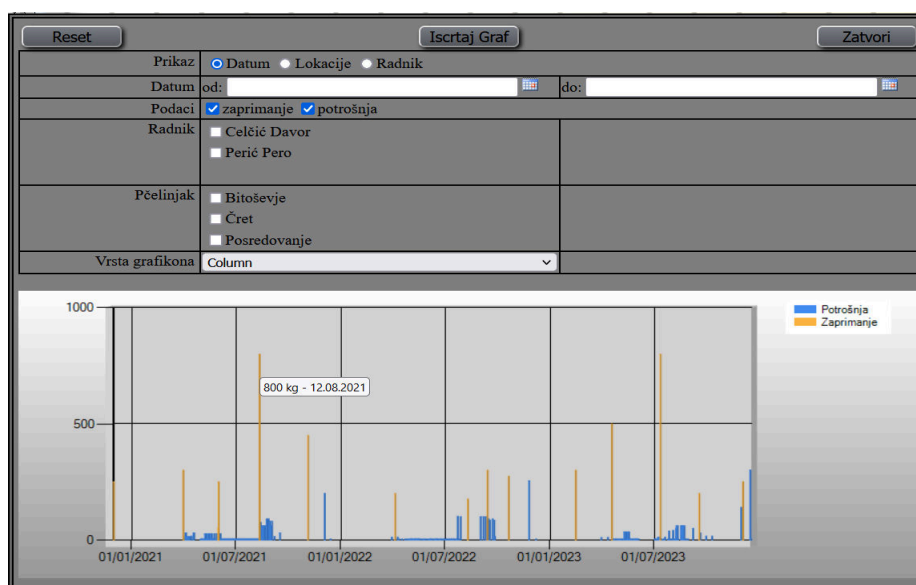
Prilikom brisanja bilo kakvih zapisa implementiran je model da je potrebna dodatna potvrda korisnika za pokretanje procedure.



Slika 3-7 - brisanje zapisa sa potvrdom u dva stupnja

Izvor: izrada autora

Prema riječima popularne izreke poznato je da slika govori više od tisuću riječi pa je za poboljšano korisničko iskustvo potrebno implementirati mogućnost grafičkog prikaza podataka ili njihovih odnosa u obliku grafikona čiji tip korisnik također može odabrati.



Slika 3-8 - primjer grafičkog prikaza podataka

Izvor: izrada autora

Korisnik ima mogućnost filtriranog grafičkog prikaza kao i interaktivnost da mu se u obliku oblačića ispiše trenutna vrijednost podatka na *hover* događaj segmentne točke sadržaja grafikona.

Grafikon je izveden uz pomoć ASP.NET kontrole `<asp:Chart>` dok je konfiguracija kontrole izvedena programskim kodom u ovisnosti o zahtjevima korisnika.

```
Protected Function konstruiraj_GRAF_SQL_upit(Optional ByVal tabela As String =
"potrosnjapogaca", Optional ByVal upitOPCIJA As Integer = 0, Optional ByVal uvjDATUM As String =
"", Optional ByVal uvjKOSNICA As String = "", Optional ByVal uvjMATICA As String = "", Optional
ByVal uvjPCELINJAK As String = "", Optional ByVal uvjRADNIK As String = "") As String
    Dim upit As String = ""
    If upitOPCIJA = 0 Then
        upit = "SELECT DISTINCTROW " + _
            "" + tabela + ".datum AS 'Datum', " + _
            "" + tabela + ".pcelinjak_id AS 'Lokacije', " + _
            "SUM(" + tabela + ".kolicina) AS 'Količina', " + _
            "CONCAT_WS(' - ', CONCAT_WS(' ', ROUND(SUM(" + tabela + ".kolicina), 0),
'kg'), DATE_FORMAT(" + tabela + ".datum, '%d.%m.%Y')) AS 'Količina-Datum' " + _
            " FROM " + _
            "" + tabela + ", " + _
            "users, " + _
            "lokacijapcelinjaka " + _
            " WHERE " + _
            "" + tabela + ".pcelinjak_id = lokacijapcelinjaka.lokacija_id " + _
            "AND " + tabela + ".korisnik_unos_id = users.user_id " + _
            uvjDATUM + _
            uvjKOSNICA + _
            uvjMATICA + _
            uvjRADNIK + _
            uvjPCELINJAK + _
            " GROUP BY " + _
            "" + tabela + ".datum " + _
            " ORDER BY " + _
            "" + tabela + ".datum;"
    ElseIf upitOPCIJA = 1 Then
        upit = "SELECT DISTINCTROW " + _
            "" + tabela + ".datum AS 'Datum', " + _
            "lokacijapcelinjaka.naziv AS 'Lokacije', " + _
            "SUM(" + tabela + ".kolicina) AS 'Količina', " + _
            "CONCAT_WS(' - ', CONCAT_WS(' ', ROUND(SUM(" + tabela + ".kolicina), 0),
'kg'), lokacijapcelinjaka.naziv) AS 'Količina-Lokacije' " + _
            " FROM " + _
            "" + tabela + ", " + _
            "users, " + _
            "lokacijapcelinjaka " + _
            " WHERE " + _
            "" + tabela + ".pcelinjak_id = lokacijapcelinjaka.lokacija_id " + _
            "AND " + tabela + ".korisnik_unos_id = users.user_id " + _
            uvjDATUM + _
            uvjKOSNICA + _
            uvjMATICA + _
            uvjRADNIK + _
            uvjPCELINJAK + _
            " GROUP BY " + _
            "" + tabela + ".pcelinjak_id " + _
            " ORDER BY " + _
            "lokacijapcelinjaka.naziv, " + "" + tabela + ".datum;"
    ElseIf upitOPCIJA = 2 Then
        upit = "SELECT DISTINCTROW " + _
            "" + tabela + ".datum AS 'Datum', " + _
            "CONCAT_WS(' ', users.last_name, users.first_name) AS 'Radnik', " + _
            "" + tabela + ".pcelinjak_id AS 'Lokacije', " + _
            "SUM(" + tabela + ".kolicina) AS 'Količina', " + _
            "CONCAT_WS(' - ', CONCAT_WS(' ', ROUND(SUM(" + tabela + ".kolicina), 0),
'kg'), CONCAT_WS(' ', users.last_name, users.first_name)) AS 'Količina-Radnik' " + _
```

```

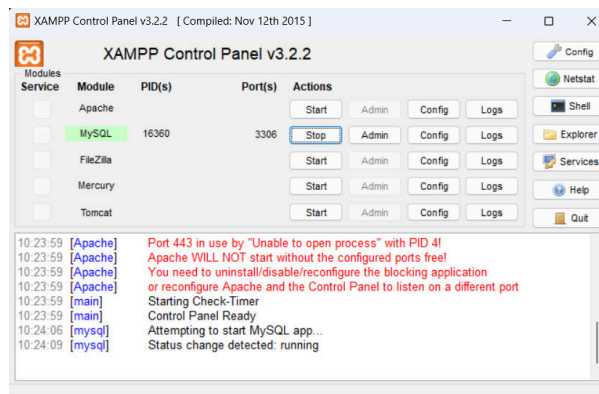
" FROM " + _
    "" + tabela + ", " + _
    "users, " + _
    "lokacijapcelinjaka " + _
" WHERE " + _
    "" + tabela + ".pcelinjak_id = lokacijapcelinjaka.lokacija_id " + _
    "AND " + tabela + ".korisnik_unos_id = users.user_id " + _
    uvjDATUM + _
    uvjKOSNICA + _
    uvjMATICA + _
    uvjRADNIK + _
    uvjPCELINJAK + _
" GROUP BY " + _
    "users.user_id " + _
" ORDER BY " + _
    "users.last_name, users.first_name, " + "" + tabela + ".datum;"
End If
konstruiraj_GRAF_SQL_upit = upit
End Function

Protected Sub napraviGRAF(ByVal dv_P As DataView, ByVal dv_Z As DataView, Optional ByVal
naziv_X_vrijednosti As String = "Datum")
    Dim vrstaGRAFIKONA As DataVisualization.Charting.SeriesChartType =
CInt(DropDownList_Graf_vrsta.SelectedValue)
    Chart1.Series.Clear()
    If CheckBox_GRAF_potrosnja.Checked Then
        Dim nazivORDINATA_y As String = "Količina"
        Chart1.Series.Add("Potrošnja")
        Chart1.Series(Chart1.Series.Count - 1).ChartType = vrstaGRAFIKONA
        Chart1.Series(Chart1.Series.Count - 1).Points.DataBind(dv_P, naziv_X_vrijednosti,
nazivORDINATA_y, "Tooltip=" + nazivORDINATA_y + "-" + naziv_X_vrijednosti)
    End If
    If CheckBox_GRAF_zaprimanje.Checked Then
        Dim nazivORDINATA_y As String = "Količina"
        Chart1.Series.Add("Zaprimanje")
        Chart1.Series(Chart1.Series.Count - 1).ChartType = vrstaGRAFIKONA
        Chart1.Series(Chart1.Series.Count - 1).Points.DataBind(dv_Z, naziv_X_vrijednosti,
nazivORDINATA_y, "Tooltip=" + nazivORDINATA_y + "-" + naziv_X_vrijednosti)
    End If
    Chart1.Legends.Add("Leg1")
    UpdatePanel_GRAF.Update()
End Sub

