

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Aleš Kumer

**Metoda vrednotenja uspešnosti sistemov za  
obvladovanje prevar na področju zdravstvenih  
zavarovanj**

MAGISTRSKO DELO

MENTOR: prof. dr. Marko Bajec

Ljubljana, 2016



Rezultati magistrskega dela so intelektualna lastnina avtorja. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov magistrskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.



## Izjava o avtorstvu magistrskega dela

Spodaj podpisani Aleš Kumer, z vpisno številko **63990255**, sem avtor magistrskega dela z naslovom:

*Metoda vrednotenja uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar na področju zdravstvenih zavarovanj*

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem magistrsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom prof. dr. Marka Bajca,
- so elektronska oblika magistrskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko magistrskega dela,
- in soglašam z javno objavo elektronske oblike magistrskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne 30. avgusta 2016

Podpis avtorja:



*Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Marku Bajcu, za nasvete in pomoč tekom podiplomskega študija.*

*Posebna zahvala gre moji družini, ženi Nataši, hčerki Lani in sinu Jaku za veliko mero potrpežljivosti ter staršem za podporo na moji akademski poti.*





# Kazalo

**Povzetek**

**Abstract**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Uvod</b>   | <b>9</b>  |
| 1.1      | Doprinos in cilj magistrskega dela . . . . .                | 11        |
| 1.2      | Metode dela . . . . .                                       | 11        |
| 1.3      | Struktura dela . . . . .                                    | 12        |
| <b>2</b> | <b>Zavarovalniške prevare</b>                               | <b>13</b> |
| 2.1      | Zavarovalništvo . . . . .                                   | 13        |
| 2.1.1    | Kratka zgodovina . . . . .                                  | 13        |
| 2.1.2    | Osnovni pojmi . . . . .                                     | 14        |
| 2.2      | Zdravstveno zavarovanje . . . . .                           | 17        |
| 2.3      | Prevare . . . . .   | 20        |
| 2.4      | Odvračanje prevar . . . . .                                 | 22        |
| 2.5      | Prevare pri zdravstvenih zavarovanjih . . . . .             | 23        |
| <b>3</b> | <b>Obvladovanje prevar</b>                                  | <b>27</b> |
| 3.1      | Krovni proces . . . . .                                     | 28        |
| 3.2      | Podporni proces . . . . .                                   | 31        |
| 3.2.1    | Spremljanje . . . . .                                       | 31        |
| 3.2.2    | Preprečevanje . . . . .                                     | 32        |
| 3.2.3    | Odvračanje . . . . .  | 32        |
| 3.3      | Metode odkrivanja prevar . . . . .                          | 32        |
| 3.4      | Obvladovanje prevar pri zdravstvenih zavarovanjih . . . . . | 36        |
| 3.5      | Merjenje uspešnosti . . . . .                               | 39        |
| 3.5.1    | Pregled literature . . . . .                                | 39        |
| 3.5.2    | Neposredni in posredni učinki . . . . .                     | 41        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>Konstrukcija metode</b>                       | <b>43</b> |
| 4.1      | Neposredni prihranek . . . . .                   | 44        |
| 4.2      | Posredni prihranek . . . . .                     | 44        |
| 4.2.1    | Omejitve metode . . . . .                        | 45        |
| 4.2.2    | Konstrukcija postopka za izračun ocene . . . . . | 46        |
| 4.2.3    | Metrika . . . . .                                | 52        |
| 4.2.4    | Konstrukcija teoretičnega modela . . . . .       | 53        |
| 4.3      | Analiza rezultatov . . . . .                     | 58        |
| <b>5</b> | <b>Zaključek</b>                                 | <b>61</b> |

# Seznam uporabljenih kratic

| <b>kratica</b>  | <b>razlaga</b>   |
|-----------------|--|
| <b>BDP</b>      | Bruto družbeni proizvod  |
| <b>FMS</b>      | Sistem za obvladovanje prevar ( <i>angl. Fraud management system</i> ) |
| <b>IZS</b>      | Izvajalec zdravstvenih storitev  |
| <b>KPU</b>      | Ključni pokazatelj uspeha ( <i>angl. Key performance indicator</i> )   |
| <b>KZZ</b>      | Kartica zdravstvenega zavarovanja                                      |
| <b>ZZavar-1</b> | Zakon o zavarovalništvu iz leta 2015                                   |
| <b>ZZVZZ</b>    | Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju               |
| <b>ZZZS</b>     | Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije                             |



# Povzetek

Učinkovito obvladovanje zavarovalniških prevar ima lahko velik vpliv na konkurenčnost zavarovalnic na trgu. Potencialni prihranki, ki se akumulirajo v prevarah, segajo namreč tudi do 10 % vseh odhodkov, ki jih imajo zavarovalnice s poplačilom škod, kar v svetovnem merilu znaša več sto milijard evrov.

Možnosti za odkrivanje zavarovalniških prevar je seveda več, najenostavnejša je ročno pregledovanje majhnega dela škodnih zahtevkov, ki pa je že v sami osnovi neučinkovita in v veliki meri odvisna od sreče preiskovalca, da izbere ravno primere, ki jih kasneje prepozna kot prevaro. Boljše je, če si preiskovalci pomagajo z informacijsko tehnologijo, ki jim pomaga sistematično označiti vse primere, ki so po vnaprej določenih kriterijih prepoznani kot sumljivi. Na takšen način so preiskovalci osredotočeni zgolj na tiste primere, ki so potencialno zanimivi.

Vpeljava informacijskega sistema za obvladovanje prevar v poslovni sistem zavarovalnice prinese tudi potrebo po merjenju učinkov takšnega sistema na njeno poslovno uspešnost. Omenjene učinke lahko v grobem razdelimo v dve skupini, in sicer na neposredne in posredne učinke. Neposredni učinki se nanašajo na število, vrednost in relevantnost odkritih prevar, posredni pa na oceno uspešnosti odvratanja ključnih akterjev oz. prevarantov od izvajanja prevar. Neposredne učinke je mogoče meriti in jih kot take neposredno upoštevati pri izračunu poslovne uspešnosti zavarovalnice, posrednih pa pri večini zavarovalnih vrst ne. Pri prevarah gre namreč za veliko stopnjo razpršenosti in tudi naključnosti, ki jo težko uokvirimo v napovedne modele, še posebej takšne, ki bi bili zmožni dajati ocene z zadostno stopnjo zaupanja, da bi jih lahko vključili v ocene prihrankov zavarovalnice.

Pri določenih zavarovalnih vrstah pa je ocena posrednih prihrankov do neke mere izvedljiva, to so tiste zavarovalne vrste, kjer je število potencialnih prevarantov omejeno in relativno majhno. Za takšne sisteme lahko predpostavimo, da se posamezen tip prevare po odkritju in sankcijah ne pojavlja več oz. se pojavlja v manjšem obsegu. V takšnih sistemih je mogoče oceno dobiti na podlagi razlik v dinamiki pojavljanja sumljivih škodnih primerov. Primer takšne zavarovalne vrste so zdravstvena zavarovanja.

Rezultat magistrskega dela je metoda, ki je namenjena razširjenemu vrednotenju uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar na področju zdravstvenih zavarovanj, ki poleg neposrednih prihrankov upošteva tudi oceno posrednih učinkov, ki nastanejo kot posledica sistematičnega boja proti prevaram. Zdravstvene zavarovalnice lahko s predlagano metodo pridobijo celovitejši pregled nad uspešnostjo in učinkovitostjo procesov za obvladovanje prevar ter oceno vpliva le-tega na poslovno uspešnost celotne zavarovalnice.

**Ključne besede:** obvladovanje prevar, obvladovanje prevar na področju zdravstvenih zavarovanj, metoda vrednotenja uspešnosti sistemov za obvladovanja prevar, neposredni učinki obvladovanja prevar, posredni učinki obvladovanja prevar, PyMC.

# Abstract

Efficient insurance fraud management can have significant effect on insurance companies' competitive market position. Potential savings accumulated in fraudulent activities can add up to 10 % of all expenses insurance companies pay for damage claims, which globally add up to several 100 billion Euros.

There are various available methods to detect insurance fraud. The simplest one, that is to manually review a small number of insurance claims, is highly inefficient and its success rate is largely dependent on investigator's luck to select the exact cases that would turn out fraudulent after investigation. It is more efficient for investigators to use information technology that systematically highlights all cases which are identified as suspicious by predetermined criteria. Thereby, the investigators can focus solely on the potentially interesting cases.

The implementation of fraud management information system into the business system of an insurance company also demands measuring the effects of such a system on its business performance. These effects can be divided into two categories: direct and indirect. The direct effects relate to quantity, value and the relevance of detected frauds, while the indirect effects give an estimation of fraud prevention effectiveness among individuals who are most likely to commit fraud. Direct effects can be measured and directly taken into account when calculating insurance company's business success. Indirect effects, however, cannot be measured this way for most insurance lines. A high level of fraud diversification and randomness is hard to encapsulate into prediction models, especially those capable of forming estimates with an sufficient degree of confidence to be included in the insurance company's savings estimates.

However, the assessment of indirect savings is to a certain extent feasible in some insurance lines where the number of potential fraudsters is limited and relatively small. For such cases, it can be presumed that once fraudulent activity is detected and sanctioned, it will no longer occur or it will occur to a lesser extent. In fore mentioned systems assessment can be made on the basis of the differences in the dynamics of occurring suspicious fraud cases. An example of such insurance line is health insurance.

The result of the master's thesis is an extended assessment method which can be used to evaluate the performance of health insurance fraud management systems. The method takes into consideration both the direct savings and the assessment of indirect effects which occur as a result in the systematic fight against fraud. With the help of the suggested method the health insurance companies gain not only a full overview of the success and efficiency of the fraud management processes but also an assessment of how these influence the business performance of an entire insurance company.

**Keywords:** fraud management, fraud management in health insurance, performance evaluation of the fraud management system, direct effects of fraud management, indirect effects of fraud management, PyMC.



# Poglavje 1

## Uvod

Učinkovito obvladovanje zavarovalniških prevar ima lahko velik vpliv na konkurenčnost zavarovalnic na trgu. Potencialni prihranki, ki se akumulirajo v prevarah, segajo namreč tudi do 10 % vseh odhodkov, ki jih imajo zavarovalnice s poplačilom škod [14], kar v svetovnem merilu znaša več sto milijard evrov.

Možnosti za odkrivanje zavarovalniških prevar je seveda več, najenostavnejša je ročno pregledovanje majhnega dela (vzorca) škodnih zahtevkov, ki pa je že v sami osnovi neučinkovita in v veliki meri odvisna od sreče preiskovalca, da izbere ravno tiste primere, ki so bili zaračunani napačno. Boljše je, če si preiskovalci pomagajo z informacijsko tehnologijo [4], ki jim pomaga sistematično označiti tiste primere, ki so po vnaprej določenih kriterijih prepoznani kot sumljivi. Na takšen način so preiskovalci osredotočeni zgolj na tiste primere, ki so potencialno zanimivi. Seveda pa sama informacijska tehnologija ne zadošča za učinkovit boj proti prevaram, aktivnosti je potrebno strniti v povezan proces obvladovanja prevar.

Furlan et al. [9] opredeli informacijski sistem za obvladovanje prevar kot rešitev, ki daje informacijsko podporo vsem aktivnostim obvladovanja prevar, to so odkrivanje, postavljanje prioritet, preiskovanje, poravnava, povračilo škod, sankcioniranje, odvracanje, preprečevanje, stalno izboljševanje in nadzor. Aktivnosti obvladovanja prevar so medsebojno povezane in prepletene preko dveh osrednjih procesov [12], pri tem prvi, krovni, proces predstavlja kurativo in vključuje aktivnosti odkrivanja, preiskovanja in ukrepanja, drugi, podporni, pa preventivo in se osredotoča na aktivnosti zgodnjega odkrivanja in

preprečevanja prevar, tj. še preden se prevare izvedejo do konca, in se nadaljuje v aktivnost sankcioniranja. Sankcioniranje je izjemno pomemben del obeh procesov, in sicer predvsem iz vidika povračila škod na eni strani in osveščanja javnosti oz. odvracanja potencialnih prevarantov na drugi [15].

Vpeljava informacijskega sistema za obvladovanje prevar in pripadajočih poslovnih procesov prinese potrebo po merjenju učinkov takšnega sistema na poslovno uspešnost zavarovalnice. Omenjene učinke lahko v grobem razdelimo v dve skupini, in sicer na neposredne in posredne, pri tem se neposredni učinki nanašajo na število, vrednost in relevantnost odkritih prevar, posredni pa na uspešnost odvracanja potencialnih prevarantov od izvajanja prevar. Medtem ko lahko neposredne učinke finančno ovrednotimo in neposredno upoštevamo pri poslovnem izidu zavarovalnice, lahko posredne zgolj ocenimo, saj se nanašajo na prevare, ki se dejansko niso zgodile. Slednje pomeni, da so bili potencialni prevaranti uspešno odvrnjeni od izvedbe prevare, ker so se zavedali posledic takšnega dejanja. Poleg tega je pri večini zavarovalnih vrst distribucija prevar zelo razpršena, število potencialnih prevarantov pa relativno veliko in v mnogih primerih nedoločljivo, kar še dodatno otežuje oceno posrednih učinkov.

Seveda pa obstajajo zavarovalne vrste, kjer je število akterjev, ki jih lahko opredelimo kot potencialne prevarante, znano in relativno majhno, v teh primerih je mogoče relativno dobro oceniti vrednosti posrednih učinkov, in sicer na podlagi predhodne dinamike pojavljanja prevar, pri tem je potrebno izhajati iz predpostavke, da prevaranti po opozorilu ali sankciji zavarovalnice prenehajo z nepravilnostmi, na katere so bili opozorjeni. Primer takšne zavarovalne vrste je npr. zdravstveno zavarovanje. Ocenjujemo, da lahko pri teh zavarovalnih vrstah, z ustrežno kombinacijo vrednotenja posrednih in neposrednih učinkov, pridobimo celovitejšo oceno delovanja sistemov za obvladovanje prevar in njegovega vpliva na poslovno uspešnost zavarovalnic, kot pa bi jo dobili, če bi upoštevali zgolj neposredne učinke, torej število, vrednost in relevantnost odkritih prevar.

## 1.1 Doprinos in cilj magistrskega dela

Rezultat magistrskega dela je metoda za vrednotenje uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar, ki zdravstvenim zavarovalnicam omogoča samodejno spremljanje delovanja indikatorjev, njihovo vrednotenje in ocenjevanje v kontekstu širšega procesa obvladovanja prevar. Na tak način je zavarovalnicam omogočen celovitejši pregled nad uspešnostjo in učinkovitostjo procesov za obvladovanje prevar, in sicer tako z vidika neposrednih prihrankov, kot tudi širše, z vidika učinkov, ki nastanejo kot posledica sistematičnega boja proti prevaram.

Cilj magistrskega dela je definirati postopek in specificirati metriko, ki bo zdravstvenim zavarovalnicam omogočila izvedbo razširjenega vrednotenja uspešnosti informacijskih sistemov za odkrivanje prevar, pri katerem bodo upoštevani tako neposredni kot tudi posredni učinki procesa obvladovanja prevar.

## 1.2 Metode dela

Raziskava je bila izvedena v dveh medsebojno prepletenih fazah:

1. specifikacija metode in
2. analiza primera uporabe preko študije konkretnega primera.

Pri specifikaciji metode je bila uporabljena deskriptivna metoda na osnovi pregleda domače in tuje literature ter na osnovi poglobljenega poznavanja problemske domene<sup>1</sup>. V sklopu analize primera uporabe pa je bila izvedena študija konkretnega primera in opravljeni pogovori z domenskimi eksperti ter različnimi končnimi uporabniki sistemov za obvladovanje prevar. Na podoben način smo izvedli tudi preverjanje uresničitve zastavljenega cilja.

---

<sup>1</sup>Avtor ima večletne izkušnje na področju obvladovanja prevar in je zaposlen v podjetju, ki večini slovenskih zavarovalnic zagotavlja informacijsko podporo na področju odkrivanja prevar.

