



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У
НОВОМ САДУ



Јелена Хрњак

СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ ЗА ПОДРШКУ РАДА У МЕСНОЈ ИНДУСТРИЈИ

Дипломски рад
- Основне академске студије -

Нови Сад, 2022.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА


Редни број, РБР:	
Идентификациони број, ИБР:	
Тип документације, ТД:	Монографска документација
Тип записа, ТЗ:	Текстуални штампани материјал
Врста рада, ВР:	Дипломски (Bachelor) рад
Аутор, АУ:	Јелена Хрњак
Ментор, МН:	др Владимир Димитриески, доцент
Наслов рада, НР:	Софтверски пакет за подршку рада у месној индустрији
Језик публикације, ЈП:	Српски / ћирилица
Језик извода, ЈИ:	Српски
Земља публикавања, ЗП:	Република Србија
Уже географско подручје, УГП:	Војводина
Година, ГО:	2022
Издавач, ИЗ:	Ауторски репринт
Место и адреса, МА:	Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6
Физички опис рада, ФО: (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	6/45/0/50/36/0/0
Научна област, НО:	Електротехничко и рачунарско инжењерство
Научна дисциплина, НД:	Примењене рачунарске науке и информатика
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	Базе података
УДК	
Чува се, ЧУ:	Библиотека Факултета техничких наука, Нови Сад
Важна напомена, ВН:	
Извод, ИЗ:	У овом раду презентован је софтверски пакет који представља централизован систем за подршку рада у месној индустрији. Концептуална и имплементациона шема базе података пројектоване су помоћу алата <i>PowerDesigner</i> . Серверска страна апликације развијена је коришћењем програмског језика <i>Java</i> и радног оквира <i>Spring Boot</i> . Клијентска страна апликације развијена је коришћењем програмског језика <i>TypeScript</i> и радног оквира <i>Angular</i> .
Датум прихватања теме, ДП:	
Датум одбране, ДО:	
Чланови комисије, КО:	Председник: др Мирна Капетина, доцент
	Члан: др Милан Челиковић, доцент
	Члан, ментор: др Владимир Димитриески, доцент
	Потпис ментора



UNIVERSITY OF NOVI SAD • FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES
21000 NOVI SAD, Trg Dositeja Obradovića 6

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :		
Identification number, INO :		
Document type, DT :	Monographic publication	
Type of record, TR :	Textual printed material	
Contents code, CC :	Bachelor Thesis	
Author, AU :	Jelena Hrnjak	
Mentor, MN :	Vladimir Dimitrieski, PhD, Assistant Professor	
Title, TI :	A Software Package Supporting Meat Processing Industry Operations	
Language of text, LT :	Serbian	
Language of abstract, LA :	Serbian	
Country of publication, CP :	Republic of Serbia	
Locality of publication, LP :	Vojvodina	
Publication year, PY :	2022	
Publisher, PB :	Author's reprint	
Publication place, PP :	Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Dositeja Obradovica sq. 6	
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	6/45/0/50/36/0/0	
Scientific field, SF :	Electrical and computer engineering	
Scientific discipline, SD :	Applied computer science and informatics	
Subject/Key words, S/KW :	Databases	
UC		
Holding data, HD :	The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia	
Note, N :		
Abstract, AB :	In this thesis, we present a software package developed to support the work in the meat processing industry. The conceptual and implementation database schemes were created using the Power Designed tool. Backend of the application was developed using the Java programming language and the Spring Boot framework. Frontend of the application was developed using the TypeScript programming language and the Angular framework.	
Accepted by the Scientific Board on, ASB :		
Defended on, DE :		
Defended Board, DB :		
President:	Mirna Kapetina, PhD, Assistant Professor	Menthor's sign
Member:	Milan Čeliković, PhD, Assistant Professor	
Member, Mentor:	Vladimir Dimitrieski, PhD, Assistant Professor	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА	Датум:
	21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6	
	ЗАДАТАК ЗА ДИПЛОМСКИ РАД	Лист/Листова:

Студијски програм:	Рачунарство и аутоматика
Руководилац студијског програма:	др Милан Рапаић, редовни професор

(Податке уноси предметни наставник - ментор)

Студент:	Јелена Хрњак	Број индекса:	РА 86/2018
Област:	Електротехничко и рачунарско инжењерство		
Ментор:	др Владимир Димитриески, доцент		
<p>НА ОСНОВУ ПОДНЕТЕ ПРИЈАВЕ, ПРИЛОЖЕНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И ОДРЕДБИ СТАТУТА ФАКУЛТЕТА ИЗДАЈЕ СЕ ЗАДАТАК ЗА ДИПЛОМСКИ РАД, СА СЛЕДЕЋИМ ЕЛЕМЕНТИМА:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблем – тема рада; - начин решавања проблема и начин практичне провере резултата рада, ако је таква провера неопходна; - литература 			

НАСЛОВ ДИПЛОМСКОГ РАДА:

Софтверски пакет за подршку рада у месној индустрији

ТЕКСТ ЗАДАТКА:

<ul style="list-style-type: none"> • Проучити аспекте практичне примене изабраних алата за пројектовање и имплементацију шеме базе података и алата за пројектовање и имплементацију апликација информационог система. • Испројектовати сегмент концептуалне и имплементационе шеме базе података, потребан за развој дела информационог система за подршку рада у месној индустрији. • Имплементирати испројектовани сегмент шеме базе података на изабраном систему за управљање базама података. • Имплементирати апликативно софтверско решење за подршку рада у месној индустрији.

Руководилац студијског програма:	Ментор рада:

Примерак за: <input type="checkbox"/> - Студента; <input type="checkbox"/> - Ментора
--

Садржај

1.	Увод.....	1
1.1	Структура рада.....	1
2.	Опис реалног система.....	3
2.1	Класе корисника и њихове функционалности.....	3
2.1.1	Функционалности независне од класе корисника.....	3
2.1.2	Функционалности администратора.....	3
2.1.3	Функционалности директора.....	3
2.1.4	Функционалности руководиоца.....	4
2.1.5	Функционалности радника.....	4
2.2	Перспектива система.....	4
3.	Шема базе података.....	5
3.1	Концептуална шема базе података.....	5
3.1.1	Део концептуалне шеме базе података за смештање података о компанијама.....	5
3.1.2	Део концептуалне шеме базе података за смештање података о корисницима.....	6
3.1.3	Део концептуалне шеме базе података за смештање података о наруџбеницама и плановима одржавања.....	7
3.2	Имплементациона шема базе података.....	8
3.3	Опис имплементационе шема базе података.....	9
3.3.1	Шема релације <i>Country</i>	9
3.3.2	Шема релације <i>City</i>	9
3.3.3	Шема релације <i>Address</i>	10
3.3.4	Шема релације <i>Company</i>	10
3.3.5	Шема релације <i>Building</i>	11
3.3.6	Шема релације <i>Sector</i>	11
3.3.7	Шема релације <i>Role</i>	12
3.3.8	Шема релације <i>User</i>	12
3.3.9	Шема релације <i>VacationDay</i>	14
3.3.10	Шема релације <i>VacationRequest</i>	14
3.3.11	Шема релације <i>RequestDay</i>	15
3.3.12	Шема релације <i>Documentation</i>	15
3.3.13	Шема релације <i>SparePart</i>	16
3.3.14	Шема релације <i>Order</i>	17
3.3.15	Шема релације <i>Machine</i>	17

3.3.16	Шема релације <i>MachineMaintenance</i>	18
3.3.17	Шема релације <i>MachineMaintenanceItem</i>	19
3.3.18	Шема релације <i>Worker_works_on_machine</i>	19
4.	Технологије коришћене при развоју софтверског пакета.....	21
4.1	<i>Java</i>	21
4.2	<i>Spring Boot</i>	21
4.3	<i>TypeScript</i>	21
4.4	<i>Angular</i>	21
4.5	<i>PostgreSQL</i>	21
5.	Апликативно решење.....	23
5.1	Пријава на систем.....	23
5.2	Додавање ентитета.....	23
5.2.1	Додавање предузећа.....	23
5.2.2	Додавање објеката.....	24
5.2.3	Додавање корисника.....	25
5.3	Преглед и брисање ентитета од стране администратора.....	26
5.3.1	Преглед предузећа и објеката.....	26
5.3.2	Преглед корисника.....	27
5.4	Руковање нарудбеницама.....	28
5.5	Руковање плановима одржавања.....	30
5.6	Преглед машина.....	33
5.7	Преглед запослених.....	37
5.8	Руковање годишњим одморима.....	37
5.9	Претрага ентитета.....	40
6.	Закључак.....	41
	Литература.....	43
	Биографија.....	45

1. Увод

Задатак информационог система је прикупљање, обрада, складиштење и испоручивање информација тако да оне буду доступне и корисне за сваког корисника система укључујући и клијенте и запослене у компанији. Поред дела информационог система намењеног клијентима за презентацију производа или саму трговину, важно је посветити се делу намењеном запосленима како би им се у што већој мери олакшао свакодневни рад и да би се унапредио квалитет пословања. Један од елемената информационог система је софтвер чији се делови који могу да раде самостално називају софтверски пакети. Софтверски пакет који је тема овог рада намењен је запосленима у месној индустрији.

Запослени који су испитивани навели су да је велики број папирних докумената главни проблем јер их они лако могу изгубити или оштетити, а њихово креирање захтева пуно времена. Примарни циљ софтверског пакета је елиминација досадашњих недостатака и оптимизација рада у месној индустрији. Пажња је усмерена ка олакшаном уносу, читању и складиштењу битних података као што су подаци о запосленима и њиховим годишњим одморима, машинама, наруџбеницама и плановима одржавања. Софтверски пакет тиме омогућава пребацивање великог броја папирних докумената у електронску форму и олакшава њихову организацију, претрагу и приступ. Због свега наведеног поједностављен је процес наручивања машина, креирања и прегледа планова одржавања и прегледа свих делова реалног система који су битни за домен примене софтверског пакета. Елиминација досадашњих недостатака и лакши приступ подацима из базе података доприноси квалитету рада и задовољству запослених.

1.1 Структура рада

Након уводног поглавља следи поглавље „Опис реалног система” у ком је детаљније описано пословање у месној индустрији. Описане су класе, односно типови корисника као и функционални захтеви који су испуњени.

Следеће поглавље је „Шема базе података” који садржи опис шеме базе података на концептуалном и имплементационом нивоу са детаљним описом шема релација у систему.

Поглавље „Технологије коришћене при развоју софтверског пакета” детаљније описује технологије помоћу којих је софтверски пакет имплементиран.

Сви испуњени функционални захтеви уз приказ корисничког интерфејса који их прати су наведени у поглављу „Апликативно решење”.

Затим следи поглавље „Закључак” које садржи кратак осврт на постигнуте резултате и предлоге за проширивање информационог система.

2. Опис реалног система

У реалном систему постоји више типова запослених, међутим, од интереса за домен примене софтверског пакета издвојиле су се три класе које ће бити описане у овом поглављу. Биће појашњени и функционални захтеви које систем треба да испуни.

2.1 Класе корисника и њихове функционалности

Три претходно споменуте класе корисника, односно запослених које су од интереса су:

- директор,
- руководилац и
- радник.

Поред ових класа, постоји и администратор који представља лице задужено за одржавање конзистентног стања базе података.

2.1.1 Функционалности независне од класе корисника

Корисници систему приступају уносом свог корисничког имена и лозинке. У зависности од улоге, корисници имају ограничено право приступа функционалностима система, односно страницама.

Функционалност која је заједничка за све три класе је захтевање годишњег одмора, који директор може да одобри или одбије уз образложење. Директору се годишњи одмор аутоматски одобрава уколико постоји довољан број преосталих слободних дана из текуће или претходне године. Овде се може уочити могућност проширивања додавањем генералног директора као нове класе корисника.

2.1.2 Функционалности администратора

Администратор је особа из сектора информационих технологија чије су примарне функционалности додавање и брисање ентитета. Ентитети којима администратор рукује су: компаније, објекти и корисници. Ради олакшаног коришћења имплементиране су валидације код форми чиме се умањује ризик од грешке и додате су мапе ради лакшег прегледа и уноса адреса.

2.1.3 Функционалности директора

Директор има преглед свих машина, радника, захтева за годишње одморе, наруџбеница и планова одржавања свог предузећа. Поред прегледа, омогућено му је одговарање на наруџбенице и годишње одморе. Директору може да обрише раднике и машине из система без контактирања администратора. При прегледу планова одржавања и наруџбеница, може да преузме наруџбеницу или план одржавања за одабрану годину и радну јединицу, при чему ће му тражени извештај бити послат електронском поштом у *PDF* формату.

2.1.4 Функционалности руководиоца

Руководиоцу је, као и директору, омогућен преглед машина, запослених, наруџбеница и планова одржавања и преузимање наруџбеница и планова у *PDF* формату. Једина разлика је ограничавање руководиоца на радну јединицу којим руководи. Функционалност која је испуњена је придруживање или уклањање радника на или са машина на којима ради, као и постављање радника за пословођу на машини. Осим прегледа, руководилац може да креира нове планове одржавања и наруџбенице које се шаљу директору на преглед.