```

4. POSTAVLJANJE POSLUŽITELJA WEB APLIKACIJE

Za ispravan rad aplikacije potrebno je postaviti vlastiti sustav baze podataka ili koristiti neki od javno dostupnih komercijalnih ili nekomercijalnih rješenja kompatibilnih sa MariaDB RDBMS-om. Prilikom izrade web aplikacije korišteno je nekomercijalni XAMPP¹¹ paket, koji dolazi sa mogućnošću postavljanja prilagođenom instalacijom, te je postavljen na osobno računalo.



Slika 4-1 - sučelje XAMPP aplikacije

Izvor: izrada autora

Nakon kreiranja korisnika u RDBMS-u potrebno je uvesti (*import*) pripremljenu datoteku (*baza_struktura_pcelarstvo.sql*) za kreiranje strukture baze podataka sa postavljenim pristupnim inicijalnim podacima o administratorskom korisniku i nekim općenitim vrijednostima (tipovi korisnika, metričke jedinice, oznake valuta, modeli plaćanja i sl.). Za uvoz podataka u bazu korištena je besplatna aplikacija za upravljanje relacijskim bazama podataka HeidiSQL¹².

Za postavljanje web aplikacije potreban je web poslužitelj koji se može zakupiti na nekom od javno dostupnih servisa ili se može postaviti vlastiti web poslužitelj¹³ (potrebno je dodatno konfigurirati vatroštit u kojem treba podesiti dozvolu za ulaz i izlaz podatka putem *http/https* protokola obično *port:80* ili *port:443* ako se koristi SSL, ali takav način korištenja nije preporučljiv za male korisnike kojima je bolja opcija zakupiti resurs na nekom od javno dostupnih servisa specijaliziranih za tu namjenu). Prilikom razvoja autor je postavio vlastiti

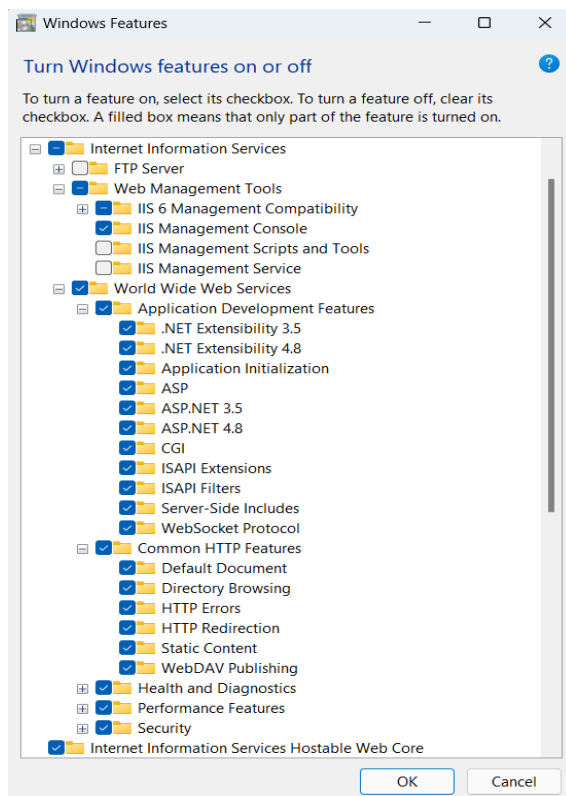
¹¹ <https://www.apachefriends.org/download.html>

¹² <https://www.heidisql.com/>

¹³ <https://kiransrinivas90.wordpress.com/2015/05/28/accessing-iis-web-server-from-local-wi-fi-intranet/>

poslužitelj na način da je instalirao i konfigurirao dodatnu komponentu (*feature*) na operacijskom sustavu MS Windows IIS.

Da bi se postavio IIS¹⁴ potrebno je u postavkama MS Windows sustava pokrenuti aplikaciju za dodavanje ili uklanjanje dodatnih Windows mogućnosti (*Windows Features*) na kojima je potrebno označiti značajke označene na slici 4-2.

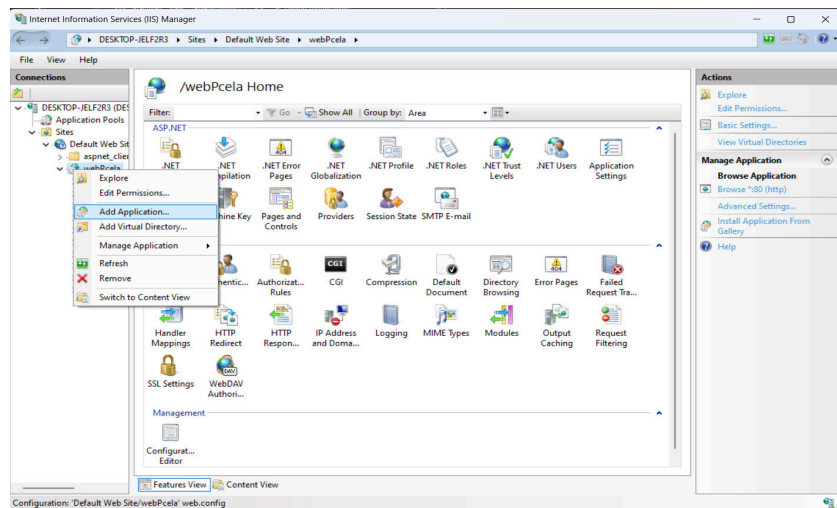


Slika 4-2 - dodavanje opcionalnih Windows značajki potrebnih za IIS
Izvor: izrada autora

Nakon instalacije IIS se može pokrenuti kao IIS Manager aplikacija koja nudi GUI za konfiguraciju web poslužitelja. IIS poslužitelj je kreirao radnu mapu na računalu na kojem je postavljen pa je u istoj potrebno kreirati mapu za smještanje prevedenog koda web aplikacije koju želimo pogoniti i dodati tu mapu skupu za web posluživanje kao na slici 4-3. Ako želimo aplikaciju posluživati preko Secure Sockets Layer (SSL) protokola za to je potrebno dodatno podesiti i na poslužitelju kreirati SSL certifikat¹⁵ (Server Certificates - opcija unutar IIS Manager aplikacije).