### 1.3 Struktura dela

V uvodnem delu je predstavljena problematika, s katero se ukvarja magistrsko delo. V drugem poglavju je predstavljeno področje zavarovalništva in zavarovalniških prevar, kjer se osredotočamo predvsem na področja, ki so pomembna za razumevanje konteksta namena in cilja magistrskega dela. Sledi poglavje, v katerem so predstavljeni pristopi k obvladovanju prevar in merjenju uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar, s poudarkom na domeni obvladovanja prevar pri zdravstvenih zavarovanjih. V četrtem poglavju je predstavljen postopek konstrukcije metode vrednotenja uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar na področju zdravstvenih zavarovanj in s tem sama metoda, kar je tudi cilj magistrskega dela. Sledi peto poglavje z zaključkom.

# Poglavje 2

## Zavarovalniške prevare

### 2.1 Zavarovalništvo

Tekom življenja se ljudje srečujemo s številnimi situacijami in dogodki, ki ogrožajo naše premoženje, zdravje in v skrajnih primerih tudi življenje. Posledice takšnih dogodkov so seveda različne in medsebojno težko primerljive, ne glede na to pa se skoraj vedno odražajo v določeni stopnji poslabšanja ekonomskega položaja vpletenih oseb. V primeru oškodovanja premoženja, gre za izgubo ali zmanjšanje vrednosti le-tega, v primeru vpliva na zdravje, gre za porabo sredstev za zdravljenje in v primeru najhujšega, izgube življenja, gre za poslabšanje ekonomskega položaja oseb, ki so bile umrlemu blizu oz. so bile od njega ekonomsko odvisne. Da bi se izognili oz. vsaj delno omilili negativne ekonomske vplive takšnih dogodkov, smo razvili koncept zavarovanja in zavarovalništva.

#### 2.1.1 Kratka zgodovina

Zgodovina zavarovalništva [povzeto po 8] sega v daljno preteklost, tako so že v stari Grčiji na otoku Rodos v 3. stol. pr. n. š. v pomorskem pravu uveljavili pravilo, da se mora škoda na ladji in tovoru, ki je nastala ob pomorski nevarnosti, poravnati skupno. Takšna ureditev je bila kasneje prenesena tudi v rimsko pravo in jo v določeni obliki poznamo še danes kot institucijo »generalne havarije«<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Generalna havarija je izredna žrtev ali stroški, ki so povzročeni ali nastanejo namenoma in razumno v korist skupnega pomorskega podjetja, da se rešita ladja in tovor pred nevarnostjo, ki jima preti. Ker gre za reševanje tako ladje kot tovara, ki se na njej prevaža, se potem tudi škoda ali stroški razdelijo med ladjarja in lastnike tovara po izračunanih deležih prispevka.

V fevdalni dobi so se določila o skupnem nošenju nevarnosti, kot so požar, rop, potopitev ladje in podobno, pojavljala v cehovskih<sup>2</sup> statutih. Za začetek sodobnega zavarovanja pa zgodovinski viri navajajo leto 1347, ko je bila v Genovi izdana prva zavarovalna polica, ki se je nanašala na pomorska zavarovanja.

Razvoj matematične in statistične znanosti med 17. in 19. stoletjem je postavilo temelje za nastanek prvih zavarovalnic. Najstarejša zavarovalnica je bila ustanovljena leta 1668 v Parizu, tej pa so se kmalu pridružile še druge, ki so nastale predvsem kot odgovor na pojav katastrofalnih škod, kot sta bila npr. požara v Londonu 1666 in Hamburgu 1842. V 18. stoletju naletimo tudi na prva osebna zavarovanja, v sklopu katerih se je bilo mogoče zavarovati za primer ugrabitve in zahteve po odkupnini pri plovbi po morju.

Zavarovalništvo v sodobnem pomenu besede je nastalo na začetku industrijske dobe, takrat se je začel tudi razvoj življenjskih zavarovanj, katerim je sledil še razvoj obveznih socialnih zavarovanj. Socialna zavarovanja so bila namenjena skupinam ljudi, ki niso mogli sami poskrbeti zase in plačevati prispevke za običajna zavarovanja, to so bili predvsem hudo bolni in starejši ljudje. Po koncu 2. svetovne vojne so v večini držav organizirali socialne pokojninske sisteme, s katerimi so med starejšimi prebivalci odpravili revščino. Zavarovanje pa se je razdelilo na dve ločeni veji, in sicer na (1) individualno zavarovanje, ki je ščitilo pred ekonomskimi posledicami nastalih škod in (2) socialno zavarovanje, ki je ščitilo življenjsko raven celotnih družbenih slojev. Ta temeljna delitev zavarovanja v načelu velja še danes.

## 2.1.2 Osnovni pojmi

### Zavarovalnica

Zakon o zavarovalništvu iz leta 2015 (v nadaljevanju ZZavar-1) opredeljuje zavarovalnico kot pravno osebo, ki opravlja zavarovalne posle na podlagi dovoljenja nadzornega organa za opravljanje teh poslov. V Sloveniji je ta nadzorni organ Agencija za zavarovalni nadzor.

Zavarovalnica je torej gospodarski subjekt, ki se ukvarja z dejavnostjo zavarovanja. Po Lambergerju [19] je to organizacija, ki proti plačilu premije nase prevzame zavarovanje pred določenimi tveganji. Zavarovalnica in sklenitelj zavarovanja (v nadaljevanju zavarovanec) skleneta zavarovalno pogodbo, s katero se zavarovanec zaveže, da bo zavarovalnici plačal določen znesek (premijo) za zavarovanje pred nastankom nekega negotovega

---

<sup>2</sup>Ceh je stanovska organizacija obrtnikov iste stroke.

dogodka (tveganje materialne, ekonomske ali osebne izgube), zavarovalnica pa se zaveže (nase prevzame tveganje), da bo v primeru pojava takšnega dogodka, zavarovancu izplačala dogovorjeno zavarovalnino ali neposredno vrnila poškodovano stvar, predmet, napravo ipd. ali nekemu tretjemu izplačala odškodnino.

Zavarovalništvo je pomembna gospodarska panoga, saj v gospodarskem smislu predstavlja pomemben delež BDP-ja vsake države.

## Zavarovanje

Zavarovanje v širšem smislu je ustvarjanje gospodarske varnosti z izravnavanjem gospodarskih nevarnosti. V ožjem smislu pa je nudenje zavarovalne zaščite [2], [23].

Vloga zavarovanja je uresničiti dogovor o finančni zaščiti, pri kateri zavarovalnica proti predhodnemu finančnemu vplačilu daje zavarovancu omejeno finančno zaščito. Riziko izpostavljenosti finančni (materialni in nematerialni) izgubi se prerazporedi na zavarovalnico, torej na vse zavarovance, ki so pri njej zavarovani.

Naloge oz. funkcije zavarovanja so:

**Plačilo zavarovalnine ali odškodnine:** Gre za osnovno načelo, da zavarovalnica proti plačilu določene vsote denarja (premije), nase prevzame tveganje plačila za nadomestilo škode, ki je oz. bo nastala kot posledica nenapovedanega, nepredvidljivega in v zavarovalni pogodbi navedenega škodnega dogodka.

**Porazdelitev rizika:** Namen porazdelitve rizika je zmanjšanje tveganja in vpliva posamične škode na zavarovalnico. S porazdelitvijo rizika je mogoče ustvariti pogoje, v katerih je verjetnost izplačila škode oškodovancu tem višja, čim višja je porazdelitev rizika oz. povedano drugače, višja ko je porazdelitev rizika, nižja je možnost, da zavarovanec ne bi dobil izplačane zavarovalnine oziroma odškodnine.

**Preventivna funkcija zavarovanja:** Namen preventive kot funkcije zavarovanja je preprečiti, onemogočiti ali zmanjšati nastanek zavarovalnega primera. Vsaka nevarnost, na primer potres, požar, toča ipd., predstavlja potencialno nevarnost škodnega dogodka, kar v praksi pomeni, da se ta lahko zgodi ta trenutek, kasneje ali pa nikoli. Namen preventivnih ukrepov je onemogočiti in zmanjšati nevarnost nastanka škode na določenem predmetu tudi, če ne šteje za zavarovalni primer.

**Socialna funkcija zavarovanja:** S povečevanjem stopnje zavarovanosti se zmanjšuje potreba države, da daje socialno ali ekonomsko pomoč fizičnim ali pravnim osebam, ki so utrpeli škodo v posameznem škodnem dogodku. Če so, denimo v primeru ne-ravne nesreče, ko je poškodovano večje področje, vsi zavarovani, intervencija države v obliki pomoči ni potrebna oz. je potrebna v manjši meri.

**Narodnogospodarska funkcija zavarovanja:** Zavarovalnice zberejo velike količine finančnih sredstev svojih zavarovancev, ki jih nato skladno z zakonodajo usmerijo naprej v investicije ter s tem v gospodarski razvoj.

### **Predmet zavarovanja**

Predmet zavarovanja so stvari, osebe ali premoženjski interes posameznika, gospodarskega subjekta ali družbe, ki so zavarovani in na katerih se lahko uresniči zavarovana nevarnost in s tem pride do obveznosti zavarovalnice po zavarovalni pogodbi [23].

### **Zavarovalni primer**

S pojmom zavarovalni primer ali škodni dogodek označujemo dogodek, ki ima za posledico škodo na zavarovanem predmetu, vzrok za njegov nastanek pa neposredno povezan s tveganji oz. riziki, ki so pokriti (zavarovani) s sklenjenim zavarovanjem tega predmeta. Da je zavarovalni primer res nastal se smatra v trenutku, ko se ena od zavarovanih nevarnosti nepričakovano, naenkrat in v času veljavnosti zavarovalnega kritja, prične uresničevati nad zavarovanim predmetom, in sicer na način, da se na predmetu pričnejo kazati znaki poškodbe [23].

### **Zavarovalne vrste**

S pojmom zavarovalne vrste označujemo skupine zavarovanj, ki so oblikovane glede na glavne vrste nevarnosti, ki jih posamezna zavarovanja krijejo. Zavarovalne vrste so določene z Zakonom o zavarovalništvu, ki kategorizira 24 različnih zavarovalnih vrst [27], naj naštejemo samo nekatere:

- nezgodno zavarovanje (vključno z zavarovanjem nesreč pri delu in poklicnih obolenj),
- zdravstveno zavarovanje,



- zavarovanje kopenskih vozil (razen tirnih vozil),
- zavarovanje tirnih vozil,
- letalsko zavarovanje,
- zavarovanje plovil,
- zavarovanje požara in elementarnih nesreč,
- zavarovanje odgovornosti pri uporabi vozil,
- zavarovanje odgovornosti pri uporabi plovil,
- splošno zavarovanje odgovornosti,
- zavarovanje različnih finančnih izgub,
- življenjsko zavarovanje,
- zavarovanje izpada dohodkov zaradi nezgode ali bolezni,
- ...

V nadaljevanju magistrskega dela se bomo osredotočili predvsem na področje zdravstvenih zavarovanj, ostale zavarovalne vrste pa bomo vključili zgolj v omejenem obsegu oz. v obsegu, ki bo potreben za razumevanje konteksta problemske domene.

## 2.2 Zdravstveno zavarovanje

Zdravstveno zavarovanje je zavarovanje, ki v primeru bolezni, poškodbe ali posebnega zdravstvenega stanja krije [27]:

- stroške zdravstvenih ter z njimi povezanih storitev, stroške oskrbe z zdravili in medicinsko-tehničnimi pripomočki,
- izplačila dogovorjenih denarnih nadomestil,
- kombinacijo izplačil po prejšnjih alinejah.

Zdravstveno zavarovanje je del sistema zdravstvenega varstva, katerega naloga je zagotavljati zadostno količino sredstev za preprečevanje in zdravljenje bolezni in poškodb. Kot vse ostale oblike zavarovanj je tudi zdravstveno zavarovanje zaščita pred rizikom finančne izgube. Posamezniki v zavarovalnem razmerju plačujejo premijo za jamstvo, da jim bodo poravnani stroški, ki so nastali zaradi potrebe po uporabi zdravstvenih storitev [10].

Slovenski model zdravstvenega zavarovanja lahko uvrščamo med socialna zdravstvena zavarovanja oz. Bismarckov model<sup>3</sup>, ki temelji na načelih obveznega, z zakonom predpisane, javnega zdravstvenega zavarovanja. Za uresničevanje zavarovanja morajo vsi državljani, ki imajo dohodek, plačevati prispevke v ustreznem deležu tega dohodka<sup>4</sup> neprofitni ustanovi, ki je nosilka zdravstvenega zavarovanja in upravlja celotno javno zdravstveno področje v državi. Dovoljena so tudi zasebna zavarovanja in zasebna sredstva, vendar je večinski delež še vedno pokrit z javnimi sredstvi. Osebe, ki nimajo dohodkov (kot npr. otroci, študenti in brezposelni), so po principu solidarnosti prav tako upravičeni do osnovnega zdravstvenega zavarovanja. Država ima v tem modelu zgolj nalogo sprejemati zakone in predpise, ki se jih morajo držati nosilci zavarovanj, in nadzor nad spoštovanjem le-teh. Hkrati pa ima tudi funkcijo arbitra in nalogo, da posreduje, kadar pride do motenj v sistemu. Na oblikovanje cen država vpliva le posredno (s sprejemanjem zakonov), sicer pa oblikovanje poteka po pogajalskem principu med predstavniki izvajalcev in plačnikov storitev [povzeto po 31].

Iz obveznega zdravstvenega zavarovanja se skladno z zakonom krije le omejen nabor zdravstvenih storitev, ostale zdravstvene storitve so pokrite v deležu ali pa so iz sistema obveznega zdravstvenega zavarovanja izvzete. Koristniki teh zdravstvenih storitev (bolniki) so tako primorani pokriti razliko do polne cene stroškov zdravljenja iz lastnih sredstev. Seveda pa se lahko za ta namen tudi zavarujejo pri zasebnih zdravstvenih zavarovalnicah, v tem primeru pa bo razliko do polne cene pokrila zavarovalnica.

Slovenski sistem zdravstvenega zavarovanja se tako skladno z Zakonom o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (v nadaljevanju ZZVZZ) deli na:

- **obvezno** zdravstveno zavarovanje, katerega nosilec je Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (v nadaljevanju ZZZS) in

<sup>3</sup>Bismarckov model je leta 1889 ustanovil nemški kancler Otto von Bismarck.

<sup>4</sup>Prispevki so sestavljeni iz dela, ki ga pokrije delojemalec in dela, ki ga pokrije delodajalec.

- **prostovoljno** zdravstveno zavarovanje, katerega nosilci so zdravstvene zavarovalnice (Vzajemna, Triglav zdravstvena zavarovalnica in Adriatic Slovenia).

Zdravstvene zavarovalnice v okviru prostovoljnega (privatnega) zavarovanja ponujajo več vrst zavarovanj, ki se medsebojno razlikujejo tako po vsebini zavarovanja kot tudi glede razmerja do obveznega zdravstvenega zavarovanja. V evropskem prostoru so se izoblikovale štiri vrste prostovoljnih zdravstvenih zavarovanj, in sicer:

- **dodatna zdravstvena zavarovanja**, ki krijejo storitve, ki niso vključene v shemo obveznega zdravstvenega zavarovanja,
- **dopolnilna zdravstvena zavarovanja**, ki krijejo razliko do polne cene pri storitvah za, katere postavlja obvezno zdravstveno zavarovanje omejitve glede višine kritja,
- **vzporedna zdravstvena zavarovanja**, ki se nanašajo na zavarovanja pred omejitvami, ki so v obveznem zdravstvenem zavarovanju prisotne na strani izvajalcev zdravstvenih storitev in njihovih zmogljivosti (nadstandardna oskrba ipd.) in
- **nadomestna zdravstvena zavarovanja**, ki so namenjena posameznikom, ki po nacionalni zakonodaji nimajo možnosti vključitve v sistem obveznega zdravstvenega zavarovanja.

V Sloveniji predstavlja glavnino prostovoljnega zdravstvenega zavarovanja dopolnilno zdravstveno zavarovanje, ostale vrste so, zaradi specifik slovenskega zdravstvenega sistema, prisotne v veliko manjšem deležu. Z dopolnilnim zdravstvenim zavarovanjem se zavarujemo za stroške doplačil k zdravstvenim storitvam, pri oskrbi z zdravili s pozitivne in vmesne liste, za nenujne reševalne prevoze ter za medicinske in druge pripomočke, ki so sicer pravica iz obveznega zdravstvenega zavarovanja, a jih slednje ne krije v celoti [povzeto po 26].