2.1.5 Функционалности радника

Радник на почетној страни може видети преглед свих машина на којима тренутно ради као и планове одржавања за текућу годину за сваку од њих.

2.2 Перспектива система

При имплементирању система пажња је усмерена на испуњење корисничких захтева запослених у месној индустрији и прилагођавање система њиховим потребама. Поред тога, олакшано је креирање и преузимање докумената и ажурирања података уз максимално смањење вероватноће грешака. Због свега наведеног, софтвер би у великој мери унапредио квалитет рада.

3. Шема базе података

У овом поглављу представљена је спецификација шеме базе података на имплементационом и концептуалном нивоу.

3.1 Концептуална шема базе података

Детаљном анализом реалног система и корисничких захтева запослених у индустрији утврђени су типови ентитета и повезника који су неопходни за имплементацију информационог система.

Идентификовани типови ентитета су:

- корисник,
- улога,
- држава,
- град,
- адреса,
- предузеће,
- објекат,
- радна јединица,
- наруџбеница,
- машина,
- документација,
- резервни део,
- план одржавања,
- ставка плана одржавања,
- захтев за годишњи одмор,
- захтеван слободни дан и
- слободан дан.

Концептуална шема базе података је развијена помоћу алата *Power Designer*. Модел концептуалне шеме базе података на коме се могу видети везе између наведених типова ентитета и атрибути биће приказан у сегментима ради боље прегледности.

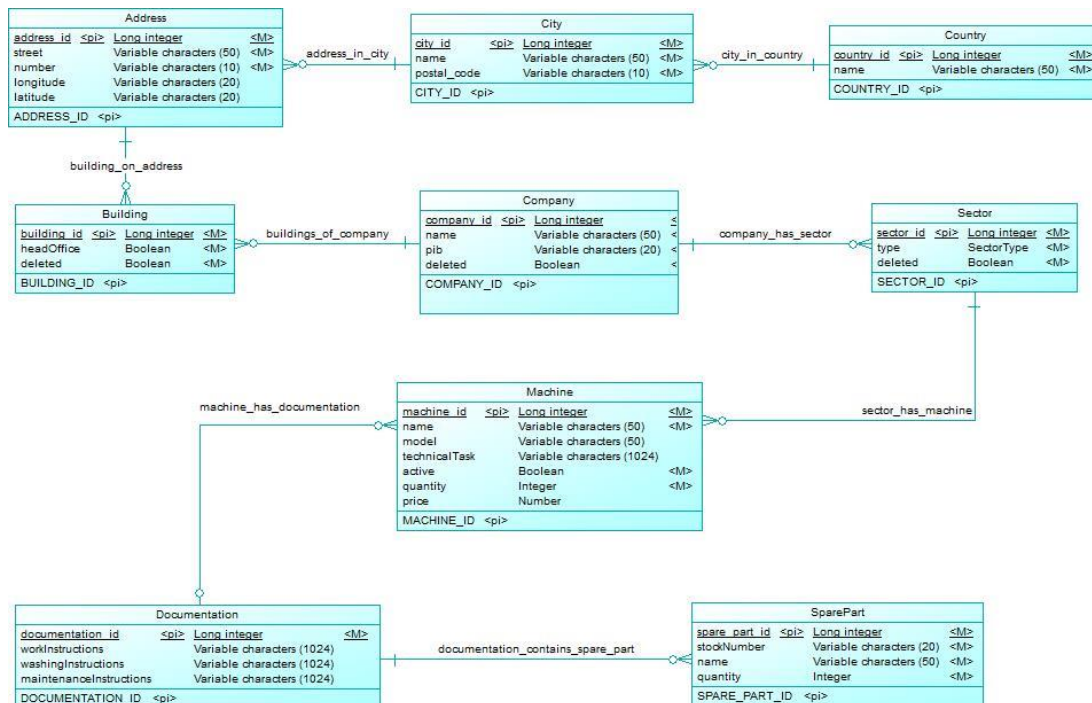
3.1.1 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о компанијама

Компаније су на концептуалној шеми приказани типом ентитета *Company* и могу да поседују више објеката чији се подаци чувају помоћу типа ентитета *Building*. Објекат може бити седиште компаније и то је представљено помоћу атрибута *headOffice*. Такође, објекат поседује адресу која садржи информације о граду, који даље садржи информације о држави, што је приказано помоћу типова ентитета *Address*, *City* и *Country* који су повезани са објектом.

Свака компанија садржи више радних јединица. Радна јединица је представљена типом ентитета *Sector* који је повезан са компанијом. Тип радне јединице дефинисан је атрибутом *type* и може бити један од четири типа: одржавање и енергетика, кланица и пакерај, прерада и контрола квалитета. Радне јединице могу да поседују више машина

(тип ентитета *Machine*) које могу да имају документацију са дефинисаних нула или више резервних делова. На дијаграму су документација и резервни део представљени као типови ентитета *Documentation* и *SparePart*.

Део концептуалне шеме за смештање података о типовима ентитета описаних у овом поглављу налази се на слици 3.1.



Слика 3.1 – Део концептуалне шеме базе података за смештање података о компанијама

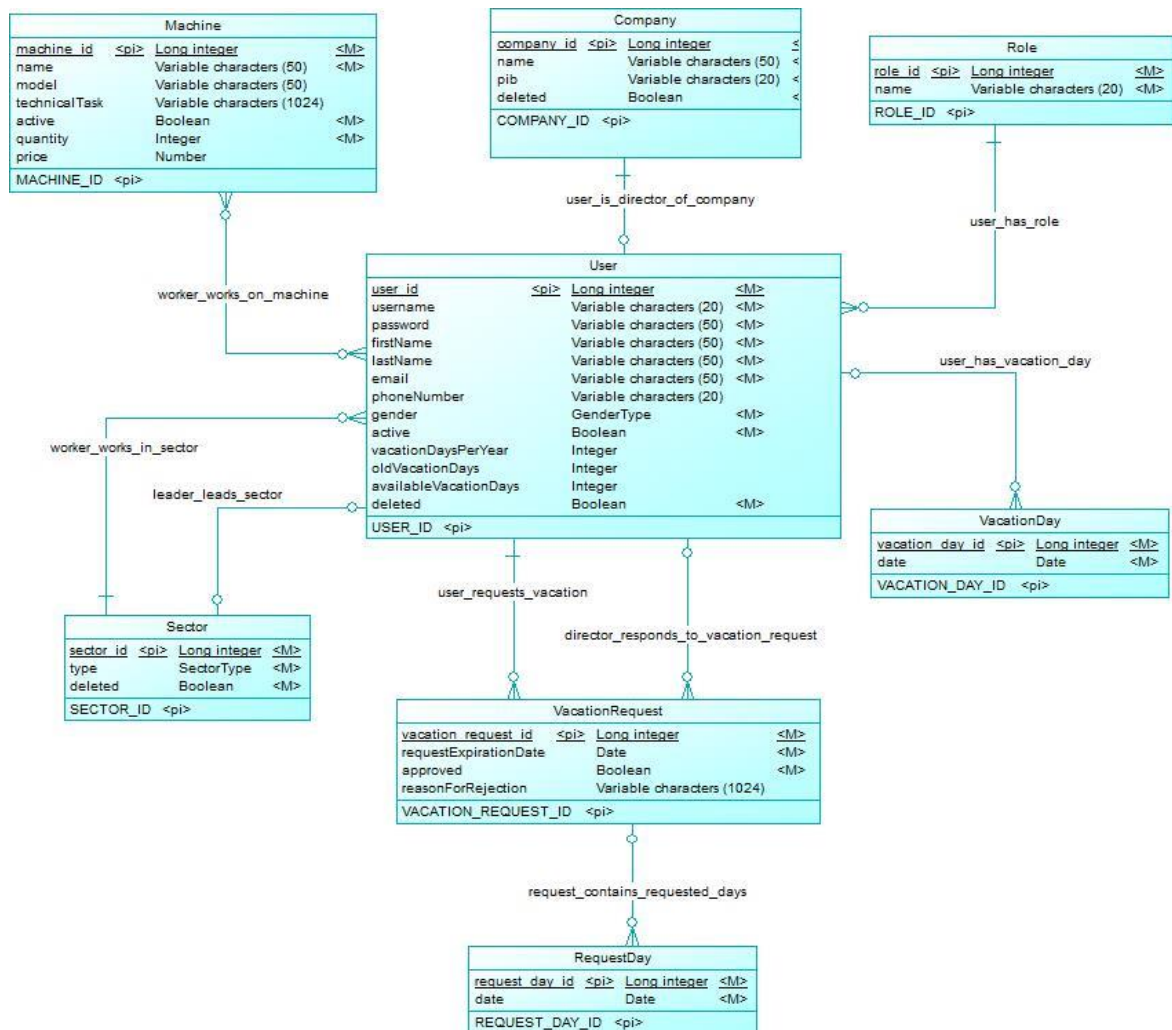
3.1.2 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о корисницима

Корисници су представљени типом ентитета *User* и постоји веза са типом ентитета *Role* којом се кориснику додељује улога: администратор (*Admin*), директор (*Director*), руководиоца (*Leader*) или радник (*Worker*). Улогама су ограничена права приступа у оквиру информационог система.

Типови ентитета *User* и *Company* су повезани чиме је представљено запослење у компанији. Компанија може имати више запослених. Корисник са улогом *Worker* ради у тачно једној радној јединици, док *Leader* руководи највише једном радном јединицом. На машини може радити више радника и радник може радити на више машина, што је представљено везом између *User* и *Machine*.

Сваки корисник осим администратора поседује нула или више слободних дана што је приказано типом ентитета *VacationDay*. Да би се ти дани искористили, корисник може а не мора да захтева годишње одморе који садрже више од једног захтеваног слободног дана. Захтевање годишњег одмора је моделовано типовима ентитета *VacationRequest* и *RequestDay*. Захтеве за годишње одморе одобрава или одбија директор компаније при чему се прво смањује број неискоришћених слободних дана из претходне године, а затим из текуће.

Део концептуалне шеме базе података за информације о корисницима приказан је на слици 3.2.

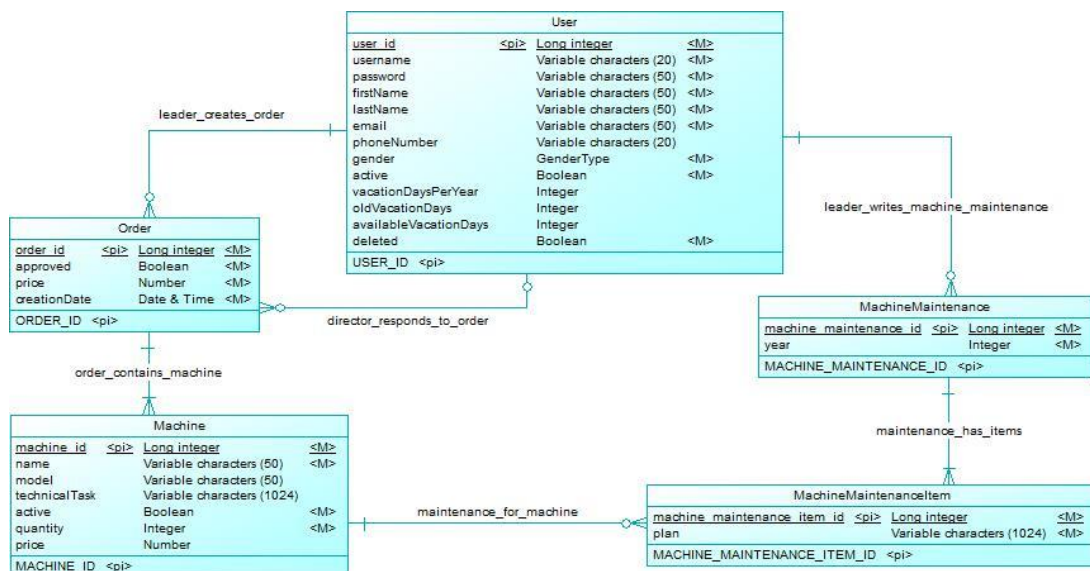


Слика 3.2 – Део концептуалне шеме базе података за смештање података о корисницима

3.1.3 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о наруџбеницама и плановима одржавања

Руководилац може да креира наруџбеницу, представљену типом ентитета *Order*, која у себи садржи једну или више машина. При креирању наруџбенице машине нису активне. Оне постају активне тек ако директор одобри наруџбеницу. Атрибутом *active* типа ентитета *Machine* обележава активност машине.

