

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Rok Marinšek

**Analiza in načrt sistema za  
računalniško spremljanje stanja srčnih  
bolnikov**

DIPLOMSKO DELO

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM  
PRVE STOPNJE  
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: prof. dr. Viljan Mahnič

Ljubljana, 2017

COPYRIGHT. Rezultati diplomske naloge so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavo in koriščenje rezultatov diplomske naloge je potrebno pisno privoljenje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

*Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.*

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:  
Analiza in načrt sistema za računalniško spremljanje stanja srčnih bolnikov

Tematika naloge:

Bolezni srca in ožilja so glavni vzrok smrti v razvitem svetu. Zato narašča potreba tako po ozaveščanju prebivalstva o nevarnostih teh bolezni kot po ustreznem spremljanju zdravstvenega stanja srčnih bolnikov. V Sloveniji ima pri tem pomembno vlogo Društvo za zdravje srca in ožilja.

Analizirajte dejavnost omenjenega društva in izdelajte načrt računalniškega sistema, ki bo omogočal boljše spremljanje podatkov o srčnih bolnikih in kakovostnejše delo posvetovalnic, ki jih ima društvo po večjih krajih Slovenije. Poleg avtomatizacije dela v posvetovalnicah (naročanje pacientov, vzdrževanje pacientove evidenčne kartice, beleženje podatkov o meritvah) posebno pozornost namenite aktivnostim, ki jih lahko izvaja bolnik od doma, še zlasti zbiranju podatkov o meritvah vitalnih znakov (npr. krvni tlak, utrip, krvni sladkor).

Naloga naj obsega opis poslovnih procesov v obliki BPMN diagramov, specifikacijo potrebnih primerov uporabe za vse predvidene akterje in podroben načrt podatkovne baze s specifikacijo potrebnih tabel in atributov.



*Največja zahvala gre mentorju prof. dr. Viljanu Mahničju, ki je vztrajno pregledoval diplomsko nalogo in vedno konstruktivno predlagal popravke in izboljšave. Zahvaljujem se tudi Tomu Jarcu in Matiji Klasincu iz podjetja Parsek d.o.o., ki sta prispevala pri sami zasnovi diplomske naloge, proti koncu pa dala nekaj smernic. Poleg tega se zahvaljujem sodelavcem iz Društva za zdravje srca in ožilja Slovenije, predvsem Nataši Jan, ki je bila vedno na voljo za dodatna vprašanja.*



# Kazalo

Povzetek

Abstract

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Uvod</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Predstavitev dejavnosti društva</b>                 | <b>3</b>  |
| 2.1      | Želje društva . . . . .                                | 4         |
| <b>3</b> | <b>Opis poslovnih procesov</b>                         | <b>5</b>  |
| 3.1      | BPMN . . . . .   | 5         |
| 3.2      | Trenutno stanje procesa . . . . .                      | 12        |
| 3.3      | Trenutne težave v procesu . . . . .                    | 12        |
| 3.4      | Predlog novega stanja . . . . .                        | 13        |
| <b>4</b> | <b>Funkcionalnosti sistema</b>                         | <b>17</b> |
| 4.1      | Primeri uporabe . . . . .                              | 17        |
| 4.2      | Format . . . . .                                       | 19        |
| 4.3      | Predlagane funkcionalnosti s primeri uporabe . . . . . | 19        |
| <b>5</b> | <b>Predlog podatkovnega modela</b>                     | <b>51</b> |
| 5.1      | Podatki o uporabnikih . . . . .                        | 51        |
| 5.2      | Podatki o posvetih . . . . .                           | 55        |
| 5.3      | Podatki o meritvah . . . . .                           | 59        |
| 5.4      | Podatkovni model . . . . .                             | 62        |

**6 Sklep**

**65**

**Literatura**

**68**



# Seznam uporabljenih kratic

| <b>kratica</b> | <b>angleško</b>                     | <b>slovensko</b>                                     |
|----------------|-------------------------------------|--|
| <b>BPMN</b>    | Business Process Model and Notation | grafični prikaz procesov v modelu poslovnega procesa |
| <b>IT</b>      | Information technology              | informacijska tehnologija                            |
| <b>XML</b>     | Extensible Markup Language          | razširljivi označevalni jezik                        |
| <b>EKG</b>     | Electrocardiogram                   | elektrokardiogram                                    |
| <b>BPD</b>     | Business Process Diagram            | diagram poslovnega procesa                           |
| <b>CSV</b>     | Comma Separated Values              | z vejico ločene vrednosti                            |
| <b>SaO2</b>    | Oxygen Saturation                   | saturacija kisika                                    |



# Povzetek

**Naslov:** Analiza in načrt sistema za računalniško spremljanje stanja srčnih bolnikov

**Avtor:** Rok Marinšek

V tem delu sta prikazana analiza in načrt računalniškega sistema za spremljanje srčnih bolnikov za namene svetovanja. Trenutno je celoten proces, od zajema vitalnih znakov do nasveta bolnikom, zapisan na papir, kar je očitno neučinkovito in neobstojno. Rezultat diplomskega dela je načrt, ki reši te težave in bodočim razvijalcem pomaga pri hitrem in učinkovitem razvoju. V pogovoru z uporabniki smo ugotovili trenutno stanje poslovnih procesov in željene funkcionalnosti novega sistema ter jih zapisali kot primere uporabe. Poleg tega predlagamo podatkovni model za tak sistem.

**Ključne besede:** zdravstvo, BPMN, primer uporabe, podatkovni model.



# Abstract

**Title:** Analysis and design of a system for computer-assisted monitoring of cardiac patients

**Author:** Rok Marinšek

In this thesis, we analyse and design a support system for monitoring cardiac patients for consultation purposes. Currently, the whole process from capturing vital signs to writing down advice is done by hand and written on paper, which is obviously inefficient and non-permanent. The result of this thesis is a designed system that solves those problems and helps future developers to develop such a system with ease and precision. Through interviews with end users we determine current problems in the business process, define system functionalities that solve them and write them as use cases. We also suggest a database model.

**Keywords:** healthcare, BPMN, use case, database model.



# Poglavje 1

## Uvod

Zelo pogosto so vzroki zdravstvenih težav obolenja srca in ožilja, ki jih pogosto povzroča ravno nezdrav življenjski slog. Na tem področju v Sloveniji igra pomembno vlogo Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije [1], ki osvešča širšo javnost o nevarnostih in o preprečevanju srčnih bolezni. Društvo ima posvetovalnice, kamor lahko vsakdo pride na posvet.

Vsi podatki, ki se zajamejo na posvetih, pa so še vedno zapisani na papir. Tega si ne želimo, saj podatki na papirju niso obstojni. Zdravstvene podatke si želimo digitalizirati. Želimo, da vsak, ki si na primer izmeri krvni tlak, meritev tudi zapiše in shrani v računalniški sistem. Poleg tega si želimo, da nam tak sistem tudi pove, ali je ta meritev v mejah normale, in v nasprotnem primeru da predlog za izboljšanje stanja. S tem ljudem omogočamo sledenje svojega zdravstvenega stanja, hkrati pa zvišujemo ozaveščenost pomena zdravega življenja.

Zato smo v tej diplomski nalogi razvili načrt, ki omogoča hiter in učinkovit razvoj sistema za računalniško podporo srčnim bolnikom. Ker so bile informacije za celoten sistem zbrane v sodelovanju z Društvom za zdravje srca in ožilja Slovenije, je sistem prilagojen potrebam društva. S sistemom omogočamo v posvetovalnicah, ki jih obiskujejo srčni bolniki, boljšo podporo in boljšo informiranost, tako zdravnikov kot tudi bolnikov.

Pri načrtu uporabljamo BPMN diagrame, s katerimi definiramo za sistem

najpomembnejši poslovni proces v društvu. Prav tako v sodelovanju z uporabniki zajamemo željene funkcionalnosti sistema in jih zapišemo kot primere uporabe. Nato pa glede na primere uporabe predlagamo načrt podatkovne baze. To razvijalcem dotičnega sistema omogoča dober pregled v tipičen dan v posvetovalnici in naredi razvoj bolj učinkovit in končni produkt boljši.

Rezultat naloge je analiziran poslovni proces znotraj društva in načrt sistema, ki olajša spremljanje srčnih bolnikov.

Metodologija in slog BPMN diagramov temelji na konceptih in priporočilih, predstavljenih v knjigi avtorja Bruca Silverja *BPMN Method And Style* [2]. Primeri uporabe pa upoštevajo nasvete in predloge, ki so predstavljeni v knjigi avtorja Alistairja Cockburna *Writing Effective Use Cases* [3].

Drugo poglavje vsebuje predstavitev društva in njegovega delovanja. Tretje poglavje opisuje najpomembnejši poslovni proces v društvu. Proces predstavimo z BPMN diagramom. V četrtem poglavju s primeri uporabe predlagamo funkcionalnosti sistema, ki trenutne probleme reši in izboljša procese v posvetovalnici. V petem poglavju predlagamo podatkovni model za naš sistem. Zadnje poglavje je sklep, kjer povzamemo rezultate, jih komentiramo, pri tem pa dodamo lastna opažanja in predlagamo izboljšave.



## Poglavje 2

# Predstavitev dejavnosti društva

Kot omenjeno v uvodu, diplomska naloga temelji na željah *Društva za zdravje srca in ožilja Slovenije*. Cilja društva sta svetovanje in osveščanje na področju bolezni srca in ožilja v Sloveniji. V ta namen na primer organizirajo predavanja, delavnice in posvetovalnice ter izdajajo revije. Opravljajo tudi meritve na terenu. V reviji *Za srce*, ki jo izdaja društvo, so predvsem prispevki, ki so namenjeni splošni informiranosti o boleznih srca in ožilja. Oglaševanje društva poteka predvsem preko revije in od ust do ust [1].

Za nas so pomembne predvsem posvetovalnice, kjer se izvajajo meritve (krvni tlak, sladkor, holesterol, ...) in kjer so na voljo zdravniki in medicinske sestre za svetovanje in napotke. Obiskovalci posvetovalnice so večinoma starejše osebe, ki imajo že obolenje srca ali ožilja. Svetovalci v posvetovalnicah se delijo na zdravnike in medicinske sestre. Med njunima vlogama ni posebne razlike, zdravnik je zgolj bolj kompetenten in lahko pacientu bolje svetuje. Praviloma zdravnik ne opravlja meritev, lahko pa jih. Medicinska sestra skoraj pri vsakem obiskovalcu opravi meritve. Za obisk posvetovalnice ni potrebno naročanje, razen v primeru, da obiskovalec želi posvet pri zdravniku. Takrat je potrebna (preko telefona ali osebno) predhodna rezervacija termina. Vsak obiskovalec posvetovalnice dobi svojo papirnato evidenčno kartico, kjer se beležijo in spremljajo rezultati meritev. Društvo opravi približno 50.000 meritev na leto. Poleg informacij obiskovalca je evidenčna kartica edini vir

podatkov, ki so zdravniku na voljo. Zdravnik v posvetovalnici ne zdravi, temveč v primeru obolenja obiskovalca napoti k osebnemu zdravniku.

## 2.1 Želje društva

Na začetku so v pogovoru končni uporabniki za funkcionalnost novega sistema izrazili le dve želji: da se evidenčno kartico digitalizira in da obiskovalec lahko doma na primer vnaša svoje meritve utripa, krvnega tlaka in krvnega sladkorja. Skozi nadaljnje intervjuje pa smo identificirali še nekaj potreb, ki niso namenjene samo obiskovalcem posvetovalnic in zdravnikom, temveč tudi bolj učinkovitemu delovanju znotraj društva. Tako so glavne želje oziroma potrebe, ki smo jih identificirali:

- digitaliziranje evidenčne kartice - obiskovalec lahko vnaša meritve in vidi zgodovino svojih meritev, zdravnik lahko na posvetu zabeleži meritve
- sistem prepozna nenormalne meritve in prikaže napotke za izboljšave
- naročanje na termin posveta preko aplikacije
- možnost posodabljanja spletne strani - dodajanje objav. Za to funkcionalnost predlagamo integracijo obstoječega sistema za upravljanje vsebin; zato v tem diplomskem delu ne bomo načrtovali te funkcionalnosti.
- sistem za izposojlo naprave EKG

Izražene želje so temelj, na katerem je zasnovan naš sistem.