## 2.3 Prevare

Zavarovalništvo v veliki meri temelji na medsebojnem zaupanju med zavarovalnico in njeno stranko oz. zavarovancem, ki pa je ravno zaradi zavarovalniških prevar večkrat na preizkušnji. Skupna značilnost prevar je pretvarjanje, potvarjanje, kršenje in namerno izkrivljanje dejstev v zvezi s škodnim dogodkom, in sicer z namenom sebi ali komu drugemu pridobiti ekonomsko korist. Takšna dejanja, ki so v določenem delu tudi kazniva, pa za relativno velik del ljudi nimajo večje negativne konotacije. Mnogi so namreč prepričani, da imajo pravico pridobiti nekaj v zameno za že plačane premije.

**Prevara** je pravno-formalno opredeljena v okviru Obligacijskega zakonika, in sicer kot dejanje, ki ga stori pogodbeni stranka tako, da s svojim ravnanjem povzroči zmoti pri drugi stranki ali jo drži v zmoti z namenom, da bi jo tako napeljala k sklenitvi pogodbe. Prevarana stranka ima po tem zakoniku pravico zahtevati povrnitev celotne škode, ki je nastala zaradi kršitve pogodbe, ne glede na to, ali je kršitelj vedel za posebne okoliščine, zaradi katerih je škoda nastala [28].

V Obligacijskem zakoniku so eksplicitno opredeljene tudi pravice, ki jih ima zavarovalnica v primeru prevare:

- V primeru, da je zavarovalec, zavarovanec ali upravičenec povzročil zavarovalni primer namenoma ali s prevaro, zavarovalnica ni zavezana za nikakršne dajatve, nasprotno pogodbeno določilo pa je nično [28].
- V primeru, da si je zavarovalec (in posredno zavarovanec) pri sklenitvi pogodbe (zavarovalne police) pomagal s prevaro in si tako izgovori zavarovalno vsoto, ki je večja od resnične vrednosti zavarovane stvari, sme zavarovalnica zahtevati razveljavitev pogodbe [28].
- V primeru prevare lahko zavarovalnica, poleg zahteve za povrnitev škode, zadrži tudi že plačani del premije [17].

Kadar ima prevara značilnosti kaznivega dejanja, jo imenujemo **goljufija** in se kot taka obravnava v okviru Kazenskega zakonika. Kazenski zakonik opredeljuje goljufijo kot dejanje posameznika, ki zato da bi sebi ali komu drugemu pridobil protipravno premoženjsko korist, spravi koga z lažnim prikazovanjem ali prikrivanjem dejanskih okoliščin v zmoti ali ga pusti v zmoti in ga s tem zapelje, da ta v škodo svojega ali tujega premoženja kaj stori ali opusti. Goljufija se lahko kaznuje, seveda odvisno od obsega in teže, z denarno kaznijo in/ali do 10 let zaporne kazni [25].

Kazenski zakonik posebej obravnava tudi **zavarovalniško goljufijo**, ki jo opredeli kot dejanje, ko oseba ob sklenitvi zavarovalne pogodbe navede lažne podatke ali zamolči pomembne podatke, sklene prepovedano dvojno zavarovanje ali sklene zavarovalno pogodbo potem, ko je zavarovalni ali škodni primer že nastopil, ali lažno prikaže škodni dogodek. Za zavarovalno goljufijo je zagrožena denarna kazen in/ali zaporna kazen do enega leta zapora [25].

Za potrebe magistrskega dela bomo zgoraj navedeni pravni definiciji prevare in goljufije nekoliko prilagodili in posplošili, tako da bosta skladni z definicijami, ki se uporabljajo v praksi oz. jih najdemo po različnih strokovnih virih. **Prevaro** bomo opredelili kot **naklepno** in **nelegalno** dejanje, s katerim storilec svojo žrtev zavede v dejanje, ki se odraža v **oškodovanju** žrtve in neposredni ali posredni **materialni koristi** storilca ali s storilcem povezane osebe. **Goljufijo** pa kot hujšo obliko prevare, ki ima značilnosti **kaznivega dejanja**.

Zavarovalniške prevare lahko razdelimo v tri skupine, neozirajoč se na to kdo, jih je izvedel, posameznik, skupina ali organizirana kriminalna združba [22]:

- zviševanje škode po nastanku zavarovalnega primera,
- prirejanje ali nameščanje zavarovalnih primerov in
- namerno povzročanje oz. uprizarjanje zavarovalnih primerov.

Ključni elementi, ki zgoraj navedeno dejanje okarakterizirajo kot zavarovalniško prevaro, so [11]:

- zavestno ravnanje,
- naklepno zavajanje,
- nelegalno oz. protipravno dejanje,
- oškodovanje zavarovalnice na eni in
- pridobljena korist za storilca<sup>5</sup> ali s storilcem povezane osebe na drugi strani.

Povzročitelje zavarovalniške prevar pa lahko ločimo glede na spodnje skupine:

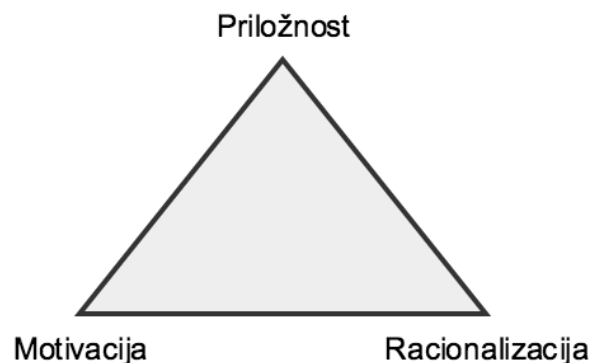
---

<sup>5</sup>Storilec je lahko zavarovalec, zavarovanec ali upravičenec do odškodnine.

- **oportunisti**, kamor spadajo tiste osebe, ki dejanski škodni dogodek prilagodijo z namenom, da bi prišli do višje odškodnine, kot jim v resnici pripada. Po podatkih zavarovalnic je takšnih storilcev največ (cca. 70 %), vendar velja tudi, da jih je najlažje odkriti.
- **občasni storilci**, kamor spadajo tiste osebe, ki namerno povzročijo škodni dogodek (samopoškodbo, požar, poplavo, avtomobilsko nesrečo ipd.) z namenom, da bi prišli do zavarovalnine. Po oceni zavarovalnic je takšnih približno petina.
- **profesionalci**, kamor spadajo osebe, ki se običajno združujejo v organizirane skupine, ki načrtno izvajajo prevare, pri tem so vloge posameznih članov močno specializirane, vse aktivnosti pa natančno načrtovane. Zelo dobro poznajo delovanje zavarovalnic, pogosto imajo tudi interne pomočnike (znotraj zavarovalnic). Preiskovanje in dokazovanje takšnih prevar je zelo zahtevno in časovno potratno.

## 2.4 Odvrčanje prevar

V strokovni literaturi se pri razlogih za nastanek prevar največkrat omenja model imenovan trikotnik prevar (Slika 2.1), ki ga je zasnoval Donald R. Cressey (1919 – 1987). Cressey je na podlagi empiričnih raziskav postavil hipotezo, da so za izvedbo prevare potrebni trije ključni predpogoji, ki morajo biti izpolnjeni sočasno in v pravem medsebojnem razmerju. Ti predpogoji so (1) zaznavanje **priložnosti**, (2) **motiv** in (3) **racionalizacija** oz. samoopravičevanje dejanj, ki so potrebna za izvedbo prevare [30].



Slika 2.1: Trikotnik prevar po Creeseju

Na trikotniku prevar predstavlja vsak od vogalov enega od predpogojev za izvedbo prevare [30]:

- **Priložnost** so **okoliščine**, ki omogočijo, da se prevara zgodi. Navadno gre za situacije, kadar ni vzpostavljenega aktivnega sistema kontrol zaznavanja prevar oz. je ta šibka.
- **Motivacija** predstavlja **razloge**, zaradi katerih je posameznik zainteresiran za izvedbo prevare. Motivacija je lahko izražena v obliki pritiska zaradi finančnih težav, zdravstvenega stanja, odvisnosti ipd.
- **Racionalizacija** predstavlja **percepcijo** posameznika, ki mu dovoljuje, da izvede prevaro. Najpogosteje uporabljen tip racionalizacije je domneva posameznika, da je upravičen do koristi iz zavarovanja v zameno za plačano premijo.

Odvračanje prevar je aktivnost, ki se ukvarja z odstranitvijo razlogov oziroma predpogojev za pojav prevar, v tem kontekstu je naloga zavarovalnice, da onemogoči oz. oslabi vsaj enega izmed treh vogalov trikotnika (2.1).

## 2.5 Prevare pri zdravstvenih zavarovanjih

Zdravstveno zavarovanje je pri nas in tudi drugod po svetu organizirano po principu povračila stroškov za opravljene zdravstvene storitve, kar pomeni, da izvajalci zdravstvenih storitev (v nadaljevanju IZS) izstavijo zavarovalnici račun za vse, kar so ti opravili za zavarovance. Ker zavarovanci v takšnem sistemu nimajo neposrednega stika z denarjem in posledično ekonomskega interesa za izvedbo prevare<sup>6</sup>, je verjetnost za izvedbo večinoma na strani IZS-jev.

Pri dopolnilnem zdravstvenem zavarovanju je potrebno izpostaviti še nekatere posebnosti, ki so ključne za razumevanje razlik do ostalih zavarovalnih vrst:

- neomejena zavarovalna vsota,
- osebi, ki želi skleniti dopolnilno zavarovanje, tega ni mogoče odkloniti,

---

<sup>6</sup>Zavarovanec od IZS-ja pričakuje ustrezno zdravstveno oskrbo, pri tem ga cena izvedenih storitev ne zanima.

- pravice iz naslova zavarovanja so že definirane v ZZVZZ, tako da zavarovalnice iz naslova dopolnilnih zdravstvenih zavarovanj ne morejo plačevati nobenih storitev, ki niso predmet doplačevanja, niti jih ne morejo plačati v drugačni višini ali deležu (pravila obračunavanja so znana vnaprej, prav tako je znano število različnih storitev, ki jih je moč zaračunati),
- enaka obravnava vseh zavarovancev in enaka premija za vse (enaka premija ne glede na starost in zdravstveno stanje zavarovanca)<sup>7</sup>,
- zdravstvene zavarovalnice ne morejo vplivati na ceno in količino zdravstvenih storitev (pogoji poslovanja so določeni s splošnim dogovorom med Zavodom za zdravstveno zavarovanje in IZS-ji, mimo zdravstvenih zavarovalnic),
- zdravstvene zavarovalnice ne morejo vplivati na spremembo deležev doplačil in pri definiranju drugih pravil obračuna zdravstvenih storitev,
- med zavarovalnicami, ki izvajajo dopolnilno zdravstveno zavarovanje, se uporabljajo izravnalne sheme (zavarovalnice lahko **konkurenčno prednost** pridobijo zgolj na področju optimizacije stroškov režije in/ali z **učinkovitejšim obvladovanjem prevar**),
- visoka stopnja zavarovanosti med prebivalci RS, kar posledično pomeni veliko število zavarovalnih primerov (največja zdravstvena zavarovalnica pri nas, Vzajemna d.v.z., ima več kot 860.000 zavarovancev in letno obdela 42 tisoč dokumentov, kar pomeni 22 milijonov različnih škodnih postavk oz. obračunanih zdravstvenih storitev [24]),
- IZS-ji, ki so vključeni v mrežo javne zdravstvene službe, so dolžni sodelovati z zavarovalnicami, ki izvajajo dopolnilno zdravstveno zavarovanje.

Glede na princip delovanja zdravstvenega sistema, se pri zdravstvenih zavarovanjih namesto termina prevara večkrat uporablja termin **nepravilnost**, ki v tem kontekstu pomeni skupno oznako za goljufije, prevare, slabe prakse, napake ipd. V splošnem bi lahko rekli, da s pojmom nepravilnost označimo vsak dogodek v sistemu zdravstvenih zavarovanj, ki odstopa od pričakovanega obnašanja. Skupno poimenovanje ima tudi čisto

---

<sup>7</sup>Dopolnilno zdravstveno zavarovanje se izvaja po načelih medgeneracijske vzajemnosti, vzajemnosti med spoloma in vzajemnosti med zdravimi in manj zdravimi zavarovanci. Skupaj z obveznim zdravstvenim zavarovanjem predstavlja dopolnilno zdravstveno zavarovanje del socialne varnosti zavarovanih oseb [24].



praktični vidik, ki bistveno olajšata delo osebam, ki se ukvarjajo z obvladovanjem prevar, in sicer je navadno zgolj iz podatkov, ki jih zavarovalnice prejemaajo v sklopu obračunavanja zdravstvenih storitev, praktično nemogoče dokazati zavestno namero oz. naklep, ki pa je eden izmed ključnih elementov prevare oz. goljufije.

Z vidika **vsebine** lahko nepravilnosti, do katerih prihaja v sistemu zdravstvenih zavarovanj, razdelimo v štiri skupine:

- Zaračunavanje storitev, ki niso bile nikoli opravljene.  
*primer: zaračunavanje fiktivnih nenujnih reševalnih prevozov*
- Zaračunavanje dražjih storitev od tistih, ki so bile opravljene.  
*primer: zaračunavanje nenujnega reševalnega prevoza s spremljevalcem tudi v primerih, ko je bil opravljen cenejši nenujni reševalni prevoz brez spremljevalca*
- Zaračunavanje storitev, ki jih zavarovalna polica ne krije oz. dodatno zaračunavanje storitev, ki so bile že zajete oz. plačane v sklopu drugih storitev.  
*primer: dodatno zaračunavanje zdravil, ki so že vključena v storitev bolnišnične obravnave*
- Namerno opravljanje dražjih storitev.  
*primer: kompleksnejša obravnava bolezni, kot je v resnici potrebna*

Iz vidika **povzročiteljev** lahko nepravilnosti razdelimo v tri skupine:

- nepravilnosti, ki jih zakrivijo izvajalci zdravstvenih storitev, teh je največ (80 %)
  - obračunavanje storitev, ki niso krite,
  - obračunavanje neopravljenih storitev,
  - obračunavanje dražjih storitev,
  - “nepotrebne” storitve,
- nepravilnosti, ki jih zakrivijo bolniki oz. zavarovanci (10 %)
  - zloraba KZZ<sup>8</sup>,
  - ponarejanje škodnih zahtevkov,
  - nezakonita prodaja receptov,

<sup>8</sup>KZZ: Kartica Zdravstvenega Zavarovanja

- zamolčanje podatkov,
  - “namišljeni” bolniki,
  - podkupnine,
  - koriščenje storitev v tujini in
- nepravilnosti, ki jih zakrivijo ostali deležniki<sup>9</sup> (10 %)
    - podkupnine,
    - darila,
    - tajni dogovori,
    - ponarejanja,
    - korupcija.

Nepravilnosti lahko razdelimo tudi po **tehnični plati**, in sicer na:

- namerne nepravilnosti, ki jih lahko okarakteriziramo tudi kot prevare in/ali goljufije,
- nenamerne nepravilnosti, do katerih pride zaradi nepoznavanja pravil ali napačnega vnosa podatkov v informacijski sistem ipd., in
- sistemske nepravilnosti, do katerih pride zaradi dvoumnih pravil obračunavanja zdravstvenih storitev ali zaradi napak v informacijskih sistemih ipd.

