|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ** |  |

Божидар Марић

**Софтверски пакет за подршку рада запослених у школским установама**

ДИПЛОМСКИ РАД

- Основне академске студије -

Нови Сад, 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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**: | | Божидар Марић | |
| Ментор, **МН**: | | Др Милан Челиковић, ванредни професор | |
| Наслов рада, **НР**: | | Софтверски пакет за подршку рада запослених у образовним институцијама | |
| Језик публикације, **ЈП**: | | Српски / ћирилица | |
| Језик извода, **ЈИ**: | | Српски | |
| Земља публиковања, **ЗП**: | | Република Србија | |
| Уже географско подручје, **УГП**: | | Војводина | |
| Година, **ГО**: | | 2020 | |
| 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) | | 5/69/0/90/46/0/0 | |
| Научна област, **НО**: | | Електротехника и рачунарство | |
| Научна дисциплина, **НД**: | | Примењене софтверско инжењерство | |
| Предметна одредница/Кqучне речи, **ПО**: | | Базе података 2 | |
| **УДК** | |  | |
| Чува се, **ЧУ**: | | У библиотеци Факултета техничких наука, Нови Сад | |
| Важна напомена, **ВН**: | |  | |
| Извод, **ИЗ**: | | У овом раду презентован је пројекат за реализацију дела информационог система једне школе. Циљ изабраног дела информационог система је да поједностави процес евиденције рада запосленима у школи. Описани информациони систем омогућава учитељима и наставницима да организују предавања, часове, контролне, домаће, евидентирају присуство ученика и оцене радове истих. На основу података унетих у базу система, даље је могуће прегледати испланиране часове за одређени датум, као и послати информације везане за успех ученика њиховим родитељима путем мејла. Модел шеме базе података пројектована је помоћу пакета Entity Framework. Пројекат је затим реализован на платформи Visual Studio 2019. | |
| Датум прихватања теме, **ДП**: | |  | |
| Датум одбране, **ДО**: | |  | |
| Чланови комисије, **КО**: | Председник: |  |
|  | Члан: |  | Потпис ментора |
|  | Члан, ментор: |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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**: | | Božidar Marić | |
| Mentor, **MN**: | | Millan Čeliković, Associate Professor, Ph.D | |
| Title, **TI**: | | A software tool for school System Support Service | |
| 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**: | | 2020 | |
| Publisher, **PB**: | | Author’s reprint | |
| Publication place, **PP**: | | Novi Sad, Dositeja Obradovica sq. 6 | |
| Physical description, **PD**: (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes) | | 5/69/0/90/46/0/0 | |
| Scientific field, **SF**: | | Electrical and computer engineering | |
| Scientific discipline, **SD**: | | Applied software engineering | |
| Subject/Key words, **S**/**KW**: | | Databases 2 | |
| **UC** | |  | |
| Holding data, **HD**: | | The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia | |
| Note, **N**: | |  | |
| Abstract, **AB**: | | This thesis presents the specification and implementation of a section of an information system for a school. The aim of the selected section of the information system is to simplify the process of recording employees work. The described information system allows for teachers to organise lectures, lessons, tests, homeworks, record student attendance and student grades. Based on the information present in system's database it is further possible to review lessons planned for a certain date and to send informations pertaining to student’s achievements to their parents via email. The database schematic was created using the Entity Framework package. The project was afterwards implemented using the Visual Studio 2019 platform. | |
| Accepted by the Scientific Board on, **ASB**: | |  | |
| Defended on, **DE**: | |  | |
| Defended Board, **DB**: | President: |  |
|  | Member: |  | Menthor's sign |
|  | Member, Mentor: |  |  |

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

*(Податке уноси предметни наставник - ментор)*

| Студијски програм: | **Рачунарство и аутоматика** |
| --- | --- |
| Руководилац стидијског програма: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент: | **Божидар Марић** | Број индекса: | **ПР 32/2016** |
| Област: |  | | |
| Ментор: | **др Милан Челиковић** | | |
| НА ОСНОВУ ПОДНЕТЕ ПРИЈАВЕ, ПРИЛОЖЕНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И ОДРЕДБИ СТАТУТА ФАКУЛТЕТА ИЗДАЈЕ СЕ ЗАДАТАК ЗА ДИПЛОМСКИ РАД, СА СЛЕДЕЋИМ ЕЛЕМЕНТИМА:   * проблем – тема рада; * начин решавања проблема и начин практичне провере резултата рада, ако је таква провера неопходна; | | | |

**НАСЛОВ ДИПЛОМСКОГ РАДА:**

|  |
| --- |
| **Софтверски пакет за подршку рада запослених у школским установама** |

**ТЕКСТ ЗАДАТКА:**

|  |
| --- |
| * Проучити аспекте практичне примене изабраних алата за пројектовање и имплементацију шеме базе података и алата за пројектовање и имплементацију апликација информационих система. * Испројектовати сегмент имплементационе шеме базе података, потребан за развој дела информационог система прихватилишта за животиње, а намењен за проналажење животиње са карактеристикама дефинисаним од стране потенцијалног усвојитеља. * Имплементирати испројектовани сегмент шеме базе података на изабраном систему за управвљање базама података. * Имплементирати апликативно софтверско решење за део система који покрива функције за подршку процеса анализе упитника и проналажење животиње са карактеристикама дефинисаним од стране потенцијалног усвојитеља. |

|  |  |
| --- | --- |
| Руководилац студијског програма: | Ментор рада: |
|  |  |

|  |
| --- |
| Примерак за: - Студента; - Ментора |

Образац **Q2.НА.04-03** - Издање 3

Садржај

[1. Увод ......... 1](#_Toc18587847)

[2. Опис реалног система 3](#_Toc18587848)

[2.1 Класе корисника и њихове карактеристике 3](#_Toc18587849)

[2.2 Функционални захтеви 4](#_Toc18587850)

[2.2.1 Основне корисничке функционалности 4](#_Toc18587851)

[2.2.2 Пријем и брига о животињама смештеним у прихватилиште 4](#_Toc18587852)

[2.2.3 Процес проналаска усвојитеља и усвајања животиње 5](#_Toc18587853)

[2.2.4 Администраторске функционалности 6](#_Toc18587854)

[2.2.5 Помоћ 6](#_Toc18587855)

[2.3 Перспектива система 6](#_Toc18587856)

[3. Опис шеме базе података 9](#_Toc18587857)

[3.1 Модел концептуалне шеме базе података 9](#_Toc18587858)

[3.1.1 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о корисницима 9](#_Toc18587859)

[3.1.2 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о животињама 10](#_Toc18587860)

[3.1.3 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о медицинској историји животиња 11](#_Toc18587861)

[3.1.4 Део концептуалне шеме базе података за смештање упитника 12](#_Toc18587862)

[3.1.5 Део концептуалне базе података за смештање података о потенцијалним поклапањима усвојитеља и животиња 13](#_Toc18587863)

[3.1.6 Део концептуалне шеме базе података за смештање података о животним догађајима животиња 15](#_Toc18587864)

[3.2 Концептуални модел пренесен на платформу *Mendix* 16](#_Toc18587865)

[3.2.1 Део шеме модела података за смештање података о корисницима 16](#_Toc18587866)

[3.2.2 Део шеме модела података за смештање података о животињама 17](#_Toc18587867)

[3.2.3 Део шеме модела података за смештање података медицинској историји животиња 17](#_Toc18587868)

[3.2.4 Део шеме модела података за смештање упитника 18](#_Toc18587869)

[3.2.5 Део шеме модела за смештање података о потенцијалним поклапањима усвојитеља и животиња и део шеме модела података о животним догађајима животиња 20](#_Toc18587870)

[3.2.6 Права приступа 21](#_Toc18587871)

[3.3 Модел имплементационе шеме базе података 21](#_Toc18587872)

[3.3.1 Правила генерисања базе података на основу модела на платформи *Mendix* 21](#_Toc18587873)

[3.3.2 Разлике између базе података генерисане на платформи *Mendix* и имплементационе шеме базе података генерисане алатом *PowerDesigner* 22](#_Toc18587874)

[3.4 Опис ентитета и асоцијација у моделу на платформи *Mendix* 24](#_Toc18587875)

[4. Опис апликативног решења 47](#_Toc18587876)

[4.1 Пријем животиње 47](#_Toc18587877)

[4.2 Уређивање профила животиње 49](#_Toc18587878)

[4.4 Креирање упитника 51](#_Toc18587879)

[4.5 Попуњавање упитника 53](#_Toc18587880)

[4.6 Покретање потраге 55](#_Toc18587881)

[4.6 Начин рачунања поклапања 56](#_Toc18587882)

[4.7 Приказ поклапања и промена статуса 58](#_Toc18587883)

[4.8 Креирање и штампање извештаја о поклапањима за животињу 59](#_Toc18587884)

[5. Закључак 61](#_Toc18587885)

[Речник појмова 63](#_Toc18587886)

[Скраћенице 65](#_Toc18587887)

[Литература 67](#_Toc18587888)

[Биографија 69](#_Toc18587889)

# 1. Увод

У дипломском раду описан је информациони систем једне школске установе. Примарни циљ oписаног информационог система је да пружи подршку евиденције рада запосленима у школи. Софтверска подршка за наведени процес омогућава запосленима да информације неопходне за рад у образовној установи имају увек на располагању на једном месту. Без софтверске подршке запослени су принуђени да са собом носе неопходне информације у папирној форми што непотребно компликује рад запослених. Узимајући у обзир количину документације укључене у процес, постоји вероватноћа да ће доћи до губљења или занемаривања дела података, или грешке приликом обраде.

Такође, родитељи ученика, често немају доступне све потребне информације о успеху свог детета. Због тога, они су принуђени да долазе лично у школу да траже те информације, што може представљати проблем родитељима који су на послу у време рада школе.

Информациони систем доприноси прегледности и доступности података и убрзава и олакшава рад запослених, при чему се истовремено повећава степен информисаности родитеља о академским успесима своје деце. Смањење папирологије, запосленима омогућава да се више посвете раду са својим ученицима, што је примарни део њиховог посла.

Поред Увода, Закључка, Речника појмова , Литературе и Биографије, овај дипломски рад садржи три поглавља:

* **Поглавље 2. Опис реалног система** – у овом поглављу описани су типови корисника, функционални захтеви и перспектива система,
* **Поглавље 3. Опис шема базе података** – у овом поглављу представљени је модел базе података и дат опис свих ентитета и релација присутних у систему и
* **Поглавље 4. Опис апликативног решења** – у овом поглављу приказано је програмско решење за функционалне захтеве описане у поглављу 2.

# 2. Опис реалног система

У овом поглављу описани су типови корисника, њихове карактеристике и надлежности у информационом систему основне школе. Потом су наведени функционални захтеви које систем треба да реализује, као и перспективе таквог система.

## 2.1 Типови корисника и њихове карактеристике

У информационом систему основне школе присутни су следећи типови корисника:

1. Учитељ:
   * задужен за једно одељење,
   * организује предавања, часове, домаће и контролне задатке за своје одељење,
   * евидентира присуство ученика на часовима,
   * оцењује радове ученика и
   * шаље извештај о тренутним успесима својих ученика њиховим родитељима
2. Наставник:

* предаје један предмет,
* организује предавања, часове, домаће и контролне задатке из свог предмета, а у оквиру одељења којима предаје,
* оцењује радове ученика и
* шаље извештај о тренутним успесима ученика у одељењима којима предаје на његовом предмету.

1. Администратор система:

* уноси информације о тренутним запосленима у школској установи,
* ажурира информације о одељењима школе,
* ажурира информације о ученицима који похађају школу,
* ажурира информације о учионицама које у школи постоје и
* ажурира информације о предметима и њиховим областима који се у школи предају.

Карактеристике типова корисника информационог система су:

1. *Учитељи* – предају више предмета једном одељењу. У систему је неопходно да постоји одељење којем је учитељ додељен, као и предмети за разред који одговара разреду одељења којем учитељ предаје, у супротном учитељ не може ефикасно да користи информациони систем.
2. *Наставници* – предају један предмет једном или више одељења. У систему је неопходно да постоји предмет који наставник држи и барем једно одељење којем наставник предаје, иначе наставник не може да користи систем на планирани начин.
3. *Администратор система* – задужен за иницијализацију базе података неопходним информацијама које би запосленима омогућиле што ефикасније коришћење информационог система. Неопходне информације обухватају креирање корисничких налога за запослене, евидентирање учионица, ученика који похађају школу, одељења која постоје у школи, предмета који се предају и сл.

## 2.2 Функционални захтеви

У оквиру поглавља наведени су и описани функционални захтеви које информациони систем треба да испуни. Ради лакшег разумевања, захтеви су груписани према типовима корисника за које су везани и то у три групе: основне корисничке, администраторске и функционалности запослених.

### 2.2.1 Основне корисничке функционалности

Основне корисничке функционалности обухватају групу захтева везане за управљање корисничким налозима у оквиру информационог система једне школске установе. У наведене функционалности спадају:

1. **Регистрација запослених** – обавља се од стране администратора система. Приликом регистрације новог запосленог администратор уноси основне информације о запосленом и додељује му улогу у оквиру система у складу са којом запослени може да позива друге функционалности система.
2. **Пријава на систем** – сви претходно регистровани корисници система су у могућности да позову ову функционалност. Након успешне пријаве корисник добија приступ систему у складу са својом улогам.
3. **Ажурирање информација о личности** – запослени који имају направљен кориснички налог су у могућности да позову ову функционалност. Изузев администратора, податке о личности могу видети само они корисници на које се ти подаци односе.
4. **Ажурирање лозинке** – сви запослени могу да промене своју лозинку, при чему се од њих тражи да је промене при првој пријави на систем.

### 2.2.2 Администраторске функционалности

Функционалности описане у оквиру овог поглавља намењене су да подрже рад запослених у школској установи и представљају основу за даљу употребу информационог система од стране запосленог. Њих може позвати искључиво администратор система и у њих спадају:

1. **Ажурирање корисничких налога** – администратор може направити нови кориснички налог и обрисати постојећи. По креирању корисничког налога, одговорност одржавања информација о личности у ажурном стању прелази на запосленог за ког је тај кориснички налог креиран, те је онемогућено да администратор мења једном унете податке. У случају прекида радног односа запосленог, он се мора уклонити из система од стране одговорног лица, те је ова функционалност везана за самог администратора и само је он може позвати.
2. **Ажурирање учионица** – запосленима је потребно обезбедити валидне информације о постојећим учионицама у школској установи ради планирања часова. Како не би требало да се те информације мењају често и од стране било ког корисника система ова функционалност је везана само за администратора информационог система.
3. **Ажурирање информација о предметима** – запосленима је такође неопходно обезбедити информације о предметима који се предају у школској установи. Креирање, мењање и брисање ових информација одговорност је искључиво администратора система.
4. **Ажурирање информација о ученицима** – у систему је неопходно евидентирати све ученике који похађају школску установу како би запослени имали информације о ученицима којима предају. Унос, модификација и брисање ових информација мора обављати одговорно лице, те је ово још једна од функционалности администратора система.
5. **Ажурирање информација о одељењима** – како се часови одржавају у групама ученика и обзиром да запосленима морамо омогућити информације о групама ученика којима држе часове, одговорност је администратора система да те информације унесе у систем. Унос подразумева креирање, модификацију и брисање одељења, али и додавање постојећих ученика у одељења, као и додељивање одељења запосленима, ако тим одељењима предају.

### 2.2.3 Функционалности запослених

У овом поглављу описане су функционалности које запослени који имају кориснички налог могу да позову уз освит на разлике, ако их има, између позива од стране учитеља и од стране наставника. Обухвата следеће функционалности:

1. **Креирање часова** – запосленима је омогућено евидентирање планираних часова, при чему запослени бира предмет и његову област за коју планира час, као и одељење и учионицу у којој ће час бити одржан. Дозвољено је брисање и модификација часова.
2. **Евидентирање присуства ученика** – запосленима је омогућено да евидентирају присутне ученике на часовима које су унели у систем.
3. **Креирање домаћих задатака и контролних** – у циљу евидентирања рада ученика на неком предмету, запосленима је дозвољено да креирају, мењају и бришу домаће и контролне задатке из предмета које предају, при чему су ти задаци повезани са је одељењем којем су намењени.
4. **Креирање предавања** – ради лакшег планирања области које ће запослени да прелази у неком дану, омогућено је креирање, мењање и брисање предавања. Предавања, за разлику од часова, нису везана за учионицу нити одељење јер она представљају подсетник запосленом да за одређени дан жели да испредаје одређену област.
5. **Оцењивање ученичких радова** – запосленом је такође омогућено да оцењује домаће и контролне задатке које је је претходно задао одређеном одељењу.
6. **Преглед распореда часова** – ради додатног олакшања при планирању часова, запосленима је омогућен преглед постојећих часова за неки задати датум.
7. **Информисање родитеља о успеху ученика** – запосленима је такође омогућено да пошаљу тренутне информације о постигнутом успеху ученика на мејл адресу родитеља тог ученика.

## 2.3 Перспектива система

Примерна намена информационог система, описаног у овом дипломском раду, је да олакша рад запосленима у образовним институцијама. Увођењем информационог система у образовне установе, запосленима је омогућено да потребне информације обрађују електронским путем на једноставнији начин, тиме смањујући време које би се у супротном трошило на документацију где би се те информације иначе чувале. Такође, аутоматским слањем извештаја о тренутном успеху ученика његовим родитељима избегава се потреба за родитељским састанцима или позивима. Заобилажењем информисања сваког родитеља појединачно о академским постигнућима његовог детета, оставља се више простора запосленима у школама да се посвете свом истинском задатку, што је едукација његових ученика. У светлу тренутне глобалне ситуације, требало би напоменути да је ова функционалност система од посебног значаја, јер се помоћу ње смањује потреба за лични сусрет родитеља и запосленог

Могуће проширење система било би прављење подсистема за статистичку обраду података о ученицима, како би се ти извештаји могли користити у унапређењу рада са ученицима. Даља проширења су такође могућа прављењем корисничких налога и за родитеље, који би се онда могли пријавити на систем и самостално у било ком тренутку погледати информације о свом детету, што би наравно захтевало да се информациони систем имплементира у облику веб апликације. Овакво проширење би погодовало и запосленима, јер би им омогућило да свој рад планирају са било које локације, не само са рачунара на којем би се информациони систем налазио.

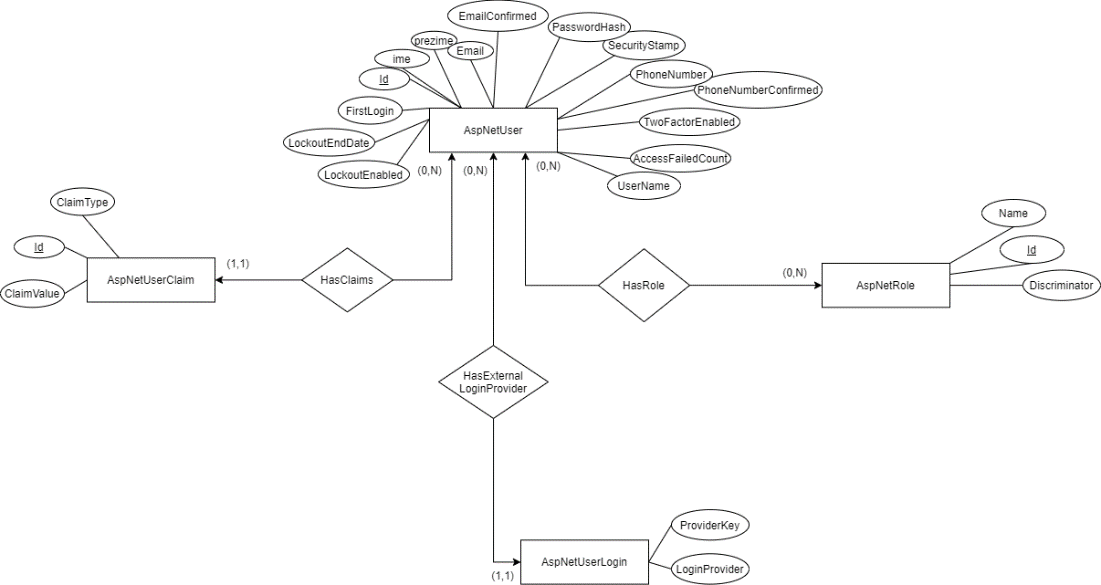
# 

# 3. Опис шеме базе података

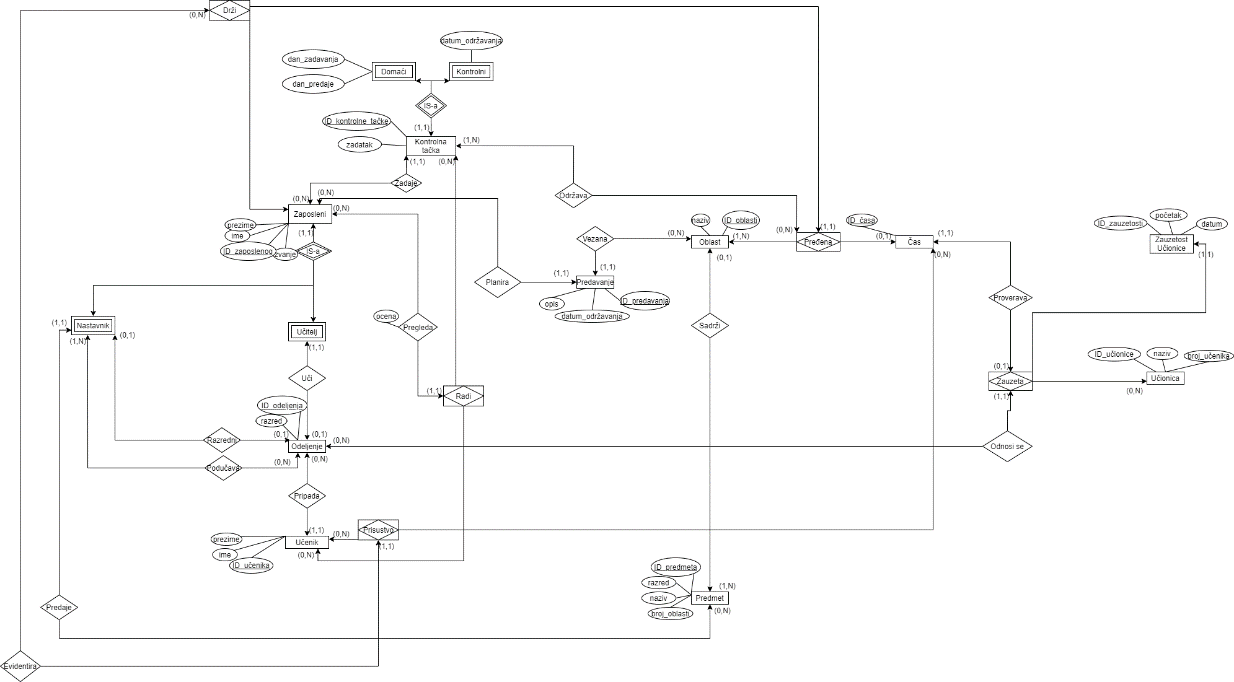
У овом поглављу биће описане концептуалне шеме база података коришћене за развој информационог система, а затим и модел шема база података коришћене за генерисање базе података. Такође, биће анализирана и сама база података генерисана на основу модела шема база података употребом функционалности из *Entity Framework* пакета.