# Poglavje 3

## Opis poslovnih procesov

V tem poglavju bomo predstavili teoretično podlago za BPMN diagrame, ki nam bo dala dovolj podlage za razumevanje BPMN diagramov na koncu poglavja, kjer bomo opisali za nas najpomembnejši proces v društvu. Nato bomo opisali trenutne težave v procesu in prikazali diagram izboljšane procesa po uvedbi sistema.

### 3.1 BPMN

Notacija BPMN definira diagram BPD, ki je zasnovan kot diagram poteka, prilagojen izdelavi grafičnih modelov aktivnosti poslovnih procesov. Model poslovnega procesa je tako predstavljen kot mreža grafičnih objektov, aktivnosti in nadzornikov poteka, ki določajo vrstni red izvajanja aktivnosti.

Glavni cilj notacije BPMN je zagotoviti jezik za opis poslovnih procesov, ki je dovolj enostaven, da ga razumeje vsi deležniki projekta; poleg tega pa mora biti dovolj močna, da omogoča izvajanje kompleksnih poslovnih procesov. Notacija BPMN je v ta namen podprta z notranjim modelom, ki omogoča neposredno preslikavo elementov notacije v programsko kodo in tako povezuje poslovni in IT svet.

Da bi bila notacija lažje razumljiva, so grafični elementi notacije razvrščeni v več kategorij. To omogoča, da lahko vsakdo hitro prepozna osnovne tipe

elementov in razume diagram. Štiri osnovne kategorije elementov notacije BPMN so [2, 4]:

- **Objekti poteka (Flow Objects)** vključujejo elemente dogodek (Event), aktivnost (Activity) in prehod (Gateway). Dogodki imajo povod in posledico. Aktivnost opisuje akcijo, ki se zgodi na poti med dvema dogodkoma (začetni in končni dogodek). Prehodi predstavljajo kontrolno točko v sekvenčnem toku. Z vejitvami nadzirajo tok poteka v BPMN diagramu.
- **Povezave (Connection Objects)** medsebojno povezujejo objekte poteka.
- **Steze (Swimlanes)** se uporabljajo za organizacijo aktivnosti v ločene kategorije, da se izpostavijo različne odgovornosti znotraj procesa. Poznamo dva tipa: bazene (Pools) in steze (Lanes).
- **Artefakti (Artifacts)** nam dajo dodatne informacije o procesu. Delimo jih lahko na tri tipe: podatkovni tip (Data Object), skupina (Group) in opomba (Text Annotation).

### 3.1.1 Ravni BPMN

Glede na uporabo, BPMN lahko delimo na tri ravni [2]:

- Prva raven ali opisni (descriptive) BPMN se omeji na uporabo omejene množice elementov notacije. Uporablja se za enostavno dokumentacijo poslovnega procesa.

V tej diplomski želimo z BPMN prikazati celostno sliko procesov. Zato bo naša rešitev temeljila na prvi ravni oziroma na opisnem BPMN.

- Druga raven ali analitični (analytical) BPMN uporablja celoten nabor elementov notacije, tako da jo lahko razumemo kot nadgradnjo prve ravni. Glavni poudarek leži na dogodkih in obdelavi izjem.

- Tretja raven ali izvršljivi (executable) BPMN obravnava jezik XML in pretvori BPMN iz diagramске notacije v izvršljivo obliko v jeziku XML. Namenjen je predvsem razvijalcem, in ne poslovnim analitikom.

### 3.1.2 Osnovni elementi BPMN

Kot omenjeno, na prvi ravni uporabljamo omejen nabor elementov notacije BPMN. V tem razdelku bodo predstavljeni simboli, ki bodo nastopali v naši rešitvi oziroma so v splošnem najpogosteje uporabljeni.

#### Začetni dogodek

Začetni dogodek (Start Event) označuje začetek procesa ali podprocesa. Načeloma ima vsak proces ali podproces samo enega [2]. Na sliki 3.1 je prikazan simbol, ki označuje začetni dogodek.



Slika 3.1: Začetni dogodek (Start Event) [5]

#### Končni dogodek

Končni dogodek (End Event) označuje konec poti procesa ali podprocesa. Vsak proces ali podproces ima lahko enega ali več končnih dogodkov. Načeloma se celo priporoča uporaba več končnih stanj. Če proces ali podproces vsebuje več paralelnih poti, mora vsaka pot doseči končni dogodek [2]. Na sliki 3.2 je prikazan simbol, ki označuje končni dogodek.

#### Opravilo

Opravilo (Task) je atomarna aktivnost. Na prvem nivoju lahko definiramo poleg ničelnega (tip opravila ni definiran) še dva tipa opravil. Uporabniško



Slika 3.2: Končni dogodek (End Event) [5]

opravilo (User task) označuje opravilo, ki ga opravlja človek. Storitveno opravilo (Service task) označuje opravilo, ki je avtomatizirano [2]. Na sliki 3.3 je prikazan simbol, ki označuje opravilo (brez tipa).



Slika 3.3: Opravilo (Task) [5]

### **Ekskluzivni prehod**

Ekskluzivni prehod (Exclusive Gateway) na vhod prejme en sekvenčni tok, na izhodu pa ima dva ali več sekvenčnih tokov. Pri tem velja, da je glede na pogoj v prehodu možno slediti samo enem izhodnemu sekvenčnemu toku [2]. Na sliki 3.4 je prikazan simbol, ki označuje ekskluzivni prehod.



Slika 3.4: Ekskluzivni prehod (Exclusive Gateway) [5]

## Paralelni prehod

Paralelni prehod (Parallel Gateway), ki ima na vhodu en sekvenčni tok, na izhodu pa dva ali več sekvenčnih tokov, se imenuje paralelna vejitev (parallel split), kar pomeni, da se brezpogojno sledi vsem vejitvam. Paralelni prehod, ki ima na vhodu dva ali več sekvenčnih tokov, na izhodu pa en sekvenčni tok, se imenuje paralelni stik (parallel join). Pri tem se proces nadaljuje šele, ko so vsi tokovi prispeli na vhod prehoda. Sme se ga uporabljati le, če so poti na vhodu brezpogojno vzporedne [2]. Na sliki 3.5 je prikazan simbol, ki označuje paralelni prehod.



Slika 3.5: Paralelni prehod (Parallel Gateway) [5]

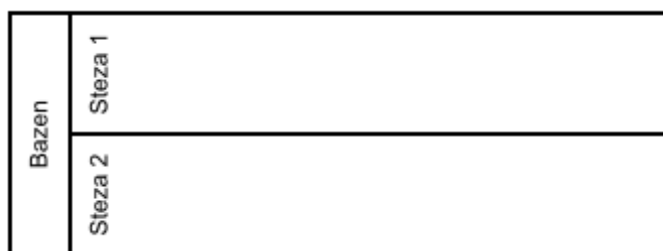
## Bazen in steza

Bazen (Pool) vsebuje en proces. Oznaka bazena naj bo ime procesa, ki ga vsebuje. Bazen ne sme vsebovati več kot en proces.

Steza (Lane) predstavlja razdelitev bazena na več kategorij organizacije. Pogosto so to oddelki podjetja. Steze lahko tudi gnezdimo [2]. Na sliki 3.6 so vidni bazen in dve stezi.

## Podproces

Podproces (Subprocess) je sestavljena aktivnost. To pomeni, da je aktivnost lahko predstavljena kot proces. Na sliki 3.7 je viden zložen podproces. Vsebina zloženega podprocesa je praviloma v ločenem diagramu [2].



Slika 3.6: Bazen (Pool) in steza (Lane) [6]



Slika 3.7: Podproces (Subprocess) [5]

### Sekvenčni tok

Sekvenčni tok (Sequence Flow) je vezni element med aktivnostmi, prehodi in dogodki znotraj enega bazena. Prikazuje zaporedje aktivnosti v procesu [2]. Na sliki 3.8 je viden sekvenčni tok.



Slika 3.8: Sekvenčni tok (Sequence Flow) [5]

### Sporočilni tok

Sporočilni tok (Message Flow) je vezni element, ki predstavlja sporočilo med dvema bazenoma. Ne sme se ga uporabljati za povezavo znotraj bazena [2]. Na sliki 3.9 je viden sporočilni tok.





Slika 3.9: Sporočilni tok (Message Flow) [5]

### Asociacija

Asociacija (Association) je povezava, ki veže artefakte (npr. podatkovne objekte) na elemente v procesu [2]. Na sliki 3.10 je vidna asociacija.



Slika 3.10: Asociacija (Association) [5]

### Podatkovni objekt

Podatkovni objekt (Data Object) predstavlja mehanizem za opis vhodnih in izhodnih podatkov aktivnosti [4]. Na sliki 3.11 je viden podatkovni objekt.



Slika 3.11: Podatkovni objekt (Data Object) [5]

### Podatkovna shramba

Podatkovna shramba (Data Storage) predstavlja zunanje podatke, ki so dostopni procesu. Praviloma so to informacijski sistemi. Na sliki 3.12 je viden simbol za podatkovno shrambo.



Slika 3.12: Podatkovna shramba (Data Storage) [5]

## 3.2 Trenutno stanje procesa

Pri opisovanju procesov se bomo osredotočili na nam najpomembnejši proces, ki ga sistem podpira. To je proces posveta obiskovalca posvetovalnice pri zdravniku, kjer bomo z diagramom opisali tipičen posvet v posvetovalnici.

Na sliki 3.13 je diagram poteka procesa za tipičen posvet pri zdravniku. Proces se začne, ko obiskovalec zahteva termin za posvet. Sodelavec v administraciji preveri proste termine in rezervira termin, ki obiskovalcu ustreza. S prihodom obiskovalca je treba ugotoviti, ali ima obiskovalec termin. Če ga nima, se mora na termin naročiti in do termina počakati. Če termin ima, ga zdravnik sprejme v posvetovalnico. Potem v pogovoru z obiskovalcem naredi anamnezo obiskovalca. V primeru, da obiskovalec ima evidenčno kartico, jo pregleda. Nato zdravnik priporoča meritve, obiskovalec pa se odloči, ali jih želi opraviti. Če se obiskovalec odloči za meritve, se te opravijo, rezultati meritev pa se zapišejo na evidenčno kartico. Na koncu zdravnik da nasvet in po potrebi obiskovalca napoti k osebnemu zdravniku. Obiskovalec se lahko na koncu obiska naroči na naslednji posvet.