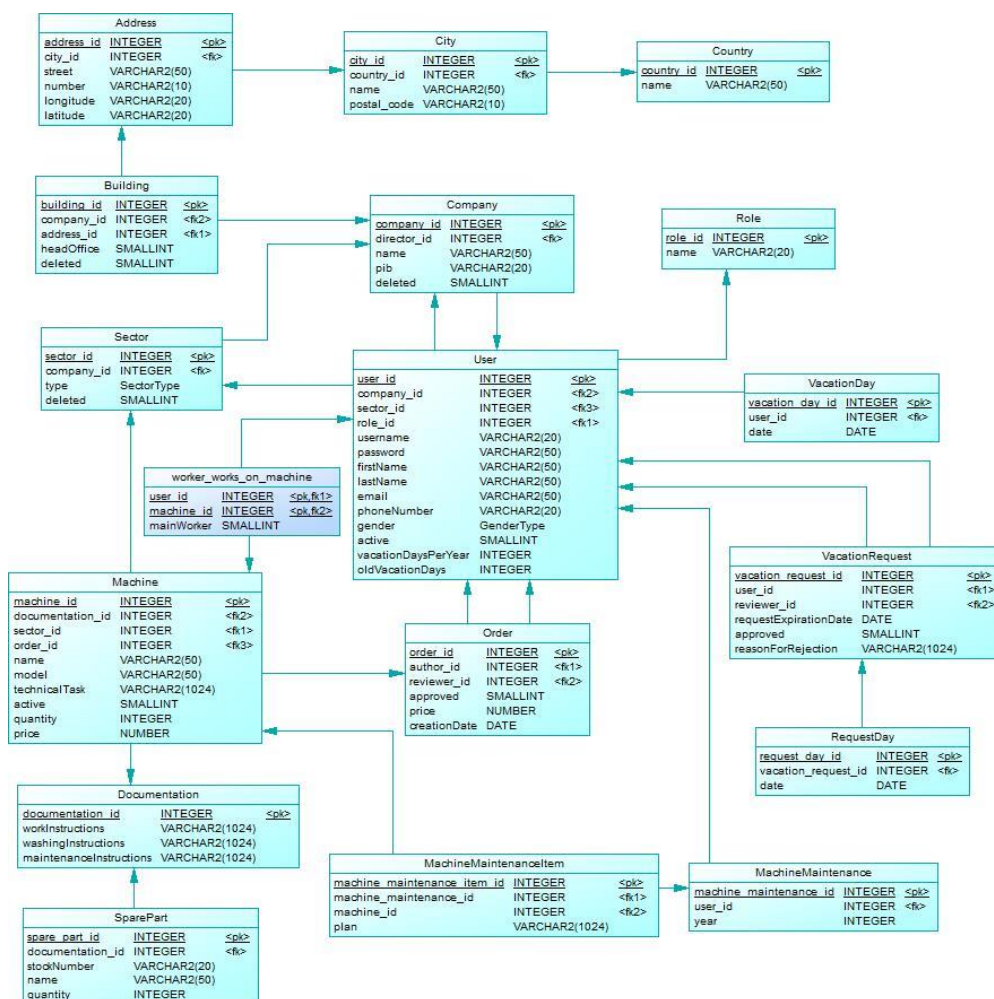
За активне машине, руководилац може да креира план одржавања за одређену годину (обележје *year*) који садржи једну или више ставки. Свака ставка се односи на тачно једну машину, што је приказано везама. На дијаграму (слика 3.3) је део концептуалне шеме који се тиче планова одржавања моделованим типовима ентитета *MachineMaintenance* и *MachineMaintenanceItem* и наруџбеница.



Слика 3.3 – Део концептуалне шеме базе података за смештање података о наруџбеницама и плановима одржавања.

3.2 Имплементациона шема базе података

Имплементациона шема базе података (слика 3.4) добијена је на основу концептуалне шеме описане у претходном поглављу помоћу истог алата.



Слика 3.4 – Имплементациона шема базе података

3.3 Опис имплементационе шема базе података

Ово поглавље садржи детаљан опис свих шема релација из система са табеларним приказом њихових обележја и ограничења.

3.3.1 Шема релације *Country*

Шема релације *Country* садржи основна обележја која ближе описују државе.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>country_id</i>	INTEGER	да	идентификатор државе
<i>name</i>	VARCHAR2(50)	да	назив државе

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_COUNTRY</i>	<i>country_id</i>

3.3.2 Шема релације *City*

Шема релације *City* моделује градове унутар информационог система.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>city_id</i>	INTEGER	да	идентификатор града
<i>country_id</i>	INTEGER	да	идентификатор државе у којој је град
<i>name</i>	VARCHAR2(50)	да	назив града
<i>postal_code</i>	VARCHAR2(10)	да	поштански број

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_CITY</i>	<i>city_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_CITY_COUNTRY</i>	<i>country_id</i>	<i>Country</i>	<i>country_id</i>

3.3.3 Шема релације *Address*

Шема релације *Address* моделује адресе објеката. Шеме релације које садрже обележја која ближе описују градове и државе издвојене су ради избегавања редундантности у бази података.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>address_id</i>	INTEGER	да	идентификатор адресе
<i>city_id</i>	INTEGER	да	идентификатор града у ком је адреса
<i>street</i>	VARCHAR2(50)	да	назив улице
<i>number</i>	VARCHAR2(10)	да	број улице
<i>longitude</i>	VARCHAR2(20)	не	географска дужина
<i>latitude</i>	VARCHAR2(20)	не	географска ширина

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_ADDRESS</i>	<i>address_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_ADDRESS_CITY</i>	<i>city_id</i>	<i>City</i>	<i>city_id</i>

3.3.4 Шема релације *Company*

Шема релације *Company* моделује компаније из месне индустрије.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>company_id</i>	INTEGER	да	идентификатор компаније
<i>director_id</i>	INTEGER	да	идентификатор директора компаније
<i>name</i>	VARCHAR2(50)	да	назив компаније
<i>pib</i>	VARCHAR2(20)	да	ПИБ компаније
<i>deleted</i>	SMALLINT	да	идентификатор за логичко брисање

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_COMPANY</i>	<i>company_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_CO_DIR</i>	<i>director_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>

3.3.5 Шема релације *Building*

Шема релације *Building* представља модел класе реалних ентитета објеката унутар компанија. Постоји посебно обележје *headOffice* које означава да ли је објекат седиште компаније или не.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>building_id</i>	INTEGER	да	идентификатор објекта
<i>company_id</i>	INTEGER	да	идентификатор компаније објекта
<i>address_id</i>	INTEGER	да	идентификатор адресе на којој је објекат
<i>headOffice</i>	SMALLINT	да	идентификатор који означава да ли је објекат седиште компаније
<i>deleted</i>	SMALLINT	да	идентификатор за логичко брисање

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_BUILDING</i>	<i>building_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_BUILDING_CO</i>	<i>company_id</i>	<i>Company</i>	<i>company_id</i>
<i>FK_BUILDING_ADDR</i>	<i>address_id</i>	<i>Address</i>	<i>address_id</i>

3.3.6 Шема релације *Sector*

Шема релације *Sector* моделује радне јединице. Постоје четири типа радне јединице у систему: одржавање и енергетика, кланица и пакерај, прерада и контрола квалитета.

Обележје *type* означава тип радне јединице. Тип податка *SectorType* представља енумерацију за тип радне јединице.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>sector_id</i>	INTEGER	да	идентификатор радне јединице
<i>company_id</i>	INTEGER	да	идентификатор компаније
<i>type</i>	SectorType	да	тип радне јединице
<i>deleted</i>	SMALLINT	да	идентификатор за логичко брисање

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_SECTOR</i>	<i>sector_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_SECTOR_CO</i>	<i>company_id</i>	<i>Company</i>	<i>company_id</i>

3.3.7 Шема релације *Role*

Шема релације *Role* моделује могуће класе, односно улоге корисника. Постоје четири класе корисника које су претходно наведене. Постојеће улоге се иницијално налазе у бази података. Постојањем ове шеме релације, проширивање система новим класама корисника је поједностављено.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>role_id</i>	INTEGER	да	идентификатор улоге
<i>name</i>	VARCHAR2(50)	да	назив улоге

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_ROLE</i>	<i>role_id</i>

3.3.8 Шема релације *User*

Шема релације *User* садржи обележја која ближе описују кориснике система. Садржи сва релевантна обележја за домен примене софтверског пакета.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>user_id</i>	INTEGER	да	идентификатор корисника
<i>company_id</i>	INTEGER	да	идентификатор компаније у којој је запослен корисник
<i>sector_id</i>	INTEGER	да	идентификатор радне јединице корисника
<i>role_id</i>	INTEGER	да	идентификатор улоге корисника
<i>username</i>	VARCHAR2(20)	да	корисничко име
<i>password</i>	VARCHAR2(50)	да	лозинка
<i>firstName</i>	VARCHAR2(50)	да	име корисника
<i>lastName</i>	VARCHAR2(50)	да	презиме корисника
<i>email</i>	VARCHAR2(50)	да	имејл-адреса
<i>phoneNumber</i>	VARCHAR2(20)	не	број телефона
<i>gender</i>	GenderType	да	пол
<i>active</i>	SMALLINT	да	идентификатор за активност налога
<i>vacationDaysPerYear</i>	INTEGER	не	број слободних дана по години
<i>oldVacationDays</i>	INTEGER	не	број неискоришћених слободних дана из претходне године
<i>availableVacationDays</i>	INTEGER	не	број слободних дана за текуу годину
<i>deleted</i>	SMALLINT	да	идентификатор за логичко брисање

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_USER</i>	<i>user_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_USER_CO</i>	<i>company_id</i>	<i>Company</i>	<i>company_id</i>
<i>FK_USER_SECTOR</i>	<i>sector_id</i>	<i>Sector</i>	<i>sector_id</i>
<i>FK_USER_ROLE</i>	<i>role_id</i>	<i>Role</i>	<i>role_id</i>

3.3.9 Шема релације *VacationDay*

Шема релације *VacationDay* моделује одобрене слободе дане корисника. Садржи релевантна обележја за домен примене софтверског пакета.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>vacation_day_id</i>	INTEGER	да	идентификатор слободног дана
<i>user_id</i>	INTEGER	да	идентификатор корисника ком припада слободни дан
<i>date</i>	DATE	да	датум слободног дана

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_VACATION_DAY</i>	<i>vacation_day_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_VACATION_USER</i>	<i>user_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>

3.3.10 Шема релације *VacationRequest*

Шема релације *VacationRequest* садржи основна обележја која ближе описују захтеве за годишњи одмор. Сваком запосленом је омогућено слање захтева за годишњи одмор. Захтеве одобрава директор компаније у којој је корисник запослен.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>vacation_request_id</i>	INTEGER	да	идентификатор захтева
<i>user_id</i>	INTEGER	да	идентификатор корисника који захтева годишњи одмор
<i>reviewer_id</i>	INTEGER	да	идентификатор директора који одговара на захтев
<i>requestExpirationDate</i>	DATE	да	датум слободног дана
<i>approved</i>	SMALLINT	да	идентификатор који приказује да ли је одговорено на захтев
<i>reasonForRejection</i>	VARCHAR2(1024)	не	разлог одбијања

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_VACATION_REQUEST</i>	<i>vacation_request_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_REQ_USER</i>	<i>user_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>
<i>FK_REQ_REVIEWER</i>	<i>reviewer_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>

3.3.11 Шема релације *RequestDay*

Шема релације *RequestDay* моделује датуме из захтева за годишњи одмор. Захтевани датуми су радни дани док се викенди подразумевају као слободни дани запослених.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>request_day_id</i>	INTEGER	да	идентификатор захтеваног дана
<i>vacation_request_id</i>	INTEGER	да	идентификатор захтева
<i>date</i>	DATE	да	захтевани датум

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_REQUEST_DAY</i>	<i>request_day_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_REQ_DAY</i>	<i>vacation_request_id</i>	<i>VacationRequest</i>	<i>vacation_request_id</i>

3.3.12 Шема релације *Documentation*

Шема релације *Documentation* моделује податке о документацијама машина. Садржи сва релевантна обележја за домен примене софтверског пакета.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>documentation_id</i>	INTEGER	да	идентификатор документације
<i>workInstructions</i>	VARCHAR2(1024)	не	упутство за рад
<i>washingInstructions</i>	VARCHAR2(1024)	не	упутство за прање
<i>maintenanceInstructions</i>	VARCHAR2(1024)	не	упутство за одржавање

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_DOCUMENTATION</i>	<i>documentation_id</i>

3.3.13 Шема релације *SparePart*

Шема релације *SparePart* моделује резервне делове машина. Листа резервних делова се налази у оквиру документације машине.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>spare_part_id</i>	INTEGER	да	идентификатор резервног дела
<i>documentation_id</i>	INTEGER	да	идентификатор документације
<i>stockNumber</i>	VARCHAR2(20)	да	каталошки број
<i>name</i>	VARCHAR2(50)	да	назив резервног дела
<i>quantity</i>	INTEGER	да	потребна количина

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_SPARE_PART</i>	<i>spare_part_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_PART_DOC</i>	<i>documentation_id</i>	<i>Documentation</i>	<i>documentation_id</i>