## 3.1 Концептуална шема базе података

Концептуални модели шема база података засновани су на анализи информација које су неопходне за што једноставнији рад запослених у образовним институцијама. Модели су презентован у форми ЕР дијаграма и налази се на сликама испод (слика 3.1 и слика 3.2). Како су све информације са тог модела пренете у модел шеме базе података направљен помоћу Entity Framework пакета, детаљи типова ентитета и типова повезника биће објашњени у следећем поглављу, док ће се овде размотрити појмови коришћени у моделу и начин на који су ти појмови преведени тако да их Entity Framework пакет разуме.



*Слика 3.1 – Концептуална шема базе података за смештање информација о корисницима*



*Слика 3.2 – Концептуална шема базе података за смештање информација које су потребне за рад запослених*

### 3.1.1 Појмови коришћени при моделовању концептуалних шема база података

Основни појмови у ЕР дијаграмима су типови ентитета са њиховим обележјима и типови повезника. Типови ентитета представљају ресурс пословања у реалном систему, обележја типова ентитета су особине које тај ресурс поседује, док тип повезника представља однос у којем се ресурси реалног система налазе. При моделовању концептуалне шеме базе података, поред наведених појмова коришћени су још и герунд и ИС-А хијерархија. Герунд представља тип повезника који се може посматрати као тип ентитета у релацији са неким другим типом ентитета, а ИС-А хијерархија нам омогућава да моделујемо суперкласу и поткласе, односно наслеђивање [1].

При моделовању шеме базе података употребом Entity Framework Designer алата, типови ентитета представљају се преко концепта *Entity*, обележја се додају сваком *Entity*-у као *ScalarProperty*, док се типови повезника моделују помоћу *Association* концепта. У случајевима када имамо тип повезника са неким обележјем, то обележје се преноси у тип ентитета који има максимални кардиналитет 1. Тип повезника који са обе стране има максимални кардиналитет „више“ се у случајевима, ако има неко додатно обележје или представља тип ентитета у релацији са другим типом ентитета (прецизније ако је у питању герунд) моделује посебним *Entity*-ем. Герунд, осим у претходно описаном случају, прати иста правила као и обичан тип повезника при моделовању у Entity Framework Designer-у. ИС-А хијерархија се моделује при креирању *Entity*-а који су поткласе у хијерархији, тако што се изпадајућег менија означеног као *Base type* изабере који од већ постојећих ентитета представља суперкласу.

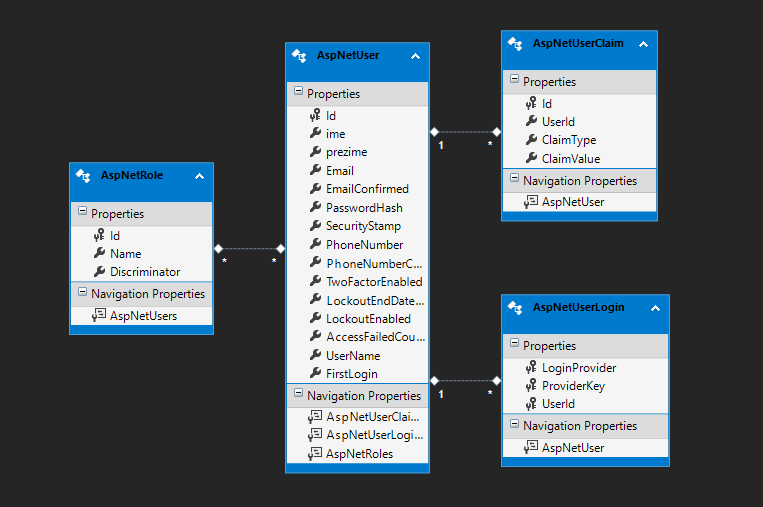
Уколико се модел базе података прави употребом *Code First* приступа, у оквиру класе која представља тип ентитета, обележја наводимо преко пропертија одговарајућег типа, ИС-А хијерархију дефинишемо сходно правилима наслеђивања програмског језика који користимо, док се типови повезника реализују пропертијима класног типа који означавају тип ентитета са којим је класа у релацији.

## 3.2 Модел шеме базе података

Модели шема база података засноване су на концептуалној шеми базе података према правилима која су описана у претходном полављу, уз посебан обзир на могућности за даља проширења. У циљу веће прегледности модел је представљен кроз више делова.

### 3.2.1 Део модела шеме базе података за смештање података о корисницима

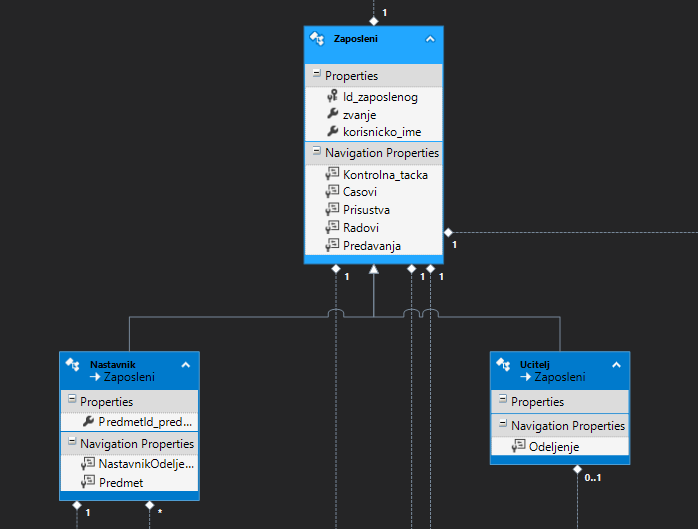
Корисничке информације представљају личне информације везане за запослене у школи, те су оне смештене у посебну базу ради додатне заштите. За креирање нове базе искоришћене су класе добијене у пакету *Microsoft.AspNet.Identity*. Изглед модела шеме базе података са овим информацијама дат је на слици испод (слика 3.3). Заједничке особине корисника представљене су типом ентитета *AspNetUser*. За корисника се везује тачно једна улога у оквиру система која је представљена типом ентитета *AspNetRole*. Типови ентитета *AspNetUserClaim* и *AspNetUserLogin* у тренутној имплементацији нису коришћени, али могу бити искоришћени за даљи развој апликације. *AspNetUserClaim* може се користити уместо улога за одређивање шта све корсиник има могућност да уради у оквиру нашег информационог система, док се у *AspNetUserLogin* чувају информације о начинима на који корисник може да се пријави на систем коришћењем сервиса који нису део нашег система. Ова два типа ентитета би нам могла бити од користи када бисмо даље развијали информациони систем у веб апликацију, о чему је било речи у поглављу *2.3 Перспектива система*.



*Слика 3.3 – Део дијаграма мдоела шеме базе података за смештање података о корисницима*

### 3.2.2 Део модела шеме базе података за смештање података о запосленима

Овај део модела шеме базе података обухвата типове ентитета и повезника потребних за чување података о запосленима (*слика 3.4*). Типови ентитета приказани на слици испод представљају збир информација које су неопходне за даљи рад запосленог, односно помоћу ових ентитета и њихових особина могуће је повезати запосленог са свим информацијама које су му потребне за рад на систему, као и приказати информације о раду који је у оквиру система запослени већ обавио.

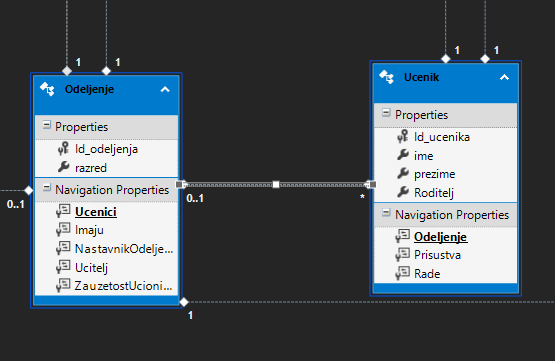


*Слика 3.4 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање података о запосленима*

Разлика између *Properties* и *NavigationProperties* је у томе што се ови други аутоматски генеришу из асоцијација између типова ентитета, тако на пример *Predmet* представља тип ентитета Предмет са којим је тип ентитета Наставник повезан. Такође, треба напоменути да је *korisnicko\_ime* особина искоришћена да повеже одређеног запосленог са његовим корисничким информацијама које се налазе у другој бази. Повезивање запосленог са његовим корисничким информацијама одрађено је на апликативном нивоу и о томе ће бити више речи у неком од следећих поглавља.

### 3.2.3 Део модела шеме базе података за смештање података о ученицима

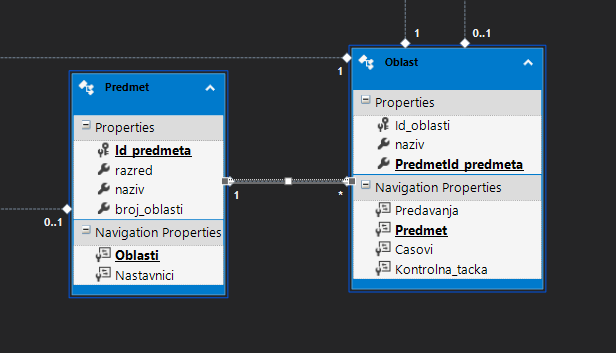
Подаци о ученицима који похађају школску установу као и о припадности једног ученика неком одељењу приказани су на слици испод (слика 3.5). На слици је подебљана асоцијација која представља припадност ученика једном одељењу, при чему су навигационе особине креиране на основу те асоцијације на слици приказане подебљаним словима.



*Слика 3.5 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање података о ученицима и одељењима*

### 3.2.4 Део модела шеме базе података за смештање података о предметима

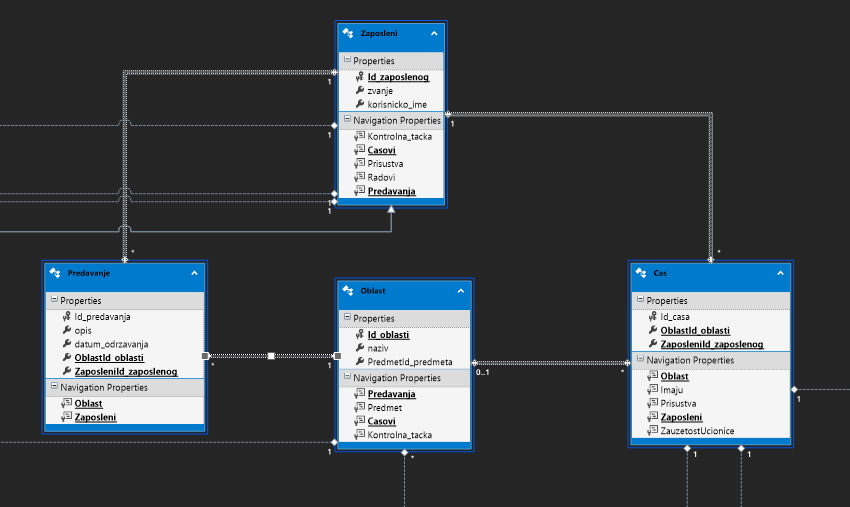
За рад запослених у образовној институцији неопходне су информације о предметима који се предају као и о областима које ти предмети садрже. На слици 3.6 приказани су типови ентитета искоришћени за складиштење тих информација. Веза између типа ентитета Предмет и типа ентитета Област, као и изгенерисане навигационе особине, су подебљане на слици. Такође, како предмет садржи више области дошло је до преноса страног кључа из Предмета у Област, ради бољег повезивања табела у бази и ефикаснијег приступа информацијама из апликације, што се може и приметити на слици.



*Слика 3.6 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање информација о предмету и његовим областима*

### 3.2.5 Део модела шеме базе података за смештање информација о предавањима и часовима

Једна од основних функционалности која мора бити омогућена запосленима образовне установе је да испланирају предавања и евидентирају часове. На слици испод (слика 3.7) можемо видети како изгледају и на који начин су повезани типови ентитета Предавање и Часови.



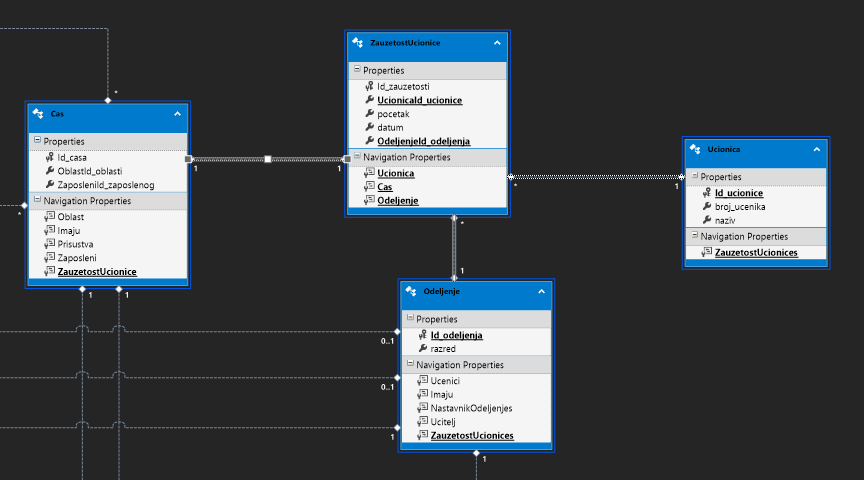
*Слика 3.7 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање информација о предавањима и часовима*

Као што се на слици може видети, Област је повезана и са Часом и са Предавањем, а како једна област може бити везана за више Часова и више Предавања, тако је дошло до преноса страног кључа из Области у Предавање, односно Час. Такође, један запослени може да држи више часова и да испланира више предавања, те је страни кључ пренесен из Запосленог у Час и Предавање.

Приликом евидентирања часова од интереса је и учионица у којој ће се час одржавати, као и одељење којем се час одржава. На слици испод (слика 3.8) приказани су типови ентитета Час, Учионица, Заузетост Учионице и Одељење, као и повезаност између њих.

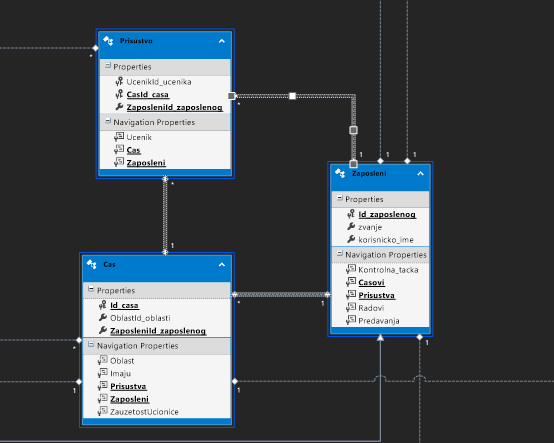
Учионица представља тип ентитета који садржи информације о учионицама које у образовној установи постоје, док је Заузетост Учионице тип ентитета у којој се бележе информације о датуму и времену када је учионица заузета, како не би дошло до двоструког резервисања учионица. Тип ентитета Одељење се у овом случају користи да се у оквиру Заузетости Учионице забележи које Одељење је заузето у одређено време.

Увођењем Заузетости Учионице као посебан тип ентитета омогућили смо да се све информације о заузетостима како учионице, тако и одељења налазе на једном месту. На основу повезаности између Часа и Заузетости Учионице, можемо проверити и заузетост Запосленог, јер као што се види на слици 3.7 у оквиру Часа је садржана информација о Запосленом који је евидентирао тај Час.



*Слика 3.8 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање информација о заузетости учионица и одељења*

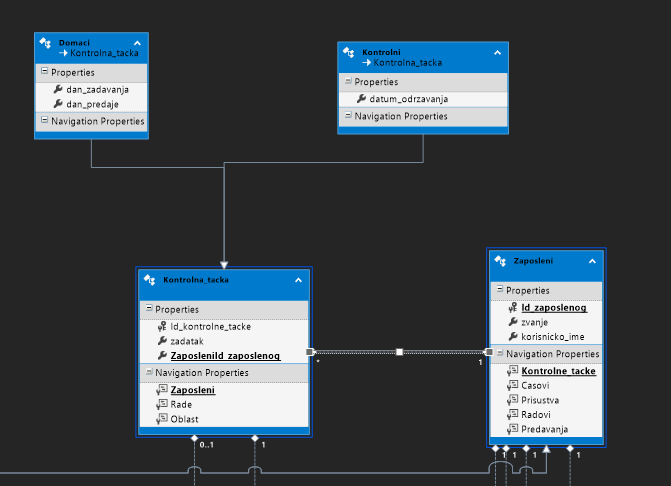
Иако се час планира између осталог и према одељењу којем ће бити држан, то не мора да значи да су сви ученици тог одељења били на одређеном часу. С обзиром на то да је битна информација да ли је ученик био на часу, направљен је посебан тип ентитета Присуство који ће садржати информацију о томе који је Ученик био на ком Часу. На слици испод (слика 3.9) можемо видети поменуте типове ентитета и везе између њих.



*Слика 3.9 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање информација о присутности ученика на часу*

### 3.2.6 Део модела шеме базе података за смештање података о контролним тачкама

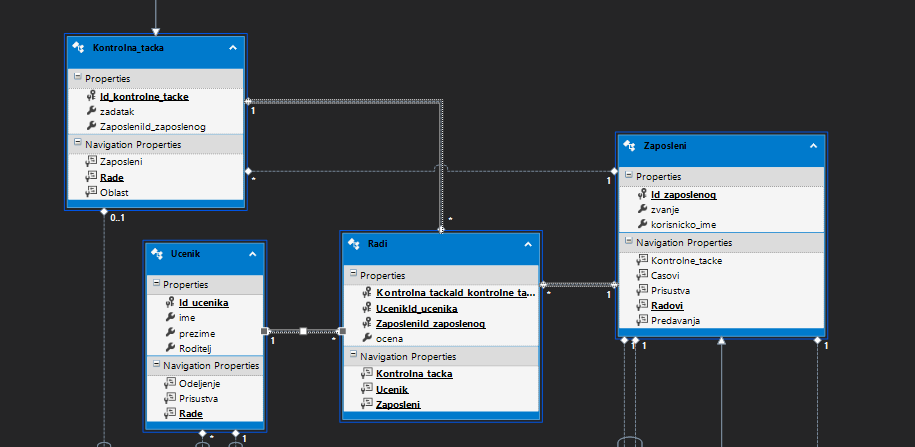
Друга веома битна функционалност која треба бити омогућена запосленима је да евидентирају контролне и домаће задатке које планирају, као и да оцене радове ученика. На слици 3.10 приказани су типови ентитета Контролна тачка, Контролни и Домаћи као и начин на који смо повезали те типове са типом ентитета Запослени.



*Слика 3.10 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање података о контролним и домаћим задацима*

На слици можемо приметити да смо повезали тип ентитета Контролна тачка са типом ентитета Запослени, узимајући у обзир да је Контролна тачка родитељски тип ентитета у односу на Контролни и Домаћи, у навигационој особини Контролне\_тачке типа ентитета Запослени имаћемо информације и о Домаћима и о Контролнима у складу са правилима наслеђивања.