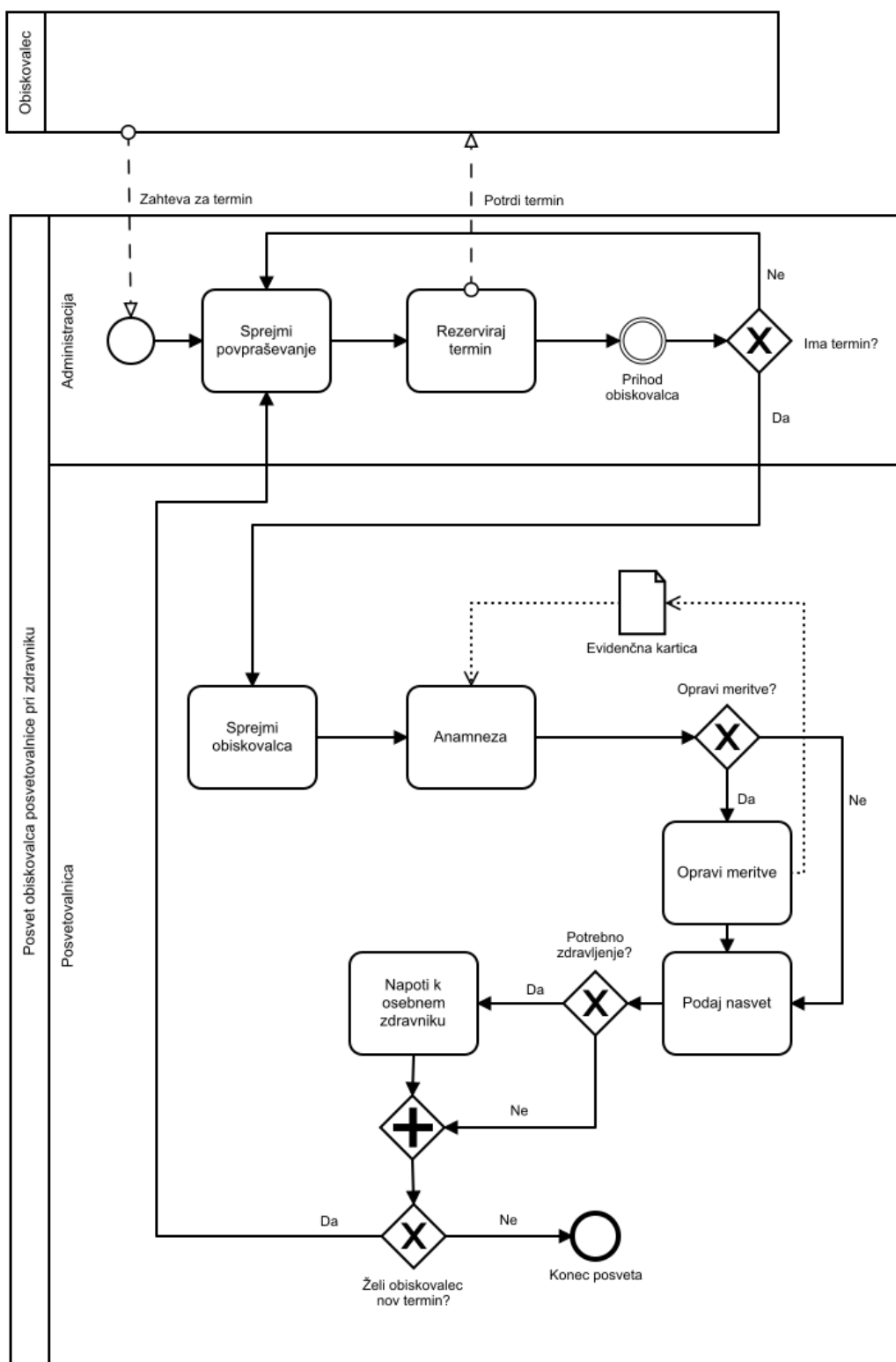
## 3.3 Trenutne težave v procesu

Če pacient izgubi evidenčno kartico, lahko pride to težav, kajti za dobro svetovanje zdravnik potrebuje čim bolj natančno zgodovino (čim več podatkov) obiskovalca. Naš sistem bo reševal predvsem ta problem, kajti podatki meritev in nasveti zdravnika bodo obstojni in na enem mestu. To bo omogočalo bolj natančne nasvete, hkrati pa bo prihranilo veliko časa, ker ne bo treba vsakič opraviti anamneze. Poleg tega je nasvet, ki ga da zdravnik ob koncu

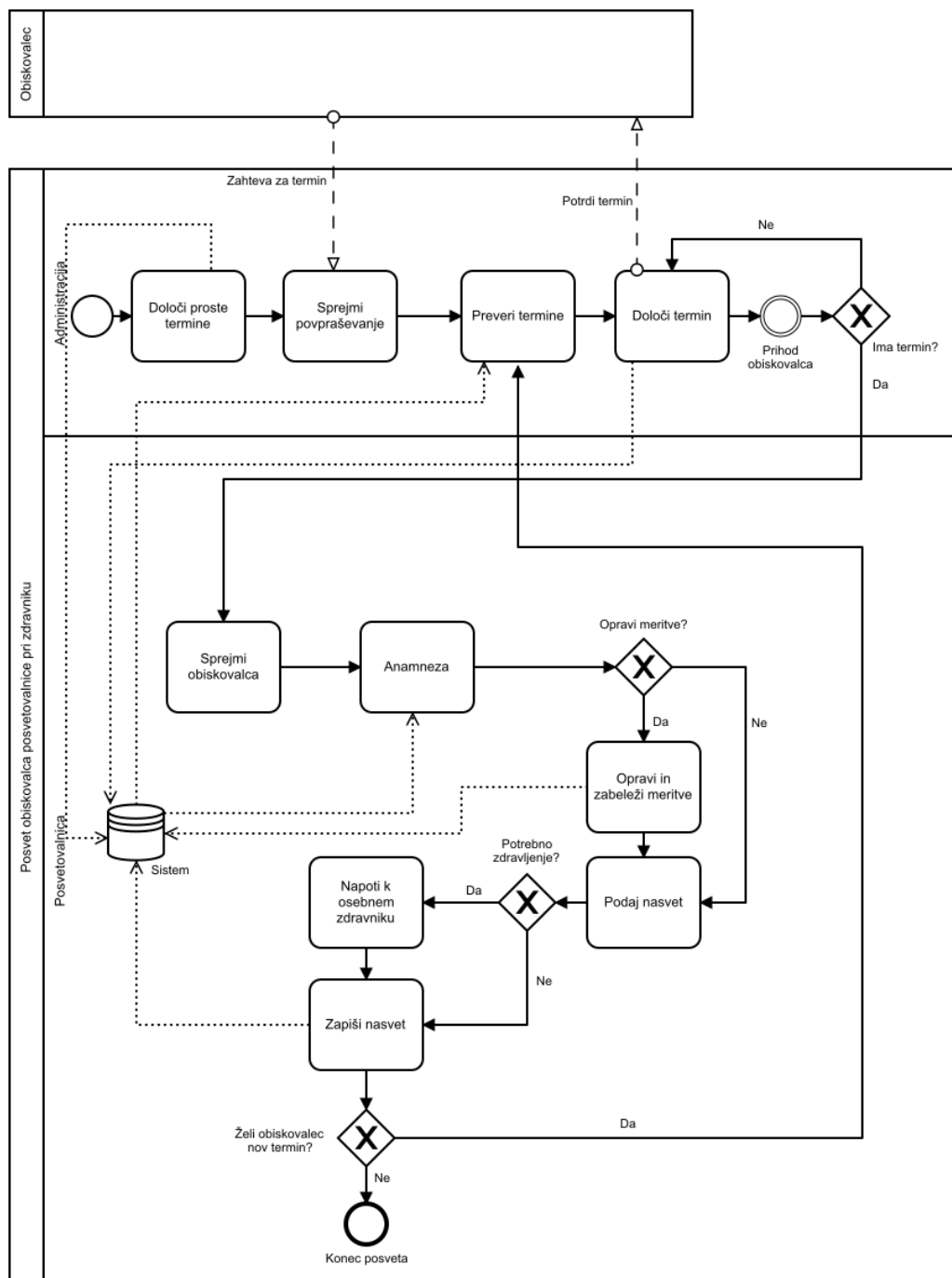
posveta izročen ustno ali (manj pogosto) napisan na papir. Obiskovalec zelo pogosto ob prihodu domov nasvet že pozabi ali pa papir izgubi. Zato želimo zdravniku omogočati zapis nasveta v sistem, kjer si ga obiskovalec lahko kadarkoli ogleda. Problem je tudi, da je za rezervacijo termina potrebna prisotnost sodelavca v administraciji. Želimo, da obiskovalec pri rezervaciji ni odvisen od odpiralnih časov posvetovalnice.

### 3.4 Predlog novega stanja

Zato je na sliki 3.14 prikazano, kako naj bi izgledal proces obiska v posvetovalnici s podporo računalniškega sistema. Predlagan sistem procesa obiska se ne spremeni bistveno, ga pa podpira na več točkah. Sodelavec v administraciji določi proste termine, na katere se lahko obiskovalci posvetovalnice prijavijo oziroma jih lahko prijavi sodelavec. Sodelavec v administraciji sprejema klice (ali e-pošto) za rezervacijo terminov posveta, v sistemu preveri proste termine in obiskovalcu določi termin za posvet. S prihodom obiskovalca preverimo, ali ima termin. Če ga nima, mu ga določimo, sicer zdravnik obiskovalca sprejme. Pri pogovoru z obiskovalcem ima zdravnik skozi sistem na voljo zgodovino meritev, ne glede na to, ali obiskovalec evidenčno kartico ima ali ne. Pri opravljanju meritev lahko zdravnik v sistem sproti vnaša izmerjena stanja in na koncu posveta obiskovalcu napiše nasvet oziroma napotke glede na ugotovitve pri posvetu. Na koncu posveta lahko obiskovalec rezervira nov termin pri sodelavcu v administraciji. Z uvedbo sistema smo sodelavcem društva prihranili čas pri rezervaciji terminov in anamnezi obiskovalca. Zdravniku smo z možnostjo vpogleda v zgodovino meritev omogočali bolj natančno ocenitev in spremljanje stanja obiskovalca.



Slika 3.13: Diagram za posvet obiskovalca posvetovalnice pri zdravniku



Slika 3.14: Izboljšan diagram za posvet obiskovalca posvetovalnice pri zdravniku



# Poglavje 4

## Funkcionalnosti sistema

Pri načrtovanju lahko funkcionalnosti novega sistema opišemo na več načinov. Mi smo se odločili, da bomo za opis funkcionalnosti uporabili primere uporabe. V tem poglavju bomo najprej predstavili teoretično podlago za razumevanje primerov uporabe. Predvsem se bomo osredotočili na to, kaj primeri uporabe so, za kaj se jih uporablja in kako so napisani. Nato se bomo posvetili in definirali primere uporabe za tak sistem. Pri tem bomo še opisali, kako predlagane funkcionalnosti podpirajo poslovne procese v društvu.

### 4.1 Primeri uporabe

Primer uporabe predstavlja sporazum med udeležencem v sistemu in njegovem obnašanjem v sistemu. Primer uporabe opisuje obnašanje sistema pod različnimi pogoji, medtem ko se odziva na zahteve udeleženca, ki ga imenujemo akter. Akter začne interakcijo s sistemom, da doseže določen cilj. Sistem se na to odzove. Zgodijo se lahko različni scenariji, glede na zahteve akterja in glede na okoliščine, v katerih se sistem nahaja. Primer uporabe zbere vse te scenarije in jih opiše [3].

Primeri uporabe so načeloma v obliki besedila, čeprav se lahko napišejo tudi v drugih formatih, kot na primer diagram poteka in sekvenčni diagram. Praviloma so namenjeni komunikaciji med osebami; zato je besedilo pravi-

loma najboljša izbira.

Primeri uporabe so uporabni v različnih situacijah, kot na primer za opis delovnega procesa v podjetju, za funkcionalne zahteve določenega sistema in za dokumentacijo načrta določenega sistema.

V splošnem poznamo dva sloga pisanja primerov uporabe [3]:

- Običajen primer uporabe (Casual use case) je besedilo dolgo nekaj odstavkov, ki opisuje interakcijo akterja in njegove cilje ter kako jih doseže.
- Popoln primer uporabe (Fully dressed use case) je bolj formalen. Obstaja veliko različnih formatov, v poglavju 4.2 pa je opisan format, ki ga bomo uporabljali v tem delu.

Za vsako situacijo se lahko slog pisanja spremeni. Majhna tesno povezana ekipa bo uporabljala običajen primer uporabe, v nasprotju s popolnim primerom uporabe, ki ga praviloma uporabljajo večje, geografsko ločene ekipe. Pri primerih uporabe velja omeniti tudi, da z osnovnim potekom kronološko opišemo regularni potek uporabe, potem pa z razširitvami opišemo alternativne poteke (npr. zgodila se je napaka).

Primeri uporabe so popularni predvsem zato, ker nam predstavijo razumljive zgodbe o tem, kako naj sistem v praksi deluje. Končni uporabniki sistema vidijo, kakšen bo ta sistem in kaj zmore. Pri tem lahko zgodaj reagirajo, da izboljšajo malenkosti ali pa zavrnejo določeno funkcionalnost. Vendar to ni največja dodana vrednost.

Največja dodana vrednost primerov uporabe se pojavi po tem, ko imamo seznam uporabniških ciljev (User Goals), ki jih bo sistem podpiral. Seznam oznani, kaj sistem zmore, pokaže njegov obseg in njegov namen. Takrat postane komunikacijski kanal za udeležence v projektu. Ta seznam nato preverijo predstavniki uporabnikov, vodje, izkušeni razvijalci in projektne vodje, ki glede na seznam določijo ceno in kompleksnost implementacije takega sistema. Pri tem določijo, katere funkcionalnosti bodo implementirane najprej, in njihovo pomembnost [3].



## 4.2 Format

Poznamo veliko oblik za predstavitev primerov uporabe. Spodaj je naveden format, v katerem bodo napisani naši primeri uporabe [7]. Če se kakšna funkcionalnost sklicuje na drug primer uporabe, bo ta funkcionalnost podčrtana.