3.3.14 Шема релације *Order*

Шема релације *Order* садржи основна обележја која ближе описују наруџбенице. Обележје *approved* означава да ли је директор одговорио на наруџбеницу. У случају да је она одобрена, ставке наруџбенице, то јест машине постају активне.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>order_id</i>	INTEGER	да	идентификатор града
<i>author_id</i>	INTEGER	да	идентификатор руководиоца који је креирао наруџбеницу
<i>reviewer_id</i>	INTEGER	да	идентификатор директора који одобрава наруџбеницу
<i>approved</i>	SMALLINT	да	идентификатор који приказује да ли је наруџбеница одобрена
<i>price</i>	NUMBER	да	укупна цена свих ставки
<i>creationDate</i>	DATE	да	датум креирања

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_ORDER</i>	<i>order_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_ORDER_AUTHOR</i>	<i>author_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>
<i>FK_ORDER_REVIEWER</i>	<i>reviewer_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>

3.3.15 Шема релације *Machine*

Шема релације *Machine* моделује машине у радним јединицама компанија.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>machine_id</i>	INTEGER	да	идентификатор машине
<i>documentation_id</i>	INTEGER	не	идентификатор документације
<i>sector_id</i>	INTEGER	да	идентификатор радне јединице у којој је машина
<i>order_id</i>	INTEGER	не	идентификатор наруџбенице у којој је машина

<i>name</i>	VARCHAR2(50)	да	назив
<i>model</i>	VARCHAR2(50)	не	модел
<i>techincalTask</i>	VARCHAR2(1024)	не	технички задатак
<i>active</i>	VARCHAR2(50)	да	идентификатор активности машине
<i>quantity</i>	INTEGER	да	количина у радној јединици
<i>price</i>	NUMBER	не	набавна цена

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_MACHINE</i>	<i>machine_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_MACHINE_DOC</i>	<i>documentation_id</i>	<i>Documentation</i>	<i>documentation_id</i>
<i>FK_MACHINE_SECTOR</i>	<i>sector_id</i>	<i>Sector</i>	<i>sector_id</i>
<i>FK_MACHINE_ORDER</i>	<i>order_id</i>	<i>Order</i>	<i>order_id</i>

3.3.16 Шема релације *MachineMaintenance*

Шема релације *MachineMaintenance* моделује планове одржавања машина. При креирању плана одржавања наводи се и година за коју тај план важи. Није могуће креирати планове за претходне године, већ само за тренутну и наредне.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>machine_maintenance_id</i>	INTEGER	да	идентификатор плана одржавања
<i>user_id</i>	INTEGER	да	идентификатор руководиоца који је креирао план
<i>year</i>	INTEGER	да	година важења плана

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_MACHINE_MAINTENANCE</i>	<i>machine_maintenance_id</i>

3.3.17 Шема релације *MachineMaintenanceItem*

Шема релације *MachineMaintenanceItem* садржи основна обележја која ближе описују ставке планова одржавања и машина на које се планови односе.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>machine_maintenance_item_id</i>	INTEGER	да	идентификатор ставке плана
<i>machine_maintenance_id</i>	INTEGER	да	идентификатор плана одржавања
<i>machine_id</i>	INTEGER	да	идентификатор машине на коју се план односи
<i>plan</i>	VARCHAR2(1024)	да	план одржавања

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_MAINTENANCE_ITEM</i>	<i>machine_maintenance_item_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_ITEM_MAINT</i>	<i>machine_maintenance_id</i>	<i>MachineMaintenance</i>	<i>machine_maintenance_id</i>
<i>FK_MAINT_MACH</i>	<i>machine_id</i>	<i>Machine</i>	<i>machine_id</i>

3.3.18 Шема релације *Worker_works_on_machine*

Шема релације *Worker_works_on_machine* садржи примарна обележја шема релација *User* и *Machine*, то јест повезује раднике са машинама на којима раде уз обележје које означава да ли је радник пословођа на тој машини.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Обавезно	Опис колоне
<i>user_id</i>	INTEGER	да	идентификатор радника
<i>machine_id</i>	INTEGER	да	идентификатор машине
<i>mainWorker</i>	SMALLINT	да	идентификатор који означава да ли је радник пословођа на машини

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
<i>PK_WORKER_WORKS_ON_MACHINE</i>	<i>user_id + machine_id</i>

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
<i>FK_WORKER_ON_MACHINE</i>	<i>user_id</i>	<i>User</i>	<i>user_id</i>
<i>FK_MACHINE_OF_WORKER</i>	<i>machine_id</i>	<i>Machine</i>	<i>machine_id</i>

4. Технологије коришћене при развоју софтверског пакета

Софтверски пакет је имплементиран као веб-апликација која се састоји из серверског и клијентског дела. Серверски део апликације имплементиран је у програмском језику *Java* [1], верзији 11, коришћењем развојног оквира *Spring Boot* [2]. За клијентски део одабран је оквир *Angular* [4] у верзији 14 и написан је у програмском језику *TypeScript* [3]. Комуникација серверске са клијентском страном апликације врши се преко *HTTP* протокола. Као систем за управљање базом података коришћен је *PostgreSQL* [5]. Наведене технологије коришћене за развој информационог система ће детаљније бити представљене у овом поглављу.

4.1 *Java*

Java је објектно-оријентисан програмски језик који се први пут појављује 1995. године. Креиран је од стране компаније *Sun Microsystems* а тренутни власник је *Oracle*.

4.2 *Spring Boot*

Spring Boot је један од модула оквира *Spring* за програмски језик *Java*. Омогућава креирање инфраструктуре за самосталне апликације заснованих на *Spring*-у које су спреме за продукцију. Конфигурација се врши помоћу алата *Maven* постављањем иницијалног *pom.xml* фајла. *Spring Boot* као подразумевану аутентификацију садржи основни тип модула *Spring Security* који нуди решење за конфигурацију ауторизације и аутентификације корисника.

4.3 *TypeScript*

TypeScript је бесплатан програмски језик развијен од стране *Microsoft*-а. Овај језик надограђује *JavaScript*, па се често назива и његов надскуп и користи се у изради великих апликација.

4.4 *Angular*

Angular је развио *Google* 2009. године. Прва верзија називала се *AngularJS*, а касније верзије изгубиле су суфикс „*JS*” који је означавао коришћење *JavaScript*-а за развој веб-апликација. Од друге верзије *Angular* постаје универзални оквир који се више не користи само за развој веб-апликација, већ и за мобилне и десктоп апликације. Апликације развијене помоћу овог оквира карактеришу компоненте које се групишу у модуле.

4.5 *PostgreSQL*

PostgreSQL представља релациони објектно-оријентисан систем за управљање базама података који користи и проширује језик *SQL*. Обезбеђује сигурно складиштење великог броја података. Прва верзија настала је 1986. године као део пројекта *Postgres* на Универзитету Калифорнија на одељењу за рачунарске науке Беркли. Подржава

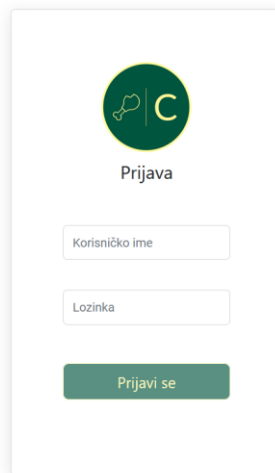
широк скуп типова података, као и могућност креирања нових типова од стране корисника.

5. Апликативно решење

Ово поглавље садржи детаљан опис свих функционалности обухваћених апликативним решењем уз приказ корисничког интерфејса који их прати.

5.1 Пријава на систем

Једина страница која је досупна непријављеном кориснику је страница за пријаву (слика 5.1). Да би се пријавио на свој налог, потребно је да корисник унесе своје корисничко име и лозинку.



Слика 5.1 – Страница за пријаву на систем

У случају да корисник унесе погрешно корисничко име или лозинку приказаће се порука упозорења, а у случају уноса исправних креденцијала корисник ће бити преусмерен на почетну страну, зависно од његове улоге.

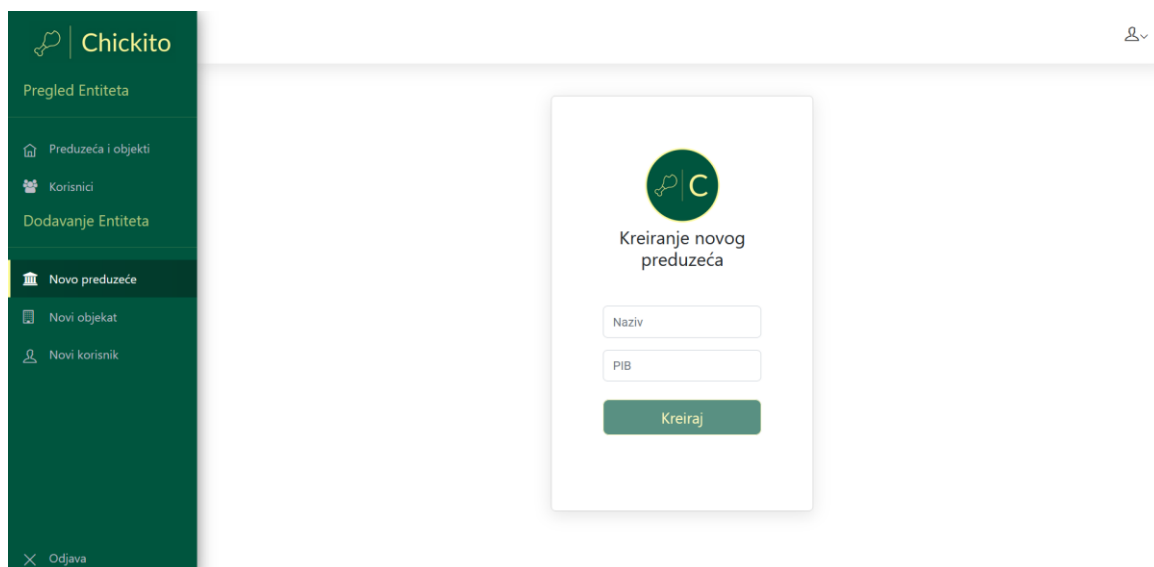
5.2 Додавање ентитета

Корисник који има улогу *Admin* задужен је за додавање предузећа, њихових објеката и запослених у базу података како би се подаци које она садржи поклапали са реалним системом.

Сва ограничења која ће бити наведена регулисана су додавањем валидација и са серверске и са клијентске стране. Дугме за потврду онемогућено је док се у форму не унесу сви потреби подаци.

5.2.1 Додавање предузећа

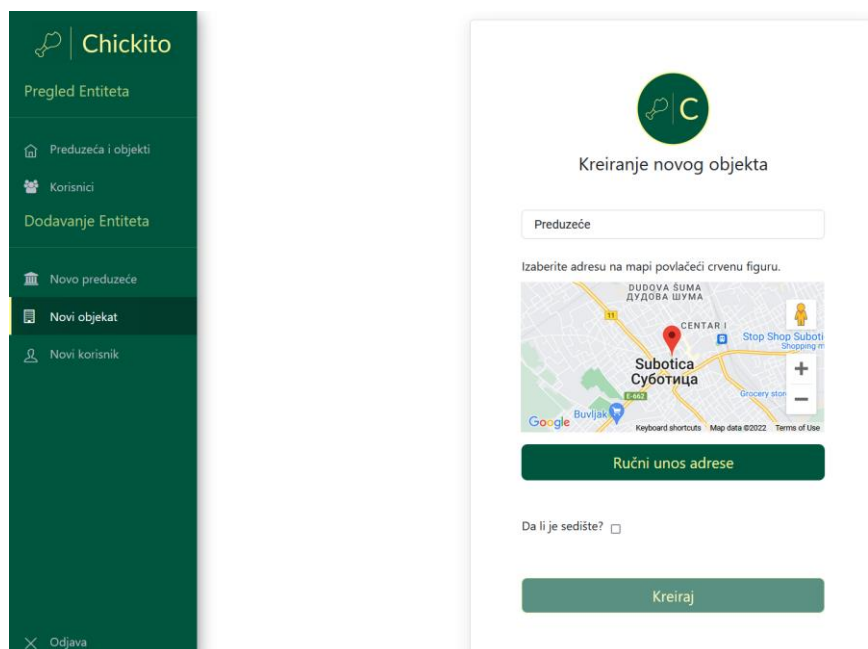
Форми за креирање новог предузећа приступа се притиском на дугме „*Novo preduzeće*” из бочне траке. При додавању предузећа (слика 5.2), администратор уноси назив и ПИБ предузећа. Назив и ПИБ у систему морају бити јединствени. При додавању предузећа додају се аутоматски све четири претходно наведене радне јединице за то предузеће.