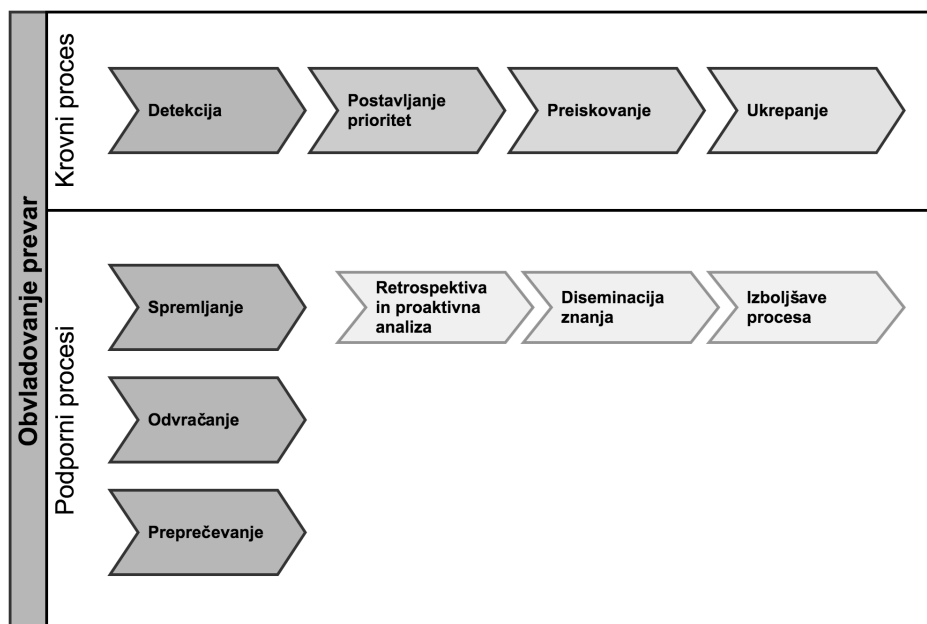
---

<sup>9</sup>proizvajalci medicinske opreme, farmacevtska veriga, oddelki nabave itd.

# Poglavje 3

## Obvladovanje prevar

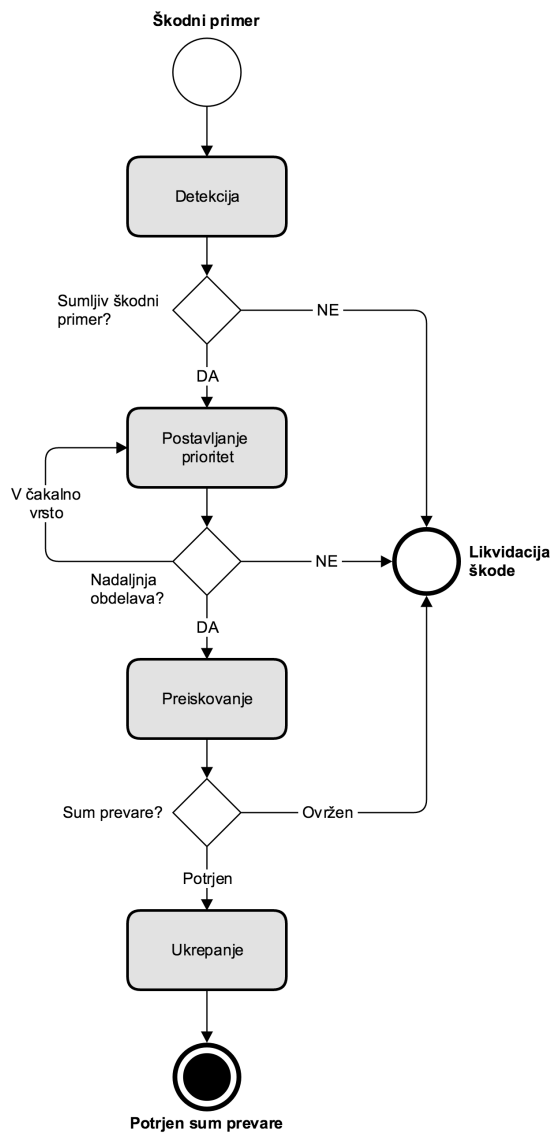
Obvladovanje prevar je nabor aktivnosti in mehanizmov, ki je namenjen celovitemu boju proti prevaram. Poteka preko dveh osrednjih procesov [12], in sicer krovnega ter podpornega. Prvi, krovni, proces je namenjen obvladovanju prevar v ožjem smislu in vključuje aktivnosti odkrivanja, preiskovanja in ukrepanja, drugi, podporni, proces pa je zasnovan širše in skrbi za preventivo, tako da zagotavlja mehanizme za zgodnje odkrivanje in preprečevanje prevar. Na sliki 3.1 je prikazana struktura celovitega procesa obvladovanja prevar, ki smo ga povzeli po Furlanu [11]. Furlan je proces definiral na podlagi analize različnih pristopov in dobrih praks na področju obvladovanja prevar.



Slika 3.1: Struktura procesa obvladovanja prevar po Furlanu [11]

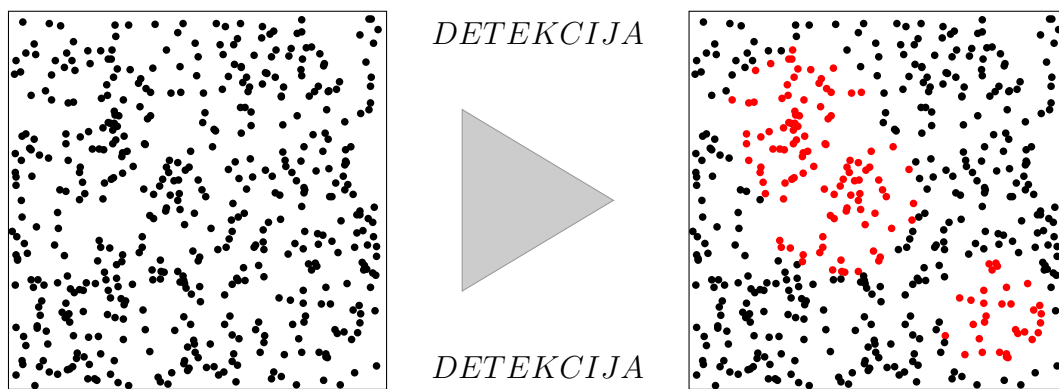
### 3.1 Krovni proces

Slika 3.2 prikazuje model splošnega procesa obvladovanja prevar v ožjem smislu. V ožjem smislu zato, ker se osredotoča zgolj na aktivnosti krovnega procesa, torej na detekcijo in obravnavo sumljivih škodnih primerov ter ukrepanje. Aktivnosti, ki so del podpornega procesa, torej spremljanje, odvrščanje in preprečevanje, pa v celoti izpušča. Prikazan model krovnega procesa je zadosti splošen, da ga je mogoče preslikati na poljubno zavarovalnico in na kontekst poljubne zavarovalne vrste.



Slika 3.2: Model procesa obvladovanja prevar [povzeto po 11]

Proces tvorijo štiri aktivnosti<sup>1</sup>, ki se prično izvajati z vstopom škodnih dogodkov v sistem. Najprej se izvede aktivnost **detekcije** oz. odkrivanja sumljivih škodnih primerov. Princip delovanja je podoben pri večini informacijskih rešitev za podporo pri odkrivanju prevar, v osnovi gre za sistematično pregledovanje škodnih primerov in označevanje tistih, ki so na podlagi znanja, ki je zajeto v informacijski rešitvi, prepoznane kot sumljive (slika 3.3). Pri tem so načini označevanja prilagojeni posamezni zavarovalni vrsti, obsegu škodnih dogodkov, velikosti in stopnji strokovnosti preiskovalne skupine ter stopnji avtonomnosti sistema za obvladovanje prevar (več o načinih detekcije je podano v razdelku 3.3).



Slika 3.3: Označevanje sumljivih škodnih primerov

Aktivnost detekcije je navadno v celoti **avtomatizirana**, v določenih primerih pa jo je mogoče izvesti tudi ročno. Pri slednjem gre predvsem za tiste primere, pri katerih prevaro prepoznamo po naključju ali na podlagi namigov in/ali opažanj oseb, ki so vpletene v proces obvladovanja (likvidacije) škod.

Detekcija sledi štirim osnovnim ciljem:

1. Prepoznati čim večje število raznovrstnih prevar.  
(Širok spekter kontrol, ki pokrije oz. preišče velik del vhodnih podatkov, bistveno oteži delo priložnostnim prevarantom.)
2. Sume prevar sporočiti čim bolj zgodaj v procesu obdelave (likvidacije) škodnih primerov.  
(Po idealnem scenariju se sum prevare zazna in obdela še pred izplačilom škode.)

<sup>1</sup>Aktivnosti so na diagramu (slika 3.2) predstavljene s sivimi pravokotniki.

3. Minimizirati število lažnih sumov oz. sumljive primere otežiti tako, da imajo najbolj sumljivi bistveno višjo utež kot tisti z manjšo stopnjo sumljivosti.

*(Z večanjem števila lažnih sumov se viša tudi stopnja nezaupanja preiskovalcev v algoritme detekcije, kar ima negativne vplive na učinkovitosti preiskovalne ekipe in posledično na celoten proces obvladovanja prevar.)*

4. Zagotoviti oz. odkriti dovolj sumov prevar za delo preiskovalne skupine.

Detekciji sledi aktivnost **postavljanja prioritet**. Namen te aktivnosti je, da sumljive škodne primere razvrsti po prioriteti tako, da se lahko preiskovalci že v izhodišču osredotočijo na tiste primere, ki so najbolj sumljivi in pri katerih je možnost prihranka največja. Pri tem se prioriteta izračuna glede na različne parametre, ki jih nastavijo preiskovalci skladno z njihovimi preferencami. Primeri parametrov so: čas škodnega primera, ocenjena vrednost prevare, predvideni stroški preiskave, verjetnost pozitivnega izida, statistična ocena sumljivosti škodnega primera ipd. Osnovni namen aktivnosti je, da poskuša v največji možni meri zagotoviti, da se potencialne prevare čim prej pošljejo v preiskovanje in da se iz nadaljnje obravnave izločijo legitimni zahtevki. Skladno z napisanim so iz aktivnosti možni trije izhodi:

- sumljiv škodni primer gre v nadaljnjo obravnavo,
- sumljiv škodni primer se postavi v čakalno vrsto, v sklopu katere se mu ponovno izračuna prioriteta in
- sumljiv škodni primer gre v likvidacijo.

Sledi aktivnost **preiskave**, v sklopu katere preiskovalci poskušajo pridobiti dokazno gradivo, ki bi omogočilo, da se sum bodisi potrdi bodisi ovrže. Preiskava se zaključi s potrditvijo (dokazom) prevare ali z ovržbo suma prevare. V kolikor se sum ovrže, se škodni primer pošlje v likvidacijo, v primeru potrjenega suma, pa zavarovalnica prične z aktivnostjo **ukrepanja**. V sklopu te aktivnosti zavarovalnica izvede vse potrebne korake za odpravo ali vsaj omejitev finančnih posledic prevare. V primeru, da je bila škoda že izplačana, se navadno poskuša doseči povračilo denarja, če pa škoda še ni bila izplačana, pa se v odvisnosti od argumentov in dokazov poskuša doseči poravnava ali odstop od škodnega zahtevka.

Del aktivnosti ukrepanja je tudi sankcioniranje, ki je pomembno iz dveh vidikov in sicer zaradi:

1. povračila denarja, ki je bil izgubljen zaradi prevare in
2. sankcioniranja samega, ki ima odvračalni učinek [15].

## 3.2 Podporni proces

Podporni proces oz. procesi skrbijo za preventivo pred nastankom prevar, in sicer tako, da zavarovalnici zagotavljajo vse potrebne mehanizme za zgodnje odkrivanje in preprečevanje prevar. V okviru procesa se izvajajo kompleksnejše analize podatkov s ciljem ugotavljanja novih sumljivih vzorcev in trendov, s katerimi bo mogoče zaznati nove vrste goljufij in s tem zagotavljati kontinuirano raven kakovosti krovnega procesa. Takšne analize se navadno izvajajo periodično in/ali na zahtevo, za dnevno izvajanje so namreč časovno preveč potratne.

**Cilj preventive je preprečiti vsakršno neveljavno izplačilo škode.**

### 3.2.1 Spremljanje

Aktivnost **spremljanja** omogoča vodstvenim delavcem nadzor nad uspešnostjo in učinkovitostjo procesa obvladovanja goljufij, ključnim (naprednim) uporabnikom in skrbnikom sistema pa mehanizme, ki omogočajo:

- pravočasno identifikacijo ozkih grl in slabosti v sistemu,
- hitro in učinkovito ukrepanje,
- hitro prilagajanje sistema spremembam v okolju,
- hitro prilagajanje novim zavarovalnim produktom,
- odkrivanje novih trendov in novih vrst goljufij, ki jih pred tem ni bilo mogoče odkriti,
- izboljšavo procesov in
- širjenje baze znanja.

### 3.2.2 Preprečevanje

Aktivnost **preprečevanja** bi lahko opisali tudi kot zgodnje odkrivanje prevar. Ključno pri tej aktivnosti je, da se sumljivi škodni zahtevki prepoznajo zadosti zgodaj in se tako že v izhodišču prepreči izvedbo vsakršnega neveljavnega izplačila škode. S stališča realizacije procesa (tehnično gledano) gre za podobno aktivnost kot je aktivnost odkrivanja prevar.

Pri preprečevanju prevar je potrebno izpostaviti še en pomemben vidik, v praksi se je izkazalo, da se pri naknadno odkritih prevarah, torej pri prevarah, pri katerih je škoda že bila izplačana, v povprečju povrne samo 10 % vseh stroškov, ki jih je s primerom imela zavarovalnica. Razlogi za tako nizek odstotek so predvsem v dolgotrajnih pravnih postopkih in zunajsodnih poravnava, ki tem postopkom navadno sledijo [1].

### 3.2.3 Odvračanje

**Odvračanje** prevar je aktivnost, ki se ukvarja z odstranitvijo razlogov oziroma predpogojev za pojav prevar (glej tudi poglavje 2.4). Njen osnovni cilj je, da potencialne prevarante odvrne od tega, da bi sploh poskusili izvesti prevaro. Najbolj učinkovita podlaga za odvrčanje je, če zavarovalnici uspe pri svojih obstoječih in bodočih zavarovancih (ter ljudeh na splošno) vzpostaviti prepričanje, da se prevare v veliki meri preiskujejo in tudi odkrijejo ter da se zavarovalnica nanje ustrezno in redno odziva.

## 3.3 Metode odkrivanja prevar

Za odkrivanje in preprečevanje prevar se uporabljajo različne metode. Nobena izmed spodaj naštetih ni univerzalna, torej takšna, ki bi omogočala odkrivanje vseh vrst prevar<sup>2</sup>, zato jih je smiselno medsebojno kombinirati in prilagajati posamezni zavarovalni vrsti, obsegu škodnih dogodkov, velikosti in stopnji strokovnosti preiskovalne skupine ter stopnji avtonomnosti sistemov za obvladovanje prevar. Le tako je namreč mogoče kljubovati okolju, ki se konstantno spreminja in kjer ključni akterji (prevaranti) neprestano spreminjajo svoje taktike in pristope.

---

<sup>2</sup>Empirično je bilo pokazano, da univerzalen pristop, ki bi omogočal detekcijo vseh vrst prevar, ne obstaja [21].



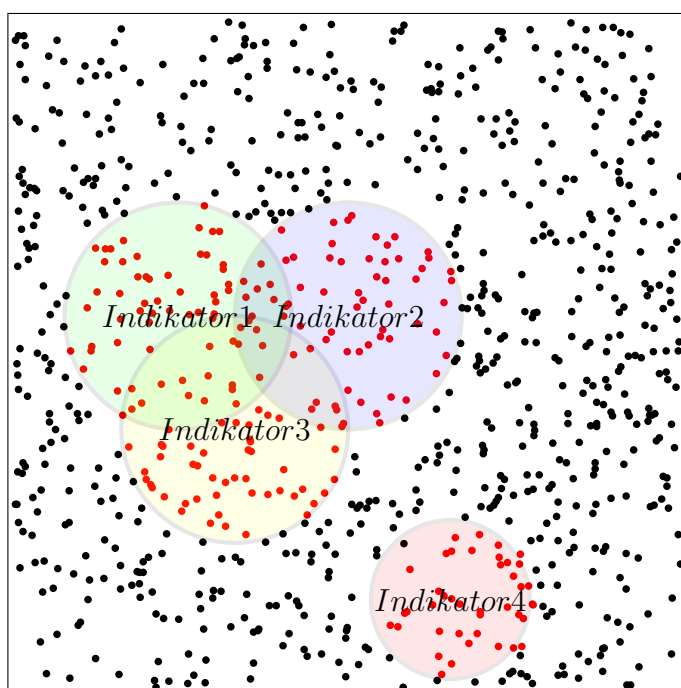
Ločimo naslednje skupine metod za odkrivanje prevar:

- ekspertni sistemi
  - poslovna pravila (imenujemo jih tudi indikatorji),
  - iskanje vzorcev,
- strojno učenje
  - nenadzorovano učenje (grupiranje, asociacijska pravila),
  - nadzorovano učenje – klasifikacija (odločitvena drevesa, naivni Bayes, najbližji sosedi, metoda podpornih vektorjev, nevronske mreže),
- statistične metode
  - prediktivna analitika,
  - detekcija korelacij,
  - profiliranje,
  - iskanje izstopajočih udeležencev (*ang. outlier detection*),
- poročanje (vizualizacija podatkov).

```
if
  'medicine list code' is "P100"
  and 'service price' is more than 0
then
  print rule info the name of this rule ;
  set indicator to a new indicator ;
  set the rule name of indicator to the name of this rule ;
  set the inferencing of indicator to "Ker je zdravilo na listi P100, mora biti v celoti krita s strani OZZ." ;
  set the actual cost of indicator to 'service price' ;
  add indicator to the indicators of 'ruleset parameters' ;
  add a new intermediate medicine list report with medicine code 'medicine code' and service date 'service
  date' to the attachments of indicator ;
```

Slika 3.4: Primer pravila (indikatorja) v ekspertnem sistemu (Vir: Interna dokumentacija podjetja Optilab analytics).