Ime primera uporabe

**Akter** Oseba (lahko tudi sistem ali naprava), ki začne interakcijo z določenim ciljem.

**Kratek opis** Kratek opis primera uporabe.

**Cilj** Cilj, ki ga akter z interakcijo želi doseči.

**Predpogoj** Pogoj, ki mora veljati, da akter začne interakcijo.

**Maksimalno zagotovilo** Stanje, ko je cilj v celoti dosežen.

**Osnovni potek** Opis regularnega poteka po korakih.

**Razširitve** Opis morebitnih odstopanj (izjeme) od osnovnega poteka.

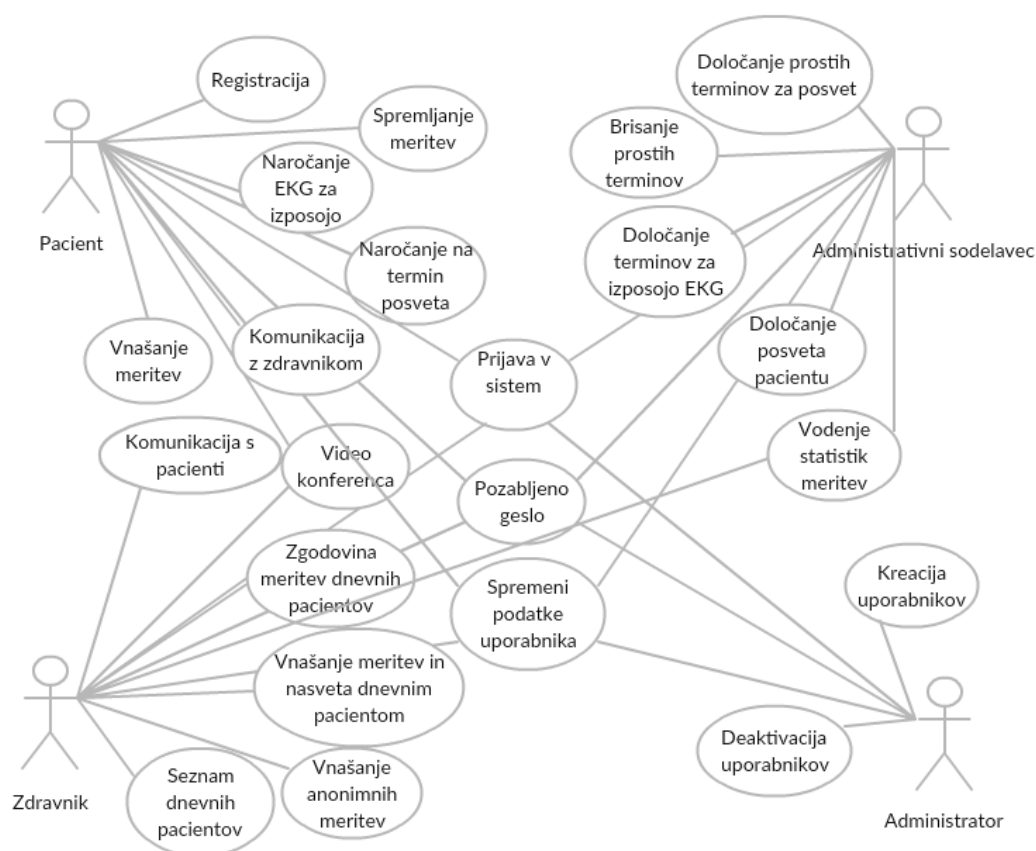
## 4.3 Predlagane funkcionalnosti s primeri uporabe

V tem podpoglavju bomo opisali primere uporabe za naš predlagan sistem. Kot omenjeno prej, so temelj predlaganih funkcionalnosti izražene želje društva. V dodatnem pogovoru s končnimi uporabniki pa smo te želje še bolj podrobno definirali in predlagali nove storitve.

Naši primeri uporabe predvsem podpirajo poslovne procese društva. Poleg avtomacije procesa naročanja na posvete, izposoje EKG, vnašanje in spremljanje meritev ter vodenja statistik meritev, predlagamo še nekaj novih

storitev. Na splošno gredo trendi v zdravstvu v smer, kjer se vedno več zdravljenja dogaja od doma in nam pogosto ni več treba iti osebno k zdravniku. Tako se v zadnjih letih, zlasti v tujini, pojavlja vedno več spletnih ambulant, kjer lahko zdravnik na daljavo postavi diagnozo in po možnosti izda recept. Seveda je to možno le ob manjših obolenjih. S tem dosežemo manjšo obremenjenost ambulant in omogočamo bolnikom s težjimi obolenji manj ovirano zdravljenje. Podobno si želimo doseči tudi z novim sistemom v društvu, ki bi posvetovalnicam prinesle podobne prednosti. Zato predlagamo dve novi storitvi. To sta možnost besedilne komunikacije z izbrano posvetovalnico in možnost video konference s svetovalcem. Pogosto obiskovalci posvetovalnic v posvetovalnico ne pridejo opravljati meritev, ampak po drugo mnenje. Z novima storitvama bi obiskovalcem posvetovalnice olajšali dostop do nasvetov, ker osebni obisk ne bi bil več potreben, s tem pa zmanjšali obremenjenost posvetovalnic. Prav tako posvetovanje ni več odvisno od lokacije svetovalca. Zato bi po potrebi posvete lahko opravljali od doma.

Primere uporabe bomo zapisali v zaporedju po akterjih sistema. Po naši analizi se je izkazalo, da bi za sistem bili smiselni štirje akterji: administrator, pacient (v kontekstu sistema bomo obiskovalca posvetovalnice imenovali pacient), administrativni sodelavec (sodelavec, ki na primer skrbi za termine posvetov) in zdravnik (svetovalec v posvetovalnici).



Slika 4.1: Diagram vseh primerov uporabe z akterji

### 4.3.1 Primeri uporabe za vse akterje

Primeri uporabe, ki si jih delijo vsi akterji, so: prijava v sistem, pozabljeno geslo in sprememba podatkov uporabnika. Po prijavi ima vsak akter drugačno domačo stran. Tako ima pacient lahko na primer prikazane zadnje vnešene meritve in prihodnje posvete, administrator seznam uporabnikov, administrativni sodelavec razpredelnico posvetov izbrane posvetovalnice, zdravnik pa seznam pacientov, ki imajo na ta dan termin.

Pacient in sodelavec društva lahko spreminjata različne podatke. Pacient na svojem profilu lahko spreminja ime, priimek, e-pošto, geslo (pri tem mora vnesti trenutno geslo in dvakrat novo geslo), datum rojstva, spol, ali je

kadilec, telefon, svoje zdravstveno stanje (če so bila predhodno ugotovljena že kakšna obolenja) in izbere, katera zdravila jemlje. Zdravila, ki jih pacient lahko izbere, hranimo v sistemu. Podatki, ki jih lahko spreminjajo sodelavci društva, so: e-pošta, geslo (pri tem mora vnesti trenutno geslo in dvakrat novo geslo), ime, priimek in posvetovalnice, v katerih delujejo.

Sledi opis posameznih primerov uporab za vse akterje.

## Prijava v sistem

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Uporabnik   |
| Kratek opis           | Uporabnik se lahko prijavi v sistem s svojim uporabniškim imenom in geslo.  |
| Cilj                  | Uspešna prijava v sistem.   |
| Predpogoj             | Uporabnik ima <u>kreiran račun</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Uporabnik se je uspešno prijavil.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Uporabnik vnese svoje uporabniško ime in geslo v za to namenjen obrazec.</li><li>2. Sistem preveri uporabniško ime in geslo.</li><li>3. Ob pravilni kombinaciji uporabniškega imena in gesla je prijava uspešna.</li><li>4. Sistem uporabnika preusmeri na domačo stran.</li></ol>   |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>2a. Geslo je napačno.<ol style="list-style-type: none"><li>2a1. Sistem uporabniku sporoči, da je vnesel napačno geslo.</li><li>2a2. Sistem zahteva ponovni vnos gesla.</li></ol></li><li>2b. Uporabnik ni aktiviran.<ol style="list-style-type: none"><li>2b1. Sistem uporabnika obvesti, da uporabniški račun ni aktiviran.</li><li>2b2. Sistem zahteva aktivacijo uporabniškega računa.</li></ol></li></ol> |

## Pozabljeno geslo

Akter Uporabnik

Kratek opis Uporabnik lahko prosi za novo geslo.

Cilj Uporabnik se lahko prijavi v sistem z novim geslom.

Predpogoj Uporabnik mora biti kreiran.

Maksimalno zagotovilo Uporabnik dobi novo geslo.

Osnovni potek

1. Sistem prikaže obrazec za pozabljeno geslo.
2. Uporabnik vnese svoje uporabniško ime in ga potrdi.
3. Sistem preveri uporabniško ime in na e-pošto (e-pošta je enaka uporabniškemu imenu) pošlje sporočilo s povezavo za pozabljeno geslo.
4. Uporabnik v e-pošti pritisne povezavo za pozabljeno geslo.
5. Sistem prikaže obrazec za vpis novega gesla in potrditev gesla.
6. Uporabnik vpiše novo geslo in novo geslo potrdi.
7. Sistem novo geslo shrani.

Razširitve 3a. Uporabnik ne obstaja oziroma ni aktiviran.

3a1. Sistem uporabnika obvesti o napaki.

6a. Gesli se ne ujemata.

6a1. Sistem uporabnika obvesti o napaki.

6a2. Sistem zahteva ponovni vnos.

### Spremeni podatke uporabnika

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Uporabnik  |
| Kratek opis           | Uporabnik lahko ureja podatke svojega uporabniškega računa. Glede na vlogo so podatki, ki jih uporabnik lahko spreminja, različni.   |
| Cilj                  | Uspešno urejeni podatki uporabnika.  |
| Predpogoj             | Uporabnik je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Posodobljeni podatki uporabnika so shranjeni v bazi.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem izpiše obrazec z vsemi podatki uporabnika.</li><li>2. Uporabnik izbere podatek, ki ga želi spremeniti.</li><li>3. Sistem prikaže obrazec za urejanje podatka.</li><li>4. Uporabnik uredi podatek.</li><li>5. Sistem shrani posodobljeni podatek.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>4a. Vnos je nepravilen.<ol style="list-style-type: none"><li>4a1. Sistem prikaže opozorilo o napaki.</li><li>4a2. Sistem zahteva ponovni vnos.</li></ol></li></ol>   |

### 4.3.2 Primeri uporabe za administratorja

Vloga administratorja je predvsem, da skrbi za uporabniške račune sodelavcev društva in račune pacientov, pri čemer administrator kreira uporabniške račune in definira njihove vloge le sodelavcem društva in ne pacientom. Deaktivira pa lahko uporabniške račune vseh vlog.

Seveda je vloga administratorja tudi, da skrbi za šifrance vseh podatkov. V našem sistemu predpostavljamo, da se bo za tak tip administracije integrirala obstoječa rešitev.

## Kreacija uporabnikov

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Administrator  |
| Kratek opis           | Administrator lahko kreira uporabniške račune za zdravnike in administrativno osebje.  |
| Cilj                  | Uspešna kreacija uporabniškega računa.   |
| Predpogoj             | Administrator mora biti <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Nov uporabnik je bil kreiran.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Administrator v obrazec vnese podatke za novega uporabnika in določi njegove vloge. <i>[Potrebni podatki so vidni v tabeli 5.4]</i></li><li>2. Sistem shrani novega uporabnika.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Vnos v obrazcu ni pravilen.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem administratorja obvesti o napaki.</li><li>1a2. Sistem zahteva ponovni vnos.</li></ol></li></ol>             |



### Deaktivacija uporabnikov

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Administrator   |
| Kratek opis           | Administrator lahko deaktivira uporabniške račune pacientov, zdravnikov in administrativnega osebja.  |
| Cilj                  | Uspešno deaktiviran uporabnik.  |
| Predpogoj             | Administrator mora biti <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Deaktiviran uporabnik se ne more več prijaviti v sistem.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem izpiše meni s seznamom vseh aktivnih uporabnikov.</li><li>2. Administrator izbere uporabnika, ki ga želi deaktivirati.</li><li>3. Sistem uporabnika deaktivira, izpiše sporočilo, da je aktivacija uspela in osveži seznam.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Ni aktivnih uporabnikov.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem administratorja obvesti, da ni aktivnih uporabnikov.</li></ol></li></ol>  |

### 4.3.3 Primeri uporabe za administrativnega sodelavca

Ena izmed vlog administrativnega osebja v društvu je, da skrbi za termine posvetov v posvetovalnici. Za vsako posodabljanje terminov ima sodelavec na voljo razpredelnico, ki prikazuje dneve tedna in ure dneva, v katerih si sodelavec izbere obdobje, ki ga želi spremeniti. Poleg tega lahko sodelavec pri vsaki razpredelnici določi obdobje, ki ga razpredelnica prikazuje (npr. izbere obdobje 28.8.2017–3.9.2017). Sodelavec lahko določa proste termine, jih briše ali pa določenemu prostemu terminu določi osebo, ki bo prišla na posvet. Ker imamo dva tipa posvetov (video in osebni), mora pri vsaki izbiri določiti še tip posveta, pri čemer lahko določi, da sta pri posvetu možna oba tipa posveta. Ko je na razpredelnici v izbranem obdobju na posvet prijavljena vsaj ena oseba, se sodelavcu prikaže v obdobju termina ime osebe, ki pride na posvet. V nadaljevanju to imenujemo poimenska razpredelnica.