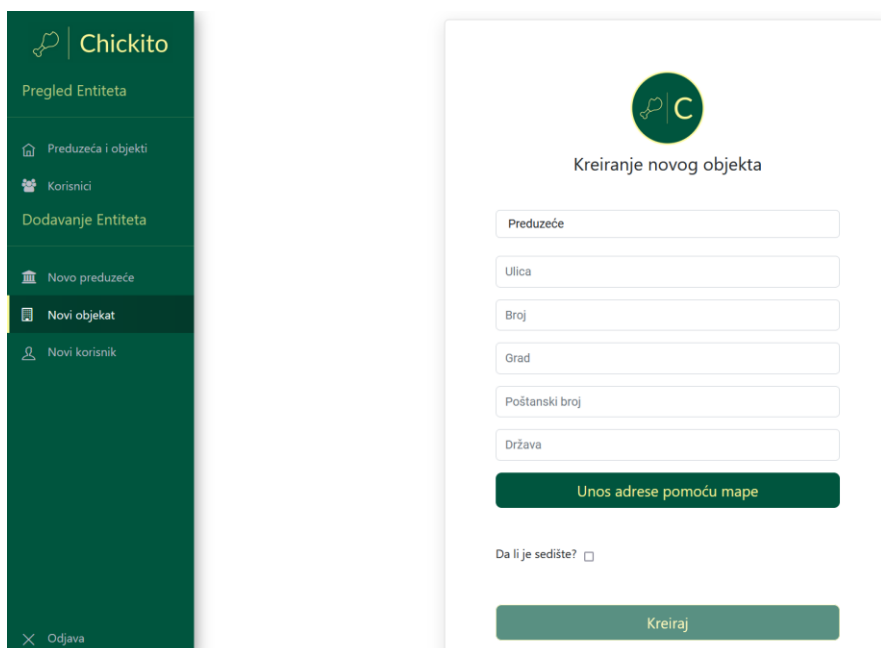
Слика 5.2 – Додавање новог предузећа од стране администратора

5.2.2 Додавање објекта

Притиском на дугме „*Novi objekat*” отвара се форма за креирање новог објекта. Да би се додао објекат, првенствено је потребно одабрати предузеће ком припада објекат. Предузеће се бира из падајућег менија у ком се налазе сва предузећа из система. Након тога уноси се адреса. Адресу је могуће унети на два начина. Први начин (слика 5.3) је одабир помоћу *Google* мапа превлачећи црвену фигуру до жељене адресе, при чему ће адреса бити исписана на екрану. Уместо овога, могуће је притиснути дугме за ручни унос адресе при чему се приказују поља за унос података везаних за адресу објекта (слика 5.4).

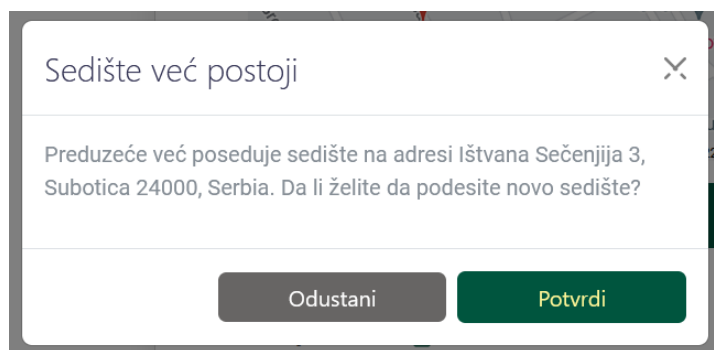


Слика 5.3 – Додавање објекта уз одабир адресе помоћу *Google* мапа



Слика 5.4 – Додавање објекта уз ручни унос адресе

Финални корак представља одабир да ли је објекат седиште предузећа или не. Уколико се одабере да је нови објекат седиште предузећа, а оно већ постоји, кориснику ће се приказати порука упозорења при чему ће се од корисника захтевати да одабере да ли жели да задржи старо или да постави новокреирани објекат за ново седиште (слика 5.5).



Слика 5.5 – Порука упозорења да је седиште предузећа већ постоји

5.2.3 Додавање корисника

Администратору је омогућено додавање нових корисника, односно запослених у систем попуњавањем форме којој се приступа притиском на дугме „*Novi korisnik*” са менија на левој страни странице (слика 5.6). Прво се из падајућег менија бира предузеће у ком је корисник запослен. Након тога се уносе лични подаци корисника и бира се врста запосленог, односно класа корисника: директор, руководилац или радник. На крају се од понуђених радних јединица бира радна јединица запосленог: одржавање и енергетика, кланица и пакерај, прерада или контрола квалитета, уноси се годишњи број слободних дана запосленог и лозинка коју ће користити при пријави на систем.

Слика 5.6 – Додавање новог корисника у систем

5.3 Преглед и брисање ентитета од стране администратора

Администратору је, поред додавања, омогућено и брисање предузећа, објеката и корисника из система. Брисање је могуће извршити притиском на дугме „*Obriši*” које се налази поред ентитета који се брише.

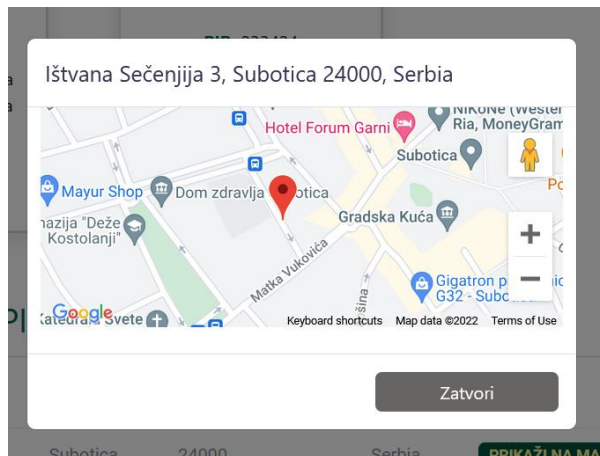
5.3.1 Преглед предузећа и објеката

Преглед свих предузећа се налази на почетној страни администратора, а може му се приступити и притиском на дугме „*Preduzeća i objekti*” из менија са леве стране. Одабиром предузећа, појавиће се сви објекти које то предузеће поседује (слика 5.7). Притиском на дугме омогућено је брисање предузећа или објекта.

Adresa	Grad	Poštanski broj	Država	PRIKAŽI NA MAPI	UKLONI KAO SEDIŠTE	OBRIŠI
Ištvana Sečenjija 3	Subotica	24000	Serbia	PRIKAŽI NA MAPI	UKLONI KAO SEDIŠTE	OBRIŠI
Trg Žrtava Fašizma 9	Subotica	24000	Serbia	PRIKAŽI NA MAPI	POSTAVI ZA SEDIŠTE	OBRIŠI
Žarka Zrenjanina 16	Subotica	24000	Serbia	PRIKAŽI NA MAPI	POSTAVI ZA SEDIŠTE	OBRIŠI

Слика 5.7 – Преглед предузећа и његових објеката

Објекат који није седиште је могуће поставити за седиште притиском на дугме „*Postaviti za sedište*“, док се притиском на дугме „*Ukloniti kao sedište*“ објекат уклања као седиште предузећа. У табели објеката предузећа се налази и дугме „*Prikaži na mapi*“ на чији се притисак појављује прозор са приказаном адресом објекта помоћу Google мапа (слика 5.8).



Слика 5.8 – Приказ адресе објекта на мапи

5.3.2 Преглед корисника

Притиском на дугме „*Korisnici*” из бочне траке отвара се приказ предузећа из система. Одабиром предузећа притиском на њега приказују се његови запослени (слика 5.9). Као и код објеката, могуће је обрисати корисника притиском на дугме за брисање у реду запосленог у табели.

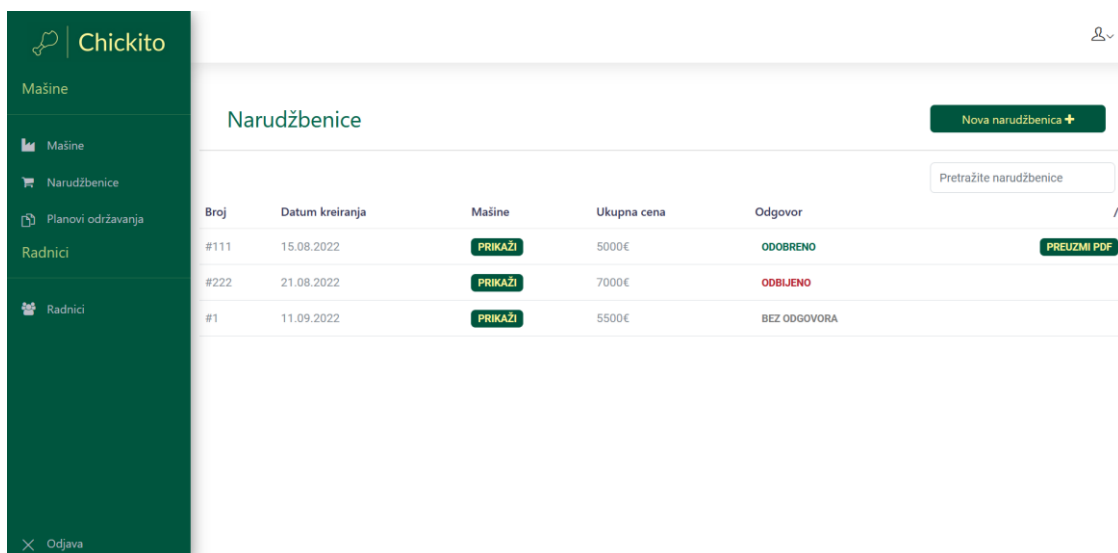
Ime i prezime	Email	Broj telefona	Vrstu zaposlenog	Radna jedinica	
Janko Sarić	sarić@gmail.com	0657382913	DIREKTOR	//	OBRISI
Marko Savić	markosavic@gmail.com	063928384	RADNIK	Održavanje i energetika	OBRISI
Jovan Perić	jovanperic@gmail.com	0683293843	RADNIK	Održavanje i energetika	OBRISI
Dragana Tubić	draganatubic@gmail.com	0628231234	RADNIK	Klanica i pakeraž	OBRISI

Слика 5.9 – Преглед корисника по предузећима

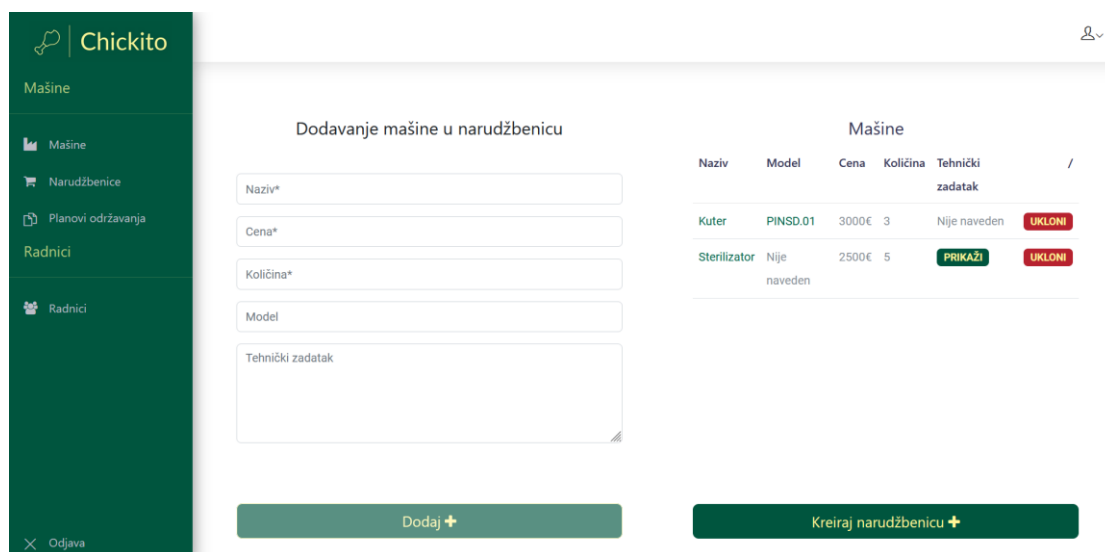
5.4 Руковање наруџбеницама

Наруџбенице креирају руководиоци. Одабиром дугмета „*Narudžbenice*” из менија са леве стране руководиоцу се приказују све наруџбенице које је пријављени руководилац креирао (слика 5.10). У табели се налазе подаци о наруџбеници и статус, односно приказано је да ли је директор одобрио, одбио или још увек није одговорио на наруџбеницу. Притиском на „*Prikaži*” могу се видети машине које су додате у наруџбеницу.

Притиском на дугме „*Nova narudžbenica*” отвара се прозор са формом за креирање нове наруџбенице (слика 5.11). Потребно је да руководилац унесе податке о машинама које жели да дода као ставке наруџбенице и да их притиском на дугме „*Dodaj*” дода у наруџбеницу. Са десне стране се могу видети машине које су додате као ставке. Ставку је могуће уклонити притиском на дугме „*Ukloni*”. За креирање наруџбенице потребно је притиснути дугме „*Kreiraj narudžbenicu*”.



Слика 5.10 – Преглед наруџбеница код руководиоца



Слика 5.11 – Креирање наруџбенице

Директор приступа прегледу свих наруџбеница на исти начин као и руководиоца. Разлика је што се директору приказују наруџбенице целог предузећа и у табели се налазе подаци о аутору и радној јединици за коју је наруџбеница креирана (слика 5.12).