Ради праћења постигнутог успеха ученика у школи, неопходна је евиденција његових оцена које је остварио на контролним, односно домаћим задацима. Ради бележења ових информација направљен је нови тип ентитета Ради. Овај тип ентитета и његову повезаност са Учеником, Запосленим и Контролном тачком види се на слици 3.11.



*Слика 3.11 – Део дијаграма модела шеме базе података за смештање података о контролним и домаћим задацима које ученик ради*

На слици се такође види да смо Ради повезали само са Контролном тачком, али као што је већ речено, у складу са правилима наслеђивања, ово нам је довољно да у навигациону особину Контролна\_тачка сместимо било Контролни, било Домаћи. Помоћу особине *ocena* у типу ентитета Ради бележимо коју је оцену ученик добио на задатом контролном, то јест домаћем.

## 3.3 Базе података генерисане из модела шема базе података

Модели шема података описани у претходном поглављу представљају основу за моделовање базе података која је искоришћена за генерисање саме базе података помоћу интегрисане програмске подршке у оквиру Microsoft Visual Studi-a 2019, а преко пакета Entity Framework 6.4.4. Поменути пакет омогућава да се на основу дефинисаног модела изгенерише база података, али и класе у C# које представљају типове ентитета.

На основу типова ентитета изгенерисане су табеле у бази и класе које представљају те ентитете. Асоцијације између типова ентитета су у оквиру класе претворене у пропертије, док су у бази креирани страни кључеви према правилима о преносу страног кључа.

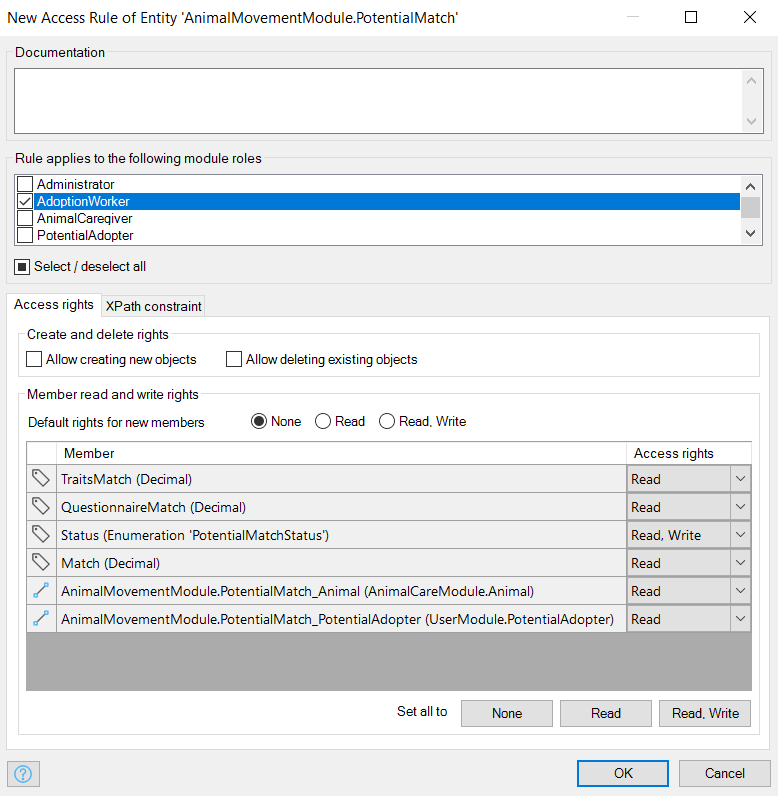
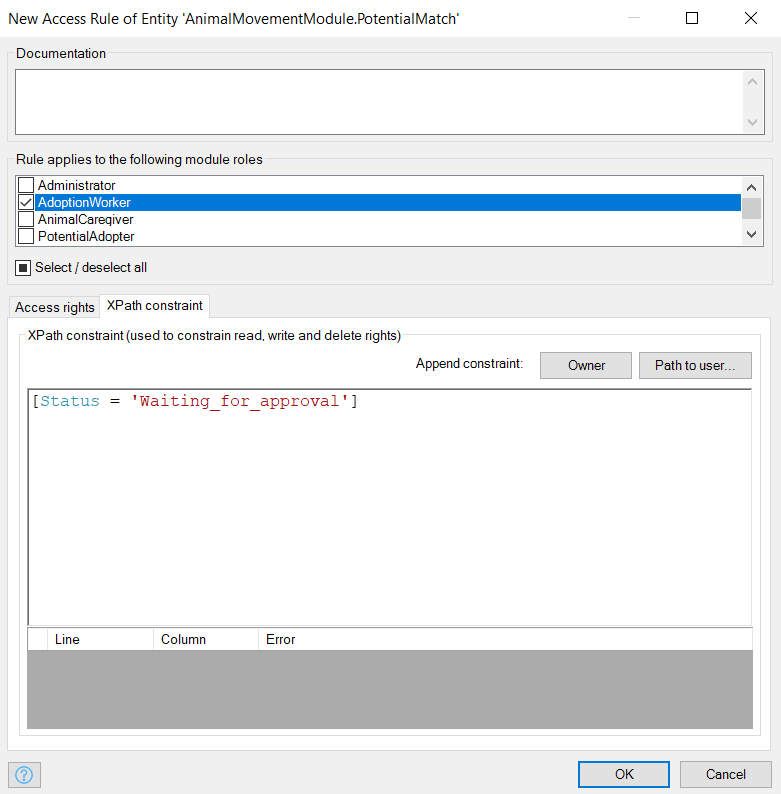
За потребе информационог система при моделовању базе података коришћен је и Code First и Model First приступ. Разлике између ова два приступа су у томе што се у Code First приступу моделују класе и на основу њих креира база, док се у Model First приступу, као што назив и сугерише, прво креира модел базе података и онда, на основу њега, сама база података. Ефективно, базе приликом генерисања прате иста правила, тако на пример асоцијације у моделу, као што је и речено, у бази простају страни кључеви, а у класама пропертији. С друге стране пропертији у класама, при генерисању базе на основу њих, се такође претварају у стране кључеве сходно правилима о преносу страног кључа.

Разлог за коришћење оба приступа моделовању базе података, огледа се у могућностима које класе имплементиране у пакету Microsoft.AspNet.Identity поседују. Наиме, класе у оквиру овог пакета се најчешће користе за чување корисничких информација, што је и разлог зашто су управо ове класе искоришћене за моделовање базе података о корисницима. Сам пакет нуди напредне функционалности, као што су чување лозинке у кодираном облику и додељивање улога корисницима у систему. Ове особине поменутог пакета биће детаљније објашњене када буде описивано апликативно решење информационог система.

### 3.3.6 Права приступа

У оквиру шеме модела података платформе *Mendix* могу се дефинисати права приступа сваком ентитету у односу на улогу корисника. За ентитет се додељују право креирања и брисања. За свако обележје и асоцијацију ентитета, корисницима се може доделити право читања и/или писања. У дефинисању права приступа могу се користити *XPath* изрази, који омогућавају да се задају права приступа зависна од вредности обележја ентитета и/или асоцијација.

На пример, радник задужен за усвајање може да чита сва обележја о потенцијалном поклапању. Он може да мења обележје статус, само оних торки чији тренутни статус је чекање на одобрење. Да би се дефинисало овакво право приступа, потребно је додати два правила за приступ. Једно правило које дозвољава читање свих обележја свих потенцијалних поклапања и друго право приступа које дозвољава писање статуса оних потенцијалних поклапања са тренутним статусом чекања на одобрење (*слика 3.18*).

*Слика 3.18 – Дефинисање права приступа које радник на процесу усвајања омогућава да промени статус оних потенцијалних поклапања која чекају на одобрење*

## 3.3 Модел имплементационе шеме базе података

Приликом покретања апликације креиране на платформи *Mendix*, база података се аутоматски генерише на основу модела. У оквиру овог поглавља објашњена су правила која платформа користи за генерисање базе података, а затим истакнуте разлике у односу на имплементациону шему базе података генерисану из концептуалне шеме базе података помоћу алата *PowerDesigner*.

### 3.3.1 Правила генерисања базе података на основу модела на платформи *Mendix*

Генерисање базе података од модела врши се применом следећих правила:

1. **Ентитети** – сваки ентитет преводи се у засебну табелу у оквиру базе података. Назив генерисане табеле формира се спајањем назива модула у чијем моделу се налазио ентитет, знака долара ($) и назива ентитета. Обележја дефинисана у оквиру ентитета постају колоне дате табеле. Називи колона добијају се додавањем назива табеле на назив обележја дефинисаног у ентитету. Додаје се додатна колона која служи као примарни кључ табеле. Ова колона увек има тип BIGINT. Приликом уписа података у табелу, вредности за дату колону се аутоматски генеришу.
2. **Асоцијације** – за сваку асоцијацију креира се посебна табела у оквиру базе података, без обзира на задане кардиналитете. Колоне овако креиране табеле су кључеви обе повезане табеле. Такође, формирају се индекси. Уколико је кардиналитет био 1-\*, формира се индекс по комбинацији оба кључа, као и индекс по кључу ентитета који само једном може да учествује у вези. Уколико је кардиналитет био \*-\* формира се искључиво индекс по комбинацији оба кључа. За асоцијације са кардиналитетом 1-1 формира се индекс по комбинацији оба кључа, као и индекс за сваки кључ појединачно.
3. **Генерализације** – уколико су у оквиру модела кориштене генерализације наткласа се преводи као једна табела, а свака поткласа као засебна табела. У табелу наткласе додаје се додатна колона *submetaobjectname*. Вредности ове колоне су или назив наткласе, или назив одговарајуће поткласе. Поткласе као свој примарни кључ имају колону која референцира примарни кључ наткласе.

Додатно, у бази се формирају класе које описују модел, тј. ентитете и асоцијације у оквиру модела.

### 3.3.2 Разлике између базе података генерисане на платформи *Mendix* и имплементационе шеме базе података генерисане алатом *PowerDesigner*

Услед генерисања базе података применом правила наведених у претходном поглављу, настају одређене разлике у односу на имплементациону шему базе података генерисану применом класичних правила за превођење концептуалног модела шеме базе података у релациони модел. Део разлика настаје и због тога што сама платформа у моделу не подржава све концепте које подржава концептуални модел. На пример, платформа не подржава идентификационе зависности, сложене кључеве, постављање доњих кардиналитета, иса хијерархије које нису непресечне и непотпуне, као ни додавање обележја на повезнике.

Тако на пример, разлике настају приликом превођења повезника са горњим кардиналитетом једна напрема више (*слика 3.19*). Превођење на класични начин оваквог повезника резултовало би двема табелама – по једна за сваки повезани тип ентитета. Табела чије торке у вези учествују највише једном била би проширена колонама које референцирају кључ друге табеле. Од истог таквог модела, на платформи *Mendix* биће генерисане три табеле. По једна табела биће генерисана за сваки ентитет, а трећа табела биће генерисана за повезник. Табела генерисана за повезник садржаће по једну колону за кључ сваке од табела које учествују у вези. На сличан начин, платформа *Mendix* ће и повезнике са горњим кардиналитетима један напрема један увек преводити као три табеле, укључујући случајеве када би препоручени начин по уобичајеним правилима сугерисао други начин превођења.

|  |  |
| --- | --- |
| **Концептуални модел** | **Имплементациони модел** |
| Description: Description: M:\Desktop\траит.png | Description: Description: M:\Desktop\један.png |
| **Модел на платформи *Mendix*** | **Табеле генерисане на платформи *Mendix*** |
|  |  |

*Слика 3.19 – Разлике у превођењу повезника са горњим кардиналитетом 1-\**

Значајне разлике могу настати и уколико су два ентитета повезана повезником са горњим кардиналитетима више напрема више, а да тај повезник има обележја (слика 3.20). Превођењем на класичан начин добијају се три табеле. По једна табела за сваки тип ентитета и трећа табела за тип повезника. Превођење на платформи *Mendix* као резултат даје пет табела. У овом случају разлике настају због тога што на платформи *Mendix* није могуће додати обележја асоцијацијама, па је повезник неопходно моделовати као ентитет.

|  |  |
| --- | --- |
| **Концептуални модел** | **Имплементациони модел** |
| Description: Description: M:\Desktop\висекон.png | Description: Description: M:\Desktop\висе.png |
| **Модел на платформи *Mendix*** | **Табеле генерисане на платформи *Mendix*** |
|  | **Description: Description: M:\Desktop\vise.png** |

*Слика 3.20 – Разлике у превођењу повезника са горњим кардиналитетом \*-\**

Из свега горе наведеног може се закључити да ће база података генерисана на *Mendix* платформи имати већи број табела. Међутим, највећи број табела имаће просте кључеве, док ће једино табеле за асоцијације имати кључ сложен из два обележја. Надаље, ограничења референцијалног интегритета у оквиру базе података генерисане на овај начин увек ће се односити на само једно обележје. Насупрот томе, база података генерисана на класичан начин имаће мањи број табела. Због идентификационих зависности, таква база података имаће сложене кључеве. Такође, постојаће ограничења референцијалног интегритета која се односе на скупове обележја.

## 3.4 Опис ентитета и асоцијација у моделу на платформи *Mendix*

Након представљања модела, потребно је описати сваки ентитет. Дати су описи обележја у оквиру ентитета и описи асоцијација које ентитет има ка другим ентитетима.

#### Ентитет UserRole предефинисаног модула System

Ентитет *UserRole* моделује могуће улоге корисника. Свака улога дефинисана помоћу торке у оквиру табеле настале од овог ентитета носи различита права приступа информационом систему.

*Табела 3.1 – Обележја у ентитету UserRole*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (100) | Да | Назив улоге |
| 2. | Description | String (1000) | Да | Опис улоге |

#### Ентитет User предефинисаног модула System

Ентитет *User* моделује корисника информационог система. Ентитет се налази у оквиру модула *System*, па није могуће вршити измене у оквиру њега. Подаци из табеле настале од овог ентитета користе се за пријаву корисника на систем.

*Табела 3.2 – Обележја у ентитету User*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (100) | Не | Корисничко име |
| 2. | Password | Hashed String | Не | Лозинка |
| 3. | Blocked | Boolean | Да | Да ли је корисник блокиран |
| 4. | Active | Boolean | Да | Да ли је корисник активан |
| 5. | LastLogin | Date and time | Да | Датум и време последње пријаве на систем |
| 6. | FailedLogins | Integer | Да | Број узастопних неуспешних покушаја пријаве на систем |

*Табела 3.3 – Асоцијације ентитета User*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | UserRoles | UserRole | \*-\* | Улоге додељене кориснику |

#### Ентитет Account предефинисаног модула Administration

Ентитет *Account* моделује налог корисника информационог система. Налази се у оквиру модула *Administration*. Генерализација ентитета *Account* је ентитет *User* из модула *System*.

*Табела 3.4 – Обележја у ентитету Account*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | FullName | String (200) | Да | Пуно име и презиме корисника |
| 2. | Email | String (200) | Да | Емаил адреса корисника |

*Табела 3.5 – Асоцијације ентитета Account*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | User\_Account | User | 1-1 | Власник налога |

#### Ентитет User

Ентитет *User* представља корисника информационог система.

*Табела 3.6 – Асоцијације ентитета User*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | User\_Account | Account | 1-1 | Налог корисника |

#### Ентитет Worker

Ентитет *Worker* представља радника прихватилишта. Његова генерализација је ентитет *User*.

*Табела 3.7 – Обележја у ентитету Worker*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | WorkerType | Enumeration | Не | Тип радника – волонтер или плаћени радник |

#### Ентитет PotentialAdopter

Ентитет *PotentialAdopter* представља потенцијалног усвојитеља. Његова генерализација је ентитет *User*.

*Табела 3.8 – Обележја у ентитету PotentialAdopter*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | SearchStatus | Boolean | Не | Да ли је потрага за животињом активна |

*Табела 3.9 – Асоцијације ентитета PotentialAdopter*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | WantedAnimalInformation \_PotentialAdopter | WantedAnimalInformation | 1-\* | Информације о жељеној животињи |

#### Ентитет TraitCategory

Ентитет *TraitCategory* моделује категорију особине.

*Табела 3.10 – Обележја у ентитету TraitCategory*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (50) | Не | Јединствени назив категорије |

#### Ентитет Trait

Ентитет представља модел особине коју је могуће доделити раси и/или животињи. Приликом попуњавања упитника о жељеној животињи, усвојитељ има прилику да изабере торке табеле настале од овог ентитета.

*Табела 3.11 – Обележја у ентитету Trait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (50) | Не | Јединствени назив особине |
| 2. | Description | String (1000) | Да | Опис значења особине |

*Табела 3.12 – Асоцијације ентитета Trait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Trait\_TraitCategory | TraitCategory | 1-\* | Категорија особине |

#### Ентитет Species

Ентитет *Species* моделује врсте животиња. За сваку врсту чува се њен латински назив, да би се избегле забуне настале услед локалних назива неке врсте.

*Табела 3.13 – Обележја у ентитету Species*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (50) | Не | Јединствени назив врсте |
| 2. | LatinName | String (100) | Да | Латински назив врсте |

#### Ентитет Breed

Ентитет моделује расе животиња које је могуће сместити у прихватилиште. За сваку расу чува се и њен латинску назив, да би се избегле забуне настале услед локалних назива.

*Табела 3.14 – Обележја у ентитету Breed*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (50) | Не | Јединствени назив расе |
| 2. | LatinName | String (100) | Да | Латински назив расе |

*Табела 3.15 – Асоцијације ентитета Breed*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Breed\_Species | Species | 1-\* | Врста којој раса припада |

#### Ентитет BreedТrait

Ентитет садржи обележја која говоре о испољености неке особине код неке расе.

*Табела 3.16 – Обележја у ентитету BreedTrait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Strength | Integer | Не | Колико је особина изражена, на скали од 0 до 5 |

*Табела 3.17 – Асоцијације ентитета BreedTrait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | BreedTrait\_Species | Breed | 1-\* | Врста на коју се односи особина |
| 2. | BreedTrait\_Trait | Trait | 1-\* | Особина врсте |

#### Ентитет AccommodationType

Ентитет моделује типове смештајних капацитета.

*Табела 3.18 – Обележја у ентитету AccommodationType*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (50) | Не | Назив типа смештаја |
| 2. | OpenSpace | Boolean | Не | Да ли је тип смештаја отворен или затворен |

#### Ентитет Accommodation

Ентитет представља смештајне јединице којима прихватилиште располаже.

*Табела 3.19 – Обележја у ентитету Accommodation*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Length | Decimal | Не | Дужина смештајне јединице |
| 2. | Width | Decimal | Не | Ширина смештајне јединице |
| 3. | Height | Decimal | Не | Висина смештајне јединице |
| 4. | AreaType | Enumeration | Не | Тип смештајне јединице – за пријем, изолација или нормална смештајна јединица |
| 5. | MaximumAnimals | Integer | Не | Максималан број животиња које смештајна јединица може да прими |

*Табела 3.20 – Асоцијације ентитета Accommodation*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Accommodation \_AccommodationType | AccommodationType | 1-\* | Тип смештајне јединице |

#### Ентитет Animal

Ентитет моделује животињу.

*Табела 3.21 – Обележја у ентитету Animal*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (50) | Не | Име животиње |
| 2. | MicrochipId | String (50) | Да | Број |
| 3. | BirthDate | Date and time | Не | Датум рођења животиње |
| 4. | Sex | Enumeration | Не | Пол животиње |
| 5. | Height | Decimal | Не | Висина животиње у центиметрима |
| 6. | Weight | Decimal | Не | Тежина животиње у килограмима |
| 7. | HouseTrained | Boolean | Не | Да ли је животиња тренирана за живот у кући |
| 8. | Neutered | Boolean | Не | Да ли је животиња кастрирана |
| 9. | Vaccinated | Enumeration | Не | Статус вакцинације животиње |
| 10. | Description | String (1000) | Да | Опис животиње |
| 11. | Adoptable | Boolean | Не | Да ли се активно тражи усвојитељ |

*Табела 3.22 – Асоцијације ентитета Accommodation*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Animal\_Species | Species | 1-\* | Врста животиње |
| 2. | Animal\_Breed | Breed | \*-\* | Расе животиње |
| 3. | Animal\_Accommodation | Accommodation | 1-\* | Смештајна јединица додељена животињи |

#### Ентитет AnimalTrait

Ентитет садржи обележја која приказују испољеност неке особине код одређене животиње.

*Табела 3.23 – Обележја у ентитету AnimalTrait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Strength | Integer | Не | Колико је особина изражена, на скали од 0 до 5 |

*Табела 3.24 – Асоцијације ентитета AnimalTrait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | AnimalTrait\_Animal | Animal | 1-\* | Животиња на коју се односи особина |
| 2. | AnimalTrait\_Trait | Trait | 1-\* | Особина животиње |

#### Ентитет FileDocument предефинисаног модула System

Ентитет представља модел било ког документа. С обзиром да се налази у оквиру предефинисаног модула *System*, нису биле могуће измене у оквиру ентитета.

*Табела 3.25 – Обележја у ентитету FileDocument*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Да | Назив документа |
| 2. | Contents | Binary | Да | Садржај документа |
| 3. | Size | Long | Да | Величина документа |

#### Ентитет Image предефинисаног модула System

Ентитет моделује било коју фотографију. С обзиром да се налази у оквиру предефинисаног модула *System*, нису биле могуће измене у оквиру ентитета.