**Ekspertni sistemi** omogočajo vnos ekspertnega znanja v računalniški sistem in uporabo tega znanja za reševanje problemov, ki sicer zahtevajo človeško ekspertizo [20]. Znanje se vnaša v skupni repozitorij (bazo znanja) v obliki enostavno razumljivih odločitvenih pravil<sup>3</sup>, ki jih lahko imenujemo tudi indikatorji. Primer pravila oz. indikatorja je prikazan na sliki 3.4, primer aplikacije indikatorjev na škodne primere pa na sliki 3.5. Pri tem je potrebno poudariti, da sproženi indikatorji zgolj označujejo sumljive okoliščine pri škodnih primerih, odgovornost preiskovalca pa je, da se odloči, ali gre v določenem primeru za prevaro ali ne.



Slika 3.5: Detekcija sumljivih škodnih primerov na podlagi indikatorjev. Z indikatorji označujemo oz. izpostavimo sumljive okoliščine škodnih primerov na podlagi katerih si preiskovalec ustvari sliko dogajanja in odloči ali, gre v danem primeru za prevaro ali ne.

<sup>3</sup>V ekspertnih sistemih imajo pravila običajno klasično obliko IF-THEN-ELSE.

**Strojno učenje** omogoča analizo oz. opisovanje (modeliranje) in pojasnjevanje pojavov na podlagi vhodnih podatkov<sup>4</sup> in predznanja, ki je zajeto v računalniškem sistemu. V osnovi ločimo dva pristopa, nenadzorovano in nadzorovano učenje, ki se medsebojno ločita glede na razpoložljivost učne množice<sup>5</sup>, ki pa jo je, v primeru zavarovalniških prevar, težko oblikovati.

**Statistične metode** omogočajo razpoznavo odstopanja v obnašanju zavarovancev s pomočjo statističnih modelov in so v prvi vrsti uporabne takrat, kadar nimamo označenih podatkov. Najbolj pogosti statistični pristopi so iskanje izstopajočih udeležencev (*ang. outlier detection*), statistično profiliranje in v zadnjem času tudi prediktivna analitika.

**Poročanje** in s tem povezana vizualizacija podatkov, pomaga pri razumevanju konteksta sumljivih primerov. Navadno se uporabljajo v kombinaciji z drugimi metodami za odkrivanje prevar, in sicer z namenom, da preiskovalcem priskrbijo vse potrebne podatke, ki so potrebni za preiskovanje in dokazovanje sumljivih primerov.

Poročanje je ključni pripomoček tudi v primeru, ko gre za **ročno detekcijo prevar**. Pri slednji gre v prvi vrsti za odkrivanje specifičnih vrst prevar, ki jih z drugačnimi metodami težko odkrijemo<sup>6</sup>. Takšne prevare lahko prepoznamo zgolj po naključju ali pa po indicijah, ki jih zavarovalniški delavci zaznajo pri obdelavi zavarovalniških primerov. Zbiranje indicov poteka na različne načine in z različnimi pristopi, naštejmo nekatere:

- razgovori,
- zbiranje obvestil,
- pregled spletnih strani (Facebook, Twiter, Snapchat in drugi),
- pregled javnih glasil,
- zbiranje anonimnih prijav in govoric,
- ogled in rekonstrukcija dogodkov,
- izvedenska mnenja,
- zbiranje izjav udeležencev in prič ipd.

<sup>4</sup>V primeru zavarovalništva so vhodni podatki škodni primeri, zavarovalne police, cenilni zapisniki ipd.

<sup>5</sup>V kontekstu zavarovalniških prevar, je učna množica zbirka škodnih primerov, ki so označeni po principu prevara/ni prevara.

<sup>6</sup>Ročna detekcija je namenjena odkrivanju prevar, ki jih ni mogoče umestiti v neke standardne vzorce in/ali jih opisati s pravili. Povedano drugače, namenjena je odkrivanju sumljivih primerov, ki jih ni mogoče označiti s pomočjo informacijske tehnologije.

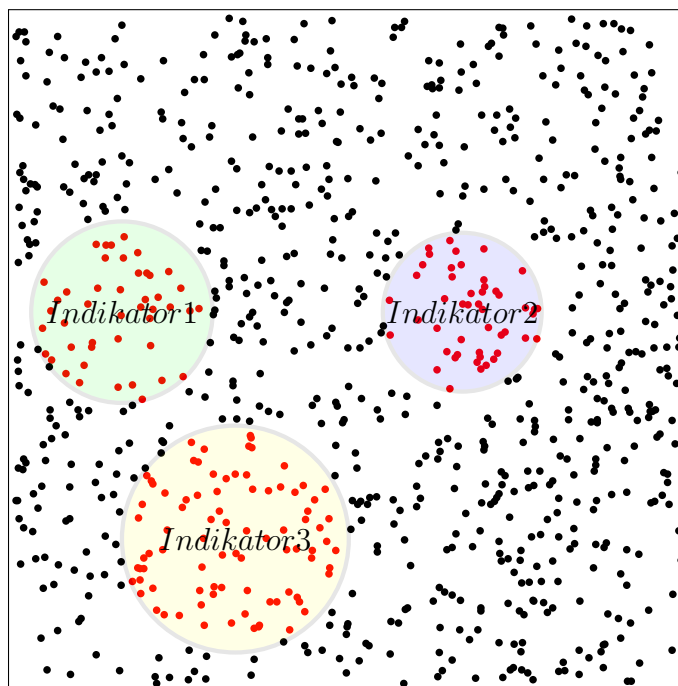
### 3.4 Obvladovanje prevar pri zdravstvenih zavarovanjih

Obvladovanje prevar je v sistemih zdravstvenih zavarovanj realizirano nekoliko drugače kot pri ostalih zavarovalnih vrstah, prav tako je drugačno pojmovanje in predvsem obseg posameznega škodnega dogodka. Opisi posebnosti in ključnih razlik med zdravstvenimi in ostalimi zavarovanji je bil podan že v poglavju 2.5, v tem razdelku pa bomo izpostavili razlike, ki so pomembne iz stališča obvladovanja prevar:

- Obvladovanje prevar ni samostojen proces, ampak je del širšega procesa obračuna zdravstvenih storitev.
- Zavarovalni (škodni) dogodek je opredeljen kot posamezna zdravstvena storitev (dvig zdravila, pregled pri zdravniku, operacija srca ipd.), ki jo izvajalec zdravstvenih storitev zaračuna zavarovalnici, pri tem posamezni zavarovalni dogodki niso medsebojno povezani, ampak se obravnavajo samostojno (tudi v primerih, ko gre za obravnavo istega zavarovanca).
- Zavarovalnih dogodkov je bistveno več kot pri drugih zavarovalnih vrstah (več milijonov<sup>7</sup>).
- Pravni predpisi strogo omejujejo nabor podatkov, ki jih zdravstvene zavarovalnice smejo prejeti v okviru obračuna zdravstvenih storitev in lahko predstavljajo podlago za preverjanje pravilnosti obračuna oz. za detekcijo nepravilnosti.
- Obvladovanje prevar se v sklopu procesa obračuna zdravstvenih storitev izvaja dvo-  
tirnno, in sicer kot (1) potrjevanje pravilnosti obračunanih zdravstvenih storitev in  
(2) odkrivanje nepravilnosti.
- Indikatorji, ki označujejo sumljive primere, so izpeljani neposredno iz pravil obračunavanja zdravstvenih storitev, kar pomeni, da je vsaka označena nepravilnost določena z natanko enim indikatorjem (slika spodaj) in ne s kombinacijo indikatorjev, kot je to v navadi pri ostalih zavarovalnih vrstah (glej sliko 3.5).

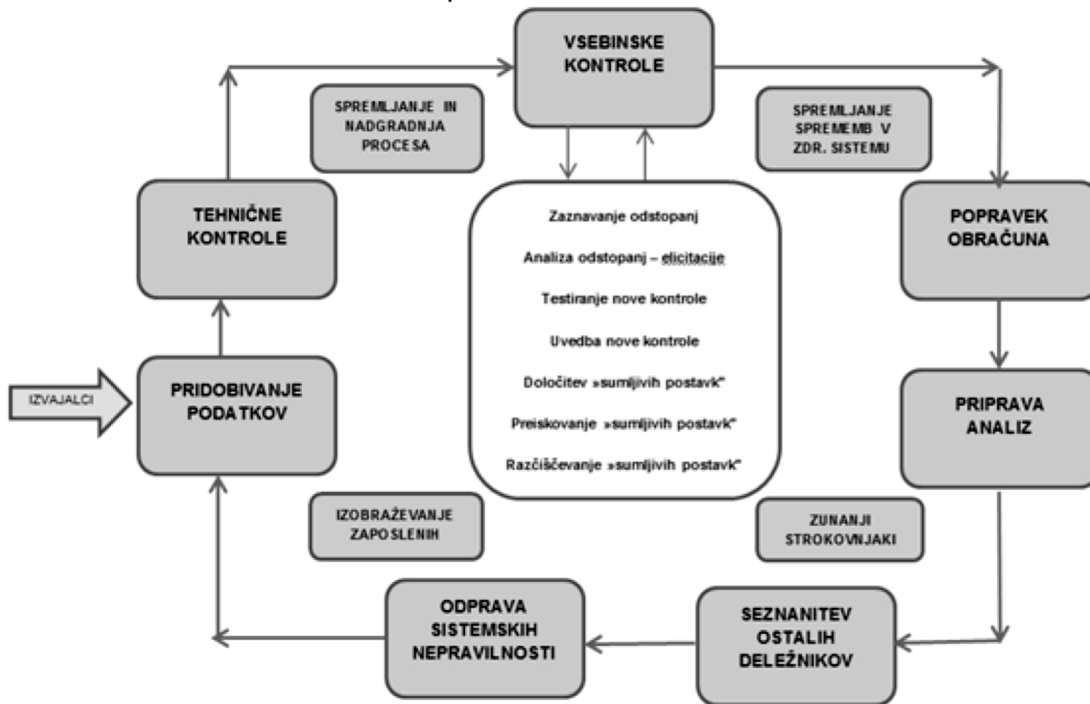
---

<sup>7</sup>Naša največja zdravstvena zavarovalnica, Vzajemna d.v.z., jih ima cca. 22 milijonov letno [24].



Slika 3.6: Primer postavitve indikatorjev nad škodnimi dogodki pri dopolnilnem zdravstvenem zavarovanju (z rdečo barvo so označeni sumljivi primeri).

Glede na veliko število škodnih dogodkov in glede na ostale napisane lastnosti lahko sklepamo, da obvladovanje prevar pri dopolnilnih zdravstvenih zavarovanjih praktično ni izvedljivo brez ustrezne informacijske podpore. Kot primer dobre prakse sinergije med informacijsko podporo na eni in preiskovalnega procesa na drugi strani, navajamo proces kontrole obračunskih podatkov, ki ga izvajajo pri zdravstveni zavarovalnici Vzajemna d.v.z. Njihov proces (opis procesa je povzet po [24]) je prikazan na sliki 3.7 in je razdeljen na več faz in aktivnosti, ki preiskovalca vodijo od detekcije nepravilnosti do dokončne razrešitve primera, ki zavarovalnico v končni fazi pripelje do prihranka. Med prikazanimi fazami je potrebno izpostaviti fazi tehnične in vsebinske kontrole, ki se neposredno nanašata na proces odkrivanja prevar. Pri tehničnih kontrolah gre za eno izmed izpeljank avtomatske detekcije in razreševanja nepravilnosti, pri vsebinskih kontrolah pa gre za celoten proces, ki je opisan v poglavju 3.1 in prikazan na sliki 3.2. V sklopu procesa je pomemben del tudi spremljanje poteka in učinkovitosti dela, ki pa ga bomo podrobneje razčlenili v naslednjem razdelku.



Slika 3.7: Proces kontrole obračunskih podatkov pri zavarovalnici Vzajemna d.v.z. [24].

Na koncu razdelka omenimo še posredne učinke obvladovanja prevar, ki so pri zdravstvenih zavarovanjih še posebej zanimivi (pri opisu procesa obvladovanja prevar v razdelku 3.2 smo temu rekli odvrčanje). Pri zdravstvenih zavarovanjih namreč pridemo do situacije, ko obstaja relativno majhen in znan krog potencialnih "prevarantov". Ekonomski interes za izvajanje prevar je predvsem na strani izvajalcev zdravstvenih storitev (glej tudi poglavje 2.4 in 2.5), ki pa jih je v primerjavi z zavarovanci zelo malo. Slednje pomeni, da se vse oz. vsaj večina informacij o odkritih nepravilnostih in morebitnih sankcijah hitro razširi med vse izvajalce, kar ima za posledico, da se nepravilnosti, ko so enkrat odkrite in sankcionirane, ne pojavljajo več. Kang et al. [16] je v svoji študiji empirično dokazal, da je pri izvajalcih zdravstvenih storitev, ki se zavedajo sankcij in poznajo nepravilnosti, ki jih zavarovalnice odkrijejo, manjša verjetnost prevare, kot pa pri tistih, ki se jih ne.

## 3.5 Merjenje uspešnosti

Mehanizmi merjenja uspešnosti, in tudi zanesljivosti ter učinkovitosti delovanja, so bili vedno pomemben del funkcionalnosti informacijskih sistemov. Izpostavljeni so še posebej takrat, ko govorimo o dojemljanju pomembnosti teh sistemov s strani poslovodstev podjetij in nosilcev odgovornosti na procesih, ki so s temi informacijskimi sistemi podprti. Podatki, ki jih ti mehanizmi zagotavljajo (v nadaljevanju jih imenujemo ključni pokazatelji uspeha ali s kratico KPU), so na eni strani osnova za tehnično spremljanje delovanja, na drugi strani pa predstavljajo izhodišča za optimizacijo procesov, ocenjevanje izpolnjevanja strateških ciljev, optimizacijo stroškov, povečevanje prihrankov ipd.