Broj	Datum kreiranja	Autor	Radna jedinica	Mašine	Ukupna cena	Odgovor
#111	15.08.2022	Dragan Saric	Održavanje i energetika	PRIKAŽI	5000€	ODOBRENO
#222	21.08.2022	Dragan Saric	Održavanje i energetika	PRIKAŽI	7000€	ODBIJENO
#1	11.09.2022	Dragan Saric	Održavanje i energetika	PRIKAŽI	5500€	ODGOVORI

Слика 5.12 - Преглед наруџбеница код директора

Директор може да одговори на неодговорене наруџбенице притиском на дугме „*Odgovori*” при чему се отвара прозор за детаљан преглед и са дугмадима за одбијање или одобравање наруџбенице (слика 5.13). Уколико директор одобри наруџбеницу машине које се налазе у њој постају активне.

Narudžbenica broj #1

Datum kreiranja: 11.09.2022

Autor: Dragan Sarić

Radna jedinica: Održavanje i energetika


Ukupna cena: 5500

Naziv	Model	Cena	Količina	Tehnički zadatak
Sterilizator	Nije naveden	2500€	5	PRIKAŽI
Kuter	PINSD.01	3000€	3	Nije naveden

Odbij Odobri

Слика 5.13 – Преглед и одговарање на наруџбеницу

При прегледу свих наруџбеница, и директорима и руководиоцима је омогућено захтевање слања наруџбенице у *PDF* формату електронском поштом. Притиском на дугме „*Preuzmi PDF*” наруџбеница ће бити послата а изглед наруџбенице је приказан на слици 5.14.



Chickito
 PP-TOPIKO
 Sedište: Ištvana Seenjija 3, Subotica 24000,
 Radna jedinica: Održavanje i energetika

Datum: 11.09.2022

Narudžbenica #1

Direktor:
 Janko Ratkov

 Rukovodilac:
 Dragan Saric

Naziv	Model	Kolicina	Cena
Kuter	PINSD.01	3	3000.0€
Sterilizator	Nije naveden	5	2500.0€

Ukupna cena:

5500.0€

Direktor
 Janko Ratkov

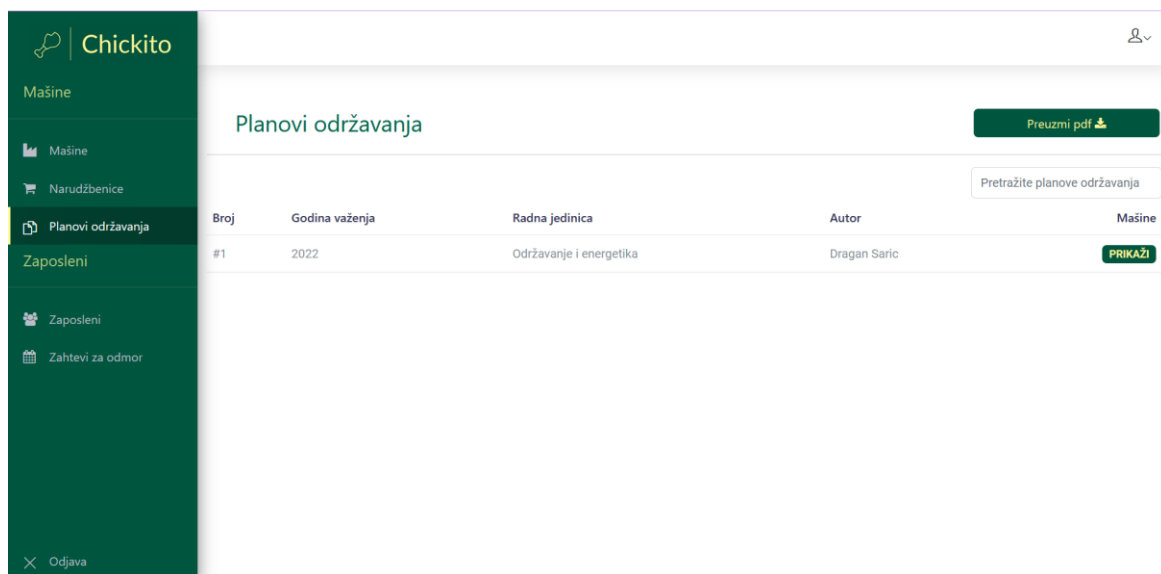
Rukovodilac
 Dragan Saric

Слика 5.14 – Наружбеница у *PDF* формату

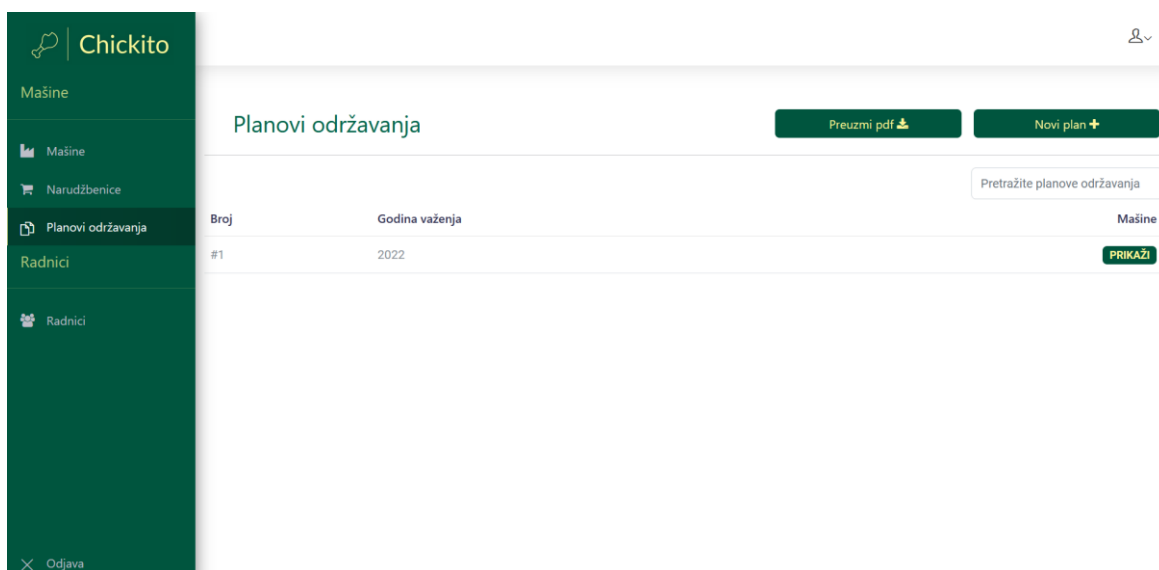
5.5 Руковање плановима одржавања

Планови одржавања креирају се за машине за одређену годину. Планове одржавања креира руководиоцац. Преглед планова одржавања је омогућен директорима за цело предузеће (слика 5.15), руководиоцима за своју радну јединицу (слика 5.16) и

радницима за машине на којима раде што ће детаљније бити појашњено у следећем поглављу. Директори и руководиоци приступају прегледу планова одржавања притиском на дугме „Planovi održavanja” из леве бочне траке. Притиском на дугме „Prikaži” отвара се прозор са подацима о изабраном плану одржавања (слика 5.17).



Слика 5.15 – Преглед планова одржавања за директоре



Слика 5.16 – Преглед планова одржавања за руководиоце

Руководиоцима је омогућено да креирају нови план одржавања. Притиском на дугме „Novi plan” у горњем десном углу преусмеравају се на страницу која је приказана на слици 5.18. Са леве стране се налази форма за додавање нове ставке плана. Из падајућег менија потребно је одабрати машину коју руководилац жели да дода. Понуђене су само машине из радне јединице руководиоца чиме се смањује вероватноћа да се догоди грешка. Након одабира машине, потребно је унети план одржавања за ту машину. Притиском на дугме „Dodaj” машина се додаје у план и појавиће се у табели са десне стране. Машину је могуће уклони са плана притиском на дугме за уклањање у табели. Након додавања машина, потребно је одабрати годину важења плана

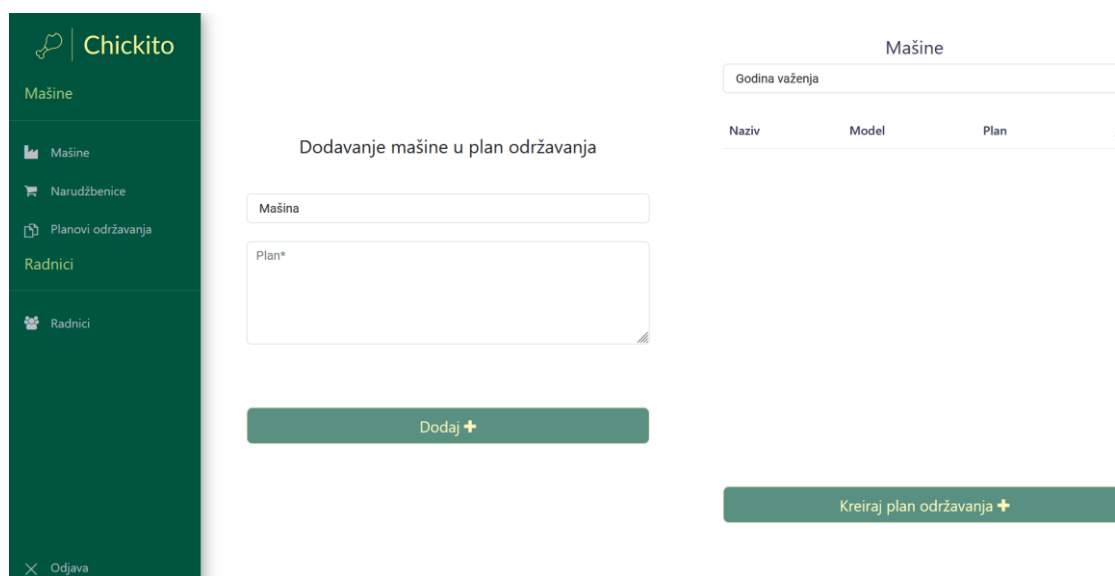
одабиром текуће или године у будућности из падајућег менија са форме на десној страни. Да би се креирао план потребно је додати барем једну машину и одабрати годину, а затим притиснути дугме „*Kreiraj plan održavanja*”.



Naziv	Model	Plan
Sterilizator	SUV10	PRIKAŽI
Kuter	PINSD.01	PRIKAŽI

Zatvori

Слика 5.17 – Приказ података о плану одржавања и његовим ставкама



Chickito

Mašine

Mašine

Narudžbenice

Planovi održavanja

Radnici

Radnici

Odjava

Mašine

Godina važenja

Naziv	Model	Plan	/
-------	-------	------	---

Dodavanje mašine u plan održavanja

Mašina


Plan*

Dodaj +

Kreiraj plan održavanja +

Слика 5.18 – Креирање новог плана одржавања

Руководиоцима и директорима је омогућено слање планова одржавања у *PDF* формату електронском поштом. Притиском на дугме „*Preuzmi PDF*” из десног горњег угла на страници за преглед свих планова одржавања отвара се прозор за одабир године за коју корисник жели да преузме план. Директор поред године бира и радну јединицу, док ће руководиоцу бити послат план одржавања за његову радну јединицу. Приказ плана одржавања послат електронском поштом приказан је на слици 5.19.



Chickito
PP-TOPIKO
Sedište: Ištvana Seenijja 3, Subotica 24000,
Radna jedinica: Održavanje i energetika
Rukovodilac: Dragan Saric

Plan održavanja za 2022. godinu

Naziv mašine:	Sterilizator
Model:	SUV10
Plan održavanja:	Prethodno opran nožev postavljati u proneze za seiva i podesiti vreme sterilizacije do 120 minuta.

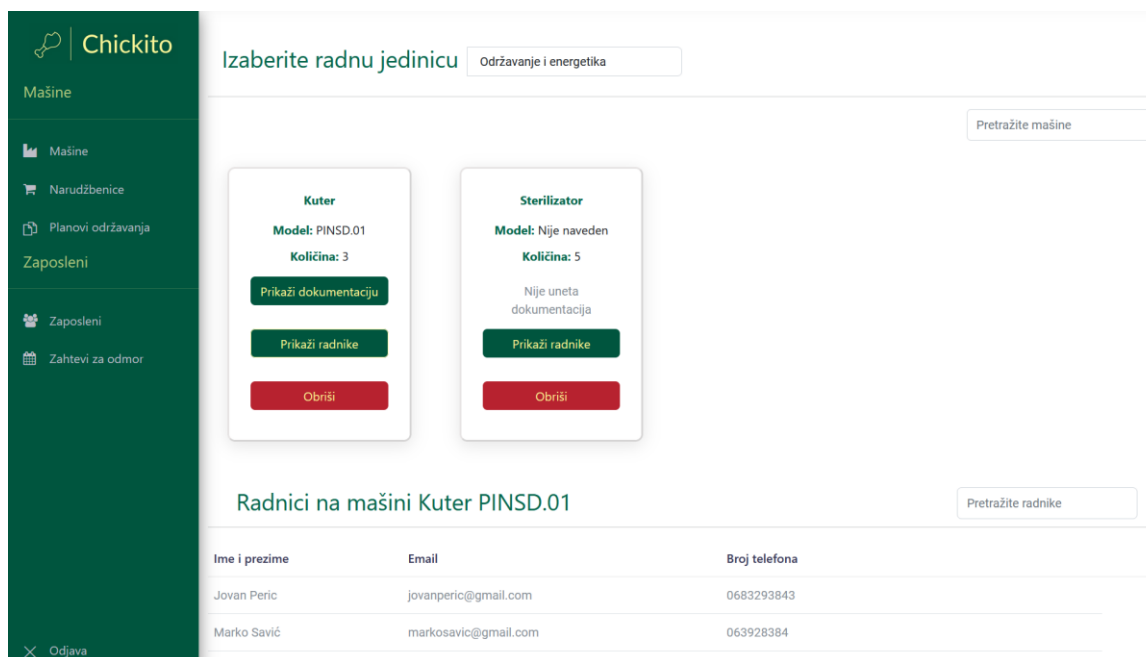
Naziv mašine:	Kuter
Model:	PINSD.01
Plan održavanja:	Potrebno je menjati ulje na svaka dva dana.