*Табела 3.26 – Обележја у ентитету Image*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | PublicThumbnailPath | String (500) | Да | Путања до фотографије |

#### Ентитет AnimalImage

Ентитет представља фотографију која припада животињи. Генерализација овог ентитета је ентитет *Image* из модула *System*.

*Табела 3.27 – Асоцијације ентитета AnimalImage*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | AnimalImage\_Animal | Animal | 1-\* | Животиња којој припада слика |

#### Ентитет Allergy

Ентитет моделује алергију. Алергије се могу доделити животињама, или повезати са медицинским третманима који их изазивају.

*Табела 3.28 – Обележја у ентитету Allergy*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Назив алергије |

#### Ентитет AnimalAllergy

Ентитет представља испољеност алергије код животиње.

*Табела 3.29 – Обележја у ентитету AnimalAllergy*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Severity | Enumeration | Не | Израженост алергије код животиње – од благо до врло изражено |

*Табела 3.30– Асоцијације ентитета AnimalAllergy*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | AnimalAllergy\_Animal | Animal | 1-\* | Животиња која има алергију |
| 2. | AnimalAllergy\_Allergy | Allergy | 1-\* | Алергија коју животиња има |

#### Ентитет Address

Ентитет моделује адресу. Свака адреса смештена у табелу насталу од овог ентитета може се доделити ветеринару, прихватилишту или пријему животиње.

*Табела 3.31 – Обележја у ентитету Address*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Street | String (200) | Не | Улица |
| 2. | Number | String (200) | Да | Број улице |
| 3. | City | String (200) | Не | Град |
| 4. | PostalCode | String (200) | Да | Поштански број |
| 5. | Country | String (200) | Не | Држава |

*Табела 3.32 – Асоцијације ентитета AnimalAllergy*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Veterinarian\_Address | Veterinarian | 1-1 | Ветеринар који користи адресу |
| 2. | Shelter\_Address | Shelter | 1-1 | Прихватилиште које користи адресу |
| 3. | AnimalAdmission\_Address | AnimalAdmission | 1-1 | Пријем животиње који користи адресу |

#### Ентитет Veterinarian

Ентитет представља модел ветеринарске ординације, која је сарадник прихватилишта.

*Табела 3.33 – Обележја у ентитету Veterinarian*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Назив ветеринарске ординације |
| 2. | PIB | String (9) | Да | Порески број ординације |

*Табела 3.34 – Асоцијације ентитета Veterinarian*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Veterinarian\_Address | Address | 1-\* | Адреса ветеринара |

#### Ентитет MedicalTreatment

Ентитет *MedicalTreatment* је модел медицинских третмана. Медицински третмани се повезују са животињама којима су потребни.

*Табела 3.35 – Обележја у ентитету MedicalTreatment*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Назив третмана |
| 2. | TreatmentType | Enumeration | Не | Тип третмана – вакцина, лек или процедура |

*Табела 3.36 – Асоцијације ентитета MedicalTreatment*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | MedicalTreatment\_Allergy | Allergy | \*-\* | Алергије које изазива третман |

#### Ентитет RequiredTreatment

Ентитет *RequiredTreatment* моделује третман потребан некој животињи.

*Табела 3.37 – Обележја у ентитету RequiredTreatment*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Active | Boolean | Не | Да ли се третман активно извршава, или је извршен |

*Табела 3.38 – Асоцијације ентитета RequiredTreatment*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | RequiredTreatment  \_Animal | Animal | 1-\* | Животиња којој је третман потребан |
| 2. | RequiredTreatment  \_MedicalTreatment | MedicalTreatment | 1-\* | Потребни третман |
| 3. | RequiredTreatment  \_AnimalMedicalCondition | AnimalMedicalCondition | 1-\* | Болест услед које је третман потребан |
| 4. | RequiredTreatment\_  Veterinarian | Veterinarian | 1-\* | Ветеринар који је прописао третман |

#### Ентитет RequiredProcedure

Ентитет *RequiredProcedure* моделује процедуру потребну животињи. Генерализација овог ентитета је ентитет *RequiredTreatment*.

*Табела 3.39 – Обележја у ентитету RequiredProcedure*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Date | Date and time | Не | Датум извршења процедуре |

*Табела 3.40 – Асоцијације ентитета RequiredProcedure*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 4. | RequiredProcedure\_  Veterinarian | Veterinarian | 1-\* | Ветеринар који је обавио процедуру |

#### Ентитет RequiredMedicine

Ентитет *RequiredMedicine* моделује лек потребан животињи. Генерализација овог ентитета је ентитет *RequiredTreatment*.

*Табела 3.41 – Обележја у ентитету RequiredMedicine*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Dose | Decimal | Не | Доза лека |
| 2. | Unit | String (3) | Не | Јединица у којој је доза изражена |
| 3. | StartDate | Date and time | Не | Датум почетка узимања лека |
| 4. | EndDate | Date and time | Да | Датум престанка узимања лека |
| 5. | Instructions | String (1000) | Да | Инструкције за узимање лека |

#### Ентитет MedicalCondition

Ентитет *MedicalCondition* моделује болест или неко друго медицинско стање.

*Табела 3.42 – Обележја у ентитету MedicalCondition*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Назив болести |
| 2. | Temporary | Boolean | Не | Да ли је болест излечива или трајна |
| 3. | DanegrousToHumans | Boolean | Не | Да ли је болест опасна по људе |
| 4. | DangerousToAnimals | Boolean | Не | Да ли је болест опасна по животиње |
| 5. | Description | String (1000) | Да | Опис болести |

#### Ентитет AnimalMedicalCondition

Ентитет *AnimalMedicalCondition* представља болест коју нека животиња има.

*Табела 3.43 – Обележја у ентитету AnimalMedicalCondition*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | DateDiscovered | Date and time | Не | Датум дијагностификовања |
| 2. | State | Enumeration | Не | Стање болести – лечење у току, излечена или хронична |

*Табела 3.44 – Асоцијације ентитета AnimalMedicalCondition*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | AnimalMedicalCondition \_Animal | Animal | 1-\* | Животиња која болује од болести |
| 2. | AnimalMedicalCondition \_MedicalCondition | MedicalCondition | 1-\* | Болест од које животиња болује |
| 3. | AnimalMedicalCondition \_Veterinarian | Veterinarian | 1-\* | Ветеринар који је дијагностификовао болест |

#### Ентитет WantedAnimalInformation

Ентитет *WantedAnimalInformation* моделује упитник о жељеној животињи.

*Табела 3.45 – Обележја у ентитету WantedAnimalInformation*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Progress | Decimal | Не | Који проценат упитника је попуњен |
| 2. | MinimumAge | Integer | Да | Најнижа жељена граница старости животиње |
| 3. | MaximumAge | Integer | Да | Највиша жељена граница старости животиње |
| 4. | Sex | Enumeration | Да | Жељени пол животиње |

*Табела 3.46 – Асоцијације ентитета WantedAnimalInformation*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | WantedAnimalInformation  \_PotentialAdopter | PotentialAdopter | 1-1 | Потенцијални усвојитељ на кога се односе информације |
| 2. | WantedAnimalInformation  \_Species | Species | 1-\* | Жељена врста животиње |

#### Ентитет WantedTrait

Ентитет *WantedTrait* је модел једне жељене особине, која се може наћи у оквиру упитника о жељеној животињи.

*Табела 3.47 – Обележја у ентитету WantedTrait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | MinimumValue | Integer | Не | Најнижа жељена израженост особине |
| 2. | MaximumValue | Integer | Да | Највиша жељена израженост особине |

*Табела 3.48 – Асоцијације ентитета WantedTrait*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | WantedTrait  \_WantedAnimalInformation | WantedAnimalInformation | 1-\* | Упитник у којој је особина наведена као жељена |
| 2. | WantedTrait\_Trait | Trait | 1-\* | Особина коју усвојитељ жели |

#### Ентитет QuestionnaireConfiguration

Ентитет *QuestionnaireConfiguration* моделује конфигурације упитника о личним информацијама.

*Табела 3.49 – Обележја у ентитету QuestionnaireConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Title | String (200) | Не | Назив упитника |
| 2. | Description | String (1000) | Да | Опис упитника |
| 3. | State | Enumeration | Не | Статус упитника – нацрт, активан, архивиран |

#### Ентитет QuestionnaireЕlementConfiguration

Ентитет *QuestionnaireЕlementConfiguration* представља један елемент упитника. Могући елементи упитника су инструкције и питања.

*Табела 3.50 – Обележја у ентитету QuestionnaireЕlementConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Sequence | Integer | Не | Редни број елемента |
| 2. | ShortLabel | String (50) | Не | Кратак назив |
| 3. | Label | String (500) | Не | Текст који ће бити приказан усвојитељу у току попуњавања упитника |
| 4. | ElementType | Enumration | Не | Тип елемента – инструкција или питање |
| 5. | DisplayHelpText | Boolean | Не | Да ли је потребно приказати помоћ |
| 6. | HelpText | String(200) | Да | Текст помоћи |

*Табела 3.51 – Асоцијације ентитета ElementConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | ElementConfiguration\_  QuestionnaireConfiguration | QuestionnaireConfiguration | 1-\* | Упитник коме елемент припада |

#### Ентитет QuestionЕlementConfiguration

Ентитет *QuestionЕlementConfiguration* представља питање у оквиру упитника. Генерализација овог ентитета је ентитет *QuestionnaireЕlementConfiguration.*

*Табела 3.52 – Обележја у ентитету QuestionЕlementConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | AnswerRequired | Boolean | Не | Да ли је одговор обавезан |
| 2. | Score | Decimal | Не | Број бодова које питање носи |

#### Ентитет NumberQuestionConfiguration

Ентитет *NumberQuestionConfiguration* моделује конфигурацију питања на која је потребно одговорити бројем. Генерализација овог ентитета је ентитет *QuestionЕlementConfiguration.*

*Табела 3.53 – Обележја у ентитету NumberQuestionConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | RangeType | Enumeration | Не | Интервал за одговор – бесконачан или коначан |
| 2. | RangeStart | Decimal | Да | Почетак интервала |
| 3. | RangeEnd | Decimal | Да | Крај интервала |
| 4. | NumberType | Enumeration | Не | Тип броја – цели или децимални |

#### Ентитет DateQuestionConfiguration

Ентитет *DateQuestionConfiguration* моделује конфигурацију питања на која је потребно одговорити датумом. Генерализација овог ентитета је ентитет *QuestionЕlementConfiguration.*

*Табела 3.54 – Обележја у ентитету DateQuestionConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | RangeType | Enumeration | Не | Интервал за одговор – бесконачан или коначан |
| 2. | RangeStart | Date and time | Да | Почетак интервала |
| 3. | RangeEnd | Date and time | Да | Крај интервала |
| 4. | DateType | Enumeration | Не | Тип датума – само датум, датим и време |

#### Ентитет SelectQuestionConfiguration

Ентитет *SelectQuestionConfiguration* моделује конфигурацију питања на која је потребно одговорити селекцијом једног од понуђених одговора. Генерализација овог ентитета је ентитет *QuestionЕlementConfiguration.*

#### Ентитет SelectOptionConfiguration

Ентитет *SelectQuestionConfiguration* моделује један понуђени одговор на питања на која се одговара селекцијом.

*Табела 3.55 – Обележја у ентитету SelectOptionConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Текст одговора |

*Табела 3.56– Асоцијације ентитета SelectOptionConfiguration*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | SelectOptionConfiguration\_  SelectQuestionConfiguration | SelectQuestionConfiguration | 1-\* | Питање коме опција припада |

#### Ентитет AnimalRules

Ентитет *AnimalRules* моделује формулар са жељеним одговорима на питања из неког упитника за неку животињу.

*Табела 3.57 – Асоцијације ентитета AnimalRules*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | AnimalRules\_Animal | Animal | 1-\* | Животиња на коју се правила односе |
| 2. | AnimalRules\_  QuestionnaireConfiguration | QuestionnaireConfiguration | 1-\* | Упитник на који се правила односе |

#### Ентитет Rule

Ентитет *Rule* представља жељени одговор за неку животињу на појединачно питање. У оквиру овог ентитета налазе се обележја потребна за валидацију одговора, без обзира на тип питања.

*Табела 3.58 – Обележја у ентитету у табели Rule*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | ValidateQuestion | Boolean | Не | Да ли је одговор потребно валидирати |

*Табела 3.59 – Асоцијације ентитета Rule*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Rule\_AnimalRules | AnimalRules | 1-\* | Правилник на који се односи правило |
| 2. | Rule\_  QuestionElementConfiguration | QuestionElementConfiguration | 1-\* | Питање на које се односи правило |

#### Ентитет NumberQuestionRule

Ентитет *NumberQuestionRule* моделује жељени одговор на питање на које се одговара бројем. Његова генерализација је ентитет *Rule.*

*Табела 3.60 – Обележја у ентитету NumberQuestionRule*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | MinimumValue | Decimal | Да | Најнижа жељена вредност |
| 2. | MaximumValue | Decimal | Да | Највиша жељена вредност |

#### Ентитет DateQuestionRule

Ентитет *DateQuestionRule* моделује жељени одговор на питање на које се одговара датумом. Његова генерализација је ентитет *Rule.*

*Табела 3.61 – Обележја у ентитету DateQuestionRule*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | MinimumValue | Decimal | Да | Најнижа жељена вредност |
| 2. | MaximumValue | Decimal | Да | Највиша жељена вредност |

#### Ентитет SelectQuestionRule

Ентитет *SelectQuestionRule* моделује жељени одговор на питање на које се одговара селекцијом једног од понуђених одговора. Његова генерализација је ентитет *Rule.*

*Табела 3.62 – Асоцијације ентитета SelectQuestionRule*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | SelectQuestionRule\_  ValidOption | SelectOptionConfiguration | \*-\* | Валидни одговори |

#### Ентитет FilledQuestionnaire

Ентитет *FilledQuestionnaire* моделује одговор на питање из упитника, без обзира на тип питања.

*Табела 3.63 – Обележја у ентитету FilledQuestionnaire*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Progress | Decimal | Не | Проценат попуњености упитника |

*Табела 3.64 – Асоцијације ентитета FilledQuestionnaire*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | FilledQuestionnaire\_  PotentialAdopter | PotentialAdopter | 1-\* | Усвојитељ који је попунио упитник |
| 2. | FilledQuestionnaire\_  QuestionnaireConfiguration | QuestionnaireConfiguration | 1-\* | Упитник који је попуњен |

#### Ентитет Answer

Ентитет *Answer* моделује одговор на питање из упитника, без обзира на тип питања.

*Табела 3.65 – Обележја у ентитету Answer*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | AnswerType | Enumeration | Не | Тип одговора – одговор бројем, одговор датумом или одговор селекцијом |
| 2. | NumberAnswer | Decimal | Да | Вредност одговора бројем |
| 3. | DateAnswer | Date and time | Да | Вредност одговора датумом |

*Табела 3.66 – Асоцијације ентитета Answer*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Answer\_FilledQuestionnaire | FilledQuestionnaire | 1-\* | Попуњени упитник коме одговор припада |
| 2. | Answer\_  QuestionElementConfiguration | QuestionElementConfiguration | 1-\* | Питање |
| 3. | SelectAnswer | SelectOptionConfiguration | 1-\* | Одговор на питање на које се одговара селекцијом |

#### Ентитет PotentialMatch

Ентитет *PotentialMatch* представља модел поклапања између усвојитеља и животиње.

*Табела 3.67 – Обележја у ентитету PotentialMatch*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | TraitsMatch | Decimal | Не | Степен поклапања између жељених особина и особина животиње |
| 2. | QuestionnaireMatch | Decimal | Не | Степен поклапања на основу упитника |
| 3. | Status | Enumeration | Не | Статус поклапања – чека на одобрење, чека на одговор, одбијено од стране радника, прихваћено од стране усвојитеља, одбијено од стране усвојитеља |

*Табела 3.68 – Асоцијације ентитета PotentialMatch*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | PotentialMatch\_  PotentialAdopter | PotentialAdopter | 1-\* | Усвојитељ |
| 2. | PotentialMatch\_Animal | Animal | 1-\* | Животиња |
| 3. | Adoption\_PotentialMatch | Adoption | 1-1 | Усвајање на основу поклапања |

#### Ентитет TraitMatch

Ентитет *TraitMatch* је модел резултата провере поклапања особина које животиња има са онима које усвојитељ жели.

*Табела 3.69 – Обележја у ентитету TraitMatch*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Status | Enumeration | Не | Резултат провере – поклапа се, не поклапа се, наведена само код животиње, наведена само код усвојитеља |
| 2. | AnimalValue | Integer | Да | Израженост особине код животиње |
| 3. | AdopterMinimum | Integer | Да | Најнижа жељена израженост наведена од стране усвојитеља |
| 4. | AdopterMaximum | Integer | Да | Највиша жељена израженост наведена од стране усвојитеља |

*Табела 3.70– Асоцијације ентитета TraitMatch*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | TraitMatch\_  PotentialMatch | PotentialMatch | 1-\* | Поклапање |
| 2. | TraitMatch\_Trait | Trait | 1-\* | Особина |

#### Ентитет QuestionMatch

Ентитет *QuestionMatch* је модел резултата провере поклапања одговора усвојитеља на неко питање, у односу на жељену вредност одговора за неку животињу.

*Табела 3.71 – Обележја у ентитету QuestionMatch*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Status | Enumeration | Не | Резултат провере – поклапа се, не поклапа се, није захтевана провера питања |
| 2. | AnimalComment | String (200) | Да | Коментар на жељену вредност код животиње |
| 3. | AdopterComment | String (200) | Да | Коментар на одговор усвојитеља |

*Табела 3.72 – Асоцијације ентитета QuestionMatch*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | QuestionMatch \_  PotentialMatch | PotentialMatch | 1-\* | Поклапање |
| 2. | QuestionMatch \_  QuestionElementConfiguration | QuestionElementConfiguration | 1-\* | Питање |

#### Ентитет Shelter

Ентитет *Shelter* представља модел прихватилишта са којима прихватилиште сарађује.

*Табела 3.73 – Обележја у ентитету Shelter*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Назив прихватилишта |
| 2. | PIB | String (9) | Да | Порески број |

*Табела 3.74 – Асоцијације ентитета Shelter*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Shelter\_Address | Address | 1-1 | Адреса прихватилишта |
| 2. | Shelter\_ShelterRules | ShelterRules | 1-1 | Правила прихватилишта |

#### Ентитет ShelterRules

Ентитет *ShelterRules* садржи обележја која служе за подешавања начина рачунања поклапања.

*Табела 3.75 – Обележја у ентитету ShelterRules*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | LowLimit | Decimal | Не | Граница испод које се поклапање одбацује |
| 2. | HighLimit | Decimal | Не | Граница изнад које се поклапање аутоматски одобрава |
| 3. | BasicMatchImportance | Decimal | Не | Однос значаја упитника са личним информацијама у односу на особине |
| 4. | MatchedTraitPoints | Decimal | Не | Бодови који се додељују за поклопљене особине |
| 5. | MissmatchedTraitPoints | Decimal | Не | Бодови који се одузимају за непоклопљене особине |
| 6. | IncludeAnimalOnlyTrait | Boolean | Не | Да ли се бодују особине које животиња има, а усвојитељ није навео |
| 7. | IncludeAdopterOnlyTrait | Boolean | Не | Да ли се бодују особине која усвојитељ жели, а животиња нема |
| 8. | OnlyAnimalTraitPoints | Decimal | Да | Бодови који се одузимају за особине које животиња има, а усвојитељ није навео |
| 9. | OnlyAdopterTraitPoints | Decimal | Да | Бодови који се одузимају за особине које усвојитељ жели, а животиња нема |

*Табела 3.76 – Асоцијације ентитета ShelterRules*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Shelter\_ShelterRules | Shelter | 1-1 | Прихватилиште на које се правила односе |

#### Ентитет LifeEvent

Ентитет *LifeEvent* је модел било ког догађаја у животу животиње, о коме је потребно сачувати податке.

*Табела 3.77 – Обележја у ентитету LifeEvent*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Date | Date and time | Не | Датум уписа догађаја |

*Табела 3.78 – Асоцијације ентитета LifeEvent*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | LifeEvent\_Animal | Animal | 1-\* | Животиња на коју се догађај односи |
| 2. | LifeEvent\_Worker | Worker | 1-\* | Радник који је унео догаћај |

#### Ентитет AnimalAdmission

Ентитет *AnimalAdmission* је модел пријема животиње у прихватилиште.

*Табела 3.79 – Обележја у ентитету AnimalAdmission*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | AdmissionType | Enumeration | Не | Тип пријема – трансфер из другог прихватилишта, животиња остављена у прихватилишту, животиња пронађена на адреси |

*Табела 3.80 – Асоцијације ентитета AnimalAdmission*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | AnimalAdmission\_  Address | Address | 1-1 | Адреса на којој је животиња пронађена |
| 2. | AnimalAdmission\_  Shelter | Shelter | 1-\* | Прихватилиште из кога је донешена животиња |

#### Ентитет FoundObject

Ентитет *FoundObject* је модел предмета пронађеног код или са животињом приликом њеног пријема.