¹⁴ <https://csharp-developer.com/step-by-step-guide-setting-up-iis-on-windows-11/>

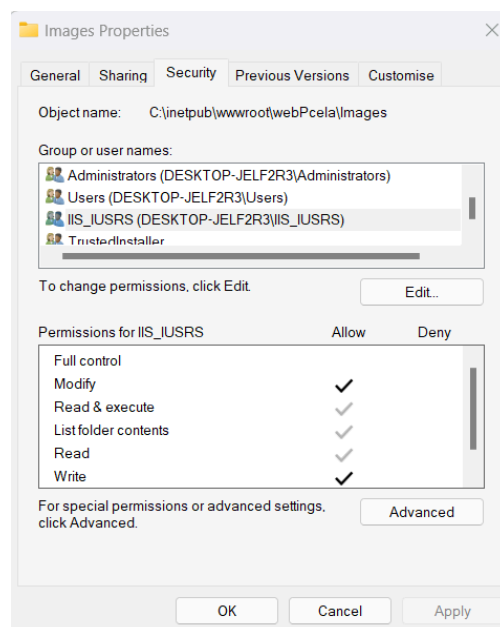
¹⁵ <https://learn.microsoft.com/en-us/iis/manage/configuring-security/how-to-set-up-ssl-on-iis>



Slika 4-3 - dodavanje web aplikacije na web poslužitelj

Izvor: izrada autora

Za ispravan rad web aplikacije za pčelarstvo potrebno je regulirati prava i dostupnost za pojedine mape u kojima web aplikacija treba pohranjivati datoteke, pa je potrebno dati dozvolu pisanja pojedinim mapama i datotekama ugrađenom Windows profilu koji upravlja web poslužiteljem ISS_IUSRS (mapa `..\Images\` u koju će se pohranjivati slikovne datoteke koje korisnik može objaviti putem web aplikacije - *upload*, datoteka `..\Files\mail_TRGOVINA.dat` - u koju će se pohranjivati adrese računa elektronske pošte na koje treba slati obavijesti).



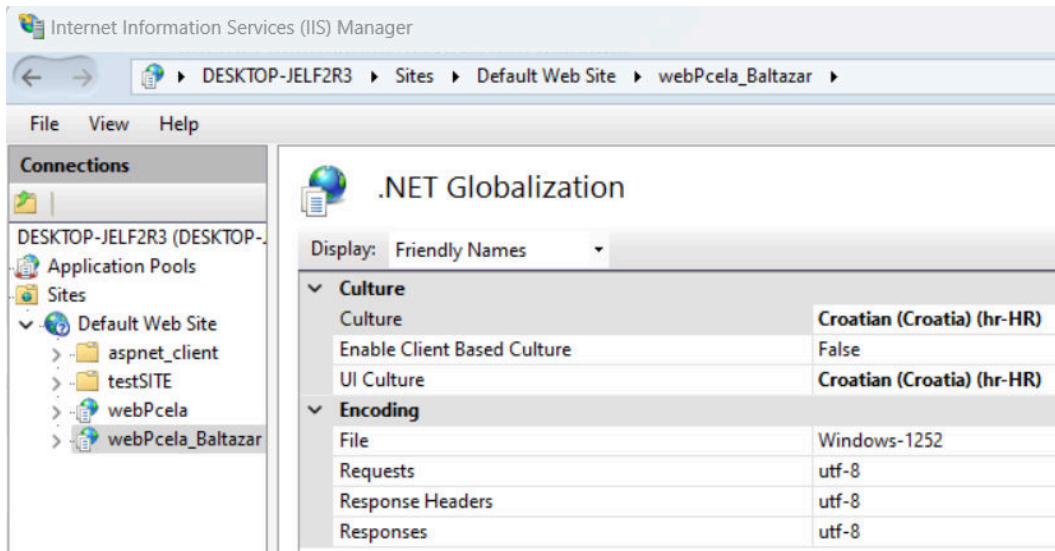
Slika 4-4 - definiranje razine prava pristupa mapi za korisnika

Izvor: izrada autora

Za implementaciju mogućnosti web aplikacije da šalje obavijesti putem elektronske pošte potrebno je imati registrirani račun koji ima mogućnost naprednog konfiguriranja (najčešće

besplatni račun) nemaju takvu mogućnost) te u njegovim sigurnosnim postavkama treba podesiti mogućnost davanje dozvole pristupa manje sigurnim aplikacijama¹⁶ koje najčešće operateri onemogućavaju u cilju suzbijanja neželjene pošte (*spam*) ili većoj vjerojatnosti neovlaštenog pristupa korisničkom profilu.

Zbog razlike u regionalnim postavkama poslužitelju je potrebno postaviti vrijednosti za predviđene formate prikaza decimalnih brojeva, valuta i datuma.

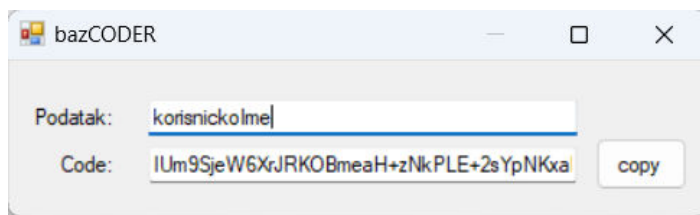


Slika 4-5 - definiranje regionalnih postavki poslužitelja za web aplikaciju
Izvor: izrada autora

Prije početka rada potrebno je još podesiti konfiguracijske datoteke same web aplikacije za pristup bazi podataka i računu elektronske pošte (*..\App_Data\data.pas* i *..\App_Data\mail.pas*) koje sadrže podatke u kodiranom obliku zbog povećanja sigurnosti s obzirom na činjenicu da se radi o običnim tekstualnim datotekama koje će biti dostupne administratorima web poslužitelja.

Za kodiranje podataka razvijena je posebna aplikacija "bazCODER" koja ima mogućnost kriptiranja zapisa pa uz pomoć nje i bilo koje aplikacije za uređivanje teksta se mogu konfigurirati spomenute datoteke prema uputama sadržanim u datoteci *..\Help\help.txt*.

¹⁶ manje sigurne aplikacije su aplikacije trećih strana koje za prijavu na poslužitelj koriste samo sredstva autentifikacije, dakle korisničko ime i lozinku, ali ne i protokol za provjeru identiteta klijenta i vjerodostojnost zahtjeva (autorizacija)



Slika 4-6 - sučelje aplikacije za kriptiranje pristupnih podataka
Izvor: izrada autora

Nakon provedenih opisanih postupaka aplikaciji se može pristupiti iz bilo kojeg web preglednika putem adrese poslužitelja i naziva web aplikacije (npr. <https://nazivHost/webPcela/>).

5. WEB APLIKACIJA ZA PČELARSTVO

5.1 OPIS WEB APLIKACIJE

Web aplikacija je zamišljena kao vrsta digitalnog asistenta za pčelara nudeći mu mogućnost prezentacije vlastitih proizvoda kupcima, te praćenje nabave, utroška i stanja potrebnih resursa, kao i pomoćni alat za lakšu evidenciju stanja pčelinjih zajednica i radova koje su obavljene i koje je potrebno obaviti nad istima, te sveukupni prikaz unesenih podataka prema različitim kriterijima u cilju boljeg sagledavanja promjena, izvršenih radova, utroška i prihoda na temelju kojih je moguće donositi na podacima utemeljene odluke za pčelarsko poslovanje.

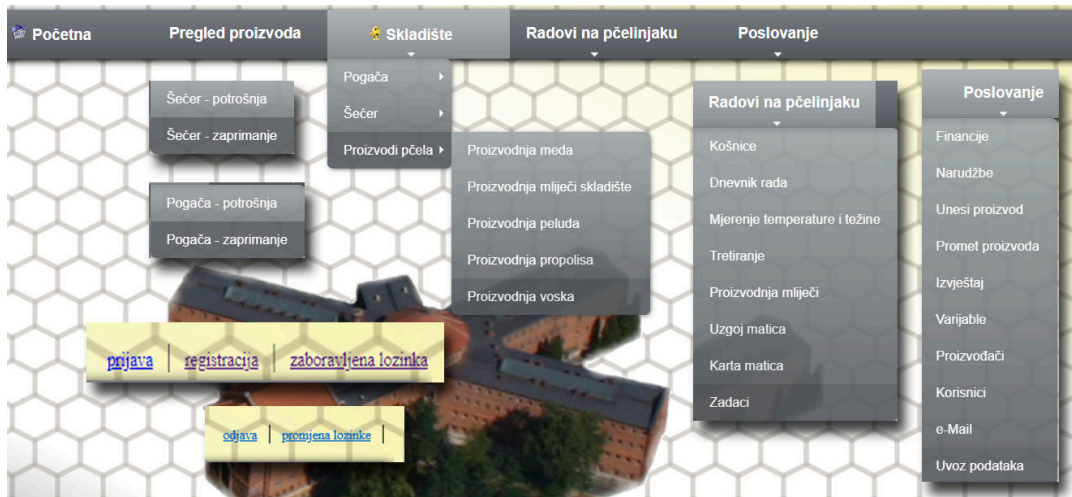
Aplikacija na relativno jednostavan način daje podršku za različite pčelarske vidove poslovanja koji su grupirani u nekoliko osnovnih kategorija (proizvodi, skladište, radovi i poslovanje).