Rukovodilac: Dragan Saric

Слика 5.19 – План одржавања за 2022. годину у *PDF* формату

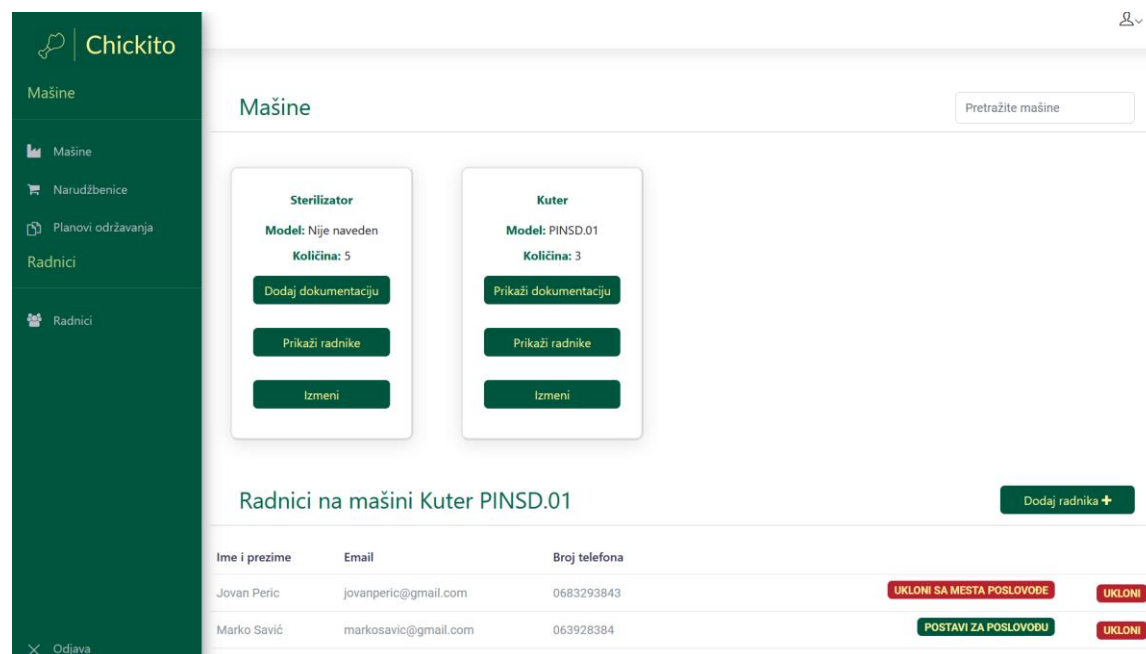
5.6 Преглед машина

Притиском на дугме „*Mašine*” приказује се преглед машина. У случају да је корисник директор, првенствено је потребно да из падајућег менија на врху странице изабере радну јединицу чије машине жели да види (слика 5.20). Након тога приказују се машине и директору се пружа могућност да погледа раднике који раде на тој машини, њену документацију или да је обрише.



Слика 5.20 – Преглед машина за директоре

Руководиоцу се приказују машине из његове радне јединице (слика 5.21). Руководилац може да мења модел машине и количину притиском на дугме „*Izmeni*”. Омогућен му је приказ документација али и измена исте. Уколико документација за неку машину није додата, на дугме „*Dodaj dokumentaciju*” отвара се прозор за додавање документације. Форма за додавање документације приказана је на слици 5.22.



Слика 5.21 – Преглед машина за руководиоце

Chickito

Mašine

Mašine

Narudžbenice

Planovi održavanja

Radnici

Radnici

Odjava

Mašine

Kuter

Model: PINSD.01

Količina: 3

Prikaži dokumentaciju

Prikaži radnike

Izmeni

Dokumentacija za mašinu Sterilizator SUV10

Uputstvo za rad:

Uputstvo za pranje:

Uputstvo za održavanje:

Rezervni delovi

Dodaj +

Kataloški broj	Naziv	Količina
#44242	Cilindar	20

Zatvori

Izmeni

Pretražite mašine

Слика 5.22 – Форма за додавање/измену документације

Уколико документација постоји, притиском на дугме „*Prikaži dokumentaciju*” отвара се прозор са документацијом машине (слика 5.23), а притиском на дугме „*Izmeni*” је могуће изменити документацију.

Dokumentacija za mašinu Kuter PINSD.01

Uputstvo za pranje: Prati isključivo hladnom vodom

Rezervni delovi

Kataloški broj	Naziv	Količina
#44242	Cilindar	20

Zatvori

Izmeni

Слика 5.23– Преглед документације

Одабиром машине, руководиоцу се приказују радници на машини. Он је задужен за додавање и уклањање радника са машина као и за постављање и уклањање радника који раде на машинама са места пословође. Уклањање радника и измена пословође врши се притисцима на дугмад из табеле у којој су радници приказани. Притиском на дугме „*Dodaj radnika*” отвара се прозор за додавање радника (5.24) при чему је потребно одабрати радника и обележити да ли је он пословођа.

Dodavanje radnika na mašinu Sterilizator SUV10

Radnik

Da li je poslovođa? ☐

Odustani Potvrdi

Слика 5.24 – Додавање радника на машину

Радницима су приказане машине на којима раде (слика 5.25). Омогућен им је приказ документације за машину уколико је она унета и планова одржавања за њу за текућу годину (слика 5.26).

Chickito

Mašine

Mašine

Godišnji Odmori

Godišnji odmori

Odjava

Mašine na kojima radite

Pretražite mašine

Sterilizator
Model: SUV10

Nije uneta dokumentacija

Prikaži planove

Слика 5.25 – Преглед машина на којима радник ради

Planovi za mašinu Sterilizator SUV10 za 2022. godinu

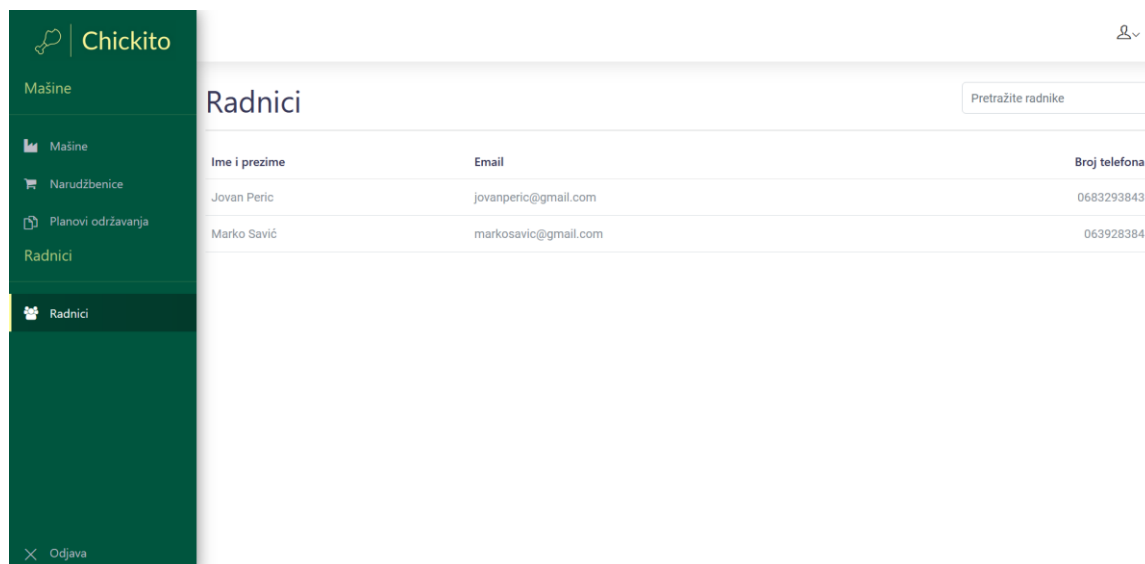
- Prethodno oprane noževe postavljati u proreze za sečiva i podesiti vreme sterilizacije do 120 minuta.

Zatvori

Слика 5.26 – План одржавања за машину на којој радник ради

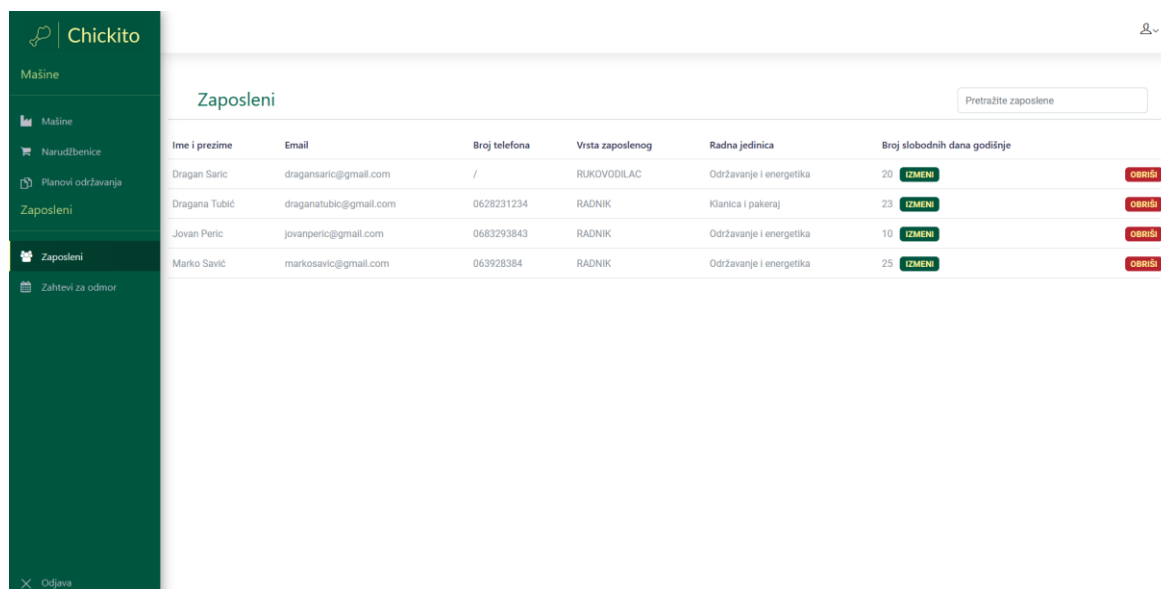
5.7 Преглед запослених

Притиском на дугме „*Zaposleni*” из менија са леве стране руководиоцу се приказују сви радници из његове радне јединице (слика 5.27), док се директору приказују радници и руководиоци предузећа ког је директор (слика 5.28). Поред основних података директору се приказује врста, односно тип запосленог, радна јединица и број слободних дана које корисник има сваке године. Годишњи број слободних дана за корисника директор може да измени притиском на дугме „*Izmeni*” из табеле. Притиском на дугме „*Obriši*” директору је омогућено брисање корисника из система.