Društvo o meritvah, ki jih vsako leto opravljajo, vodi statistiko. Da omogočamo čim večjo fleksibilnost, omogočamo izvoz vseh meritev, ki so bile opravljene, v CSV formatu. Pri tem ne izvozimo imen oseb, na katerih je bila meritev izvedena.

Sledi opis posameznih primerov uporab za administrativnega sodelavca.

## Inicializacija prostih terminov za posvet

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Administrativni sodelavec   |
| Kratek opis           | Sodelavec lahko določa proste termine za posvet in jim določi tip posveta – obisk v posvetovalnici ali video konferenca.  |
| Cilj                  | Sodelavec določi proste termine posvetov.   |
| Predpogoj             | Sodelavec je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | V bazo se zapišejo termini, ki jih sodelavec določi.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic, v kateri deluje sodelavec.</li><li>2. Sodelavec izbere posvetovalnico.</li><li>3. Sistem prikaže poimensko razpredelnico terminov v posvetovalnici.</li><li>4. Sodelavec določi tip posveta (osebni/video/oba) in označi željeno obdobje.</li><li>5. Sistem obdobje razdeli na 15-minutne termine, jih shrani v bazo in osveži razpredelnico.</li></ol> |
| Razširitve            | /   |

---

**Brisanje prostih terminov za posvet**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Administrativni sodelavec   |
| Kratek opis           | Sodelavec lahko briše proste termine posvetov in tako onemogoči prijavo pacientov na nek termin.  |
| Cilj                  | Sodelavec lahko briše proste termine posvetov.  |
| Predpogoj             | Sodelavec je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | V bazi se zbrisejo prosti termini, ki jih sodelavec določi.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže razpredelnico <u>prostih terminov</u>.</li><li>2. Administrativni sodelavec izbere proste termine za izbris.</li><li>3. Sistem zbrise izbrane proste termine in osveži razpredelnico.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Ni določenih prostih terminov.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem sodelavcu prikaže obvestilo, da ni določenih prostih terminov.</li></ol></li></ol>  |

## Določanje posveta pacientu

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Administrativni sodelavec   |
| Kratek opis           | Sodelavec lahko pacientu določi termin za naslednji posvet.   |
| Cilj                  | Sodelavec lahko pacientom določi termin za posvet.  |
| Predpogoj             | Sodelavec je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | V bazi se pacientu zapiše nov posvet.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic.</li><li>2. Administrativni sodelavec izbere posvetovalnico.</li><li>3. Sistem prikaže razpredelnico <u>prostih terminov</u>.</li><li>4. Administrativni sodelavec izbere prost termin, določi tip posveta in s spustnega seznama določi pacienta.</li><li>5. Sistem shrani posvet z določenimi podatki in osveži razpredelnico.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>4a. Pacient nima uporabniškega računa.<ol style="list-style-type: none"><li>4a1. Sistem sodelavcu prikaže obvestilo, da pacient nima uporabniškega računa.</li><li>4a2. Sistem prosi za ročni vnos imena in priimka.</li><li>4a3. Sodelavec vnese zahtevane podatke.</li><li>4a4. Sistem kreira novega pacienta z vnešenimi podatki.</li></ol></li></ol>                          |

### Določanje terminov za izposajo EKG

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Administrativni sodelavec  |
| Kratek opis           | Sodelavec lahko določa obdobja za izposajo EKG.  |
| Cilj                  | Sodelavec določi obdobja, v katerih je EKG pacientom na voljo.   |
| Predpogoj             | Sodelavec je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | V bazo se zapišejo obdobja, v katerih je EKG prost oziroma je zaseden.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže poimensko razpredelnico terminov izposoje EKG.</li><li>2. Administrativni sodelavec izbere, ali bo določal prosto ali zasedeno obdobje. Sodelavec določi obdobje. Če izbira zasedeno obdobje, določi še pacienta za izposajo.</li><li>3. Sistem obdobje razdeli na dneve in jih shrani v bazo. Če je bil obdobju določen pacient, sistem pacienta obvesti o izposoji. Če je bilo določeno prosto obdobje, se obdobju določi naprava EKG.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>3a. Sodelavec določa prosto obdobje, v katerem je EKG že določen pacientu.<ol style="list-style-type: none"><li>3a1. Sistem zbríše termine pacientu.</li><li>3a2. Sistem pacientu pošlje e-pošto z obvestilom, da nima več termina za izposajo.</li></ol></li><li>3b. Noben EKG ni voljo.<ol style="list-style-type: none"><li>3b1. Sistem sodelavca obvesti o napaki.</li><li>3b2. Sistem prosi za izbiro drugega obdobja.</li></ol></li></ol>                      |

## Vodenje statistik meritev

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Administrativni sodelavec, Zdravnik   |
| Kratek opis           | Akter lahko za vse opravljene meritve vidi statistiko. Vse meritve lahko izvozi v datoteko. S to funkcionalnostjo društvu olajšamo pisanje poročil.   |
| Cilj                  | Akter vidi statistiko meritev.  |
| Predpogoj             | Akter je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Sistem prikaže statistiko vseh meritev in jih izvozi v CSV datoteko.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam s tipi meritev.</li><li>2. Akter izbere meritve, ki jo želi spremljati, in časovno obdobje meritev.</li><li>3. Sistem prikaže graf (ali tabelo) meritev, ki so jih opravili sodelavci društva. Glede na demografske značilnosti (starost, spol) pacientov sistem prikaže, koliko meritev je bilo normalnih oziroma nenormalnih.</li><li>4. Akter klikne na gumb za izvoz meritev.</li><li>5. Sistem v novem zavihku generira CSV datoteko anonimiziranih (brez imen pacienta) meritev.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>3a. Ni meritev.<ol style="list-style-type: none"><li>3a1. Sistem prikaže obvestilo, da ni bila vnešena nobena meritev.</li></ol></li></ol>  |

#### 4.3.4 Primeri uporabe za pacienta

Pacient se lahko registrira, vnaša in spremlja meritve, naroča na posvete, naroča na izposajo EKG, ima video posvet in komunicira s posvetovalnico.

Pri registraciji pacient vpiše svojo e-pošto, geslo (dvakrat), ime, priimek, datum rojstva in spol. Ostale podatke, ki jih hranimo, lahko doda na strani, kjer ureja svoje podatke.

Pacient lahko vnaša in spremlja svoje meritve. Svoje meritve lahko vedno prikaže v obliki grafa ali tabele in meritve tudi izvozi v CSV datoteko. Na razpolago sta mu dve razpredelnici – za posvet in za izposajo EKG, kjer izbere in zasede termin ter določi tip posveta oziroma obdobje izposoje EKG. Za ogled razpredelnice neke posvetovalnice mora najprej iz seznama posvetovalnico izbrati. Zasedene termine vidi pacient samo drugače označene in ne vidi, kdo je dejansko prijavljen na posvet oziroma kdo ima izposojen EKG.

Sledi opis posameznih primerov uporab za pacienta.



## Registracija

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Pacient  |
| Kratek opis           | Pacient si lahko kreira uporabniški račun, s katerim se lahko prijavi v sistem.  |
| Cilj                  | Uspešno kreiran uporabniški račun pacienta.  |
| Predpogoj             | /  |
| Maksimalno zagotovilo | Podatki novega pacienta so v bazi in uporabniški račun je aktiviran.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pacient v za to namenjen obrazec vnese svoje podatke in sprejme pogoje uporabe. [<i>Zahtevani podatki so opisani v razdelku 5.1.1</i>].</li><li>2. Sistem pacientu na e-pošto pošlje sporočilo za aktivacijo računa.</li><li>3. Pacient v e-pošti pritisne na povezavo za aktivacijo.</li><li>4. Sistem aktivira pacienta.</li></ol>  |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Preverja se pravilnost vnosov.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem ob neustreznih podatkih uporabnika o tem obvesti.</li><li>1a2. Sistem zahteva ponovni vnos.</li></ol></li><li>1b. Pacient ne sprejme pogojev uporabe.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem pacienta obvesti, da registracija brez sprejema pogojev uporabe ni možna.</li><li>1a2. Sistem prosi za sprejem pogojev uporabe.</li></ol></li></ol> |

## Vnašanje meritev

Akter Pacient

Kratek opis Pacient si lahko zabeleži svoje opravljene meritve.

Cilj Zabeležena meritev pacienta.

Predpogoj Pacient je prijavljen.

Maksimalno zagotovilo Vnešene meritve pacienta so vidne v bazi.

Osnovni potek

1. Sistem prikaže seznam meritev, ki jih pacient lahko vnese [*Meritve, ki jih zajemamo, so opisane v razdelku 5.3*].
2. Pacient izbere željeno meritev.
3. Sistem prikaže obrazec za vnos.
4. Pacient vnese potrebne vrednosti meritve.
5. Sistem shrani meritev in prikaže status meritve.

## Razširitve

- 4a. Vnos se sprti preverja.
  - 4a1. Sistem ob nepravilnem vnosu (npr. črka namesto številke) prikaže obvestilo o napaki.
  - 4a2. Sistem zahteva ponovni vnos.

## Spremljanje meritev

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Pacient  |
| Kratek opis           | Pacient lahko vidi zgodovino in statistiko svojih meritev. Pacient lahko izbere, v kakšni obliki želi videti zgodovino (graf ali tabela). Pacient lahko svoje meritve tudi izvozi v datoteko.  |
| Cilj                  | Pacient vidi zgodovino svojih meritev in jo lahko izvozi v datoteko.   |
| Predpogoj             | Pacient je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Sistem prikaže zgodovino meritev.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pacient izbere skupino meritev (npr. krvni tlak), ki jo želi spremljati, željeno obliko prikaza in časovno obdobje, v katerem so bile meritve izmerjene.</li><li>2. Sistem prikaže zgodovino meritev in prikaže, koliko meritev je bilo normalnih ter koliko jih odstopa od normale.</li><li>3. Pacient klikne na gumb za izvoz meritev.</li><li>4. Sistem odpre nov zavihek z generirano CSV datoteko meritev.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>2a. Vnešena ni nobena meritev.<ol style="list-style-type: none"><li>2a1. Sistem uporabnika obvesti, da ni bila vnešena še nobena meritev izbranega tipa.</li></ol></li></ol>   |

### Naročanje na termin posveta

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Pacient  |
| Kratek opis           | Pacient se lahko naroči v prostem terminu na posvet. Izbere lahko tip posveta – obisk v posvetovalnici ali video konferenco.   |
| Cilj                  | Pacient se uspešno naroči na termin posveta.   |
| Predpogoj             | Pacient je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Izbran termin pacienta se uspešno zabeleži v bazi.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic.</li><li>2. Pacient izbere željeno posvetovalnico.</li><li>3. Sistem v razpredelnici prikaže <u>proste termine</u>.</li><li>4. Pacient izbere prost termin in tip posveta.</li><li>5. Sistem shrani izbran termin in osveži razpredelnico ter pacientu preko e-pošte pošlje potrdilo o terminu.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>3a. Ni prostih terminov.<ol style="list-style-type: none"><li>3a1. Sistem uporabnika obvesti, da ni prostih terminov.</li></ol></li></ol>  |

## Naročanje EKG za izposoj

Akter Pacient

Kratek opis Pacient si lahko v prostem obdobju izposodi EKG na dom.

Cilj Pacient uspešno rezervira obdobje za rezervacijo EKGja.

Predpogoj Pacient je prijavljen.