*Табела 3.81 – Обележја у ентитету FoundObject*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | Name | String (200) | Не | Назив предмета |
| 2. | Description | String (1000) | Да | Опис предмета |

*Табела 3.82 – Асоцијације ентитета FoundObject*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | FoundObject\_  AnimalAdmission | AnimalAdmission | 1-\* | Пријем приликом ког је предмет пронађен |

#### Ентитет DeathRecord

Ентитет *DeathRecord* је модел извештаја о смрти животиње.

*Табела 3.83 – Обележја у ентитету DeathRecord*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | DeathDate | Date and time | Не | Датум и време смрти |
| 2. | DeathType | Enumeration | Не | Тип смрти – природна или еутаназија |
| 3. | Cause | String (1000) | Да | Узрок смрти |

*Табела 3.84– Асоцијације ентитета DeathRecord*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | DeathRecord\_  Veterinarian | Veterinarian | 1-\* | Ветеринар који је потврдио смрт |

#### Ентитет ReturnToOwner

Ентитет *ReturnToOwner* је модел извештаја о враћању животиње власнику.

*Табела 3.85 – Обележја у ентитету ReturnToOwner*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | DateOfLoss | Date and time | Не | Датум када је животиња изгубљена |
| 2. | DateOfReturn | Date and time | Не | Датум када је животиња враћена |

*Табела 3.86 – Асоцијације ентитета ReturnToOwner*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | ReturnToOwner\_  Owner | Owner | 1-\* | Власник коме је животиња враћена |

#### Ентитет Owner

Ентитет *Owner* представља власника коме је животиња враћена.

*Табела 3.87 – Обележја у ентитету Owner*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | FullName | String (200) | Не | Име и презиме власника |

#### Ентитет TransferRecord

Ентитет *TransferRecord* је модел извештаја о трансферу животиње у друго прихватилиште.

*Табела 3.88 – Обележја у ентитету TransferRecord*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив обележја** | **Тип података** | **Nullable** | **Опис обележја** |
| 1. | TransferDate | Date and time | Не | Датум трансфера |

*Табела 3.89 – Асоцијације ентитета TransferRecord*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | TransferRecord\_Shelter | Shelter | 1-\* | Прихватилиште у које је животиња премештена |

#### Ентитет Adoption

Ентитет *Adoption* је модел о склапању уговора о усвајању животиње.

*Табела 3.90 – Асоцијације ентитета Adoption*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Редни број** | **Назив асоцијације** | **Референцирани ентитет** | **Кардиналитет** | **Опис асоцијације** |
| 1. | Adoption\_  PotentialAdopter | PotentialAdopter | 1-\* | Усвојитељ |
| 2. | Adoption\_  PotentialMatch | PotentialMatch | 1-1 | Поклапање на основу кога је дошло до усвајања |

# 4. Опис апликативног решења

У овом поглављу описано је апликативно решење која обухвата делове функционалности потребне да би се реализовало рачунање поклапања између особина које желе усвојитељи и оних које животиње испољавају. Апликативно решење користи делове шеме базе података намењене за чување података о корисницима, основих података о животињама, упитника и поклапања. Такође, делимично користи део за чување података о догађајима у животу животиња.

Апликативно решење је замишљено као веб апликација. На овај начин су подаци о животињама које је могуће усвојити јавно доступни. Такође, потенцијалним усвојитељима је омогућено електронско попуњавање упитника.

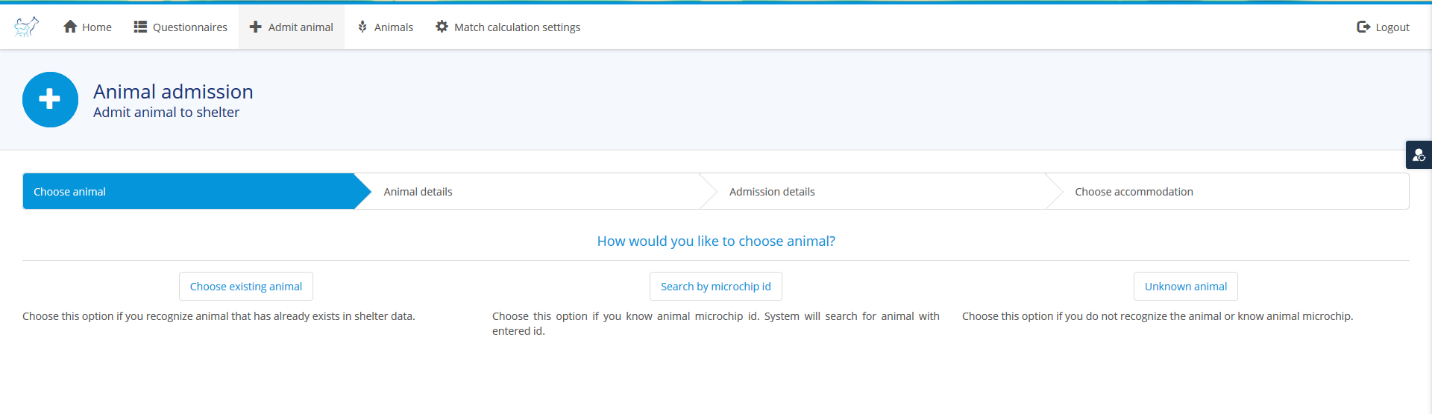
Апликативно решење је развијено као апликација на платформи *Mendix*. Апликација користи уграђену базу података, која се аутоматски генерише покретањем апликације.

Од основних функционалности реализоване су регистрација радника и усвојитеља, као и пријава и одјава са система. Од функционалности намењених за пријем и бригу о животињама смештеним у прихватилиште реализовани су пријем животиња и ажурирање профила животиња. У оквиру групе функционалности за процес проналаска усвојитеља реализоване су све функционалности осим одобравања усвајања. У оквиру функционалности намењеним администратору реализоване су функционалности за одржавање шифрарника о врстама, расама и особинама.

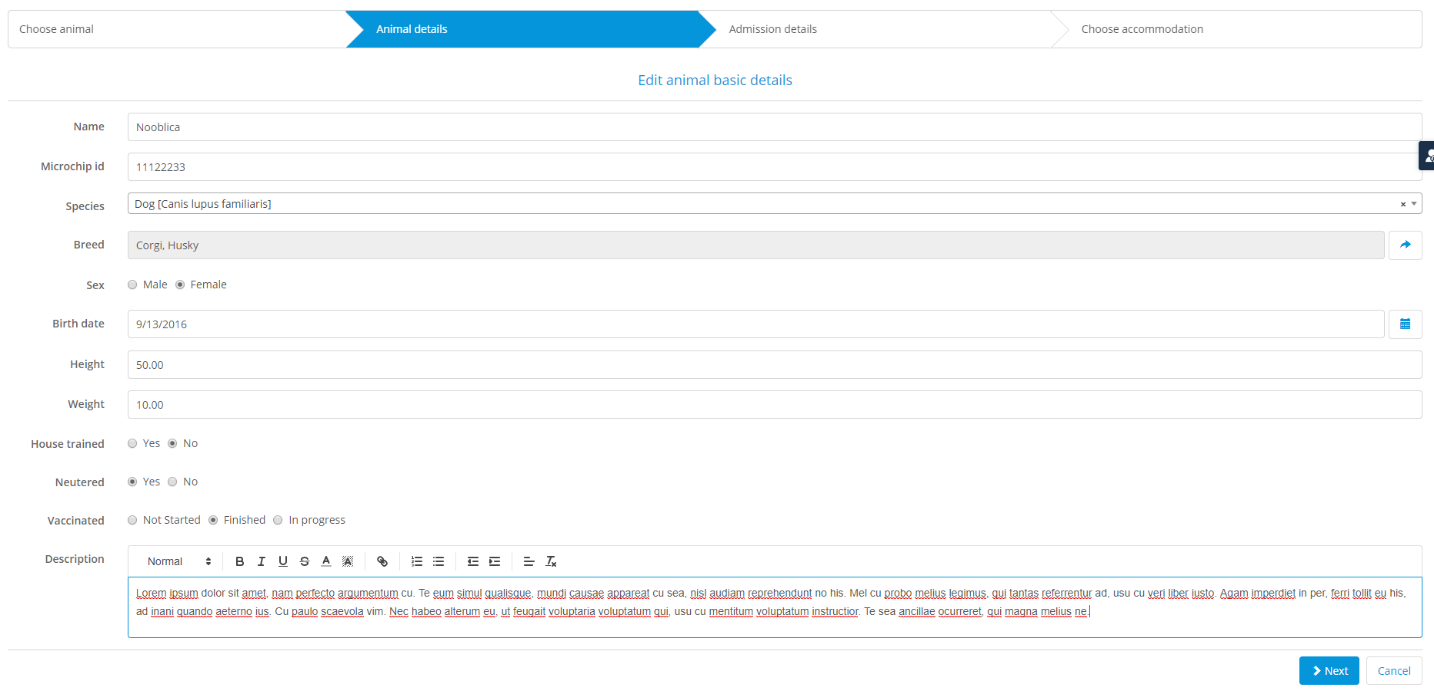
У наставку поглавља описане су сложеније реализоване функционалности. Такође, описан је и начин на који се рачуна поклапање између животиње и усвојитеља.

## 4.1 Пријем животиње

Пријем животиње врши радник задужен за бригу о животињама. Због количине података које је потребно унети приликом пријема животиње, форма за пријем се састоји од више корака. У оквиру првог корака радник врши избор животиње која се прима у прихватилиште (*слика 4.1*). Радник може изабрати да прими нову животињу или да изврши поновни пријем животиње која је већ боравила у прихватилишту. Уколико се врши поновни пријем животиње која је већ боравила у прихватилишту раднику је омогућено да пронађе животињу помоћу броја њене ознаке или да ручно изабере животињу уз могућност претраге по обележјима животиње.

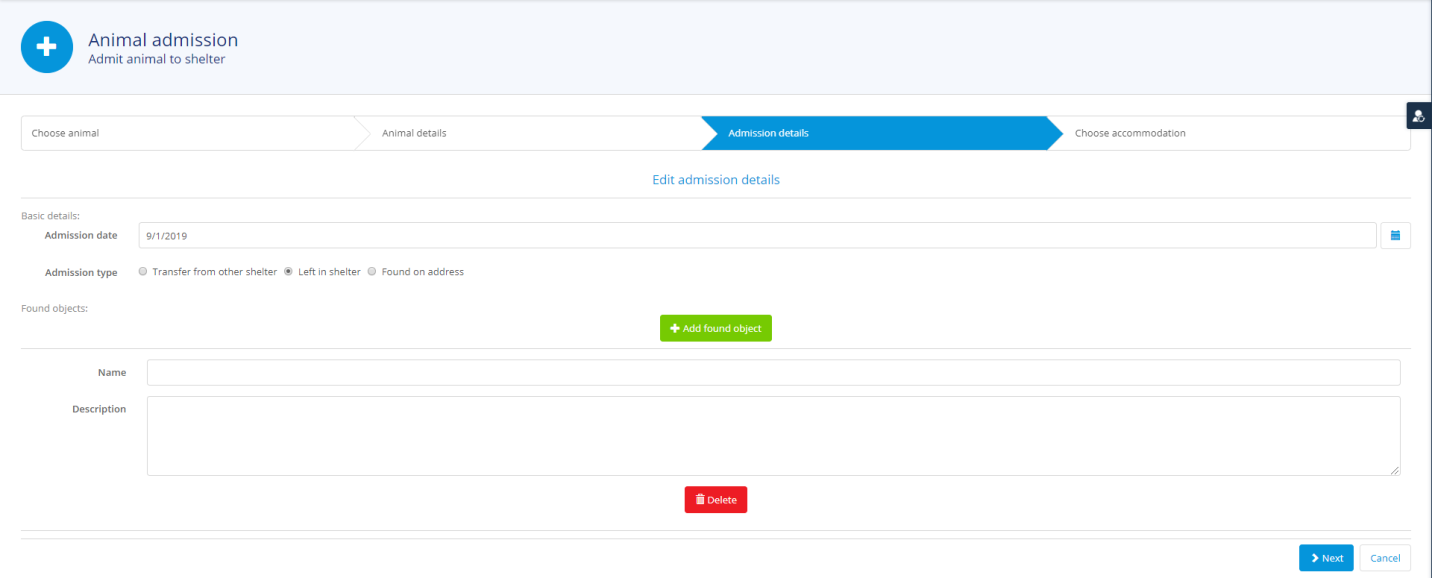
*Слика 4.1 – Први корак форме за пријем животиње – избор животиње*

У оквиру другог корака, радник попуњава основне податке о животињи (*слика 4.2*). Уколико је изабран поновни пријем животиње, приказани су постојећи подаци. Уколико је изабран пријем нове животиње, поједина поља су попуњена предефинисаним вредностима да би се убрзало попуњавање форме. С обзиром да се очекује да прихватилиште ради са релативно малим бројем животињских врста, избор врсте се врши путем падајућег менија са претрагом. Међутим, очекује се значајан број раса животиња са којима прихватилиште ради, па се избор раса врши у оквиру новог прозора. Радник кликом на дугме *Next* прелази на трећи корак форме. Могуће је извршити одустајање од пријема животиње кликом на дугме *Cancel*.



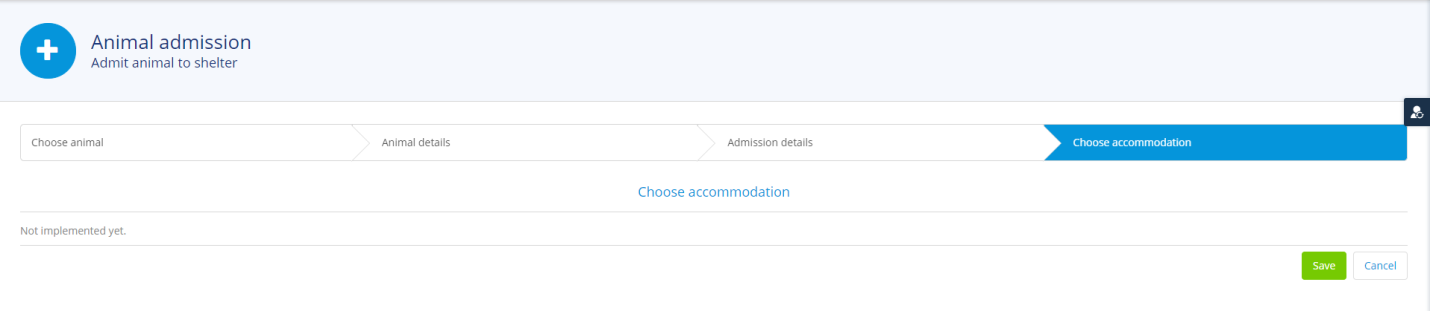
*Слика 4.2 – Други корак форме за пријем животиње – попуњавање података о животињи*

У оквиру трећег корака радник може да уређује информације о пријему у прихватилиште (*слика 4.3*). У односу на изабрани тип пријема од радника се очекује да унесе различите податке. Уколико се ради о животињи пронађеној на некој адреси, радник уноси ту адресу. Уколико се ради о трансферу животиње из другог прихватилишта, радник бира то прихватилиште. За сваки тип пријема заједнички је унос датума пријема и предмета пронађених са животињом. Додавање новог предмета врши се кликом на дугме *Add found object*, док се уклањање доданог објекта врши кликом на дугме *Delete*. Прелазак на следећи корак форме врши се кликом на дугме *Next.* И у оквиру овог корака могуће је одустати од пријема животиње кликом на дугме *Cancel*.



*Слика 4.3 – Трећи корак форме за пријем животиње – попуњавање података о пријему*

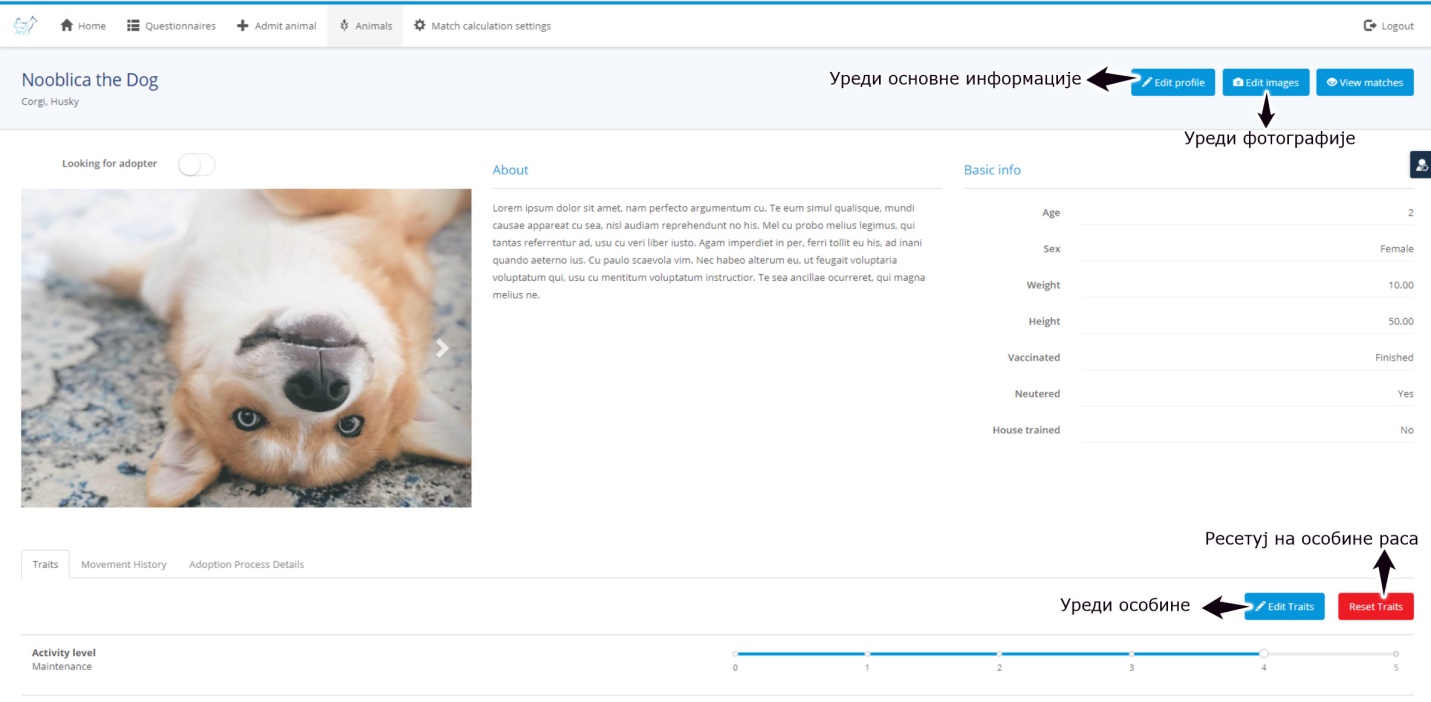
Четврти корак пријема животиње треба да буде избор смештајног капацитета у који се животиња распоређује (*слика 4.4*). Међутим, овај корак још није реализован. Тренутно, радник не може да изабере смештај, него само да изврши завршну потврду пријема. Потврда пријема врши се кликом на дугме *Save,* док се одустајање може извршити кликом на дугме *Cancel.* Након потврде пријема, радник се преусмерава на профилну страницу животиње, коју може додатно да уреди додавањем слика и особина животиње.