Slika 5-1 - početna stranica web aplikacije za pčelarstvo

Izvor: izrada autora

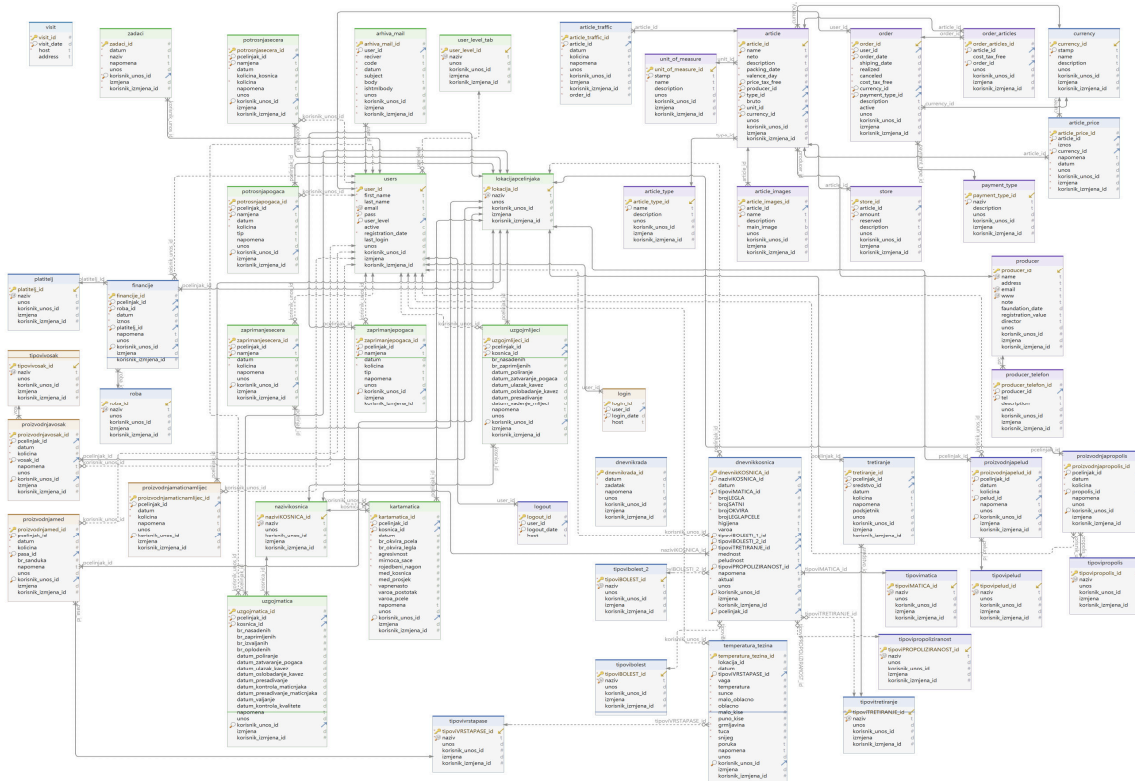
Aplikacija je dizajnirana na način da sve stranice slijede jedinstveni dizajn te se mogu blokovski podijeliti na zaglavlje koje sadrži poveznice za upravljanje korisničkim profilom, zatim navigacijski sustav koji je dizajniran na principu padajućih izbornika koji smisleno grupiraju poveznice prema pojedinim stranicama za određenu namjenu, zatim najveći dio prikaza zauzima središnji prostor za prikaz sadržaja koji se u svakom dijelu može sortirati ili filtrirati prema višestrukim kriterijima i kad je god to moguće prema prirodi sadržaja i grafički interpretirati, te podnožja koji sadrži oznaku proizvođača.



Slika 5-2 - prikaz dostupnih poveznica navigacijskog sustava
Izvor: izrada autora

5.2 BAZA PODATAKA

Baza podataka je skup tablica s formatiranim podacima povezan relacijama (detaljni definicijski prikaz sheme je napravljen u posebnom dokumentu u prilogu).



Slika 5-3 - shematski prikaz baze podataka¹⁷

¹⁷ izrađeno uz pomoć besplatne aplikacije DBSchema - <https://dbschema.com/>

Izvor: izrada autora

Baza je dizajnirana na način da uz pohranjivanje osnovnih informacija koje su nužne za prikupljanje funkcionalnih i analitičkih podataka za poslovanje i upravljanje korisnicima pohranjuje i jedan oblik povijesti na način da za svaki unos ili izmjenu podatka bilježi korisnika koji ju je izvršio kao i povijest posjetitelja web aplikaciji na način da bilježi vrijeme i IP adresu posjetitelja (za potrebe demonstracije ovog rada korištena je lokalna mreža sa dva uređaja).

visit_id	visit_date	host	address
13	2024-01-28 12:18:32	192.168.8.122	192.168.8.122
14	2024-01-28 12:19:24	192.168.8.118	192.168.8.118
15	2024-01-28 12:38:00	192.168.8.122	192.168.8.122
16	2024-01-28 12:41:39	192.168.8.118	192.168.8.118
17	2024-01-28 12:57:35	192.168.8.122	192.168.8.122

Slika 5-4 - tabela prikaza vremena i lokacija posjetitelja stranice web aplikacije

Izvor: izrada autora

tipovITRETIRANJE_id	naziv	unos	korisnik_unos_id	izmjena	korisnik_izmjena_id
1	nozevit	2021-12-20 09:43:28	1	2023-12-20 09:04:18	2
2	probiotik	2021-12-20 09:44:17	1	2021-12-20 09:44:17	1
3	CheckMite+	2021-12-20 09:44:38	1	2024-02-20 19:13:23	1
4	Apitraz	2021-12-20 09:45:08	1	2024-02-20 19:13:58	1

Slika 5-5 - primjer tabele s podacima o unosu i izmjeni zapisa

Izvor: izrada autora

Zbog prirode podataka i ne postojanja potrebe za iznimnom sigurnošću podataka nije se pribjegavalo tehnici široke enkripcije na aplikacijskoj razini već je kriptiran samo sadržaj vezan uz pohranu lozinki pristupnih podataka korisnika, a zaštita podataka baze je prepuštena sigurnosnoj politici poslužitelja koji ima implementiranu enkripciju na razini datotečnog sustava (FDE).

user_id	first_name	last_name	email	pass	user_level
1	Davor	Celčić	dcelcic@kul.hr	addab92aead546d33756b3d8fd84accd4d85e25f	1
2	Pero	Perić	pperic@kul.hr	addab92aead546d33756b3d8fd84accd4d85e25f	2
3	Mato	Matić	mmatic@kul.hr	addab92aead546d33756b3d8fd84accd4d85e25f	3
4	Ivo	Ivić	iivic@kul.hr	addab92aead546d33756b3d8fd84accd4d85e25f	4

Slika 5-6 - enkripcija korisničkih lozinki

Izvor: izrada autora

5.3 FUNKCIONALNOST

Web aplikacija je dizajnirana na način da se sav sadržaj kao i navigacijski sustav generira dinamički sukladno razini korisničkih prava i upitima korisnika.