Maksimalno zagotovilo Izbrano obdobje izposoje se zabeleži v bazo.

Osnovni potek

1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic, ki imajo na voljo EKG za izposoj.
2. Pacient izbere posvetovalnico, v kateri si želi izposoditi EKG.
3. Sistem prikaže razpredelnico, kjer so vidna prosta obdobja, v katerih je EKG na voljo za izposoj.
4. Pacient izbere termin, ki je prost.
5. Sistem shrani termin in osveži razpredelnico ter pacientu pošlje e-pošto s potrdilom o rezervaciji EKG.

Razširitve 3a. Ni prostih terminov.

3a1. Sistem uporabnika obvesti, da ni vnešenih prostih terminov.

## Video konferenca

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Pacient   |
| Kratek opis           | Zdravnik in pacient se lahko posvetujeta preko video konference. S tem posvet ni odvisen od lokacije, kar obema prihrani čas.   |
| Cilj                  | Vzpostavi se video konferenca med zdravnikom in pacientom.  |
| Predpogoj             | Pacient je <u>prijavljen</u> . Pacient ima <u>termin za video konferenco</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Vzpostavi se video konferenca med pacientom in zdravnikom.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem pacientu prikaže zdravnika, ki je določen za posvet.</li><li>2. Pacient izbere zdravnika.</li><li>3. Sistem vzpostavi video povezavo med pacientom in zdravnikom.</li></ol>   |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Zdravnik ni prijavljen.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem prikaže obvestilo, da zdravnik ni na voljo.</li><li>1a2. Sistem pacienta obvesti, da video konferenca ni možna, dokler zdravnik ni na voljo.</li></ol></li></ol> |

## Komunikacija z zdravnikom

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Pacient   |
| Kratek opis           | Pacient lahko zdravniku pošlje vprašanje oziroma ga prosi za nasvet.  |
| Cilj                  | Pacient lahko komunicira z zdravnikom.  |
| Predpogoj             | Pacient je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Sporočilo pacienta se shrani v bazi.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic.</li><li>2. Pacient izbere posvetovalnico, ki ji želi poslati sporočilo.</li><li>3. Sistem prikaže sled sporočil (med pacientom in zdravniki v tej posvetovalnici) in obrazec za vnos novega sporočila.</li><li>4. Pacient napiše sporočilo.</li><li>5. Sistem shrani sporočilo in osveži sled sporočil.</li></ol> |
| Razširitve            | /   |

### 4.3.5 Primeri uporabe za zdravnika

Zdravniku naš sistem olajša delo predvsem pri posvetih, ker ima na voljo celotno zgodovino obiskovalca posvetovalnice, kar mu prihrani čas, in lahko več pozornosti nameni težavam obiskovalca. Poleg tega lahko vse meritve, ki jih opravi, shrani v sistem in obiskovalcu ob koncu posveta napiše nasvet. To obiskovalcu omogoča spremljanje svojega stanja in ogled nasveta od doma.

Pri komunikaciji s pacienti je zdravniku na voljo seznam pacientov, ki so posvetovalnici (v kateri deluje zdravnik) poslali sporočilo. Z izbiro pacienta lahko zdravnik pacientu odgovori. Praviloma pacientu da nasvet oziroma drugo mnenje.

Društvo izvaja tudi veliko meritev na terenu. Pri tem ne potrebuje vseh podatkov osebe, pri kateri je bila opravljena meritev. Za vodenje statistike potrebuje le spol, datum rojstva in meritev. Zato smo dodali funkcionalnost dodajanja meritev anonimnim pacientom, ki omogoča dodajanje meritev, ki niso vezane na nek uporabniški račun, ampak samo na nek okrnjen nabor podatkov pacienta, ki se kreira z meritvijo. S tem se lahko vse opravljene meritve vodijo v statistiki.

Sledi opis posameznih primerov uporab za zdravnika.



## Seznam dnevnihi pacientov

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Zdravnik   |
| Kratek opis           | Zdravnik lahko vidi seznam pacientov, ki imajo na določen dan termin za posvet.  |
| Cilj                  | Zdravnik vidi seznam dnevnihi pacientov.   |
| Predpogoj             | Zdravnik je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Prikaže se seznam dnevnihi pacientov.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic, v kateri deluje zdravnik.</li><li>2. Zdravnik izbere posvetovalnico in željen dan ogleda.</li><li>3. Sistem prikaže seznam pacientov, ki imajo na ta dan posvet.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>3a. Noben pacient nima posveta na ta dan.<ol style="list-style-type: none"><li>3a1. Sistem prikaže obvestilo, da ni dnevnihi pacientov.</li></ol></li></ol>  |

## Zgodovina meritev pacientov

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Akter                 | Zdravnik   |
| Kratek opis           | Zdravnik za paciente, ki imajo na določen dan termin ali pa so posvetovalnici poslali sporočilo, vidi zgodovino meritev.   |
| Cilj                  | Zdravnik vidi meritve svojega pacienta.  |
| Predpogoj             | Zdravnik je <u>prijavljen</u> .  |
| Maksimalno zagotovilo | Zdravnik ima dostop do meritev pacienta.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže <u>seznam dnevnih pacientov</u> in seznam pacientov, ki so posvetovalnici <u>poslali sporočilo</u>.</li><li>2. Zdravnik izbere pacienta.</li><li>3. Sistem prikaže podatke o pacientu in seznam s skupinami meritev.</li><li>4. Zdravnik iz seznama izbere skupino meritev in obliko prikaza (graf ali tabela).</li><li>5. Sistem prikaže zgodovino meritev in koliko meritev je normalnih oziroma jih odstopa od normale.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Ni dnevnih pacientov.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem prikaže obvestilo, da na ta dan noben pacient nima termina.</li></ol></li><li>5a. Vnešena ni nobena meritev.<ol style="list-style-type: none"><li>5a1. Sistem prikaže obvestilo, da ni bila vnešena še nobena meritev.</li></ol></li></ol>  |

## Vnašanje meritev in nasveta dnevniim pacientom

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Zdravnik  |
| Kratek opis           | Zdravnik lahko za paciente, ki imajo na določen dan termin, vnaša opravljene meritve.   |
| Cilj                  | Zdravnik vnese meritve svojega pacienta in napiše nasvet.   |
| Predpogoj             | Zdravnik je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Opravljene meritve in nasvet se shranijo v bazo.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže <u>seznam dnevniim pacientov</u> (pacienti, ki imajo na ta dan termin).</li><li>2. Zdravnik izbere pacienta, ki je trenutno na posvetu.</li><li>3. Sistem prikaže seznam meritev, ki jih lahko opravi.</li><li>4. Zdravnik s seznama meritev izbere željeno meritve.</li><li>5. Sistem prikaže obrazec za vnos.</li><li>6. Zdravnik vnese potrebne vrednosti meritve.</li><li>7. Sistem shrani meritev in zabeleži, da je zdravnik opravil meritev.</li><li>8. Zdravnik v za to namenjen obrazec napiše nasvet. Ob koncu posveta potrdi obrazec.</li><li>9. Sistem shrani nasvet.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Ni dnevniim pacientov.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem prikaže obvestilo, da na ta dan noben pacient nima termina.</li></ol></li></ol>   |

6a. Vnos je napačen.

6a1. Sistem prikaže obvestilo o napaki.

6a2. Sistem zahteva ponovni vnos.

## Vnašanje anonimnih meritev

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Zdravnik  |
| Kratek opis           | Zdravnik lahko na terenu vnese meritve anonimnemu pacientu, s čemer omogočamo vodenje statistike opravljenih meritev.   |
| Cilj                  | Zdravnik vnese meritve za anonimne paciente.  |
| Predpogoj             | Zdravnik je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Shranijo se meritve anonimnemu pacientu.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam obrazec za anonimnega pacienta (spol, datum rojstva, neobvezno e-pošto).</li><li>2. Zdravnik vnese datum rojstva in spol ter morebitno e-pošto.</li><li>3. Sistem shrani pacienta in prikaže seznam meritev, ki jih zdravnik lahko opravi.</li><li>4. Zdravnik izbere meritev.</li><li>5. Sistem prikaže obrazec za vnos meritve.</li><li>6. Zdravnik vnese meritev.</li><li>7. Sistem shrani meritev.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>6a. Vnos je napačen.<ol style="list-style-type: none"><li>6a1. Sistem prikaže obvestilo o napaki.</li><li>6a2. Sistem zahteva ponovni vnos.</li></ol></li></ol>   |

## Komunikacija s pacienti

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Zdravnik  |
| Kratek opis           | Zdravnik lahko pacientu pošlje nasvet oziroma odgovor na sporočilo.   |
| Cilj                  | Zdravnik lahko komunicira s pacientom.  |
| Predpogoj             | Zdravnik je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Sporočilo zdravnika se shrani v bazi.   |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem prikaže seznam posvetovalnic, v kateri deluje zdravnik.</li><li>2. Zdravnik izbere posvetovalnico.</li><li>3. Sistem prikaže seznam pacientov, ki so tej posvetovalnici poslali sporočilo.</li><li>4. Zdravnik izbere pacienta.</li><li>5. Sistem prikaže sled sporočil (med pacientom in zdravniki) in obrazec za vnos novega sporočila.</li><li>6. Zdravnik napiše sporočilo.</li><li>7. Sistem shrani sporočilo in osveži sled sporočil.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>3a. Noben pacient ni poslal sporočila.<ol style="list-style-type: none"><li>3a1. Sistem prikaže obvestilo, da noben pacient še ni poslal sporočila.</li></ol></li></ol>   |

## Video konferenca

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Akter                 | Zdravnik  |
| Kratek opis           | Zdravnik in pacient se lahko posvetujeta preko video konference. Zdravnik lahko pacientu napiše nasvet.   |
| Cilj                  | Vzpostavi se video konferenca med zdravnikom in pacientom. Zdravnik lahko pacientu napiše nasvet.   |
| Predpogoj             | Zdravnik je <u>prijavljen</u> .   |
| Maksimalno zagotovilo | Vzpostavi se video konferenca med pacientom in zdravnikom.  |
| Osnovni potek         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem zdravniku prikaže seznam pacientov, ki imajo termin pri zdravniku za video konferenco in so prijavljeni.</li><li>2. Zdravnik izbere pacienta, ki ima termin.</li><li>3. Sistem vzpostavi video povezavo med pacientom in zdravnikom.</li><li>4. Zdravnik napiše nasvet v za to namenjen obrazec.</li><li>5. Sistem shrani nasvet.</li></ol> |
| Razširitve            | <ol style="list-style-type: none"><li>1a. Noben pacient ni prijavljen.<ol style="list-style-type: none"><li>1a1. Sistem prikaže obvestilo, da noben pacient ni prijavljen.</li><li>1a2. Sistem zdravnika obvesti, da video konferenca ni možna, dokler pacient ni prijavljen.</li></ol></li></ol>   |





# Poglavje 5

## Predlog podatkovnega modela

V naši rešitvi bomo za predstavitev podatkovnega modela uporabljali relacijski podatkovni model. V nadaljevanju bomo predstavili tabele, ki nastopajo v našem predlaganem podatkovnem modelu. Potrebne tabele smo določili glede na primere uporabe v poglavju 4.3. Na koncu pa prikažemo diagram dotičnega podatkovnega modela.

Podatke za naš sistem smo razdelili v tri skupine: na podatke o uporabnikih, podatke o posvetih in podatke o meritvah. V tabelah so prikazani atributi, tip atributa in morebitne opombe. Če je nek atribut ključ, je to označeno v oklepajih. Z oznako PK smo označili primarni ključ, z oznako FK pa tuj ključ. V opombah je praviloma dodatna razlaga atributa.

### 5.1 Podatki o uporabnikih

V to skupino podatkov spadajo tako podatki o pacientih kot podatki o sodelavcih društva. Za paciente hranimo šifrant zdravil, njihove osnovne podatke in podatke o tem, katera zdravila jemljejo. Pri sodelavcih društva hranimo podatke o sodelavcih, njihove vloge (lahko imajo več vlog) in podatke o posvetovalnicah ter podatke o tem, kateri posvetovalnici pripadajo.

Za shranjevanje gesel uporabnikov hranimo tri attribute: zgoščeno geslo, sol gesla in zgoščevalno funkcijo, ki je bila uporabljena za zgoščevanje. Ko

uporabnik zahteva novo geslo, shranimo žeton gesla in čas poteka žetona. S tem lahko omogočamo avtentikacijo uporabnika, ki je pozabil geslo. Pri vsakemu uporabniku hranimo tudi podatek o tem, ali je uporabniški račun aktiven.