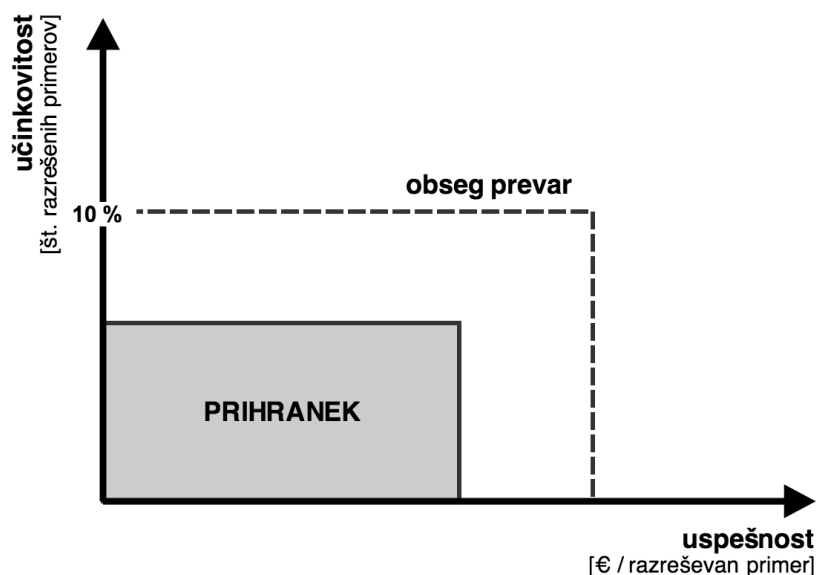
### 3.5.1 Pregled literature

Na področju obvladovanja prevar obstaja vrsta raziskav, ki dajejo podroben vpogled v različne pristope k merjenju uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar. V naši raziskavi smo se osredotočali predvsem na tiste, ki so povezale sisteme za obvladovanje prevar v kontekst poslovne uspešnosti zavarovalnice kot celote. Pri tem so nas zanimale predvsem metode merjenja uspešnosti in pripadajoče metrike. Naštejemo nekaj ključnih raziskav, na katere smo se oprli pri izdelavi magistrske naloge:

- Viaene et al. [29] so preko primerjave različnih pristopov za postavljanje prioritete pri preiskovanju sumljivih primerov ugotovili, da so poslovno gledano bolj uspešni tisti pristopi, ki prioriteto upoštevajo tako ceno, kot stroške.
- Kang et al. [16] so raziskovali vplive sankcioniranja in odvrčanja prevarantov ter empirično dokazali, da je pri izvajalcih zdravstvenih storitev, ki poznajo oz. se zavedajo sankcij, manjša verjetnost prevare, kot pa pri tistih, ki se jih ne.
- Becker et al. [5] so predlagali obravnavo skupnih stroškov prevar v obliki poslovnih metrik, v kontekstu katerih se upošteva tudi odstotek prevar, ki jih je sploh mogoče detektirati s sistemom za odkrivanje goljufij.
- Furlan [11] je v svoji študiji izpostavil, da se je, pri definiciji KPU-jev s področja obvladovanja prevar, v veliki meri potrebno osredotočiti na dobre prakse in eksperte, ki poznajo problemsko domeno ter poslovanje zavarovalnic.

- Furlan [11] je v svoji študiji ugotovil, da obstaja zgornja meja prihranka iz naslova obvladovanja prevar, ki je zavarovalnica ne more preseči in predstavlja ocenjen obseg prevar. Glede na različne statistike je zgornja meja prihranka pri približno 10 % vseh odhodkov zavarovalnice iz naslova škod.

V magistrskem delu se bomo naslonili na raziskavo Furlana [11], v sklopu katere, je definiral metriko (slika 3.8), s katero je mogoče opredeliti prihranek zavarovalnice kot produkt uspešnosti in učinkovitosti odkrivanja prevar. V tem kontekstu je uspešnost odkrivanja definirana kot prihranek na razreševani primer, učinkovitost pa kot število razrešenih primerov.



Slika 3.8: Prihranek zavarovalnice, izražen kot produkt učinkovitosti in uspešnosti [11].

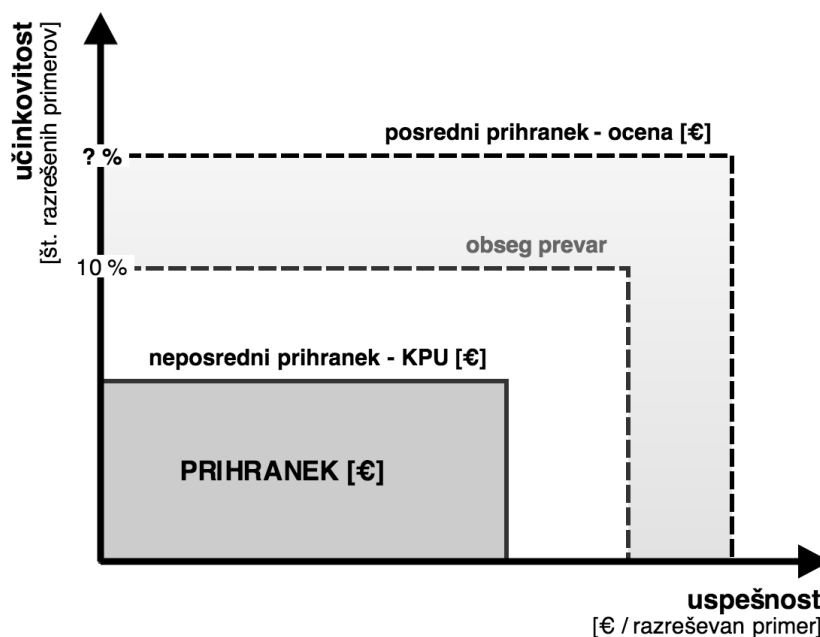
Za konec razdelka si še pogledjmo nekaj ključnih indikatorjev uspeh, ki jih je mogoče dobiti na podlagi podatkov, ki so običajno na voljo v informacijskih sistemih zavarovalnic<sup>8</sup>: delež preiskanih primerov, detektirani potencial, število primerov na preiskovalca, povprečna cena preiskave, skupni prihranek, uspešnost, število sumljivih primerov, število razrešenih primerov ipd.

<sup>8</sup>Nabor podatkov, ki jih lahko zbirajo in obdelujejo zavarovalnice, je običajno zakonsko omejen (predvsem na podlagi varstva osebnih podatkov).



### 3.5.2 Neposredni in posredni učinki

Učinke sistemov za obvladovanje prevar lahko opredelimo tudi širše in poleg golega prihranka vključimo še oceno ostalih vplivov, ki jih ima izvajanje celovitega procesa obvladovanja prevar na poslovanje zavarovalnice. Iz tega vidika lahko učinke razdelimo v dve skupini, in sicer na neposredne in posredne učinek. **Neposredni učinki** se nanašajo na število, vrednost in relevantnost odkritih prevar, **posredni** pa na oceno uspešnosti odvrčanja ključnih akterjev (prevarantov) od izvajanja prevar. Neposredne učinke je mogoče meriti in jih kot take (neposredno) upoštevati pri izračunu poslovnega izida zavarovalnice, posrednih pa večinoma ne, ker se nanašajo na število oz. vrednost prevar, ki se dejansko niso zgodile, tako da jih lahko zgolj ocenimo. Na sliki 3.9 je grafično prikazana struktura širše definirane prihranka zavarovalnice.



Slika 3.9: Struktura prihranka zavarovalnice.

Posredne prihranke, kot so prikazani na sliki 3.9, je v večini zavarovalnih vrst težko oceniti. Pri prevarah gre namreč za veliko stopnjo razpršenosti in tudi naključnosti (predvsem na račun priložnostnih prevarantov), ki jo težko uokvirimo v napovedne modele, še posebej takšne, ki bi bili zmožni dajati ocene z zadostno stopnjo zaupanja, da bi jih lahko

vključili v neke splošne izračune prihrankov zavarovalnice. Seveda pa obstajajo izjeme, kjer je ocena posrednih prihrankov do neke mere izvedljiva, to so npr. sistemi, kjer je število potencialnih prevarantov znano in obvladljivo (npr. v sistemu zdravstvenega zavarovanja). V takšnih sistemih je mogoče oceno dobiti na podlagi razlike v dinamiki pojavljanja sumljivih škodnih primerov. Seveda ob predpostavki, da IZS-ji po opozorilu ali sankciji zavarovalnice prenehajo oz. omejijo početje, ki je bilo prepoznano kot napačno in skomunicirano do njih<sup>9</sup>. Tako dobljena ocena predstavlja vrednost neupravičenih škod, ki bi jih zavarovalnica z veliko verjetnostjo izplačala, če ne bi imela sistema za odkrivanje prevar.

---

<sup>9</sup>Kang et al. [16] je empirično dokazal, da je pri izvajalcih zdravstvenih storitev, ki poznajo oz. se zavedajo sankcij, manjša verjetnost prevare, kot pa pri tistih, ki se jih ne.

# Poglavje 4

## Konstrukcija metode

Metoda vrednotenja uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar na področju zdravstvenih zavarovanj predstavlja rezultat magistrskega dela. Namenjena je razširjenemu vrednotenju uspešnosti sistemov za odkrivanje prevar, ki poleg neposrednih prihrankov upošteva tudi posredne, torej tudi tiste, ki nastanejo kot posledica sistematičnega boja proti prevaram. Pri slednjem ne gre za znesek, ki ga je mogoče nedvoumno izračunati iz podatkov, ampak za oceno skupne vrednosti tistih prevar, ki niso bile izvedene, ker so potencialni prevaranti ocenili, da obstaja velika možnost, da bodo “ujeti”.

Jedro metode predstavlja metrika, na podlagi katere je mogoče izračunati oceno vrednosti skupnega prihranka zavarovalnice ( $p_S$ ) v določenem časovnem obdobju in je definirana kot

$$p_S = p + o \quad (4.1)$$

pri čemer je s  $p$  označen neposredni prihranek in z  $o$  posredni prihranek oz. ocena vrednosti učinkov odvrčanja prevar.

Formula 4.1 je zadosti splošna, da jo lahko uporabimo za poljubno zavarovalno vrsto. V primerih, ko posrednega prihranka ni mogoče zadovoljivo dobro oceniti, postavimo oceno vrednosti  $o$  na 0 in v tem primeru velja

$$p_S = p \quad (4.2)$$

Postopek izračuna neposrednega prihranka je podan v podpoglavju 4.1, posrednega prihranka pa v podpoglavju 4.2, kjer so opredeljene tudi omejitve, ki jih predlagana metoda upošteva pri izračunu le-tega.

## 4.1 Neposredni prihranek

Naj bo  $F$  podmnožica sumljivih škodnih primerov, pri katerih je bil sum na nepravilnost potrjen in uspešno razrešen ter neupravičeno izplačana škoda povrnjena ali do izplačila omenjene škode sploh ni prišlo. Tako definirana množica  $F$  predstavlja osnovo za izračun neposrednega prihranka, ki je enak vsoti vrednosti potrjenih nepravilnosti iz množice  $F$ , kar formalno zapišemo

$$p = \sum_{v_i \in F} v_i \quad (4.3)$$

pri čemer je  $v_i$  vrednost  $i$ -tega sumljivega škodnega primera iz množice  $F$ .

## 4.2 Posredni prihranek

Medtem ko je neposredni prihranek odvisen zgolj od števila, stanja<sup>1</sup> in vrednosti sumljivih škodnih primerov, je pri posrednem prihranku postopek izračuna ocene bistveno bolj kompleksen. Odvisen je od številnih parametrov, ki jih je potrebno medsebojno uskladiti in ustrezno utežiti, da dobimo oceno, ki je smiselna in z zadostno stopnjo zaupanja opisuje spremembe v številu in frekvenci odkritih prevar. Primeri parametrov so: zavarovalna vrsta, razpršenost, število in frekvenca škodnih dogodkov, število potencialnih prevarantov, način detekcije, obravnave in preiskave sumljivih primerov, odzivnost zavarovalnice na prevare, stopnja pokritja škodnih primerov z mehanizmi za obvladovanje prevar, stopnja preiskavanosti sumljivih primerov ipd.

Zaradi kompleksnosti izračuna je splošno metriko za izračun ocene posrednih prihrankov, ki bi dajala relevantne rezultate in veljala za vse zavarovalne vrste in na nivoju celotne zavarovalnice, praktično nemogoče definirati. Lahko pa jo definiramo na nivoju posameznih zavarovalnih vrst in se tako prilagodimo specifikam, ki tam veljajo. Skupna ocena posrednega prihranka je potemtakem seštevek parcialnih ocen po posameznih zavarovalnih vrstah.

$$o = \sum_j o_j \quad (4.4)$$

pri čemer je  $o_j$  ocena vrednosti posrednih prihrankov za  $j$ -to zavarovalno vrsto.

---

<sup>1</sup>Sumljiv škodni primer je lahko v enem izmed naslednjih stanj: nov, zavrjen ali potrjen.

Pri magistrskem delu se bomo pri definicije metrike osredotočili na zavarovalno vrsto zdravstvenih zavarovanj, natančneje na področje dopolnilnega zdravstvenega zavarovanja, in sicer predvsem zaradi (1) dobro definiranih pravil, ki veljajo pri obravnavi škodnih primerov, (2) medsebojne neodvisnosti škodnih primerov in (3) omejene množice potencialnih “prevarantov” (podrobnejši opis dopolnilnega zdravstvenega zavarovanja z vidika obvladovanja prevar je podan v poglavju 2.5).

### 4.2.1 Omejitve metode

Kakor smo že omenili, ima dopolnilno zdravstveno zavarovanje nekatere lastnosti, zaradi katerih je izračun ocene posrednega prihranka lažji. Zato v nadaljevanju izpostavljam ključne predpostavke in omejitve, na katerih sloni predlagana metoda vrednotenja uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar:

- škodni primeri (zdravstvene storitve) so neodvisni in se obravnavajo samostojno (tudi v primerih, ko gre za obravnavo istega zavarovanca),
- detekcija sumljivih škodnih primerov poteka na podlagi indikatorjev,
- indikatorji so definirani tako, da vsak indikator v celoti opiše (detektira) svoj tip oz. vrsto nepravilnosti<sup>2</sup>,
- posamezna nepravilnost oz. sumljivost škodnega primera je v celoti opisana z enim indikatorjem, in sicer na način, da se lahko na podlagi tega indikatorja izvede potrditev ali ovržba sumljivosti škodnega primera (v primeru, da je na sumljivem škodnem primeru postavljenih več indikatorjev, se eden potrdi, ostali pa zavrnejo),
- za vsak sumljiv škodni primer morajo biti na voljo naslednji podatki (minimalni nabor podatkov):
  - datum nastanka škodnega primera (datumu opravljene zdravstvene storitve),
  - datum prepoznave oz. detekcije škodnega primera (nepravilnosti),
  - stanje sumljivega škodnega primera (nov, potrjena nepravilnost, sum ovržen),
  - celotna vrednost škodnega primera,

---

<sup>2</sup>V kontekstu zdravstvenih zavarovanj so indikatorji definirani na podlagi pravil, ki veljajo v sistemu obračunavanja zdravstvenih storitev.

– sporni delež vrednosti škodnega primera<sup>3</sup>.

### 4.2.2 Konstrukcija postopka za izračun ocene

Izračun ocene vrednosti posrednih prihrankov se izvede v dveh fazah, in sicer se v prvi fazi izračunajo parcialne ocene vrednosti posrednih prihrankov, ki veljajo za posamezen indikator (formula 4.6), v drugi fazi pa se izračunane parcialne ocene združijo v skupno oceno vrednosti posrednih prihrankov, ki jo označimo z  $o$  (formula 4.5).

$$o = \sum_n o_{I_n} \quad (4.5)$$

pri čemer je  $o_{I_n}$  parcialna ocena vrednosti posrednih prihrankov za indikator  $I_n$ .

Izračun parcialne ocene vrednosti posrednih prihrankov za indikator  $I_n$  ( $o_{I_n}$ ) temelji **na oceni uspešnosti odvrčanja prevar** za indikator  $I_n$ , ki jo označimo z  $\Delta_{I_n}$ , **povprečni vrednosti potrjenega sumljivega škodnega primera** za indikator  $I_n$ , ki jo označimo z  $\bar{v}_{I_n}$  in **časovnim obdobjem**, za katerega želimo dobiti oceno, pri čemer je časovna enota en mesec.

$$\begin{aligned} o_{I_n} &= \Delta_{I_n} \bar{v}_{I_n} t \\ t &\in \{1, 2, 3, \dots\} \end{aligned} \quad (4.6)$$

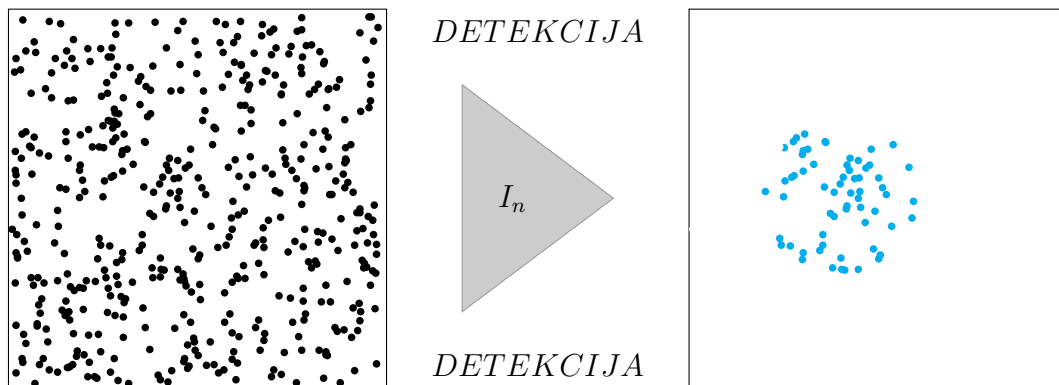
Izračun povprečne vrednosti potrjenega sumljivega škodnega primera ni problematičen in ga lahko dobimo iz obstoječih podatkov, nekoliko težje pa je določiti oceno uspešnosti odvrčanja prevar, ki je definirana kot razlika, ki jo, v nekem časovnem obdobju, zaznamo v dinamiki pojavljanja sumljivih škodnih primerov, razloge za obstoj te razlike pa najdemo v procesu obvladovanja prevar. Ocena uspešnosti odvrčanja prevar je izražena v številu storitev na časovno enoto, označimo pa jo z  $\Delta$ .