5.3.1 VRSTE KORISNIKA

Web aplikacija ima mogućnost autorizacije korisnika tj. omogućuje dodjeljivanje različitih razina prava korisničkog pristupa sadržaju i funkcionalnostima.

user_level_id	naziv	unos	korisnik_unos_id	izmjena	korisnik_izmjena_id
1	Administrator	2021-12-20 09:44:40	1	2024-02-27 11:44:58	1
2	Korisnik	2021-12-20 09:44:48	1	2024-02-27 11:44:14	1
3	Radnik	2021-12-20 09:44:59	1	2024-02-27 11:44:50	1
4	Predradnik	2022-01-06 08:45:39	1	2024-02-27 11:45:29	1

Slika 5-7 - vrste korisnika

Izvor: izrada autora

Grupa korisnika koji imaju status *Korisnik* imaju najnižu razinu prava pristupa mogućnostima web aplikacije, oni mogu pregledavati proizvode i izvršiti narudžbu željenih artikala.

Grupa korisnika statusa *Radnik* imaju sva prava grupe *Korisnik* uvećana za pristup sekciji objedinjenoj kao *Skladište*, *Radovi* i neki dijelovi *Poslovanja* koji se odnose na unošenje podataka o prodaji ili obradi narudžbe.

Grupa korisnika statusa *Predradnik* ima sva prava grupe *Radnik* uvećana za pristup stranicama koje podešavaju određene vrijednosti vezane za narudžbe i pregled proizvoda.

Grupa korisnika statusa *Administrator* ima sva prava grupe *Predradnik* uvećana za pristup stranicama za upravljanje korisnicima, dodjeljivanje viših razina korisničkih prava, pregledavanje elektroničke korespondencije, te uvoz podataka u bazu iz strukturiranih proračunskih tablica (MS Excel).

5.3.2 PODRŠKA ZA PČELARSKE RADOVE

Web aplikacija osmišljena je kao pomoćni alat pčelarima kako bi jednostavnije mogli pratiti utroške materijala i prinose proizvoda u procesu pčelarenja te ujedno imati pomoćni alat koji ih obavještava o potrebnim radnjama na pčelinjaku.

U tom smislu napravljan je niz specijaliziranih formi za formatirani unos podataka, kao i njihov pregled, sortiranje, filtriranje uz mogućnost grafičke prezentaciju istih u cilju naknadne analize te procjene utroška i dobiti kao i izrade potrebne statistike kako bi pčelar imao jasan uvid u stanje i kvalitetu pojedine košnice i općeg stanja pčelinjih zajednica.

U pčelarstvu postoji određena vrsta radova koje je potrebno detaljno planirati i obavljati u točno određenim vremenskim ciklusima koji za neke radove se mjere u satima (npr. kod proizvodnje matične mliječi ili uzgoja matica selektiranog genetskog materijala).

Web aplikacija ima mogućnost automatskog izračuna vremenskih razdoblja u kojima je potrebno obaviti pojedine radove kao i mogućnost praćenja radova na više lokacija i više pčelinjih zajednica.

Kao primjer jedne od funkcionalnosti možemo prikazati funkcionalnost aplikacije kao asistenta za uzgoj matica selektiranog genetskog materijala.

Slika 5-8 - forma za proračunavanje vremena radnji prilikom uzgoja matica selektiranog genetskog materijala
Izvor: izrada autora

Na slici možemo vidjeti formu za unos podataka o lokaciji i oznaci košnice u kojoj će se vršiti selektirani uzgoj matica. Forma nudi mogućnost odabira vrijednosti iz padajućih izbornika kao i automatizirano proračunavanje vremena u kojem treba obaviti neku od potrebnih radnji. Proračun se vrši automatizirano na način da mu unesemo početni datum i vrijeme prvog

koraka u postupku na temelju kojeg aplikacija proračuna prema zadanim algoritmima ostala vremena koja se naknadno mogu korigirati prema potrebi ili odstupanjima u izvršavanju radova, a svi naknadni koraci se proračunaju prema unesenom odstupanju.

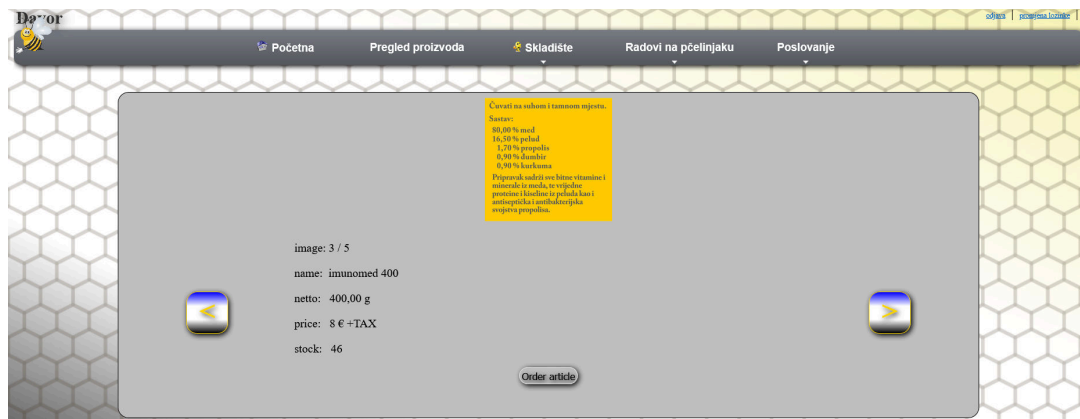
5.3.3 PODRŠKA ZA PČELARSKE PROIZVODE

Smisao pčelarske proizvodnje uz dobrobit čovječanstva kojem pčele doprinose kroz oprašivanje cvjetova je ponuda i prodaja rezultata rada u obliku pčelarskih proizvoda. Osnova svake prodaje je ponuda proizvoda potencijalnim kupcima. U tu svrhu web aplikacija nudi web stranicu za pregledavanje ponuđenih proizvoda kao i mogućnost narudžbe istih.

Web stranica za pregled proizvoda nudi mogućnost filtriranja proizvoda prema vrsti, a za registrirane korisnike nudi mogućnost povlačenja u košaricu (*drag-drop*¹⁸).

Svaki ponuđeni proizvod korisnik ima mogućnost detaljnije pregledati na preusmjerenoj stranici koja sadrži informacije o proizvodu Slika 5-9.

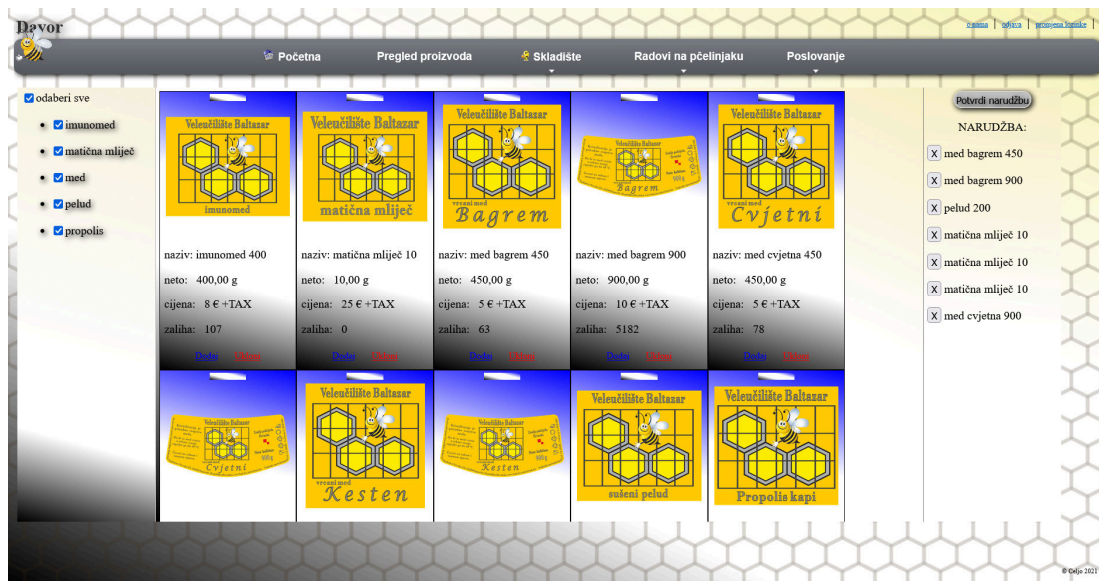
Da bi se mogla izvršiti narudžba korisnik treba posjedovati valjanu adresu elektronske pošte i verifikacijskom porukom putem elektronske pošte potvrditi svoj identitet. Nakon kreiranja korisničkog računa moguće je izvršiti narudžbu željenih artikala Slika 5-10.