Anonimni pacienti (osebe, ki se jim opravi meritve npr. na terenu) nimajo uporabniškega računa in se ne morejo prijaviti v sistem. Njihove okrnjene podatke hranimo v tabeli Pacient, da jih lahko povežemo z meritvami.

### 5.1.1 Pacient

V tabeli 5.1 hranimo osnovne podatke o pacientu. Pri registraciji pacient vnese e-pošto, geslo, ime, priimek, datum rojstva in spol. Pri urejanju svojih podatkov pa pacient dodatno lahko še določi, ali je kadilec, vpiše telefonsko številko, zdravstveno stanje in zdravila, ki jih jemlje.

### 5.1.2 Šifrant zdravil

V tabeli 5.2 shranjujemo vse šifrante zdravil, med katerimi pacient lahko izbere tiste, ki jih jemlje.

### 5.1.3 Zdravila pacienta

Tabela 5.3 je povezovalna tabela, kjer shranjujemo vsa zdravila, ki jih je pacient izbral.

### 5.1.4 Sodelavec

V tabeli 5.4 hranimo osnovne podatke o sodelavcih društva. Sodelavec lahko spreminja svojo e-pošto, geslo, ime in priimek.

### 5.1.5 Vloga

V tabeli 5.5 so shranjene vse vloge, ki jih lahko sodelavec zavzame. Trenutno definiramo vloge *administrativni sodelavec*, *zdravnik in administrator*.

Tabela 5.1: Pacient

| Atribut           | Tip      | Opomba  |
|-------------------|----------|---|
| id (PK)           | int      |   |
| email             | varchar  | Uporabniško ime za prijavo.   |
| gesloHash         | varchar  | Zgoščena vrednost gesla.  |
| gesloSalt         | varchar  | Sol gesla.  |
| gesloHashAlg      | varchar  | Zgoščevalna funkcija gesla.   |
| gesloToken        | varchar  | Žeton za pozabljeno geslo.  |
| gesloTokenExpire  | datetime | Čas, do katerega velja žeton pozabljenega gesla.                            |
| ime               | varchar  |   |
| priimek           | varchar  |   |
| datumRojstva      | date     |   |
| spol              | varchar  |   |
| kadilec           | boolean  | Pacient označi, ali je kadilec ali ne.                                      |
| telefon           | varchar  |   |
| zdravstvenoStanje | varchar  | Pacient opiše svoje zdravstveno stanje, na primer "Imam zvišan krvni tlak." |
| aktiven           | boolean  | Če uporabniški račun ni aktiven, se uporabnik ne more prijaviti v sistem.   |

Tabela 5.2: Šifrant zdravil

| Atribut | Tip     | Opomba |
|---------|---------|--------|
| id (PK) | int     |        |
| naziv   | varchar |        |

Tabela 5.3: Zdravila pacienta

| Atribut             | Tip | Opomba |
|---------------------|-----|--------|
| idPacienta (PK, FK) | int |        |
| idZdravila (PK, FK) | int |        |

Tabela 5.4: Sodelavec

| Atribut          | Tip      | Opomba  |
|------------------|----------|---|
| id (PK)          | int      |   |
| email            | varchar  | Uporabniško ime za prijavo.   |
| gesloHash        | varchar  | Zgoščena vrednost gesla.  |
| gesloSalt        | varchar  | Sol gesla.  |
| gesloHashAlg     | varchar  | Zgoščevalna funkcija gesla.   |
| gesloToken       | varchar  | Žeton za pozabljeno geslo.  |
| gesloTokenExpire | datetime | Čas, do katerega velja žeton pozabljenega gesla.                          |
| ime              | varchar  |   |
| priimek          | varchar  |   |
| aktiven          | boolean  | Če uporabniški račun ni aktiven, se uporabnik ne more prijaviti v sistem. |

Tabela 5.5: Vloga

| Atribut | Tip     | Opomba |
|---------|---------|--------|
| id (PK) | int     |        |
| naziv   | varchar |        |

### 5.1.6 Vloge sodelavca

Tabela 5.6 je povezovalna tabela, ki omogoča, da lahko sodelavcu določimo več vlog.

Tabela 5.6: Vloge sodelavca

| Atribut              | Tip | Opomba |
|----------------------|-----|--------|
| idSodelavca (PK, FK) | int |        |
| idVloge (PK, FK)     | int |        |

### 5.1.7 Posvetovalnica

V tabeli 5.7 hranimo podatke o posvetovalnicah društva. Tako je razvidno, kateri posvetovalnici nek sodelavec pripada. Poleg tega so nekateri podatki o posvetih in naprave EKG vezane na posvetovalnico.

Tabela 5.7: Posvetovalnica

| Atribut | Tip     | Opomba |
|---------|---------|--------|
| id (PK) | int     |        |
| naziv   | varchar |        |
| naslov  | varchar |        |
| telefon | varchar |        |

### 5.1.8 Posvetovalnice sodelavca

Tabeli 5.8 je povezovalna tabela, kjer so shranjeni podatki o tem, v katerih posvetovalnicah sodelavec deluje.

Tabela 5.8: Posvetovalnica sodelavca

| Atribut                   | Tip | Opomba |
|---------------------------|-----|--------|
| idPosvetovalnice (PK, FK) | int |        |
| idSodelavca (PK, FK)      | int |        |

## 5.2 Podatki o posvetih

Pri podatkih o posvetih hranimo predvsem podatke o datumu in času termina in o tem, kateri pacient je terminu določen, ter o kraju poteka posveta. Pri tem tabele Termin, Izposoja EKG in Video termin dedujejo attribute iz tabele Obdobje. Torej pri vsakem terminu, vsaki izposoji in vsakem video terminu sta določena datum in ura začetka in konca. Če je nekemu posvetu ali izposoji EKG določen pacient, pomeni, da je to obdobje zasedeno. Če pacient ni določen, je obdobje prosto.

### 5.2.1 Obdobje

V tabeli 5.9 hranimo podatke o časovnih obdobjih. Tabele 5.10, 5.12 in 5.13 dedujejo attribute te tabele.

Tabela 5.9: Obdobje

| Atribut | Tip      | Opomba           |
|---------|----------|------------------|
| id (PK) | int      |                  |
| datumOd | datetime | Začetek obdobja. |
| datumDo | datetime | Konec obdobja.   |

### 5.2.2 Termin

V tabeli 5.10 hranimo termine pacientov v posvetovalnici. Ko sodelavec določi proste termine, se obdobje označi kot prosto, določi se posvetovalnica, idPacienta v tej tabeli pri prostem terminu nima vrednosti. Ko sodelavec določi neki osebi posvet oziroma, ko se pacient prijavi na posvet, se v idPacienta nastavi id osebe, ki bo imela ta posvet. Poleg tega se pri tem določi še posvetovalnica, v kateri bo potekal posvet. V tabeli hranimo tudi nasvet, ki ga ob koncu da zdravnik. Želimo namreč, da je nasvet vezan na termin.

Tabela 5.10: Termin

| Atribut                   | Tip     | Opomba   |
|---------------------------|---------|--|
| idObdobja (PK, FK)        | int     | Obdobje, v katerem je termin.  |
| nasvet                    | varchar | Po koncu obiska v tem atributu hranimo nasvet zdravnika za pacienta. |
| idPacienta (FK)           | int     | Vsak zaseden termin je dodeljen določenemu pacientu.                 |
| idPosvetovalnice (PK, FK) | int     | Vsak termin ima določeno posvetovalnico, v kateri bo potekal.        |

### 5.2.3 EKG

V tabeli 5.11 hranimo podatke o EKG, ki so na voljo za izposajo. Podatke hranimo zato, da vemo, ali imamo na voljo EKG za izposajo.

Tabela 5.11: EKG

| Atribut                   | Tip | Opomba   |
|---------------------------|-----|--|
| id (PK)                   | int |  |
| idPosvetovalnice (PK, FK) | int | Vsak EKG, ki je na voljo za izposajo, ima določeno posvetovalnico, v kateri se nahaja. |

### 5.2.4 Izposoja EKG

V tabeli 5.12 hranimo podatke o izposoji EKG. S kreiranjem izposoje se samodejno določi EKG iz tabele 5.11. Ko so za neko obdobje določeni vsi EKGji, vemo, da izposoja ni več možna.

Tabela 5.12: Izposoja EKG

| Atribut                   | Tip     | Opomba   |
|---------------------------|---------|--|
| idObdobja (PK, FK)        | int     | Obdobje, v katerem je izposojen EKG.   |
| komentar                  | varchar | Ob vsaki izposoji se praviloma pacientom da napotke za uporabo.                        |
| idPacienta (FK)           | int     | Vsaka zasedena izposoja EKG je določena nekemu pacientu.                               |
| idEKGja (PK, FK)          | int     | EKG določen izposoji.  |
| idPosvetovalnice (PK, FK) | int     | Vsak EKG, ki je na voljo za izposajo, ima določeno posvetovalnico, v kateri se nahaja. |

### 5.2.5 Video termin

V tabeli 5.13 hranimo podatke o terminih video konferenc. Podobno kot pri terminih posveta, je tu nasvet zdravnika vezan na posamezni video termin. Zdravnik se terminu določi samodejno.

Tabela 5.13: Video termin

| Atribut                   | Tip     | Opomba   |
|---------------------------|---------|--|
| idObdobja (PK, FK)        | int     | Obdobje, v katerem poteka video konferenca.                  |
| nasvet                    | varchar | Zdravnik lahko pacientu med video posvetom napiše nasvet.    |
| idPacienta (FK)           | int     | Vsaka zasedena video konferenca je določena nekemu pacientu. |
| idSodelavca (PK, FK)      | int     | Zdravnik, ki bo opravil video posvet.                        |
| idPosvetovalnice (PK, FK) | int     | Posvetovalnica, v kateri bo potekal video posvet.            |

### 5.2.6 Sporočilo

V tabeli 5.14 hranimo podatke o sporočilih med pacienti in zdravniki. Pacient pred pošiljanjem sporočila izbere, kateri posvetovalnici bo poslal sporočilo. Izbrana posvetovalnica se shrani v atribut idPosvetovalnice. Ko pacient pošlje sporočilo, se v idPacienta zapiše njegov id. idSodelavca pa nima vrednosti. Zdravniki, ki delujejo v posvetovalnici, vidijo vsa sporočila, namenjena posvetovalnici. Tako pacient lahko dobi več odgovorov več zdravnikov. Šele z odgovorom zdravnika se zdravnik zapiše v idSodelavca.



Tabela 5.14: Sporočilo

| Atribut                   | Tip      | Opomba   |
|---------------------------|----------|--|
| id (PK)                   | int      |  |
| sporocilo                 | varchar  |  |
| casovniZig                | datetime |  |
| idPacienta (PK, FK)       | int      | Pacient, ki je poslal sporočilo, oziroma prejme odgovor. |
| idSodelavca (FK)          | int      | Zabeleži se zdravnik, ko odgovori na sporočilo pacienta. |
| idPosvetovalnice (PK, FK) | int      | Pacient pošlje sporočilo neki posvetovalnici.            |

### 5.3 Podatki o meritvah

Za hranjenje meritev uporabljamo tri tabele: Skupina meritev, Tip meritve in Vrednost meritve. Ko uporabnik izbere vnos meritve, izbere vrednost iz skupine meritev. Glede na izbrano skupino meritev, sistem izbere vse tipe meritev, ki nastopajo v tej skupini meritev, in generira obrazce za vnos teh meritev. Dejanska vrednost vnosa določenega tipa meritve pa se zapiše v tabelo Vrednost meritve.

Tipi meritev imajo praviloma dodeljen interval vrednosti, kjer je meritev na primer normalna, zvišana ali močno zvišana. Podatki o tem in priporočila za izboljšanje se hranijo v tabeli Priporocilo.

#### 5.3.1 Skupina meritev

V tabeli 5.15 hranimo podatke o skupinah, ki jim pripadajo posamezne meritve. Trenutno lahko meritve, opravljene v društvu, delimo na skupine: *osnovne, krvni tlak, krvni sladkor, holesterol, gleženjski indeks, pulzni val, EKG in SaO2*.