V nadaljevanju je opisan analitični postopek, ki preko študije primera privede do ocene vrednosti za  $\Delta$ .

---

<sup>3</sup>Sporni delež vrednosti je razlika med zahtevano in priznano vrednostjo škodnega primera (npr. razlika med zaračunano in dejansko ceno storitve). V primeru, da je sporen celoten škodni primer, je sporni delež enak kar celotni vrednosti škodnega primera.

**Detekcija:** Nad množico zavarovalniških primerov  $Z$  (levi kvadrat na sliki 4.1) poženemo algoritem detekcije z indikatorjem  $I_n$ , ki nam označi množico sumljivih storitev  $N$  (desni kvadrat na sliki 4.1). Rečemo lahko, da elementi množice  $N$  ustrezajo pogojem sumljivosti indikatorja  $I_n$ .



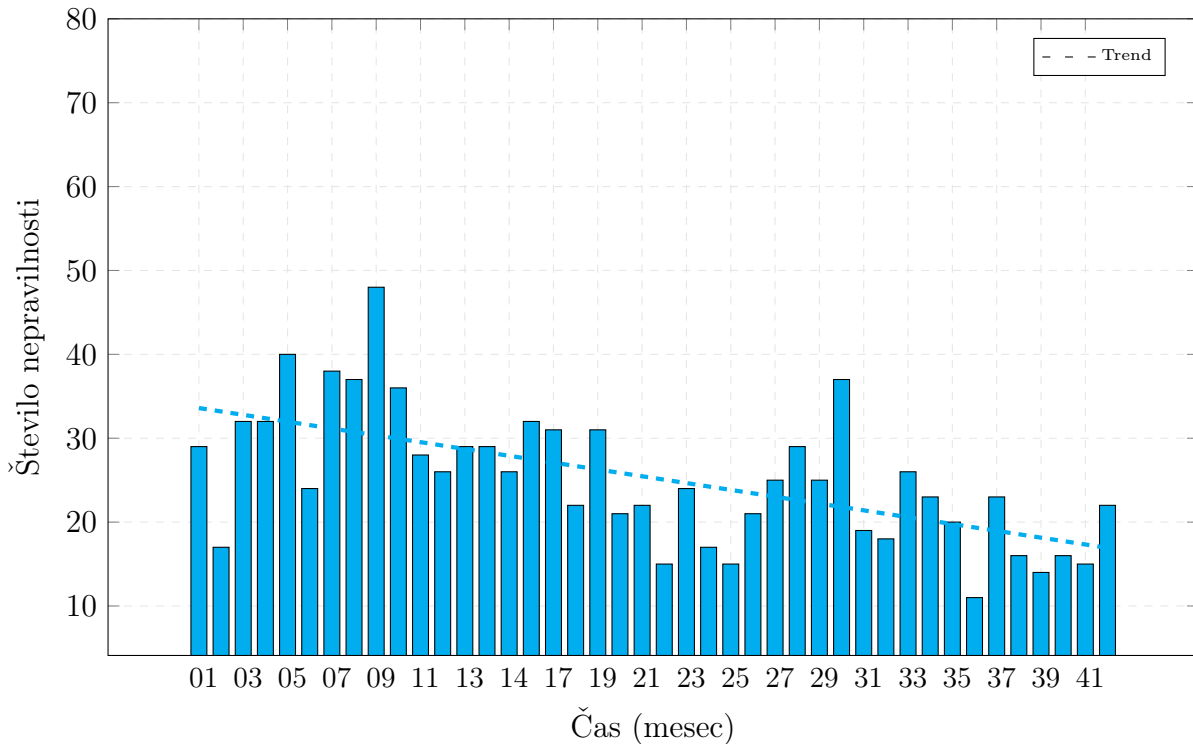
Slika 4.1: Detekcija nepravilnosti z indikatorjem  $I_n$ , na levi strani je množica škodnih primerov, na desni pa množica označenih sumljivih škodnih primerov.

**Analiza porazdelitve nepravilnosti:** Na sliki 4.2 je prikazana porazdelitev števila nepravilnosti iz množice  $N$ , in sicer glede na čas nastanka posameznega škodnega primera<sup>4</sup>. Modra črtkana črta pa prikazuje trend gibanja števila nepravilnosti. Na podlagi črte trenda lahko sklepamo, da skozi čas to število upada, in da v tem primeru odvrčanje očitno daje določene učinke ( $\Delta > 0$ ).

Glede na naše sklepanje se pojavita dve vprašanji:

1. Kdaj je prišlo do spremembe v trendu?
2. Kako uporabiti padec trenda v izračunu ocene učinkov odvrčanja?

<sup>4</sup>Za nastanek škodnega primera se šteje datum oz. mesec, ko je bila zdravstvena storitev opravljena.



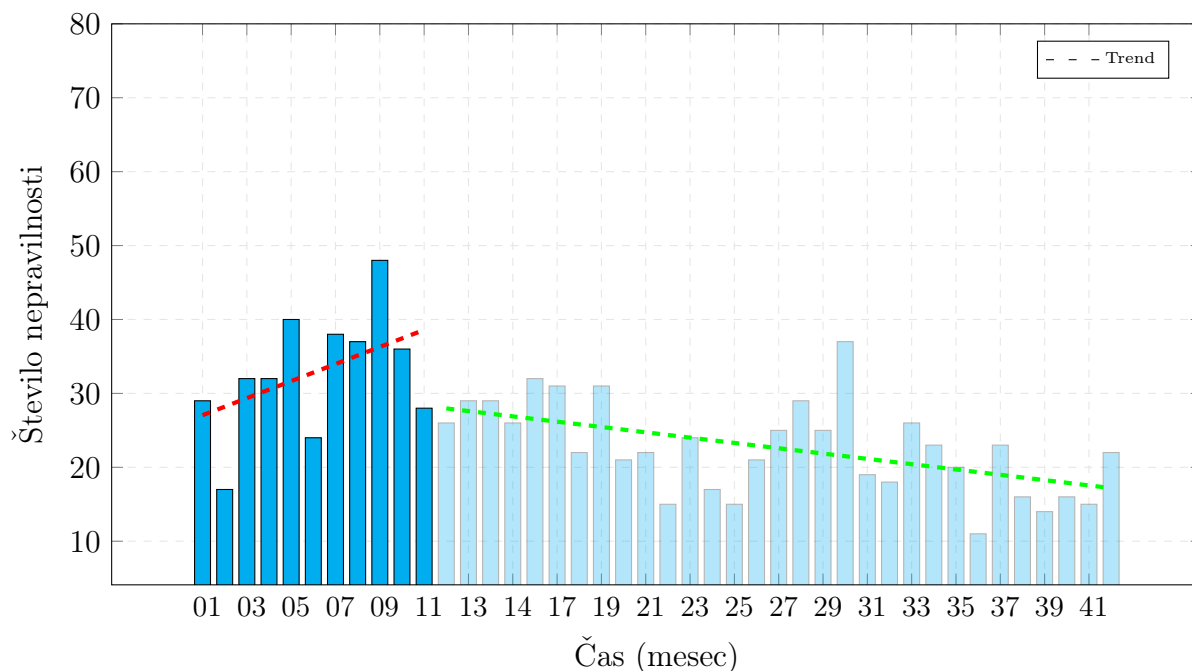
Slika 4.2: Porazdelitev nepravilnosti (sumljivih primerov) glede na čas opravljene storitve.

**Dve porazdelitvi nepravilnosti:** Po podrobni analizi porazdelitve števila nepravilnosti iz množice  $N$  (slika 4.2) lahko sklepamo, da je do spremembe trenda prišlo nekje okrog enajstega meseca, torej na točki, kjer lahko z določeno stopnjo gotovosti trdimo, da je prišlo do občutnejše spremembe v povprečnem številu nepravilnosti na mesec (slika 4.3). Na omenjeni točki lahko nepravilnosti iz množice  $N$  razdelimo na dva dela, in sicer na množico nepravilnosti, ki so na grafu pred to točko in na tisti del, ki je za njo. Prvo množico označimo z  $A$  in jo poimenujemo apriorna množica, drugo pa z  $B$  in jo poimenujemo posteriorna množica nepravilnosti. Pripadajoči porazdelitvi števila nepravilnosti v množici  $A$  in  $B$  ter pripadajoča trenda so prikazani na sliki 4.3.

*Ugotovitev 1:* Razlika v povprečnem številu nepravilnosti na mesec, med obema podmnožicama bi lahko bila primeren kandidat za oceno uspešnosti odvratanja prevar ( $\Delta$ ).

*Ugotovitev 2:* Težava je, da je trenutno ločnica med obema podmnožicama težko določljiva, kar posledično pomeni, da težko izračunamo razliko v številu nepravilnosti.



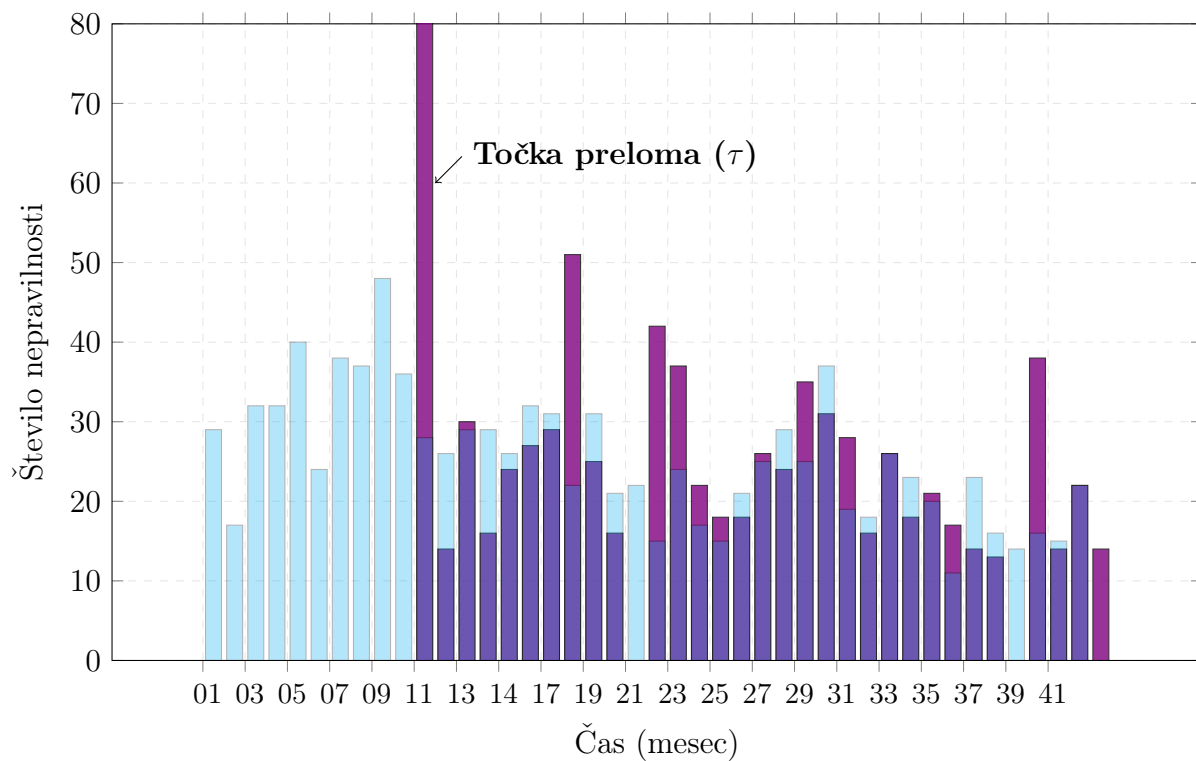


Slika 4.3: Sprememba trenda gibanja števila nepravilnosti in razdelitev na dve podmnožici nepravilnosti.

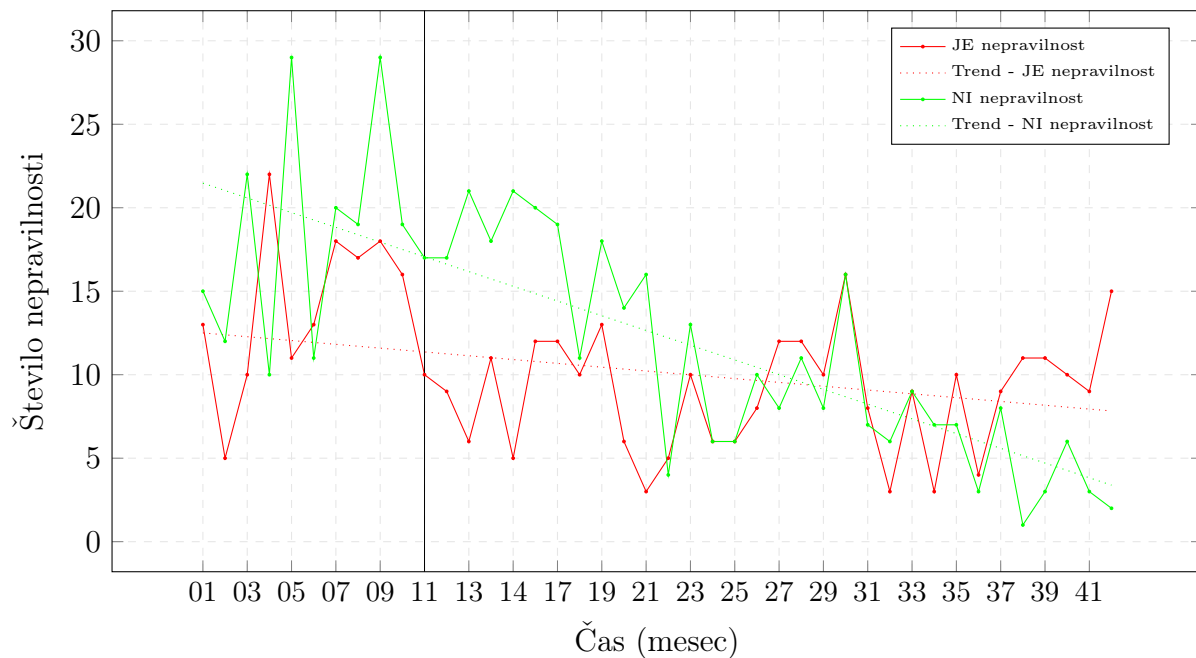
**Točka preloma:** Točko, kjer pride do spremembe trenda, poimenujmo točka preloma in jo označimo z grško črko  $\tau$ . Postavimo jo tja, kjer je verjetnost, da je prišlo do spremembe trenda, največja, to pa ugotovimo bodisi z analizo dinamike pojavljanja nepravilnosti bodisi z analizo dinamike procesa obvladovanja prevar. Analizo dinamike pojavljanja nepravilnosti smo že pokazali, analizo dinamike procesa obvladovanja prevar pa izvedemo tako, da na istem grafu prikažemo (1) porazdelitev števila nepravilnosti glede na čas nastanka škodnega primera in (2) porazdelitev števila nepravilnosti glede na čas detekcije (glej sliko 4.4) ter preverimo morebitno vzročno povezanost med obema porazdelitvama.