Slika 5-9 - stranica za detaljnije informacije o proizvodu

Izvor: izrada autora

¹⁸ tehnika koja omogućuje grafički prijenos elementa na drugu lokaciju (povlačenje mišem)



Slika 5-10 - stranica sa ponudom s mogućnošću narudžbe

Izvor: izrada autora

Prije slanja narudžbe korisniku se sistematizirano prikazu naručeni proizvodi i nudi mu se mogućnost odustajanja (proces započinjanja procesa narudžbe je zamišljen da se izvodi u dva koraka) Slika 5-11.

Br.	proizvod Slika	proizvod ID	proizvod Naziv	proizvod Neto	proizvod Bruto	proizvod Dat. Pak.	proizvod Valjanost	proizvod Cijena bez Poreza	Proizvođač
1		5	med bagrem 450	450,00 g	0,00 g	01 March 2024	730	5 €	Veleučilište Baltazar
2		7	med bagrem 900	900,00 g	0,00 g	01 March 2024	730	10 €	Veleučilište Baltazar
3		4	pelud 200	200,00 g	0,00 g	01 March 2024	730	6 €	Veleučilište Baltazar
4		2	matična mliječ 10	10,00 g	0,00 g	01 March 2024	180	25 €	Veleučilište Baltazar
5		2	matična mliječ 10	10,00 g	0,00 g	01 March 2024	180	25 €	Veleučilište Baltazar
6		2	matična mliječ 10	10,00 g	0,00 g	01 March 2024	180	25 €	Veleučilište Baltazar
7		6	med cvjetna 900	900,00 g	0,00 g	01 March 2024	730	9 €	Veleučilište Baltazar

Slika 5-11 - stranica s pregledom naručenih proizvoda

Izvor: izrada autora

U trenutku kada korisnik potvrdi narudžbu on će na adresu elektronske pošte zaprimiti poruku o izvršenju narudžbe koju treba potvrditi sa unaprijed ugrađenom poveznicom u poruci koju je zaprimio kako bi potvrdio svoj identitet.

Potvrda narudžbe Pristigla pošta x



davor.celcic@bak.hr
prima ja ▼

Hvala što ste naručili na Veleučilište Baltazar - Pčelarstvo. Za potvrdu narudžbe kliknite na ovu poveznicu:

1 med bagrem 450 - 5 €
2 med bagrem 900 - 10 €
3 pelud 200 - 6 €
4 matična mlječ 10 - 25 €
5 matična mlječ 10 - 25 €
6 matična mlječ 10 - 25 €
7 med cvjetna 900 - 9 €

http://localhost:80/webpcela_baltazar/activate_order.aspx?y=0e674a918ebca3f78bfe02e2f387689d

date (UTC): 11.7.2024. 6:40:08

mail ID: wtlTo8VfrxbYN9DZKw4YMm2tpHwfbxz0mkrJCfzdf54Fyx87i3XN+V9GMDOSa4tHTNWEdN1mtdU=

Slika 5-12 - poruka sa poveznicom za aktivaciju narudžbe

Izvor: izrada autora

Nakon potvrđivanja narudžbe na adresu elektronske pošte korisnika dostavi se potvrda o naručivanju te svaka od tih poruka dobiva svoj jedinstveni identifikacijski kod koji služi kao potvrda o autentičnosti poslane poruke koja se pohranjuje u bazu web aplikacije i služi kao dokaz o provedenoj akciji.

Order Confirmation Pristigla pošta x



davor.celcic@bak.hr
prima ja ▼

Ordered articles on Veleučilište Baltazar - Pčelarstvo:

user: Davor Celčić - davor.celcic@bak.hr

article:

003 X - matična mlječ - matična mlječ 10, Veleučilište Baltazar (10.00g = 25.00€ - 01.03.2024) => 75.00€
001 X - med - med bagrem 450, Veleučilište Baltazar (450.00g = 5.00€ - 01.03.2024) => 5.00€
001 X - med - med bagrem 900, Veleučilište Baltazar (900.00g = 10.00€ - 01.03.2024) => 10.00€
001 X - med - med cvjetna 900, Veleučilište Baltazar (900.00g = 9.00€ - 01.03.2024) => 9.00€
001 X - pelud - pelud 200, Veleučilište Baltazar (200.00g = 6.00€ - 01.03.2024) => 6.00€

date (UTC): 11/07/2024 06:42:06

mail ID: wtlTo8VfrxbYN9DZKw4YMm2tpHwfbxz0mkrJCfzdf54kPsgNidjm/RyVbmtO/RZv1rRzEx5IzmU=

Slika 5-13 - poruka potvrde o aktivaciji narudžbe

Izvor: izrada autora

Poruku o potvrđenoj narudžbi web aplikacija prosljeđuje i određenim djelatnicima pčelarske tvrtke koji po uplati novčanih sredstava mogu pristupiti obradi narudžbe.

6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je izrada web aplikacije kao pomoćnog alata u pčelarskoj proizvodnji s mogućnošću prezentacije i ponude nastalih proizvoda krajnjim potrošačima.

Za izradu aplikacije korištena je starija tehnologija ASP.NET web formi koja se polako zamjenjuje novijim tehnologijama ali zbog svoje iznimne raširenosti još uvijek je temeljna tehnologija većih web aplikacijskih projekata.

Osnovna razlika je ne odvajanje prezentacijskog sloja od logičkog sloja web aplikacije jer moderniji pristup razvoju web aplikacija se bazira na MVC modelu koji se vrlo lako prilagođava različitim tipovima uređaja na kojima se aplikacija koristi, te ima fleksibilnost kod promjene izgleda sučelja koji se modularno mijenja dok logički i podatkovni sloj ostaju nepromijenjeni.

S obzirom na namjenu web aplikacije nije nužno implementirati kompleksne i moderne tehnologije iz razloga što je za ovakav tip aplikacija bitna jednostavnost korištenja, pouzdanost i dostupnost, dok je prezentacijski dio aplikacije koji služi za ponudu proizvoda izveden na način da se može vizualno izmijeniti korištenjem tehnologije CSS oblikovanja.

Za izrađenu aplikaciju postoji niz mogućnosti za implementaciju dodatnih funkcionalnosti npr. podrške za registraciju korisnika koristeći već postojeće korisničke račune rasprostranjenih web servisa ili društvenih mreža. Poželjno bi bilo implementirati dodatak za automatski unos podataka o stanju na pčelinjaku koristeći SMS vagu i termometar čiji bi se rezultati mjerenja periodički upisivali u bazu podataka, ali za potrebe izrade ovog rada nisam imao mogućnost nabavke i korištenja takve opreme, bilo bi poželjno implementirati mogućnost plaćanja putem web aplikacije koristeći neki od bankarskih servisa i sl.

U radu su ukratko predstavljene tehnologije kojima je izrađena web aplikacija korištenjem besplatnih alata. Prikazane su osnovne tehnike programerske izvedbe i shema baze podataka. Objasnjen je način prilagodbe osobnog računala za pružanje web usluge i pogonjenje baze podataka iako bi osobno preporučio zakup resursa na nekom od specijaliziranih servisa za pogonjenje web aplikacija (hosting) što je najčešće najbolje i najekonomičnije rješenje za male korisnike.