*Слика 4.4 – Четврти корак форме за пријем животиње – избор смештајног капацитета (није реализовано)*

## 4.2 Уређивање профила животиње

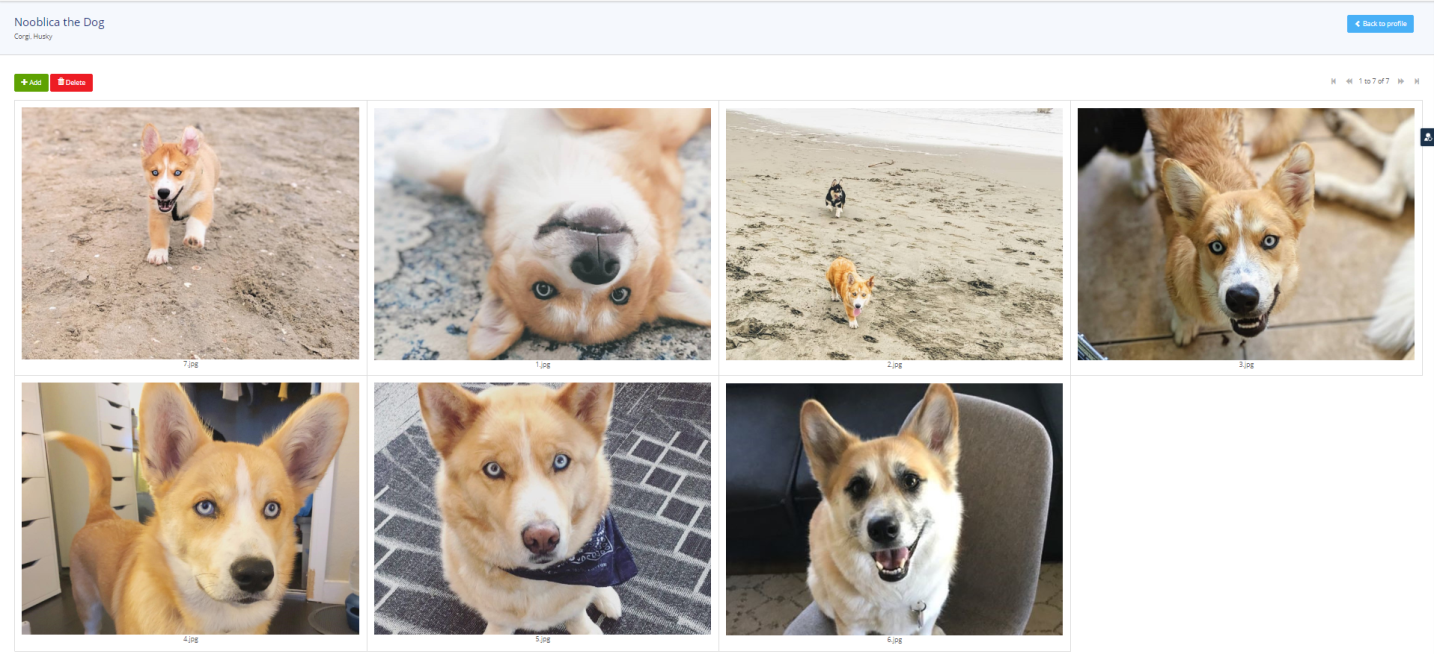
Уређивање профила животиње омогућено је радницима задуженим за пријем и бригу о животињама, као и радницима задуженим за процес усвајања. Уређивање профила подељено је на сегменте како би форме биле фокусиране на конкретан задатак и краће. Приступ формама за уређивање профила врши се са самог профила (*слика 4.5*).



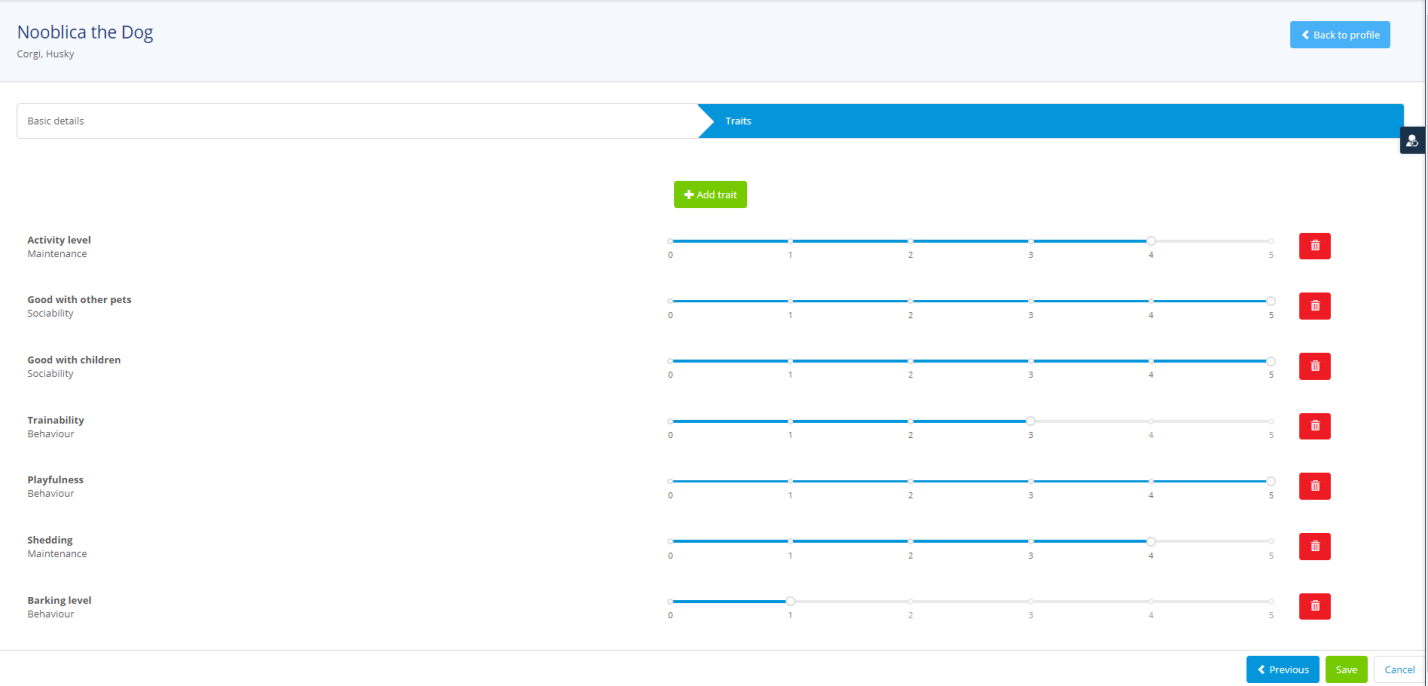
*Слика 4.5 – Профил животиње са означеним дугмићима за приступ формама за уређивање*

Кликом на дугме *Edit profile* радницима се отвара форма за уређивање основних информација о животињи. У оквиру ове форме могуће је уредити име, расу, пол и остале основне информације о животињи. Форма има исти облик као форма за уређивање основних информација о животињи у оквиру пријема животиње.

Кликом на дугме *Edit images* отвара се форма за уређивање фотографија животиње (*слика 4.6*). Кликом на дугме *Add* у оквиру ове форме радник додаје нову слику, док клик на дугме *Delete* омогућава брисање селектоване слике. Приликом брисања могуће је селектовати више слика одједном. Приликом додавања нове слике, радник истовремено може да дода само једну слику. Могуће побољшање ове форме представља омогућавање истовременог додавања више слика.

 *Слика 4.6 – Уређивање фотографија животиње*

За уређивање особина радницима су на располагању два начина. Кликом на дугме *Reset traits* покреће се аутоматско рачунање испољености особина животиње на основу њених раса. Овакав начин доделе особина нарочито је користан за животиње које су тек приспеле у прихватилиште и немају додељене особине. Други начин за уређивање особина животиње је ручном доделом особина. Клик на дугме *Edit traits* отвара форму за уређивање особина (*слика 4.7*). Могуће је уклонити постојеће и додати нове особине животињи. За сваку додељену особину врши се избор изражености особине, где вредност 0 значи да особина није изражена, док вредност 5 представља врло изражену особину. Кликом на дугме *Save* радник може да сачува измене, док кликом на дугме *Cancel* може да одустане од измена.

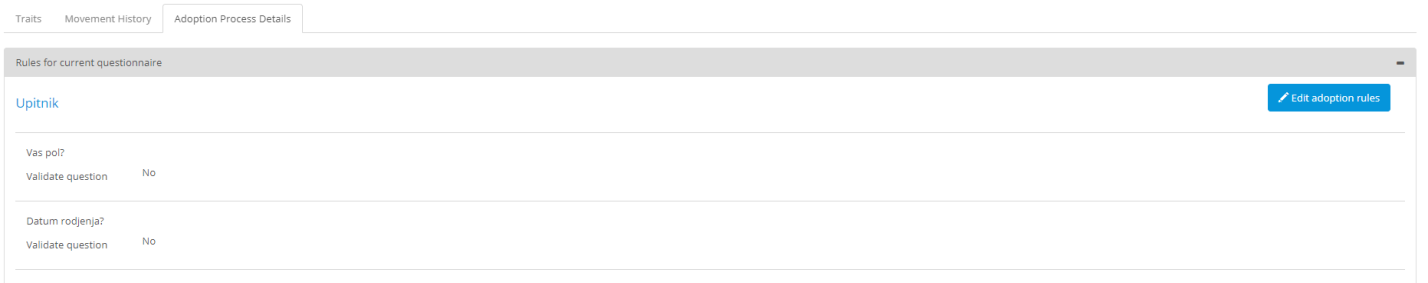


*Слика 4.7 – Форма за уређивање особина животиње*

Радници задужени за процес усвајања могу да измене жељене вредности одговара на питања из упитника о личним подацима усвојитеља. Уколико животиња нема постављене жељене вредности, креирање се врши кликом на дугме *Create rules* у оквиру таба *Adoption Process Details* (*слика 4.8*), док се отварање форме за уређивање постојећих жељених вредности врши кликом на дугме *Edit* *rules* у оквиру истог таба (*слика 4.9*). Клик на било које од ова два дугмета преусмерава радника на форму за уређивање жељених одговара (*слика 4.10*).

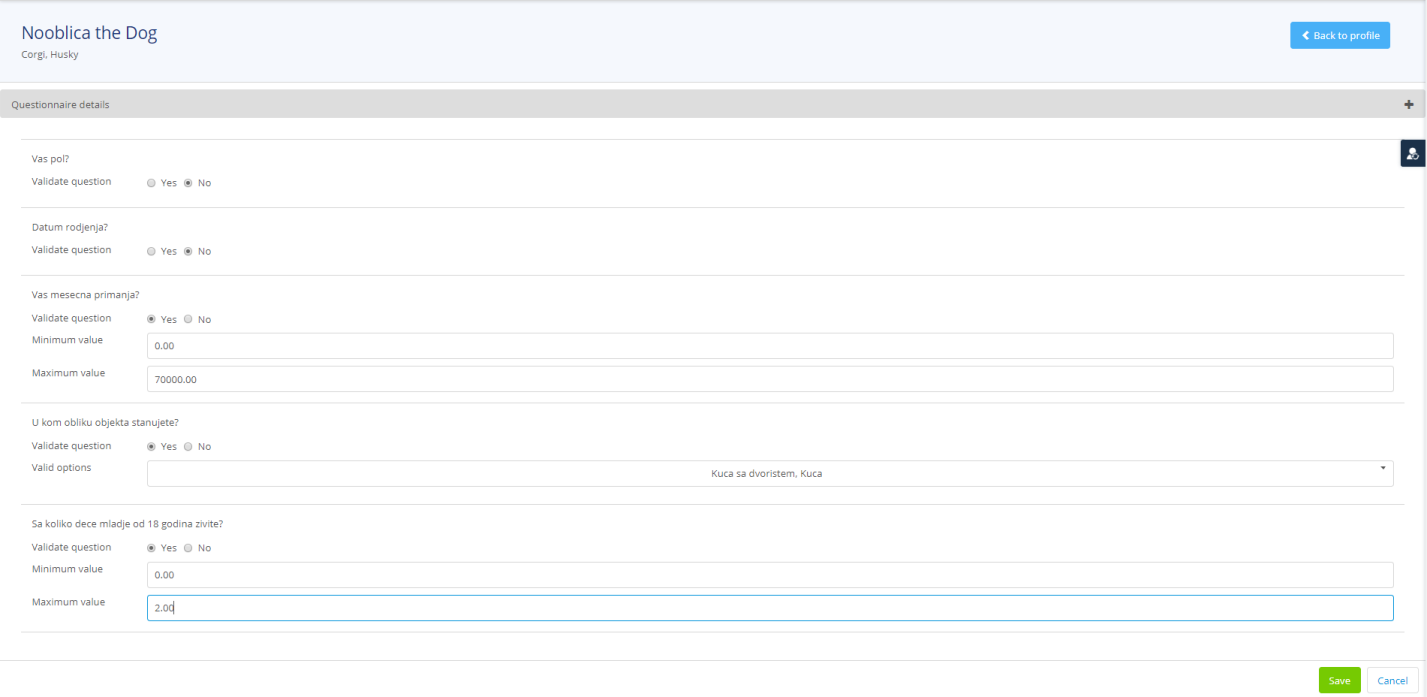


*Слика 4.8 – Дугме за креирање правила*



*Слика 4.9 – Дугме за уређивање постојећих правила*

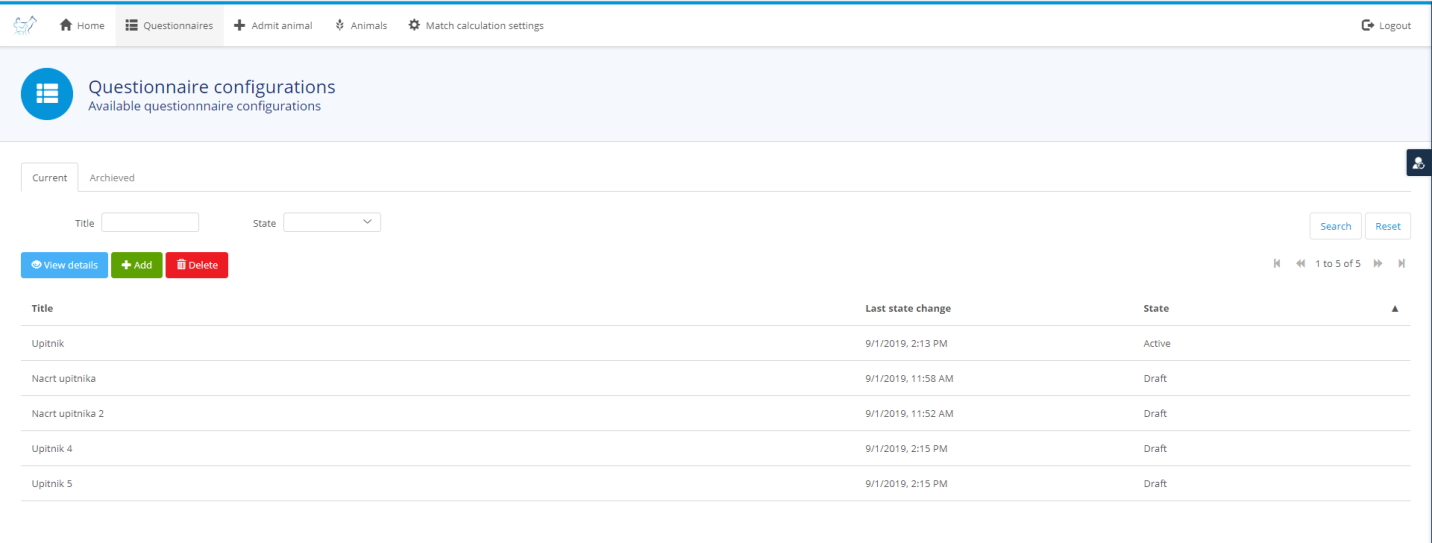
За свако од питања упитника радник може да изабере да ли се оно бодује или не. Уколико је изабрано да се питање бодује, радник бира валидне одговоре. За питања на која се одговара бројем или датумом избор валидних одговара врши се избором опсега. За питања на која се одговара селекцијом једног од понуђених одговара, радник може да изабере све опције које се сматрају валидним одговор. Кликом на дугме *Save* радник може да сачува измене, док кликом на дугме *Cancel* може да одустане од измена.



*Слика 4.10 – Форма за уређивање вредности жељених одговара у упитнику*

## 4.4 Креирање упитника

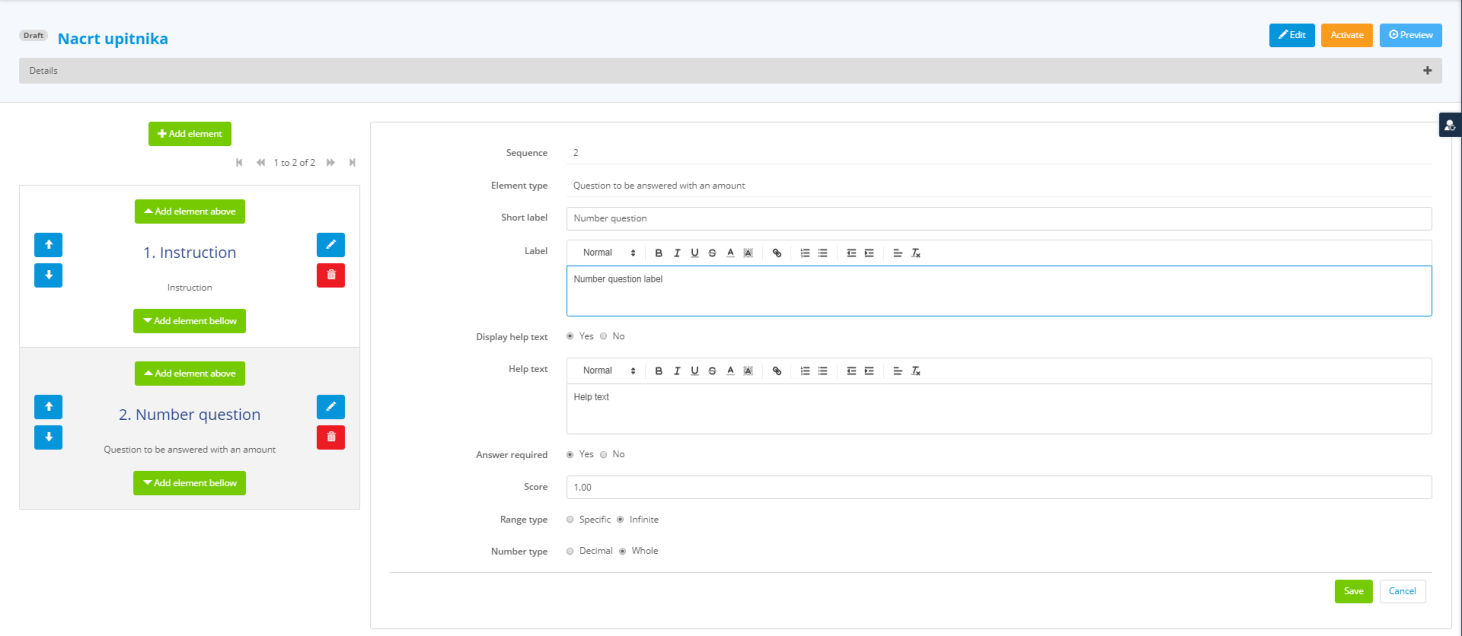
Радник у процесу усвајања може да креира упитник са питањима о личним информацијама усвојитеља. У једном тренутку може да постоји само један активан упитник, док нацрта и архивираних упитника може да буде произвољно много. Преглед свих упитника подељен је у два таба (*слика 4.11*). У оквиру првог таба приказан је активни упитник и нацрти упитника. Активни упитник ће се увек налазити на првом месту у оквиру табеле свих упитника. У оквиру другог таба приказани су архивирани упитници. У оквиру таба са активним упитником и нацртима, радник може да дода нови упитник кликом на дугме Add, или да обрише неки од постојећих нацрта кликом на дугме *Delete*. Двостурки клик или селекција и клик на дугме *View details* преусмерава на страницу са детаљима о упитнику.



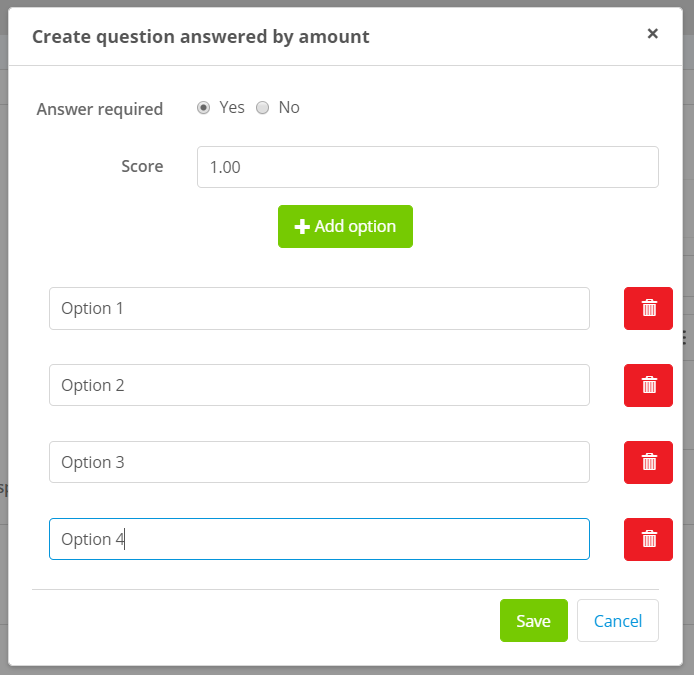
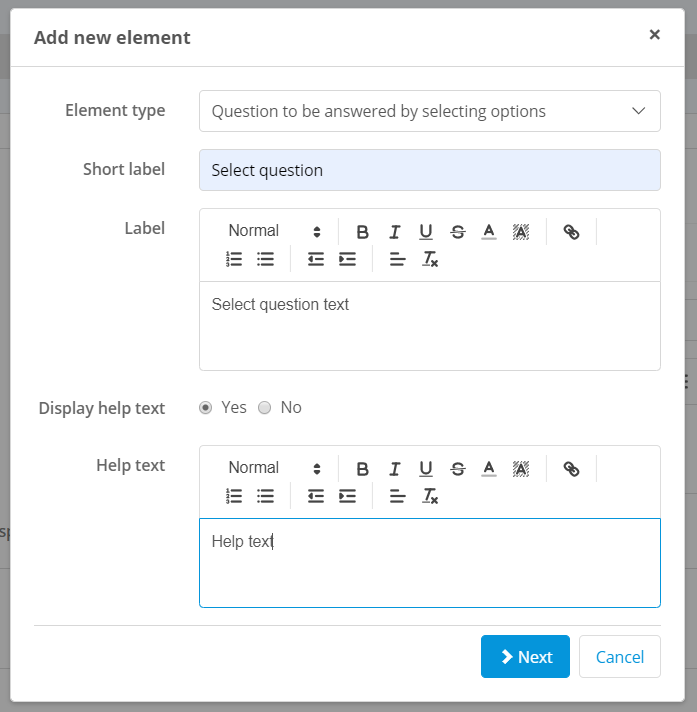
*Слика 4.11 – Преглед свих упитника*

У оквиру странице са детаљима о упитнику приказана су питања (*слика 4.12*). Уколико упитник има статус нацрта, омогућено је додавање, брисање, уређивање и промена редоследа питања. Додатно, омогућен је преглед изгледа упитника кликом на дугме *Preview* и промена статуса упитника у активан кликом на дугме *Activate*.