Ime i prezime	Email	Broj telefona
Jovan Peric	jovanperic@gmail.com	0683293843
Marko Savić	markosavic@gmail.com	063928384

Слика 5.27 – Преглед радника за руководиоце



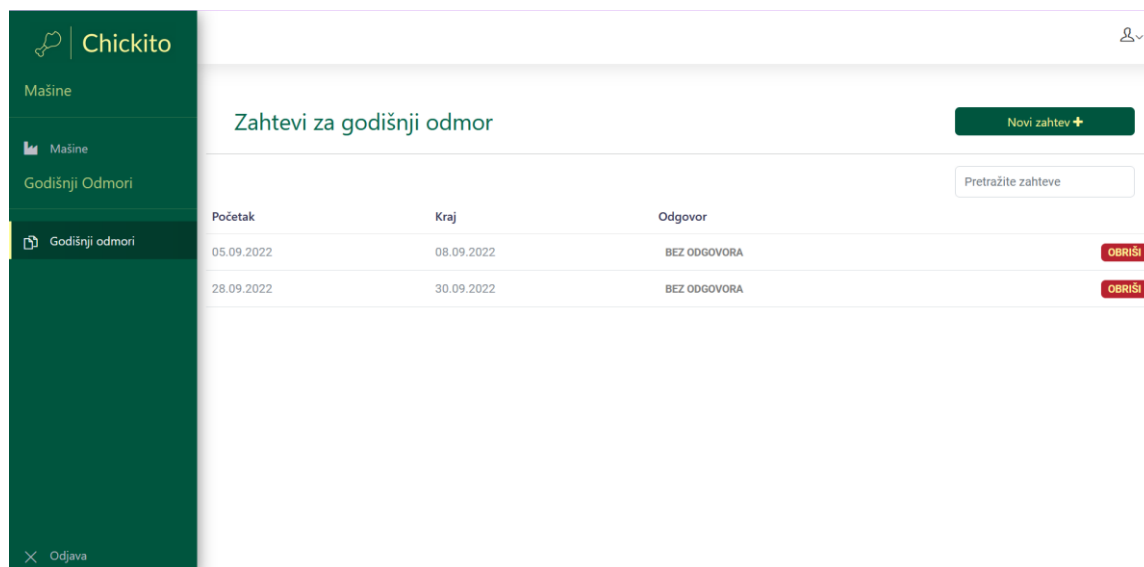
Ime i prezime	Email	Broj telefona	Vrsta zaposlenog	Radna jedinica	Broj slobodnih dana godišnje
Dragan Saric	dragansaric@gmail.com	/	RUKOVOĐILAC	Održavanje i energetika	20 IZMENI OBRIŠI
Dragana Tubić	draganaubic@gmail.com	0628231234	RADNIK	Klanica i pakeraž	23 IZMENI OBRIŠI
Jovan Peric	jovanperic@gmail.com	0683293843	RADNIK	Održavanje i energetika	10 IZMENI OBRIŠI
Marko Savić	markosavic@gmail.com	063928384	RADNIK	Održavanje i energetika	25 IZMENI OBRIŠI

Слика 5.28 – Преглед запослених за директоре

5.8 Руковање годишњим одморима

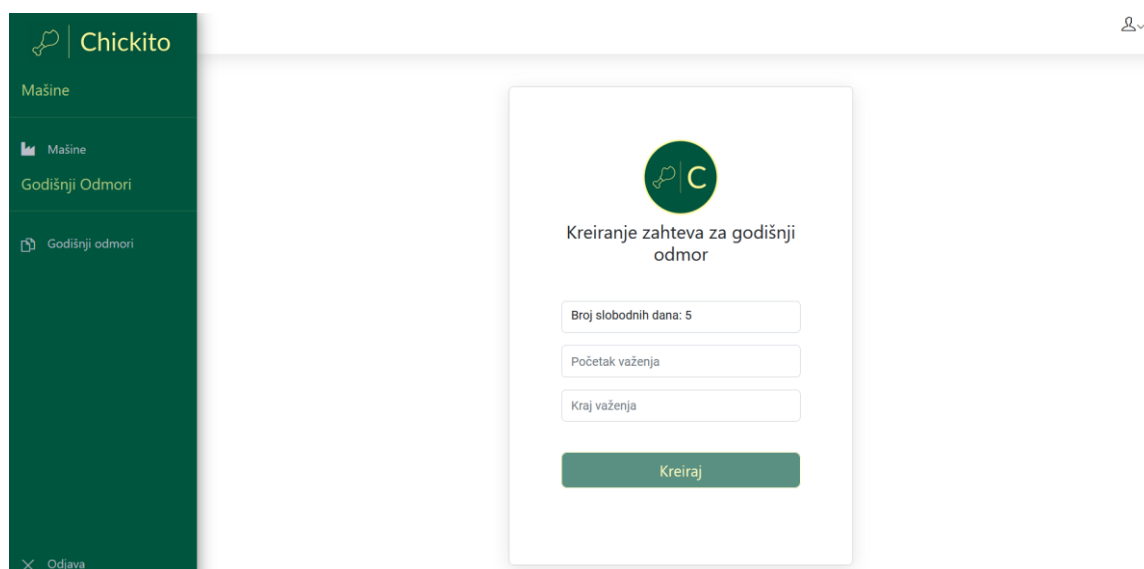
Сваком запосленом је додељен одређени број слободних радних дана годишње које може искористити до јуна следеће године. Сваког првог јануара запосленима се додају нови слободни дани на неискоришћене из претходне године, док се сваког јуна бришу

неискоришћени дани из претходне године и преостају дани који су добијени почетком текуће. Притиском на дугме „*Godišnji odmori*” из леве бочне траке или падајућег менија који се налази са десне стране заглавља корисник може да приступи страници за преглед досадашњих годишњих одмора и захтева за годишњи одмор где може да види да ли је добио одговор на захтеве (слика 5.29).



Слика 5.29 – Преглед корисникових захтева за годишњи одмор

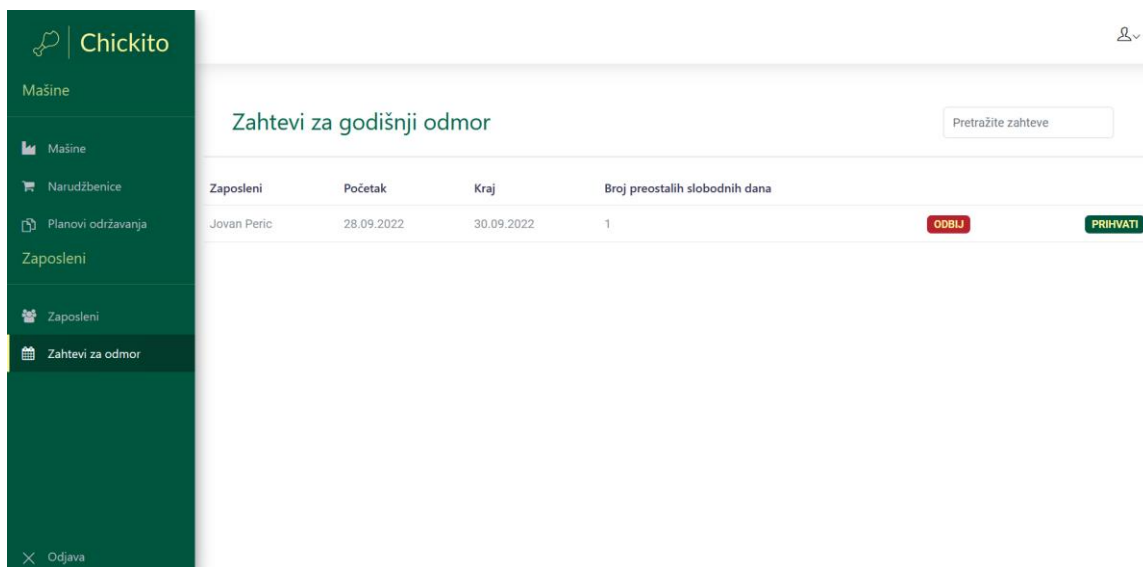
Притиском на дугме „*Novi zahtev*” кориснику се отвара страница за креирање новог захтева за годишњи одмор (слика 5.30) где може видети колико слободних дана има и одабрати распон новог одмора. Имплементиране су провере распона и броја слободних дана са клијентске и са серверске стране. Број слободних дана се односи само на радне дане. Притиском на дугме „*Kreiraj*” се креира нови захтев.



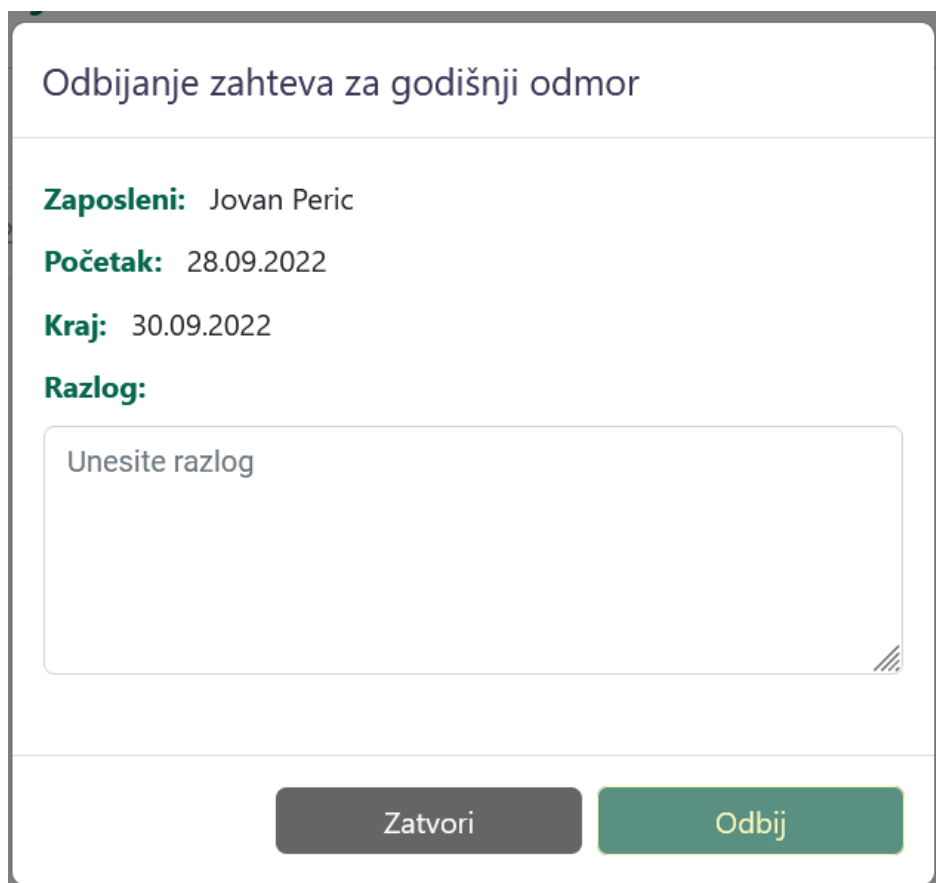
Слика 5.30 – Креирање новог захтева за годишњи одмор

Када је захтев креиран шаље се на обраду код директора. Директор захтевима може приступити притиском на дугме „*Zahtevi za odmor*” из менија са леве стране (слика 5.31). Приказани су му основни подаци о захтеву заједно са бројем преосталих

свободних дана запосленог. Директор захтев може да прихвати или одбије. У случају одбијања отвара се прозор (слика 5.32) где је потребно унети разлог одбијања.



Слика 5.31 – Преглед захтева за годишњи одмор за директора



Слика 5.32 – Одбијање захтева за годишњи одмор

5.9 Претрага ентитета

Приликом прегледа свих ентитета у горњем десном углу табеле или приказа помоћу картица постоји поље за претрагу. Уносом текста по ком корисник жели да изврши претрагу, претражују се ентитети по свим обележјима.

6. Закључак

Софтверски пакет описан у овом раду представља подршку за рад запосленима у месној индустрији. Директорима, руководиоцима и радницима представљени су подаци који су битни за њихов свакодневни рад у индустрији. Реализоване су функционалности за ажурирање битних ентитета значајних за пословање, преузимање наруџбеница и планова одржавања. Свим корисницима омогућен је преглед свих ентитета који су за њих од важности и креирање захтева за одмор. Олакшан је преглед и ажурирање радника на машинама, а радницима је омогућен увид у све битне информације везане за машине на којима раде. Директори имају јасан преглед свих захтева за одморе и наруџбенице те је одговарање на њих олакшано. Такође, руководиоцима је поједностављено креирање наруџбеница и планова одржавања. Пажња је усмерена и на што бољу заштиту од грешака, како би се оне минимизовале и како би систем представљао исправну слику реалног система.

Иницијална имплементација софтверског пакета била је намењена за подршку рада у индустрији прераде живинског меса, али систем је проширен тако да се може применити у свим гранама месне индустрије. Проширивање система додавањем нових класа корисника поједностављено је издвајањем шеме релације која моделује класу корисника па је у будућности могуће обрадити функционалне захтеве за нови тип запослених. За праћење рада и производње могуће је имплементирати извештаје који би били праћени дијаграмским приказом напретка у производњи у односу на претходни период. Поред овога могуће је имплементирати и обавештења за кориснике, која би била корисна приликом стицања нових захтева како би их директор што пре уочио, али и приликом одговарања на њих како би остали корисници лакше пратили одговоре на своје захтеве или наруџбенице.

Литература

- [1] *Java Documentation*, <https://docs.oracle.com/en/java/>
- [2] *Spring Boot Documentation*, <https://spring.io/projects/spring-boot/>
- [3] *TypeScript Documentation*, <https://www.typescriptlang.org/docs/>
- [4] *Angular Documentation*, <https://angular.io/docs>
- [5] *PostgreSQL*, <https://www.postgresql.org/about/>

Биографија

Јелена Хрњак рођена је 21. августа 1999. године у Бачкој Тополи где је стекла основно образовање у основној школи „Никола Тесла”. Даље школовање је наставила у Суботици где је завршила Гимназију „Светозар Марковић”, природно-математички смер. Школске 2018/2019 године уписује се на Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, смер Рачунарство и аутоматика. Положила је све испите предвиђене планом и програмом.