Baza podataka bi se mogla dizajnirati na drugačiji način sa većim stupnjem normalizacije ali su napravljeni određeni kompromisi u cilju kompatibilnosti i pojednostavljenja zbog

možnosti uvoza podataka iz dokumenta MS Excel tablica koja je prethodila izradi aplikacije.

Ideja za izradu aplikacije rodila se u sklopu obavljanja radova na pčelinjaku gdje su pčelari koristili neki oblik bilježenja podataka o radovima i prinosima u proračunsku tablicu (MS Excel). Koristeći te podatke izradio sam bazu podataka koja je prilagođena tim tablicama za koje sam napisao skripte koje omogućuju uvoz podataka u relacijsku SQL bazu podataka.

Iako bi se ovaj projekt mogao dodatno unaprijediti raznim funkcionalnostima smatram da je prikazan način izvedbe funkcionalne web aplikacije koja i u ovakvoj izvedbi može znatno olakšati i unaprijediti model poslovanja pčelarske proizvodnje i ponude pčelarskih proizvoda na tržištu.

IZJAVA

Izjava o autorstvu završnog rada i akademskoj čestitosti

Ime i prezime studenta: Davor Celčić

Matični broj studenta: 0036380026

Naslov rada: Web aplikacija za pčelarstvo

Pod punom odgovornošću potvrđujem da je ovo moj autorski rad čiji niti jedan dio nije nastao kopiranjem ili plagiranjem tuđeg sadržaja. Prilikom izrade rada koristio sam tuđe materijale navedene u popisu literature, ali nisam kopirao niti jedan njihov dio, osim citata za koje sam naveo autora i izvor te ih jasno označio znakovima navodnika. U slučaju da se u bilo kojem trenutku dokaže suprotno, spreman sam snositi sve posljedice uključivo i poništenje javne isprave stečene dijelom i na temelju ovoga rada.

Potvrđujem da je elektronička verzija rada identična onoj tiskanoj te da je to verzija rada koju je odobrio mentor.

Datum

Potpis studenta

10. srpanj 2024. godine



7. POJMOVNIK

AJAX - Asynchronous JavaScript And XML je tehnologija koja omogućuje komunikaciju sa poslužiteljem i dohvaćanje novih podataka bez potrebe za ponovnim učitavanjem cijele web stranice

API - Application Programming Interface je biblioteka klasa koja omogućuje programerima upravljanje nekom aplikacijom naredbama iz programskog koda neke druge aplikacije koju razvijaju

APSTRAKCIJA - definiranje općenitih klasa koje opisuju zajednička svojstva različitih objekata kako bi izbjegli redundantno definiranje istih svojstava

ASSEMBLIE - datotečna biblioteka klasa koja ne zavisi o tipu programskog jezika u kojem je napisana .dll ekstenzije

CRUD - Create Read Update Delete - naredbe za manipulaciju (stvaranje, čitanje, ažuriranje i brisanje) podacima u bazi podataka

ECMAScript - međunarodni standard za skriptne programske jezike kojeg propisuje Ecma International (ECMA-262)

ENKAPSULACIJA - onemogućavanje pristupa varijablama deklariranim unutar klase osim putem javnih metoda definiranih unutar iste klase koje kontroliraju izmjenu istih

FDE - Full Disk Encryption - tehnika koja omogućuje enkripciju datotečnog sustava računala u svrhu zaštite tajnosti podataka

GNU - licenca koja garantira slobodu korištenja aplikacije: pravo na korištenje u bilo koju svrhu, pravo na izradu kopija i pravo na proučavanje, mijenjanje i redistribuciju modificiranog programa

HOST - računalo poslužitelj koje obrađuje korisnikove upite i šalje traženi sadržaj klijentu

HOSTING - radnja koju izvršava računalo poslužitelj prilikom obrade korisnikova upita i slanja traženog sadržaja klijentu

HOVER - događaj koji zabilježi aplikacija kada korisnik zaustavi na neko određeno vrijeme pokazivač miša na nekoj lokaciji

IDE - Integrated Development Environment što na hrvatskom znači Integrirano razvojno okruženje koje služi za razvoj aplikacija

IKONA - manja grafička oznaka (simbol)

INTELLISENSE - programski modul koji omogućuje dovršavanje započetog teksta te nudi popis mogućih unosa (pogodno kod programiranja, jer nudi i objašnjava dostupne klase i metode)

LOG - automatizirano generiran zapis o aktivnostima neke aplikacije

MVC - Model View Controller koncept koji modularno razdvaja prezentacijski sloj aplikacije od podatkovnog i logičkog sloja u cilju jednostavnije izmjene korisničkog sučelja i prilagodbe različitim tipovima uređaja na kojima se aplikacija koristi

NASLJEDIVANJE - mogućnost preuzimanja svojstava koja su podskup svojstava i metoda objekta kojeg definiramo

PLUG-IN - aplikacijski modul koji se može integrirati s nekom aplikacijom a da nije originalno njezin sastavni dio

POLIMORFIZAM - definiranje više metoda identičnog naziva kojima prosljeđujemo različite parametre

RDBMS - Relational Database Management System je skup alata koji omogućuje upravljanje relacijskom bazom podataka

SESSION - sesija je interakcija između stranice ili aplikacije i posjetitelja koji je učitao barem jednu stranicu, ako se unutar definiranog vremenskog razdoblja (npr. 30 minuta prema zadanim postavkama) ne izvrši nikakva radnja, sesija završava, preglednik pohranjuje sve identifikacijske podatke unutar trajanja jedne sesije te premošćuje potrebu za uzastopnom autentifikacijom

SPAM - neželjena pošta koju šalju razni oglašivači ili osobe koje mogu imati neiskrene namjere u cilju prikupljanja povjerljivih podataka

SSL - tehnologija za osiguranje internetske veze šifriranjem podataka koji se šalju između web stranice i preglednika (ili između dva poslužitelja), cilj je sprječavanje krađe informacija

TOOLKIT - kolekcija programskih alata

TRANSAKCIJA - slijedno povezani niz nezavisnih radnji koje se trebaju obaviti da bi obrada podataka bila uspješna (ukoliko jedna radnja zakaže napravljeno se treba vratiti u početno stanje)

UNICODE - standard za razmjenu podataka usmjeren na prikaz slova na način neovisan o jeziku, računalnom programu ili računalnoj platformi

UPLOAD - proces pohrane datoteke na udaljeno računalo koje ima ulogu poslužitelja ili udaljene pohrane podataka

8. POPIS LITERATURE

8.1 KNJIGE I ČLANCI

Scafer, S. (2010) *HTML, XHTML and CSS Bible Fifth Edition*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Dean, J. (2018) *Web Programming with HTML5, CSS, and JavaScript*, Burlington: Jones & Bartlett Learning

Hales, W. (2018) *HTML5 and JavaScript Web Apps*, Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.

Holzner, S. (2006) *Ajax For Dummies*, Hoboken: Wiley Publishing, Inc

Johnson, B. (2018) *Professional Visual Studio 2017*, Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.

Carpenter, T. (2011) *Microsoft Windows Server Administration Essentials*, Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.

Reid, F. (2004) *Network Programming in .NET*, Oxford: Elsevier Digital Press

8.2 INTERNETSKI IZVORI

[1] Volle, A. (2022, listopad 6). Web application. *Encyclopedia Britannica*.

<https://www.britannica.com/topic/Web-application> (31. siječnja 2024.)

[2] Wikipedia contributors. (2019, svibanj 9). Veb aplikacija. In *Wikipedija The Free Encyclopedia*, https://sh.wikipedia.org/w/index.php?title=Veb_aplikacija&oldid=40890815

(30. siječnja 2024.)

[3] "Web aplikacija" (2022, veljača 20), <https://netbit.hr/web-aplikacija-ili-web-stranica-2>

(30. siječnja 2024.)

[4] AJAX, (n.d.) https://www.w3schools.com/xml/ajax_intro.asp (01. veljače 2024.)