У левом делу прозора приказан је преглед свих питања. У десном делу прозора приказане су додатне информације о селектованом питању. За упитнике са статусом нацрта, приказ у десном делу прозора је у облику форме и омогућава измену питања. За упитнике са статусом активан или архивиран приказ у десном делу прозора је текстуалан. Приказана поља зависе од типа питања.

*Слика 4.12 – Приказ детаља о упитнику*

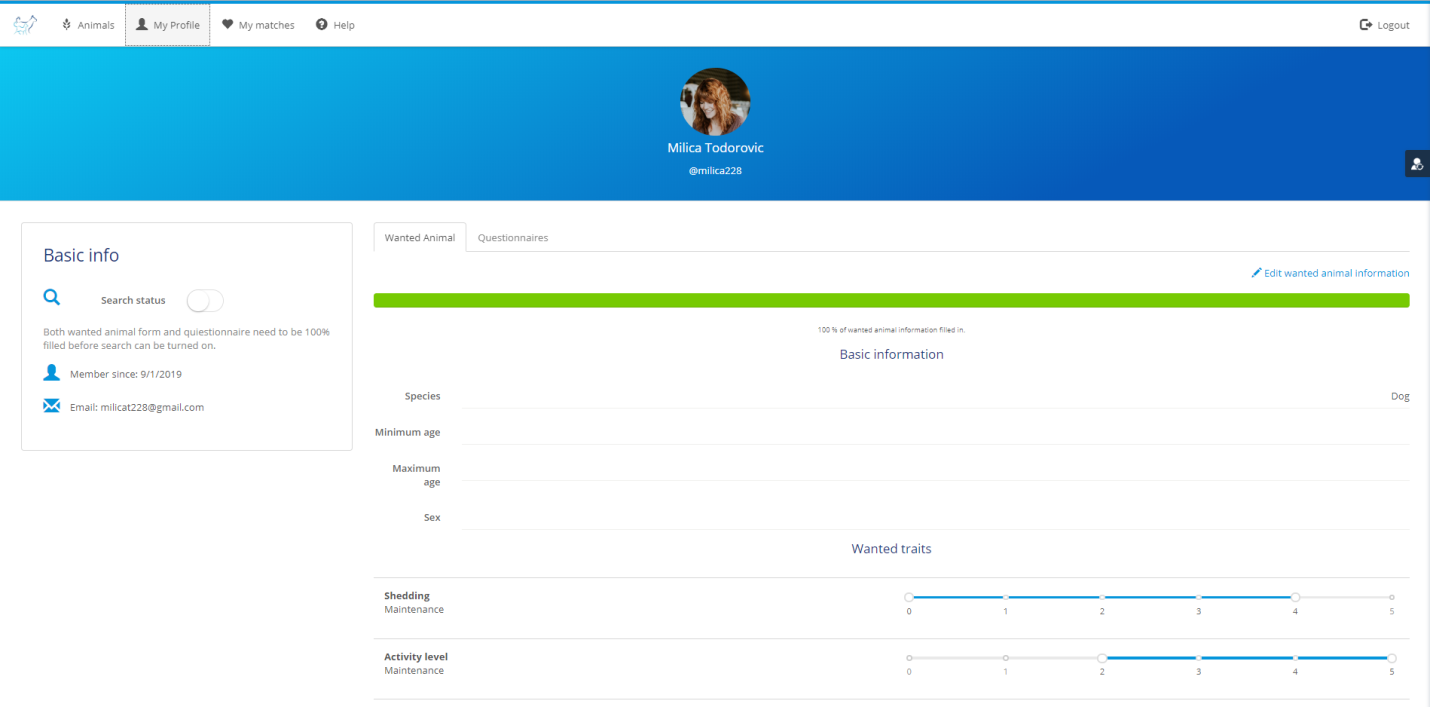
Клик на дугме *Add element* отвара форму за додавање новог елемента упитника у оквиру блокирајућег модалног дијалога (*слика 4.13*). У зависности од типа елемента, форма може имати једну или две стране. На првој страни форме врши се избор типа елемента – инструкција или неко од питања, као и унос текста, избор да ли постоји помоћни текст и унос помоћног текста. Уколико се изабере тип елемента инструкција, друга страна форме не постоји. За све типове питања постоји друга страна форме, где се уносе информације потребне за формирање тог типа питања. Поља са додатним информацијама зависе од типа питања, а свим питањима заједничко је поље *Score* које представља број бодова које питање носи приликом анализе упитника.



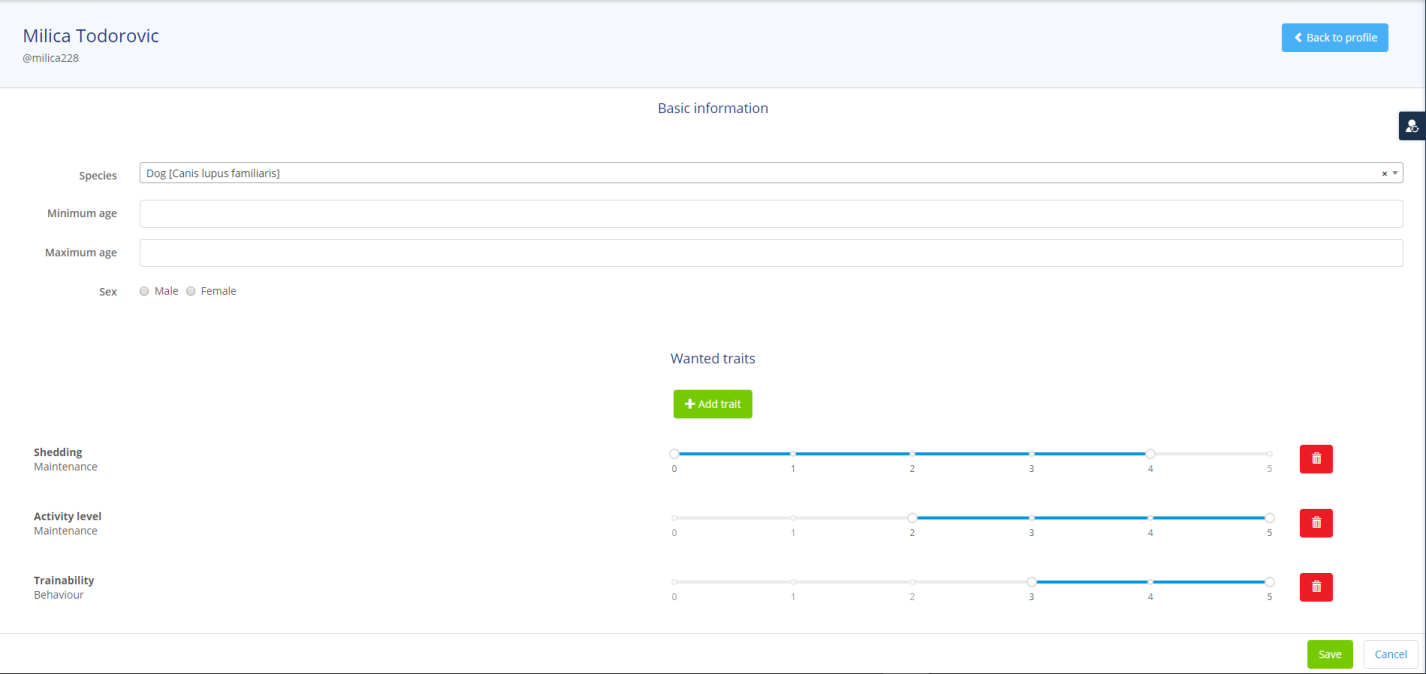
*Слика 4.13 – Блокирајући модални дијалог за додавање новог питања*

## 4.5 Попуњавање упитника

Да би покренуо потрагу животиње, потенцијални усвојитељ мора претходно да попуни упитник о жељеној животињи и упитник о себи. Приступ упитницима потенцијални усвојитељ може да изврши са своје профилне странице (*слика 4.14*). У оквиру своје профилне странице усвојитељ такође може да вити проценат попуњености обе упитника и своје тренутне одговоре.

 *Слика 4.14 – Профилна страница потенцијалног усвојитеља*

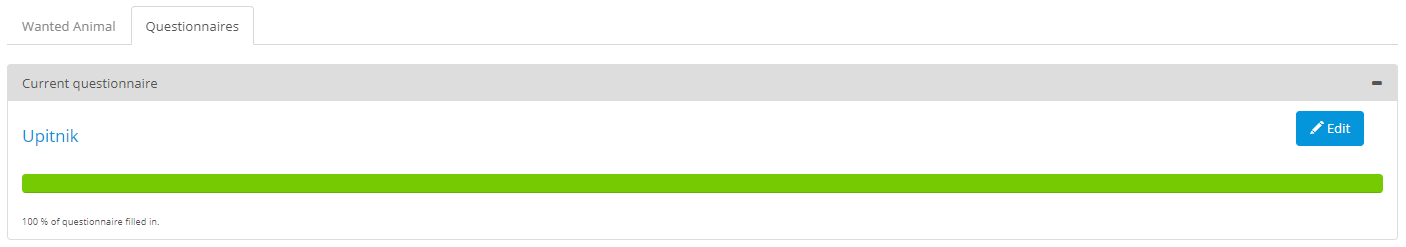
Клик на дугме *Edit wanted animal information* води на страницу за попуњавање упитника о жељеној животињи (*слика 4.15*). У оквиру овег упитника усвојитељ може да изабере врсту, пол и године жељене животиње. Даље, усвојитељ може да уреди које особине жели да животиња има и у којој мери оне да буду изражене. Додавање нове особине врши се кликом на дугме *Add trait*. За сваку изабрану особину усвојитељ може да изабере доњу и горњу границу жељене изражености. Брисање изабране особине врши се кликом на дугме са иконицом канте за смеће. Чување попуњене форме може се извршити кликом на дугме *Save*, а одустајање од промена кликом на дугме *Cancel*.



*Слика 4.15 – Упитник о жељеној животињи*

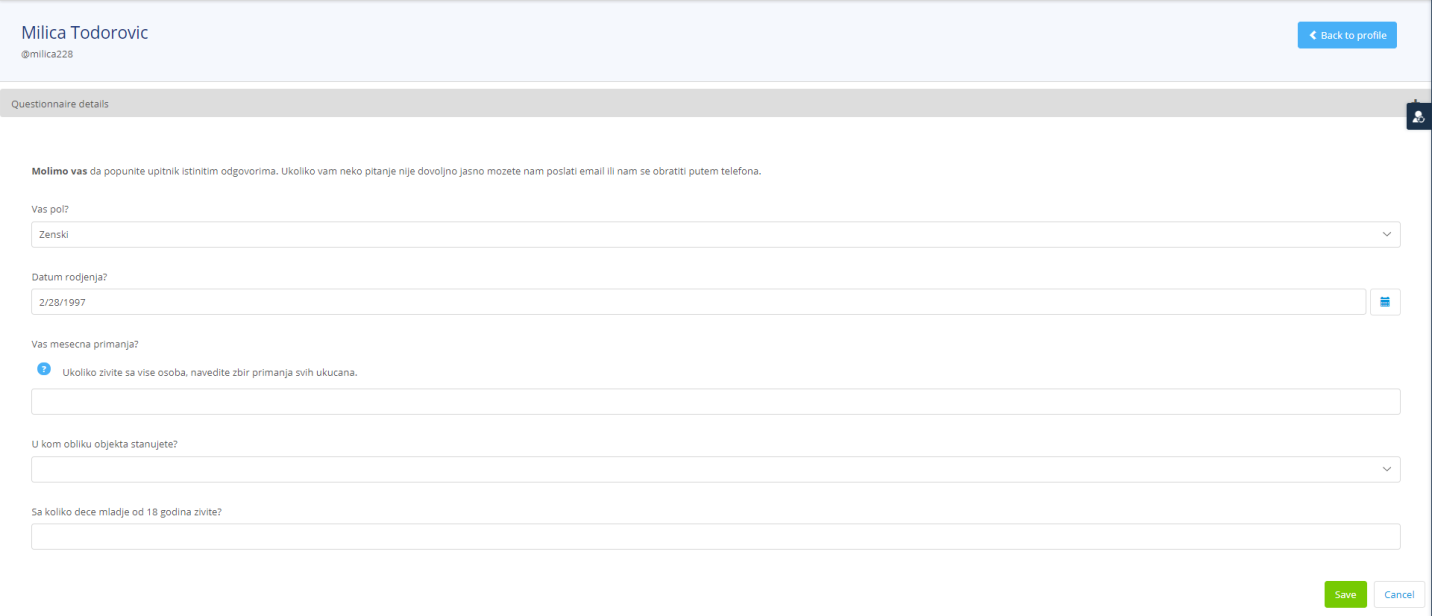
Уколико потенцијални усвојитељ први пут жели да попуњава упитник са личним информацијама, то може да уради кликом на дугме *Start questionnaire* у оквиру таба *Questionnaires* (*слика 4.16*). Уколико усвојитељ жели да уреди одговоре, то може да уради кликом на дугме *Edit* у истом табу (*слика 4.17*).

*Слика 4.16 – Дугме за покретање попуњавања упитника о личним подацима*



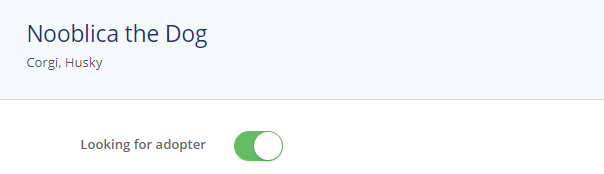
*Слика 4.17 – Дугме за покретање измене већ постојећих одговара на упитник о личним подацима*

Клик на било који од два наведена дугмета преусмерава усвојитеља на страницу у оквиру које може да уреди своје одговоре на питања (*слика 4.18*). У оквиру упитника приказана су редом питања и инструкције. Облик поља за унос одговора зависи од типа питања. Уколико за питање постоји задата помоћ, она је исписана испод самог питања, поред знака упитника. Усвојитељ може у било ком тренутку да сачува тренутно стање упитника кликом на дугме *Save*, или да поништи измене кликом на дугме *Cancel*.

*Слика 4.18 – Упитник о личним информацијама*

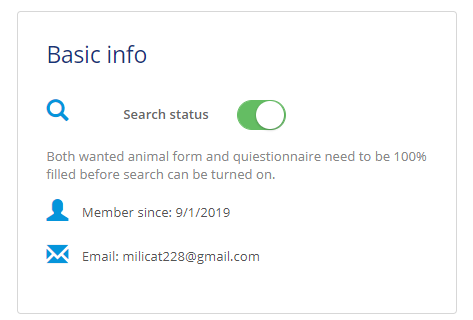
## 4.6 Покретање потраге

Покретање потраге за усвојитељем неке животиње врши радник задужен за процес усвајања. Покретање потраге врши се помоћу клизача у горњем левом углу профилне странице животиње (*слика 4.19*). Када се потрега покрене, систем проверава степен поклапања особина животиње са особинама које су усвојитељи који активно траже животињу исказали као жељене. Разматрају се се само оне комбинације животиње и усвојитеља за које већ није пронађено поклапање. Животиње са активираном потрагом разматрају се сваки пут када неки усвојитељ покрене своју потрагу. Уређивање профила није могуће за животиње које траже усвојитеља.



*Слика 4.19 – Дугме за покретање потраге за усвојитељем*

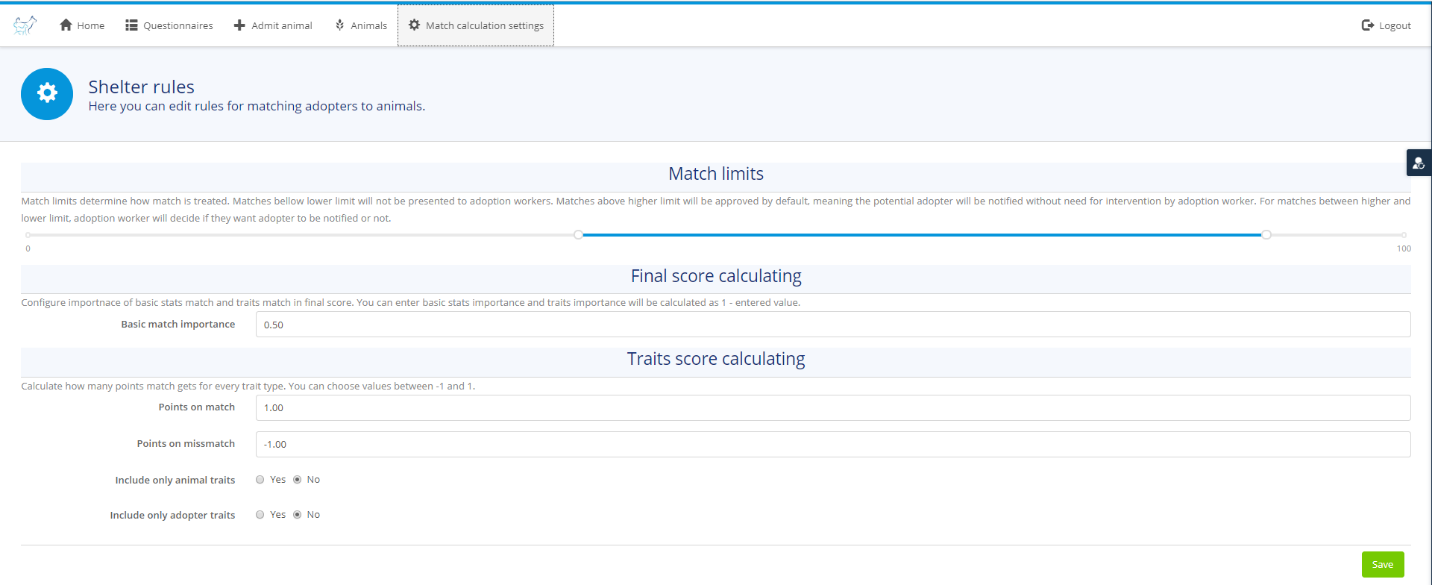
Покретање потраге за животињом врши потенцијални усвојитељ. Покретање се може извршити помоћу клизача у горњем левом углу профила усвојитеља (*слика 4.20*), онда када је усвојитељ у целости попунио оба упитника. При покретању потраге, систем проверава степен поклапања жељених особина са особинама животиња којима се тражи усвојитељ, а које већ немају поклапање са датим усвојитељем. Усвојитељи са активираном потрагом разматрају се сваки пут када се покрене потрага за усвојитељем за неку животињу. Уређивање одговора није могуће за усвојитеље код којих је активирана потрага за животињом.



*Слика 4.20 – Дугме за покретање потраге за животињом*

## 4.6 Начин рачунања поклапања

Приликом рачунања поклапања користе се оба упитника попуњена од стране усвојитеља, особине животиње, жељене вредности одговара за животињу и коефицијенти за рачунање поклапања дефинисани на нивоу прихватилишта. Уређивање коефицијената за рачунање поклапања могу да врше радници задужени за усвајање (*слика 4.21*). Промене коефицијената не утичу на постојећа поклапања.

*Слика 4.21 – Форма за промену коефицијената за рачунање поклапања*

Да би се разматрало поклапање између усвојитеља и животиње, потребно је да животиња буде оне расе која је изабрана у оквиру упитника о жељеној животињи. Уколико су у оквиру овог упитника наведене године и/или жељени пол животиње, они такође морају одговарати, да би се уопште анализирало поклапање. Уколико су наведени услови испуњени рачуна се поклапање животиње и усвојитеља по особинама и по упитнику са личним информацијама. Укупан резултат поклапања се рачуна као:

где је *q* коефицијент значаја поклапања личних информација. Сва укупна поклапања која су мања од доње границе се одбацују и не чувају у бази. Сва поклапања између доње и горње границе се чувају у бази и дају на увид раднику задуженом за процес усвајања, који може да их прихвати или одбије. Сва усвајања изнад горње границе се прихватају и приказују се и потенцијалном усвојитељу који даље може да их прихвати или одбије.

Поклапање особина рачуна се поређењем особина које животиња има и особина које је усвојитељ означио као жељене. Особина која се нађе у обе листе, а да је вредност коју животиња испољава унутар жељене границе наведене од стране усвојитеља сматра се поклопљеном. Уколико се особина нашла у обе листе, али је вредност задана за животињу изван граница заданих од стране усвојитеља, сматра се да је дошло до неслагања. Особине које испољава само животиња, а усвојитељ их није навео, као и особине које је усвојитељ навео, а нису наведене код животиње се одвојено гледају и бодују у складу са коефицијентима заданим за њих. Поклапање се рачуна као:

Број бодова за особине се рачуна по формули:

где *а* представља број бодова додељених за поклопљене особине, *b* број бодова за неусаглашене особине, *c* број бодова за особине које само животиња испољава, а *d* број бодова за особине које је само усвојитељ навео.