Tabela 5.15: Skupina meritev

| Atribut | Tip     | Opomba                             |
|---------|---------|------------------------------------|
| id (PK) | int     |                                    |
| naziv   | varchar | Naziv skupine (npr. "Krvni tlak"). |

### 5.3.2 Tip meritve

V tabeli 5.16 hranimo podatke o tipih meritev. Trenutno poznamo naslednje tipe meritev, opravljenih v društvu: *diastolični tlak*, *sistolični tlak*, *višina*, *teža*, *obseg pasu*, *srčni utrip*, *SaO<sub>2</sub>*, *EKG*, *holesterol*, *HDL*, *LDL*, *trigliceridi*, *krvni sladkor*, *starost žil*, *pulzni val in gleženjski indeks*. Tipe meritev v društvu lahko razdelimo v naslednje skupine meritev:

|                   |  |
|-------------------|--|
| osnovne           | višina, teža, obseg pasu                       |
| krvni tlak        | diastolični tlak, sistolični tlak, srčni utrip |
| EKG               | EKG  |
| SaO <sub>2</sub>  | SaO <sub>2</sub>                               |
| holesterol        | skupni holesterol, HDL, LDL, trigliceridi      |
| krvni sladkor     | krvni sladkor                                  |
| pulzni val        | pulzni val, starost žil                        |
| gleženjski indeks | gleženjski indeks                              |

### 5.3.3 Vrednost meritve

V tabeli 5.17 hranimo vrednosti posamezne opravljene meritve. Vsaka izvedena meritev je vezana na določenega pacienta in ima določen tip. Zato `idPacienta` in `idTipaMeritve` nikoli ne moreta biti brez vrednosti. Ko pacient vpiše meritev, se v `idMeritelja` zapiše pacient. Seveda pa želimo meritve, ki jih opravi zdravnik, ločiti od drugih meritev. Zato se v tem primeru v

Tabela 5.16: Tip meritve

| Atribut            | Tip     | Opomba   |
|--------------------|---------|--|
| id (PK)            | int     |  |
| naziv              | varchar |  |
| enota              | varchar | Enota v kateri merimo meritev (npr. cm).         |
| idSkupine (PK, FK) | int     | Tip meritve pripada natanko eni skupini meritev. |

idMeritelja zapiše zdravnik. Da lahko spremljamo meritve skozi čas, se ob vnosu samodejno nastavi časovni žig s trenutnim časom.

Tabela 5.17: Vrednost meritve

| Atribut                | Tip      | Opomba   |
|------------------------|----------|--|
| id (PK)                | int      |  |
| meritev                | float    | Izmerjena vrednost meritve.  |
| komentar               | varchar  | Praviloma se opiše stanje pacienta (primer: "Meritev je bila opravljena pred kosilom."). Pri EKG se tu zapiše besedilo, ki ga prikaže EKG. |
| casovniZig             | datetime | Nastavi se samodejno z vnosom.   |
| idPacienta (PK, FK)    | int      | Vsaka meritev pripada nekemu pacientu.   |
| idMeritelja (FK)       | int      | Če pacient meritve ni vnesel sam, se tu shrani zdravnik, ki je meritev vnesel.   |
| idTipaMeritve (PK, FK) | int      |  |

### 5.3.4 Priporočilo

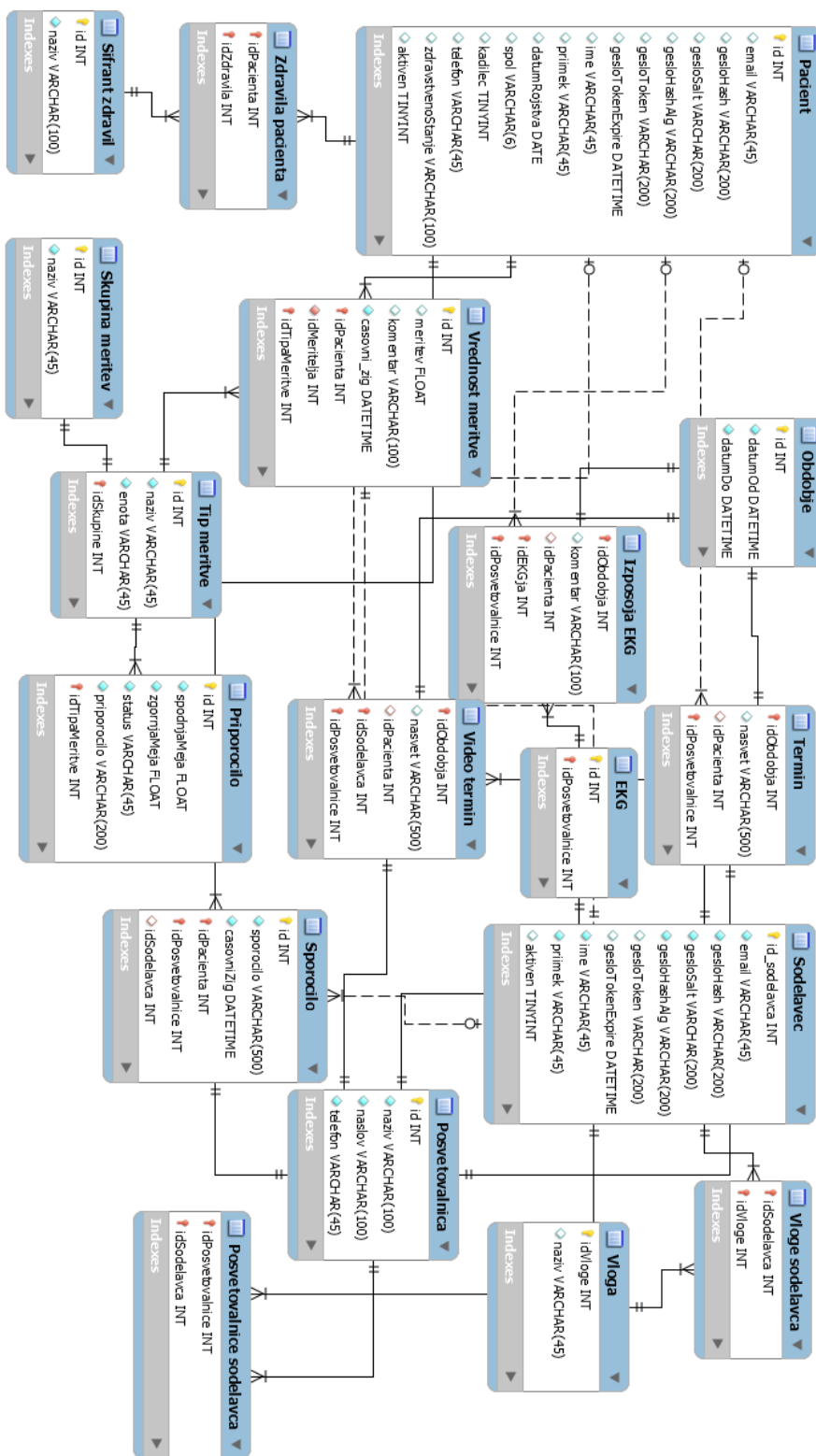
V tabeli 5.18 hranimo priporočila, ki se prikažejo uporabniku ob vnešeni meritvi. Vsak tip meritve ima lahko glede na status več priporočil. Tako je lahko status diastoličnega krvnega tlaka močno zvišan, rahlo zvišan, normalen ipd. To bi v našem primeru pomenilo, da imamo lahko za meritve diastoličnega tlaka vsaj tri priporočila.

Tabela 5.18: Priporočilo

| Atribut                | Tip     | Opomba  |
|------------------------|---------|---|
| id (PK)                | int     |   |
| spodnjaMeja            | float   |   |
| zgornjaMeja            | float   |   |
| status                 | varchar | Kakšna je meritev, če je znotraj meja (normalna, zvišana,...).    |
| priporocilo            | varchar | Besedilo priporočila, ki se prikaže uporabniku, glede na meritev. |
| idTipaMeritve (PK, FK) | int     | Tip meritve, za katerega velja priporočilo.                       |

## 5.4 Podatkovni model

V tem podpoglavju smo tabele iz preteklih razdelkov povezali in identificirali kardinalnost povezav. Za slikovni prikaz diagrama podatkovnega modela smo uporabili brezplačno orodje MySQL Workbench [8]. Diagram je viden na sliki 5.1.



Slika 5.1: Diagram modela za podatkovno bazo



# Poglavje 6

## Sklep

V tem diplomskem delu smo izdelali analizo in načrt sistema za spremljanje stanja srčnih bolnikov. Najprej smo predstavili Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije in s pomočjo intervjujev s končnimi uporabniki prepoznali željene funkcionalnosti sistema. Nato smo s pomočjo diagramov BPMN predstavili za nas najpomembnejši poslovni proces znotraj društva. Definirali smo posvet pacienta v posvetovalnici pri zdravniku. Predstavili smo trenutno stanje procesa in trenutne težave. Na podlagi tega smo nato predstavili izboljšano stanje po uvedbi našega sistema. V naslednjem poglavju smo s pomočjo uporabnikov opisali primere uporabe za naš sistem. Določili smo vloge, ki nastopajo v sistemu, in funkcionalnosti, ki jih bodo te v sistemu uporabljale. Na podlagi primerov uporabe smo načrtovali podatkovni model. Definirali smo tabele in jih nato povezali v relacijski podatkovni model.

Tekom analize in načrtovanja se je izkazalo, da je stik s končnimi uporabniki zelo pomemben. Opazili smo, da je vrzel med načrtovalcem sistema in končnim uporabnikom velika, tako je bila na primer v pogovoru za boljšo komunikacijo potrebna prilagoditev uporabljene terminologije. Pri tem se je BPMN izkazal za uporabnega, saj ga je uporabnik dobro razumel. Izkazalo se je tudi, da je načrt sistema nastajal iterativno. Z vsakim srečanjem smo postopoma odpravljali nesporazume, dodajali in popravljali obstoječe funkcionalnosti. Po zadnji iteraciji je bil naročnik s produktom zadovoljen.

Naša analiza in načrt predstavljata osnovo za učinkovit razvoj bodočim razvijalcem. Predlagan sistem služi predvsem podpori trenutnim procesom in delovanja društva bistveno ne spremeni, naredi ga le bolj učinkovitega. Hkrati pa smo vpeljali nekaj novih storitev. To sta možnost pošiljanja sporočil zdravnikom in možnost posveta prek video konference. S tem smo zmanjšali obremenjenost posvetovalnic. Seveda pa bi lahko šli še korak naprej. Pri definiciji procesov smo se omejili na nam najpomembnejšega. Lahko bi definirali vse procese, ki jih podpiramo, vendar so ti procesi zelo enostavni in ne predstavljajo dodane vrednosti. Sistem bi lahko dodatno razširili še tako, da omogočimo sinhronizacijo med zdravstvenimi napravami in sistemom. Tako bi se lahko vsaka meritev zabeležila samodejno in ročni vnos v sistem ne bi bil potreben. Ročni vnos je lahko vir napak, s samodejnim vnosom pa bi se temu izognili. Poleg samih funkcionalnosti sistema bi lahko načrtovali še uporabniški vmesnik za tak sistem. Trenutno je naš načrt relativno abstrakten, z načrtom uporabniškega vmesnika pa bi si naročnik lahko bistveno boljše predstavljal končni produkt.







# Literatura

- [1] Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije. Dosegljivo: <http://zasrce.si/>. [Dostopano: 25. 7. 2017].
- [2] B. Silver. *BPMN Method and Style*. Cody-Cassidy Press, 2009.
- [3] Alistair Cockburn. *Writing Effective Use Cases*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 1st edition, 2000.
- [4] BPMLab. Dosegljivo: [http://www.bpmlab.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=72:bpmn&catid=43:modeliranje&Itemid=65](http://www.bpmlab.si/index.php?option=com_content&view=article&id=72:bpmn&catid=43:modeliranje&Itemid=65). [Dostopano: 26. 7. 2017].
- [5] Lucidchart BPMN symbols. Dosegljivo: <https://www.lucidchart.com/pages/bpmn-symbols-explained>. [Dostopano: 26. 7. 2017].
- [6] BPMN.io. Dosegljivo: <http://bpmn.io>. [Dostopano: 25. 7. 2017].
- [7] V. Mahnič. Gradivo za predmet Tehnologija programske opreme v študijskem letu 2016/17. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2017.
- [8] MySQL Workbench. Dosegljivo: <https://www.mysql.com/products/workbench/>. [Dostopano: 18. 8. 2017].