[5] Wikipedia contributors. (2024, siječanj 29). Visual Studio. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Visual_Studio&oldid=1200317610

(01. veljače 2024.)

- [6] Wikipedia contributors. (2024, siječanj 18). MariaDB. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=MariaDB&oldid=1196934388> (01. veljače 2024.)
- [7] Oracle (n.d.) *MySQL Connector/ODBC Developer Guide* https://docs.oracle.com/cd/E17952_01/connector-odbc-en/connector-odbc-introduction.html (01. veljače 2024.)
- [8] Unikod. (2023, prosinac 9). *'Wikipedija, Slobodna enciklopedija*. <https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Unikod&oldid=6794271> (01. veljače 2024.)
- [9] Wikipedia contributors. (2024, siječanj 3). Internet Information Services. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_Information_Services&oldid=119343983 (02. veljače 2024.)
- [10] HTML. (2022, studeni 25). *'Wikipedija, Slobodna enciklopedija*. <https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=HTML&oldid=6535427> (02. veljače 2024.)
- [11] Responsive Web Design (2010, svibanj 25). *A list apart* <https://alistapart.com/article/responsive-web-design/> (02. veljače 2024.)
- [12] Wikipedia contributors. (2024, siječanj 31). CSS. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=CSS&oldid=1201180387> (02. veljače 2024.)
- [13] Wikipedia contributors. (2024, veljača 1). JavaScript. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=JavaScript&oldid=1201669140> (02. veljače 2024.)
- [14] Wikipedia contributors. (2023, listopad 23). Visual Basic (.NET). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Visual_Basic_\(.NET\)&oldid=1181550919](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Visual_Basic_(.NET)&oldid=1181550919) (02. veljače 2024.)
- [15] Tayler, C. (2023, prosinac 9) *What is VB.Net? Introduction & Features* <https://www.guru99.com/vb-net-introduction-features.html> (03. veljače 2024.)
- [16] Wikipedia contributors. (2024, siječanj 29). SQL. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SQL&oldid=1200384385> (03. veljače 2024.)

- [17] Loshin, P. (2022, veljača 7) *Structured Query Language (SQL)*
<https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/SQL> (03. veljače 2024.)
- [18] Wikipedia contributors. (2023, prosinac 28). *Ajax (programming)*. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.
[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ajax_\(programming\)&oldid=1192357909](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ajax_(programming)&oldid=1192357909) (04. veljače 2024.)
- [19] Wikipedia contributors. (2023, studeni 3). *Web service*. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Web_service&oldid=1183258318 (04. veljače 2024.)
- [20] Živanović, D. (n.d.). *Web servisi (osnove)*. <https://www.webprogramiranje.org/web-servisi-osnove/> (04. veljače 2024.)
- [21] Microsoft Corp. (n.d.) *ASP.NET Compilation Overview* [https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/aspnet/ms178466\(v=vs.100\)](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/aspnet/ms178466(v=vs.100)) (05. veljače 2024.)
- [22] kiransrinivas90. (2015, svibanj). *Accessing IIS Web Server from local WI-FI Intranet*.
<https://kiransrinivas90.wordpress.com/2015/05/28/accessing-iis-web-server-from-local-wi-fi-intranet/> (05. veljače 2024.)
- [23] Guven, A. (2023, listopad 4). *Setting Up IIS on Windows 11*. <https://csharp-developer.com/step-by-step-guide-setting-up-iis-on-windows-11/> (05. veljače 2024.)
- [24] Microsoft Corp. (2023, veljača 17). *How to Set Up SSL on IIS 7 or later*.
<https://learn.microsoft.com/en-us/iis/manage/configuring-security/how-to-set-up-ssl-on-iis> (05. veljače 2024.)
- [25] Peter (2019, ožujak 28). *How to Host PHP on Windows With IIS*.
<https://stackify.com/how-to-host-php-on-windows-with-iis/> (05. veljače 2024.)
- [26] UneDose (n.d.). *Što učiniti kada Google onemogućuje pristup aplikacijama treće strane*.
<https://hr.unedose.fr/article/what-to-do-when-google-prevents-sign-in-access-to-third-party-apps> (05. veljače 2024.)
- [27] Nađ, B. (2021, svibanj 20). *Universitas, Svjetski je dan pčela*. <https://www.universitas-portal.hr/svjetski-je-dan-pcela/> (01. ožujka 2024.)

9. POPIS SLIKA

Slika 2-1 - sučelje MS Visual Studio	8
Slika 2-2 -sučelje Easy CSS menu aplikacije.....	9
Slika 2-3 - sučelje HeidiSQL aplikacije	11
Slika 2-4 - sučelje IIS aplikacije	12
Slika 2-5 - HTML5 logo.....	13
Slika 2-6 - CSS3 logo.....	14
Slika 2-7 - neslužbeni logo JavaScript jezika.....	15
Slika 2-8 - VB.NET logo.....	16
Slika 3-1 - navigacija web aplikacije	20
Slika 3-2 - pokušaj unosa podatka neispravnog formata.....	25
Slika 3-3 - korisnička forma za unos datuma	26
Slika 3-4 - izgled web stranice s prikazom podataka	31
Slika 3-5 - primjer forme za napredno filtriranje podataka.....	33
Slika 3-6 - primjer forme za izmjenu vrijednosti postojećih zapisa.....	36
Slika 3-7 - brisanje zapisa sa potvrdom u dva stupnja	36
Slika 3-8 - primjer grafičkog prikaza podataka.....	36
Slika 4-1 - sučelje XAMPP aplikacije.....	39
Slika 4-2 - dodavanje opcionalnih Windows značajki potrebnih za IIS	40
Slika 4-3 - dodavanje web aplikacije na web poslužitelj	41
Slika 4-4 - definiranje razine prava pristupa mapi za korisnika.....	41
Slika 4-5 - definiranje regionalnih postavki poslužitelja za web aplikaciju.....	42
Slika 4-6 - sučelje aplikacije za kriptiranje pristupnih podataka.....	43
Slika 5-1 - početna stranica web aplikacije za pčelarstvo	44
Slika 5-2 - prikaz dostupnih poveznica navigacijskog sustava	45
Slika 5-3 - shematski prikaz baze podataka	45

Slika 5-4 - tabela prikaza vremena i lokacija posjetitelja stranice web aplikacije	46
Slika 5-5 - primjer tabele s podacima o unosu i izmjeni zapisa	46
Slika 5-6 - enkripcija korisničkih lozinki	46
Slika 5-7 - vrste korisnika	47
Slika 5-8 - forma za proračunavanje vremena radnji prilikom uzgoja matica selektiranog genetskog materijala.....	48
Slika 5-9 - stranica za detaljnije informacije o proizvodu.....	49
Slika 5-10 - stranica sa ponudom s mogućnošću narudžbe.....	50
Slika 5-11 - stranica s pregledom naručenih proizvoda	50
Slika 5-12 - poruka sa poveznicom za aktivaciju narudžbe	51
Slika 5-13 - poruka potvrde o aktivaciji narudžbe	51

PRILOZI

- grafički prikaz strukture baze podataka
- izvorni kod projekta web aplikacije u MS VS Community Edition razvojnom okruženju
- prevedeni kod projekta web aplikacije
- datoteka aplikacije za kriptiranje pristupnih podataka (*bazCODER.exe*)
- izvezena datoteka strukture baze podataka (*baza_struktura_pcelarstvo.sql*)

ŽIVOTOPIS

Davor Celčić rođen je 06. veljače 1981. godine u Zagrebu. Nakon završene osnovne škole upisuje prirodoslovno-matematičku gimnaziju u Zagrebu, nakon čega upisuje Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu na kojem prekida studij na završnoj godini.

Nakon dulje pauze odlučuje formalizirati stečena informatička znanja te 2023. godine upisuje studij informacijskih tehnologija na daljinu Veleučilišta Baltazar gdje trenutno studira.

Aktivno se služi engleskim jezikom u govoru i pismu, niz godina bavi se programiranjem i dizajnom, posljednjih godina posvećuje se pčelarstvu.