Могући број бодова рачуна се по формули:

где се под укупним бројем особина подразумева број јединствених особина у обе листе, а коефицијент *а* представља број бодова додељених за поклопљене особине.

За рачунање поклапања личних информација користе се попуњен упитник са личним информацијама и жељене вредности дефинисане за сваку животињу. Валидирају се и бодују само она питања која су означена за бодовање у правилима за дату животињу. Одговор се сматра валидним уколико је у заданим границама по правилима, или празан. Бодови који се додељују дефинишу се приликом дефинисања питања у упитнику појединачно за свако питање. Поклапање личних информација се рачуна по следећој формули:

Број бодова се рачуна према формули:

где коефицијент *i* итерира кроз питања на које је одговор валидан.

Могући број бодова се рачуна као:

где коефицијент *j* итерира кроз сва питања која је требало валидирати и бодовати за дату животињу.

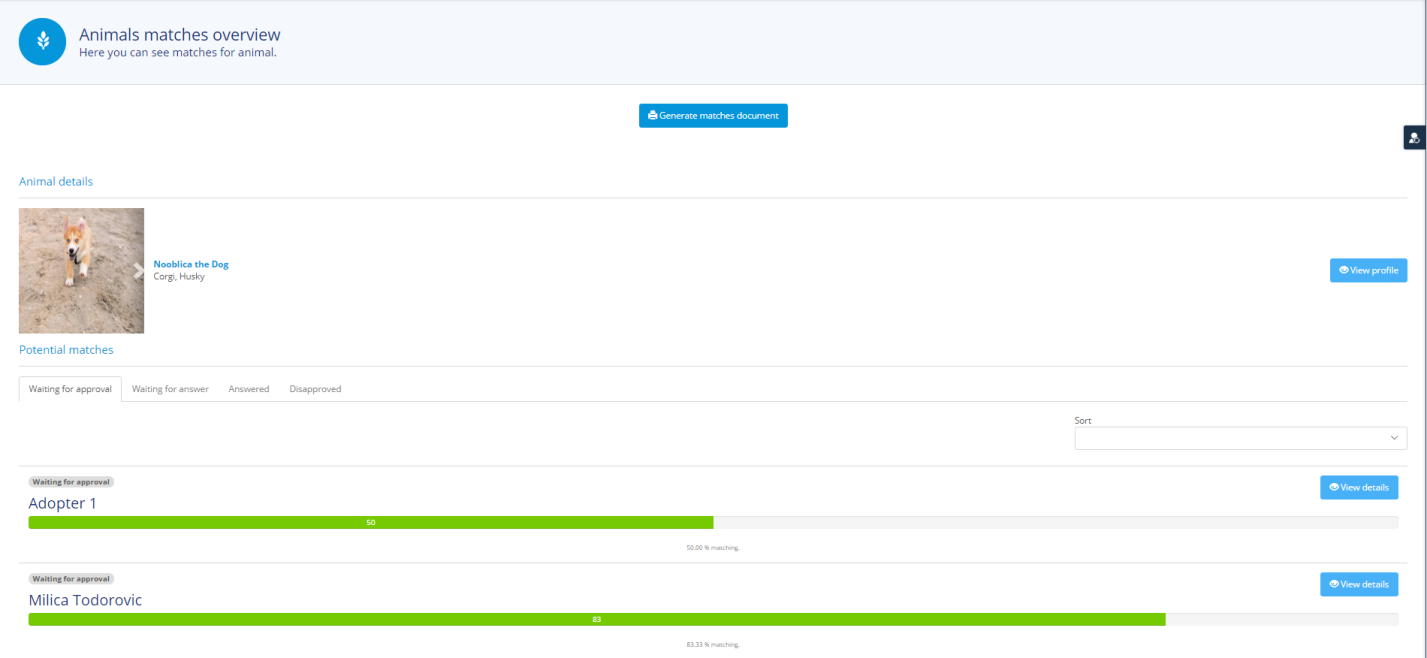
Наведене формуле представљају један од предлога и нису једини могући начин рачунања поклапања. Једна од могућих измена је дефинисање броја бодова које питање носи за сваку животињу појединачно. Надаље, алгоритам се може променити на начин да се задају почетне вредности за бодовање, које затим систем сам прилагођава учећи на основу прихватања и одбијања пронађених поклапања. На пример, уколико се особина *x* није поклопила за особу и животињу, али је укупно поклапање прихваћено од стране радника и усвојитеља, смањује се број бодова који се одузима када се особина *x* не поклопи.

Даље измене алгоритма за рачунање поклапања представља примена вештачке интелигенције за употребу проналажења животиња сличних онима које усвојитељ означи као њему одговарајуће. За оваква проширења потребно је да информациони систем има претходно прикупљене податке на основу кога би алгоритам учио. Информациони систем описан у овом раду може да помогне у прикупљању таквих података.

Предности изабраног алгоритма за проналажење поклапања су једноставност за имплементацију и могућност презентовања резултата на човеку јасан начин.

## 4.7 Приказ поклапања и промена статуса

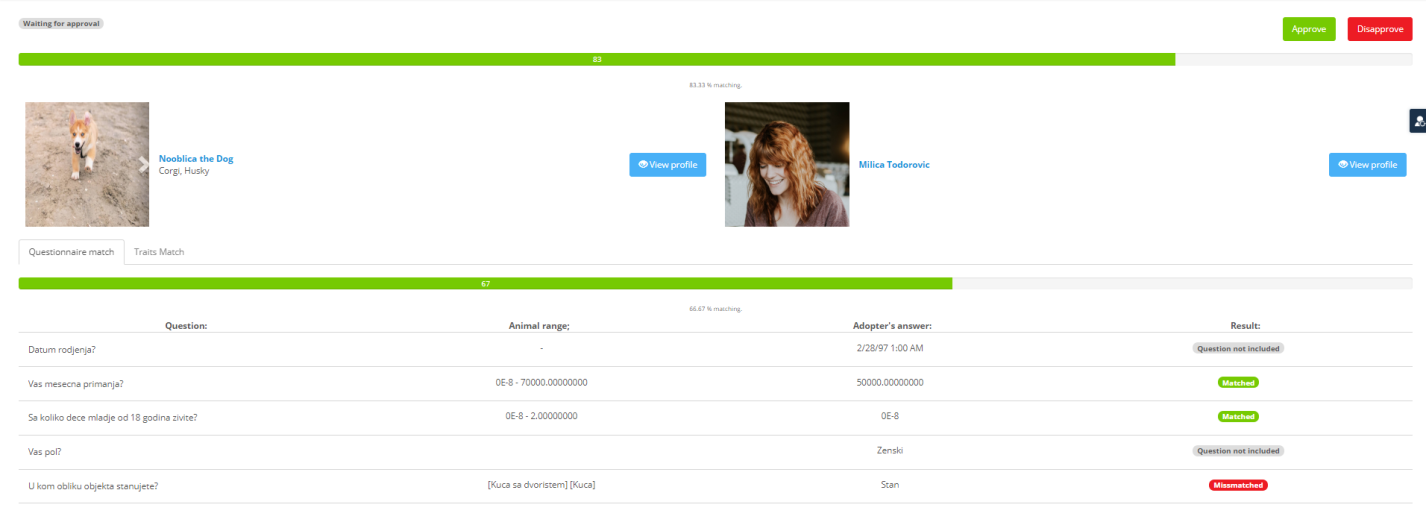
Радник на процесу усвајања може да види сва поклапања која је систем пронашао за неку животињу. Потенцијални усвојитељ може да види поклапања која је систем пронашао за њега, а да су одобрена од стране радника задужених за процес усвајања. У оквиру прегледа свих поклапања за животињу (*слика 4.22*), поклапања су раздвојена по статусима. Могуће је извршити сортирање поклапања по проценту укупног поклапања, поклапања особина или поклапања личних информација. На сличан начин организован је и преглед свих поклапања пронађених за усвојитеља. Увид у детаље поклапања могућ је кликом на дугме *View details*.

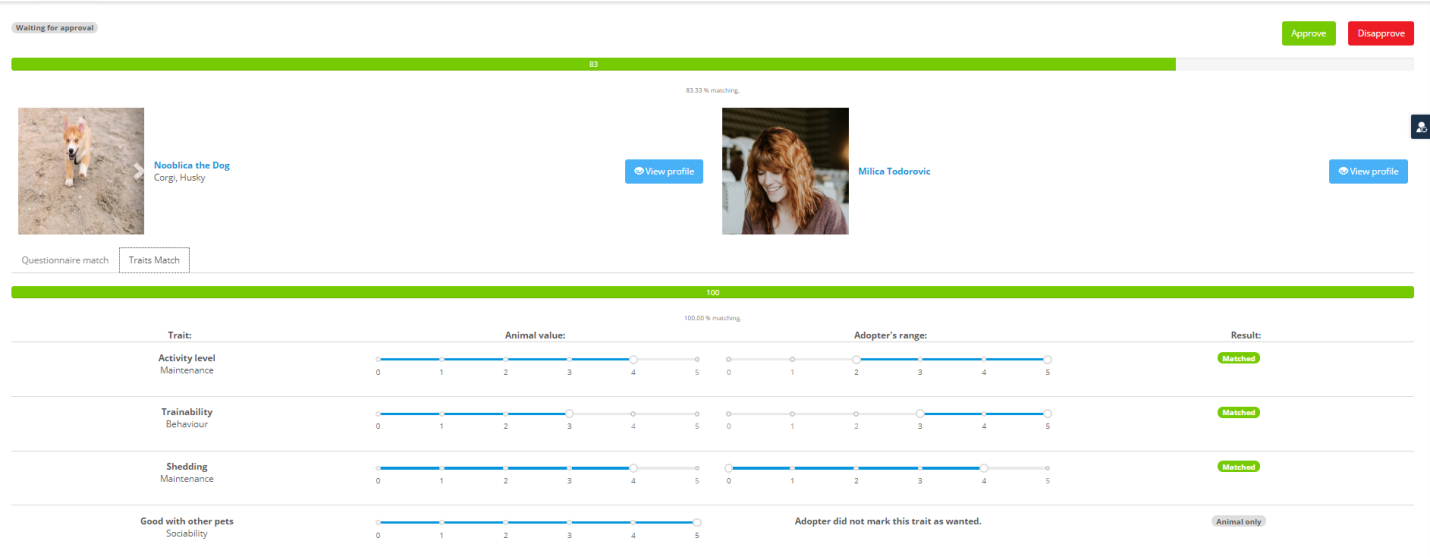
*Слика 4.22 – Преглед свих поклапања за животињу*

Страница са детаљима поклапања доступна је радницима задуженим за процес усвајања. Уколико је поклапање одобрено од стране радника, онда је страница за његов преглед доступна и потенцијалном усвојитељу.

На самом врху странице налази се приказ статуса поклапања, као и приказ укупног поклапања. Ако поклапање чека на одобрење радника, на врху странице се налазе и дугмићи којима он може да прихвати или одбије поклапање. Уколико поклапање чека на одговор усвојитеља, онда ће се њему у горњем десном углу налазити дугмићи којима може да одбије или прихвати поклапање.

У оквиру странице са детаљима поклапања дати су линкови ка профилу животиње и линкови ка профилу усвојитеља. Надаље, у оквиру ове странице приказано је разлагање поклапања. У оквиру таба *Questionnaire match* приказано је поклапање одговора на питања о личним информацијама у односу на жељене вредности одговора за животињу (*слика 4.23*). У оквиру таба *Traits Match* приказано је поклапање особина које животиња има са особинама које је усвојитељ означио као жељене (*слика 4.24*). Овакав начин приказа показује корисницима на који начин је израчунато поклапање, па тиме олакшава одлуку да ли поклапање да одбију или прихвате.

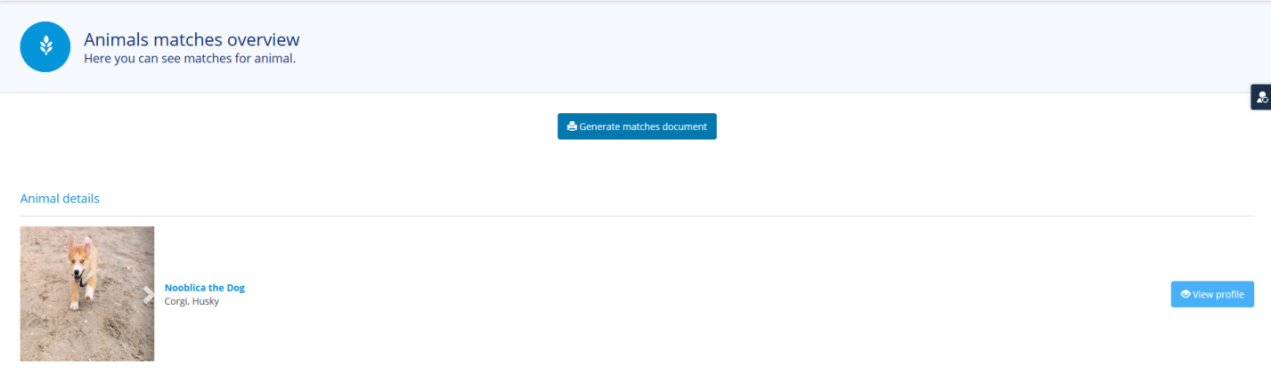
*Слика 4.23 – Детаљи о преклапању, преглед поклапања личних особина*



*Слика 4.24 – Детаљи о преклапању, преглед поклапања особина*

## 4.8 Креирање и штампање извештаја о поклапањима за животињу

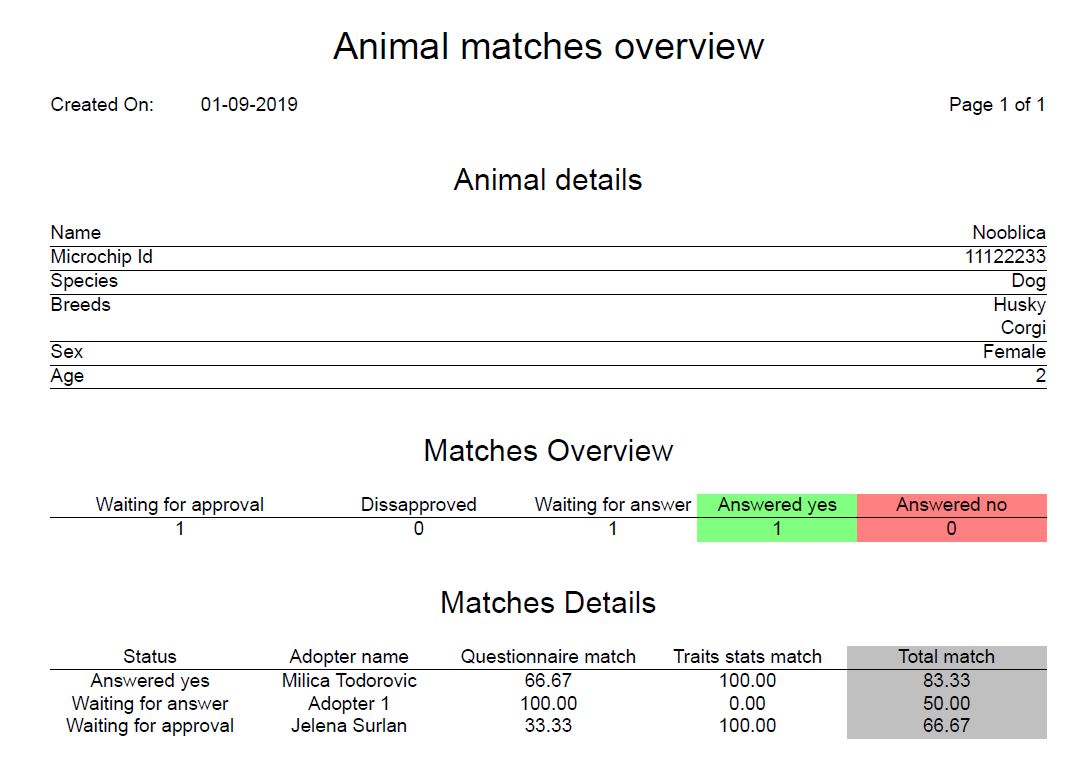
Извештај о пронађеним поклапањима за животињу омогућава преглед статистике поклапања за неку животињу. Овакав извештај може да служи да олакша избор усвојитеља или као помоћ при статистичким анализама. Могу га генерисати радници задужени за процес усвајања за било коју животињу. Генерисање извештаја покреће се кликом на дугме *Generate matches document* у оквиру прегледа свих поклапања пронађених за животињу (*слика 4.25*).



*Слика 4.25 – Дугме за генерисање извештаја о поклапањима за животињу*

Пример изгледа извештаја дат је на слици *4.26*.

Могуће унапређење генерисаног извештаја било би проширење извештаја детаљима о сваком поклапању, слично као што су приказани у оквиру страница са детаљима појединачних извештаја.

*Слика 4.26 – Пример извештаја о поклапањима за животињу*

# 5. Закључак

Софтверски пакет за подршку рада прихватилишта за животиње, описан у овом дипломском раду, подржава раднике прихватилишта приликом обраде упитника и проналаска одговарајућег пара животиње и усвојитеља и потенцијалног усвојитеља приликом подношења захтева за тражење животиње.

Увођењем информационог система смањује се време обраде упитника. Тиме је смањено време које радници троше на ову активност, што за последицу има повећање времена које им остаје за обављање других активности везаних за бригу о животињама. Потенцијални усвојитељ нема потребу да прихватилишту доставља упитнике попуњене на папиру, него упитнике може да попуни електронски. Смештањем података о животињама и потенцијалним усвојитељима у базу података информационог система, олакшава се претрага датих података. У супротном би радник прихватилишта приликом тражења усвојитеља морао да тражи податке у архиви упитника, што може да одузме време. Систем такође омогућава креирање детаљних профила животиња, који се дају на увид потенцијалним усвојитељима. Овим се усвојитељ добро информише и смањује се вероватноћа да животиња не буде онаква, какву он жели.

Такође, увођењем информационог система у прихватилиште за животиње, ствара се могућност за анализу података о поклапању животиња и усвојитеља и исходу усвајања. Тиме би потенцијално било могуће допринети проналаску животиње која више одговара усвојитељу, што би смањило број усвајања након којих животиња бива враћена, напуштена или поклоњена, јер не одговара новом власнику.

Информациони систем, описан у овом раду, може бити унапређен и проширен. Унос података о животињи обавља радник прихватилишта. Део ових података могао би се преузети из *Централне базе података о обележавању животиња,* чиме би се унос података убрзао. У оквиру упитника о личним подацима, тренутно су подржана три најчешћа типа питања. Једно од могућих побољшања било би увођење нових типова питања. Проширења су могућа и у оквиру извештаја о пронађеним поклапањима за животињу, где би извештај могао бити проширен прегледом сваког поклапања.

Даља проширења су такође могућа и додавањем подсистема за прављење распореда активности радника, распореда посета усвојитеља прихватилишту, праћење и набавку ресурса потребних за бригу о животињама.

Такође, део система намењен за анализу упитника и проналажење поклапања може бити унапређен и проширен додацима заснованим на вештачкој интелигенцији. Овакви додаци би, на пример, могли да предлажу потенцијалном усвојитељу животиње сличне оним које су му се допале или мењају значај питања у упитницима у односу на окончање поклапања у коме је то питање било поклопљено.

# Речник појмова

**Централна база података о обележавању животиња –** Званична база података Владе Републике Србије са информацијама о означеним животињама и њиховим власницима

**Еутаназија –** намерно изазивање смрти животиње, како би се прекинули бол и патња настали услед болести животиње

**Раса –** Подгрупа јединки у оквиру врсте са одређеним карактеристичним наследним особинама које је одвајају од осталих јединки исте врсте

**Стерилизација –** поступак у ветерини којим се животиња чини неспособном за размножавање

**Врста –** Скуп међусобно генетски сличних јединки, са довољно заједничких морфолошких и биолошких особина да се могу разликовати од других врста

# Скраћенице

**ПИБ –** порески идентификациони број

**XPath –** XML Path Language

# Литература

1. Презентација на предмету Базе података 1 на ПСИ -<http://www.acs.uns.ac.rs/sites/default/files/4_BP_ER_Model_Osnove_1.pdf>
2. "Службени гласник РС", број 23 /12. – Правилник о начину обележавања и регистрације паса и мачака
3. Пасош за кућне љубимце Републике Србије
4. Документација платформе *Mendix* - <https://docs.mendix.com/studio/general> (avgust 2019)

# Биографија

Божидар Марић рођен је 12. децембра 1997. године у Липничком Шору. Завршио је основну школу „Свети Сава“ у Липничком Шору, а затим природни смер гимназије „Вук Караџић“ у Лозници. Школске 2016/2017. године уписује Факултет техничких наука у Новом Саду, на студијском програму Примењено софтверско инжењерство. Положио је све испите прописане планом и програмом.