Iz slike 4.4 lahko sklepamo, da se je večja sprememba trenda zgodila takoj po prvem zagonu detekcije z indikatorjem  $I_n$  in po prvih ukrepih zavarovalnice, ki so temu sledili. Na podoben način kot prej lahko pokažemo, da je tudi v tem primeru najprimernejša točka preloma tista, ki je postavljena na enajsti mesec, s to razliko, da jo tokrat izberemo na podlagi obdobja prvega zagona detekcije z ustreznim indikatorjem.

**Ugotovitev 3:** Tudi v tem primeru je razlika v povprečnem številu nepravilnosti na mesec med podmnožicama primeren kandidat za oceno uspešnosti odvrčanja prevar ( $\Delta$ ).



Slika 4.4: Korelacija med porazdelitvijo števila nepravilnosti (svetlo modra barva), proženjem detekcije (vijolična barva) in točko preloma trenda.



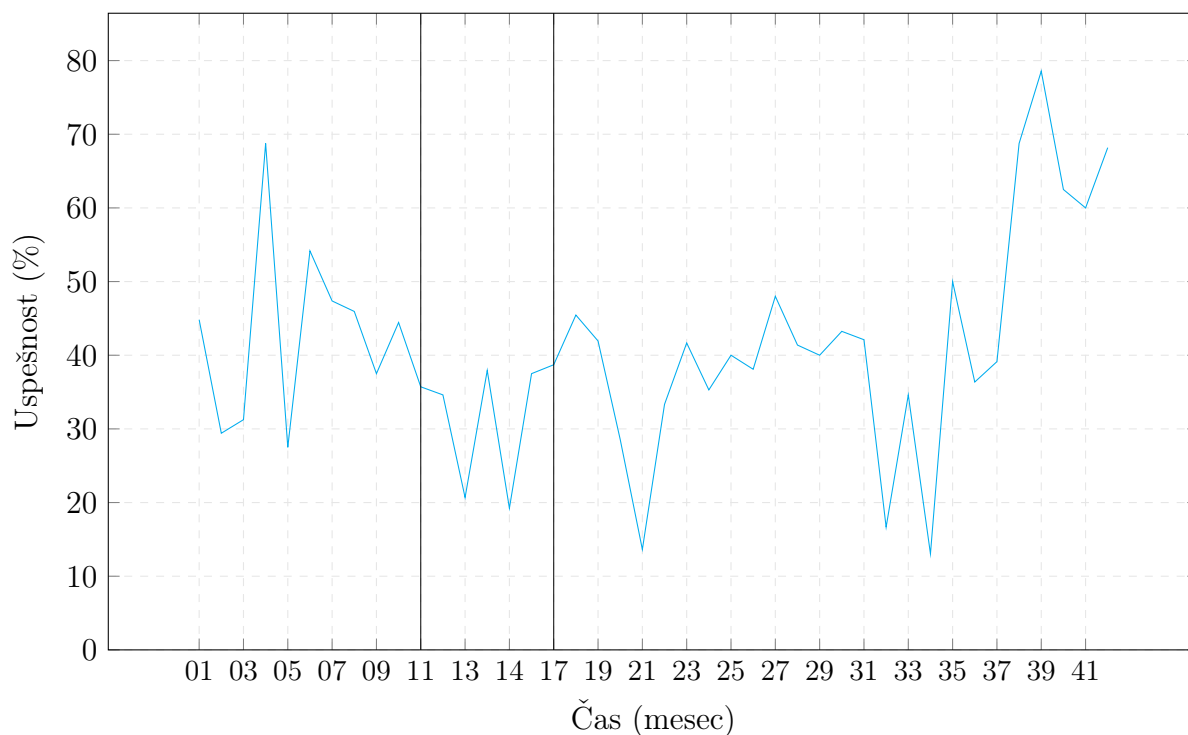
Slika 4.5: Gibanje števila potrjenih (pravih) in zavrnjenih (lažnih) nepravilnosti glede na čas nastanka škodnega primera.

Ker smo poiskali način, kako določiti oceno uspešnosti odvrčanja prevar  $\Delta$ , je čas, da konkretiziramo še ostale parametre.

**Povprečno vrednost nepravilnosti** določimo glede na povprečno vrednost potrjenih<sup>5</sup> nepravilnosti, torej tistih, ki smo jih tekom preiskave prepoznali kot dejanske nepravilnosti (ali prevare).

**Uspešnost indikatorja** določimo kot delež potrjenih nepravilnosti v množici vseh nepravilnosti, ki jih je označil določen indikator. Pri izračunu ocene vrednosti posrednih prihrankov ga lahko upoštevamo na delih, kjer podrobna preiskava še ni bila in/ali nikoli ne bo izvedena. Ker uspešnost indikatorja zelo niha in sčasoma tudi izzveni, se pri izračunu ocene upošteva povprečna vrednost v določenem obdobju po točki preloma (glede na mnenje domenskih ekspertov je to obdobje dolgo približno 6 mesecev).

Primer gibanja uspešnosti indikatorja je prikazan na sliki 4.6.



Slika 4.6: Gibanje uspešnosti indikatorja  $I_n$ .

<sup>5</sup>Nepravilnosti ločimo na prave nepravilnosti (potrjene nepravilnosti) in tiste, ki to niso (zavržene nepravilnosti oz. *ang. false positive*)

### 4.2.3 Metrika

Na podlagi analize primera smo identificiramo parametre, od katerih je odvisna ocena posrednega prihranka:

- apriorna množica nepravilnosti  $A$  glede na indikator  $I_n$ 
  - povprečna vrednost nepravilnosti v množici  $A$  ( $\bar{v}_A$ )
  - povprečno število nepravilnosti na mesec v množici  $A$  ( $\bar{c}_A$ )
- posteriorna množica nepravilnosti  $B$  glede na indikator  $I_n$ 
  - povprečna vrednost nepravilnosti v množici  $B$  ( $\bar{v}_B$ )
  - povprečno število nepravilnosti na mesec v množici  $B$  ( $\bar{c}_B$ )
- točka preloma  $\tau$  oz. meja med množico  $A$  in množico  $B$ ,
- ocena učinkovitosti indikatorja  $I_n$  ( $u_{I_n}$ ).

Ob upoštevanju navedenih parametrov in formule 4.6 izračunamo oceno posrednega prihranka za indikator  $I_n$  po formuli

$$o_{I_n} = (\bar{c}_A - \bar{c}_B) \frac{\bar{v}_A + \bar{v}_B}{2} t \quad (4.7)$$

pri čemer velja  $\Delta_{I_n} = \bar{c}_A - \bar{c}_B$  in  $\bar{v}_{I_n} = \frac{\bar{v}_A + \bar{v}_B}{2}$ .

**Ugotovitev 4:** Težava je, da nobenega izmed naštetih parametrov ne moremo izračunati samodejno, ampak jih je potrebno skoraj vedno, vsaj v določeni meri, nastaviti ročno, kar je seveda zamudno in neučinkovito, še posebej v sistemih, kjer se obdeluje velika količina podatkov in je večina procesov avtomatiziranih. Zato bi bilo smiselno poiskati način, ki bi nam omogočal samodejen izračun navedenih parametrov.

**Ugotovitev 5:** Možna rešitev za samodejen izračun parametrov je uporaba teoretičnega modela v povezavi z inverznim modeliranjem.

#### 4.2.4 Konstrukcija teoretičnega modela

Teoretični model si lahko predstavljamo kot matematični opis delovanja nekega realnega sistema, rezultate pridobljene z modeliranjem pa kot modelne napovedi o delovanju obravnavanega sistema v pogojih, ki jih definiramo z vhodnimi parametri.

Inverzno modeliranje je postopek določanja parametrov ciljnega teoretičnega modela na podlagi obnašanja nekega opazovanega sistema. V osnovi gre za postopek določanja oz. prilagajanja vrednosti neznanim parametrom teoretičnega modela z namenom, da bi modelne napovedi čim bolj ponazarjale obnašanje opazovanega sistema, povedano drugače, s postopkom vzorčenja želimo doseči čim večjo skladnost teoretičnega modela in opazovanega sistema. Manjše kot so razlike med modelnimi napovedmi in obnašanjem opazovanega sistema, večja je verjetnost, da so ocenjene vrednosti neznanih parametrov blizu njihovim pravim vrednostim.

Eden izmed pogosteje uporabljenih postopkov za ocenjevanje neznanih parametrov je ocenjevanje parametrov z verjetnostnimi porazdelitvami oz. Bayesovo sklepanje. Pri tem so neznanji parametri predstavljeni kot slučajne spremenljivke, ki se opišejo z verjetnostno porazdelitvijo, opazovani podatki pa se obravnavajo kot konstante in so zaradi tega fiksni.

**Bayesovo sklepanje** temelji na formuli imenovani Bayesov teorem 4.8, ki definira način izračuna količine imenovane posteriorna verjetnost ( $P(A | X)$ , *angl. posterior probability*), in sicer na podlagi predhodne oz. apriorne verjetnosti ( $P(A)$ , *angl. prior probability*) ter verjetja zasnovanega na dobljenih podatkih ( $P(X | A)$ ).

$$P(A | X) = \frac{P(X | A)P(A)}{P(X)} \quad (4.8)$$

$$P(A | X) \propto P(X | A)P(A)$$

Osnovni princip delovanja pristopa Bayesovega sklepanja lahko strnemo v tri ključne korake:

- Postavimo verjetnostni model s skupno verjetnostno porazdelitvijo vhodnih parametrov (apriorna porazdelitev) na podlagi našega vedenja o problemu ter vseh doslej zbranih podatkih.
- Na podlagi opazovanih podatkov in iz modela dobljenih pogojnih verjetnosti izračunamo in interpretiramo posteriorne porazdelitve parametrov, ki nas zanimajo.

- Sledi evaluacija modela (vzorčenje) na podlagi posteriornih porazdelitev in po potrebi ponovitev postopka.

Podrobnejša razlaga Bayesovega sklepanja presega vsebinske okvirje magistrskega dela, če želi, jo lahko bralec najde v [13].

V okviru magistrskega dela smo za realizacijo Bayesovega pristopa, in s tem povezano izgradnjo teoretičnega modela, uporabili modul Pythona **PyMC**<sup>6</sup>, ki že ima implementirane vse potrebne modele in pripadajoče algoritme.

## Modeliranje s pomočjo Python modula PyMC

Pri modeliranju teoretičnega modela smo se naslonili na postopek, ki je opisan v [3].

### Porazdelitev opazovanih podatkov

V prvem koraku opredelimo porazdelitev opazovanih podatkov. Ker imamo v sistemu, ki ga modeliramo, opravka z diskretnimi vrednostmi, torej s številom nepravilnosti na mesec (slika 4.7), je ena izmed možnih izbir Poissonova porazdelitev<sup>7</sup>. V tem primeru velja

$$C_i \sim \text{Poisson}(\lambda)$$

pri čemer je  $C_i$  število nepravilnosti v  $i$ -tem mesecu,  $\lambda$  pa parameter Poissonove porazdelitve.

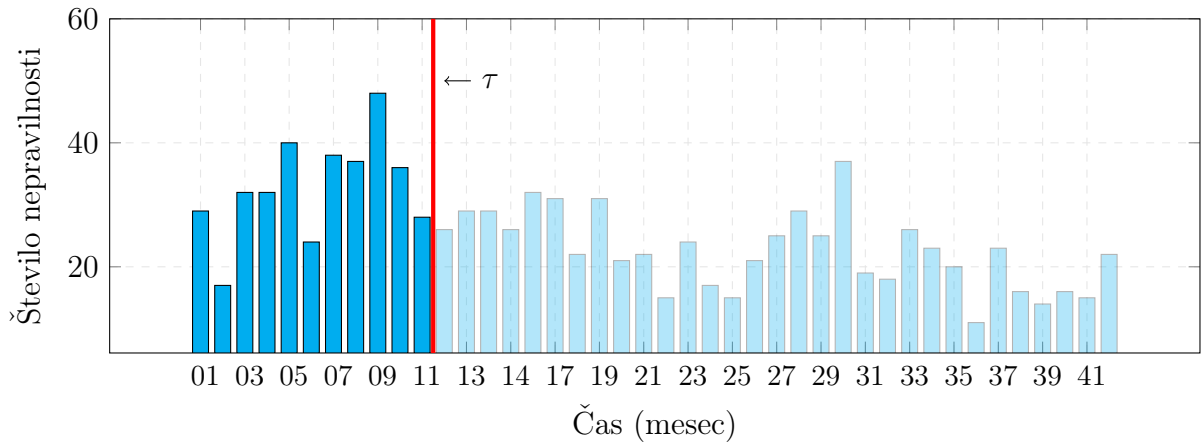
### Nastavitve vhodnih parametrov

V predhodni fazi analize dinamike podatkov v sistemu (glej razdelek 4.2.2) smo ugotovili, da imamo v bistvu opravka z dvema porazdelitvama dogodkov, ki sta medsebojno ločeni s točko preloma  $\tau$  (slika 4.7). Glede na to ugotovitev moramo parameter  $\lambda$  razdeliti na dva dela, in sicer na  $\lambda_1$ , ki velja za porazdelitev pred točko  $\tau$ , in na  $\lambda_2$ , ki velja za porazdelitev po njej

$$\lambda = \begin{cases} \lambda_1, & \text{if } t < \tau \\ \lambda_2, & \text{if } t \geq \tau. \end{cases}$$

<sup>6</sup><https://github.com/pymc-devs/pymc>

<sup>7</sup>**Poissonova porazdelitev** izraža verjetnost števila dogodkov, ki se zgodijo v danem časovnem intervalu, če vemo, da se ti dogodki pojavijo s poznano povprečno frekvenco in neodvisno od časa, ko se je zgodil zadnji dogodek. Ima zalogo vrednosti  $\{0, 1, 2, \dots\}$ , njena verjetnostna funkcija pa je  $P(Z = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ , kjer je  $\lambda > 0$ .



Slika 4.7: Analiza dinamika podatkov v opazovanem sistemu.

Ker pri modeliranju uporabljamo Bayesovo statistiko, moramo tudi vhodne parametre podati v obliki neke porazdelitve, zato parametroma  $\lambda_1$  in  $\lambda_2$  določimo ustrezne začetne porazdelitve. Glede na definicijo Poissonove porazdelitve je parameter  $\lambda$  pozitivno realno število, ki ga lahko modeliramo z eksponentno porazdelitvijo<sup>8</sup>. Ker pa eksponentna porazdelitev prav tako sprejme vhodni parameter, je potrebno naš model razširiti z dodatnim parametrom, ki ga bomo označili z  $\alpha$ , tako da velja

$$\lambda_1 \sim Exp(\alpha)$$

$$\lambda_2 \sim Exp(\alpha).$$

Začetna vrednost parametra  $\alpha$  nima večjega vpliva na model kot celoto [3], zato imamo pri njegovi določitvi nekoliko več manevrskega prostora. V okviru našega modela smo ga aproksimirali z obratno vrednostjo povprečnega števila nepravilnosti na mesec. Če upoštevamo še definicijo pričakovane vrednosti eksponentne porazdelitve ( $1/\alpha$ ), dobimo naslednjo formulo za izračun parametra  $\alpha$

$$\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N C_i \approx E[\lambda | \alpha] = \frac{1}{\alpha}$$

$$\alpha \approx \frac{1}{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N C_i}$$

pri čemer je  $N$  število mesecev v opazovanih podatkih.

<sup>8</sup>**Eksponentna porazdelitev** opisuje časovne intervale med posameznimi dogodki v Poissonovi porazdelitvi. To so procesi, ki se enakomerno pojavljajo nepretrgoma in neodvisno. Gostota eksponentne porazdelitve je enaka  $f_Z(z | \alpha) = \alpha e^{-\alpha z}, z \geq 0$ .

Na koncu določimo še začetno porazdelitev za parameter  $\tau$ , ki nam v modelu določa točko preloma. Ker se pri tem ne želimo vnaprej omejevati, predpostavimo, da so vsi meseci na opazovanem intervalu enako verjetni, tako da za  $\tau$  uporabimo kar enakomerno diskretno porazdelitev

$$\tau \sim \text{DiscretUniform}(1, 40).$$

### Vzorčenje posteriorne porazdelitve

Sledi vzorčenje posteriorne porazdelitve, ki se izvede na podlagi apriorne (vhodne) porazdelitve parametrov in opazovanih podatkov (podatkov o nepravilnostih).

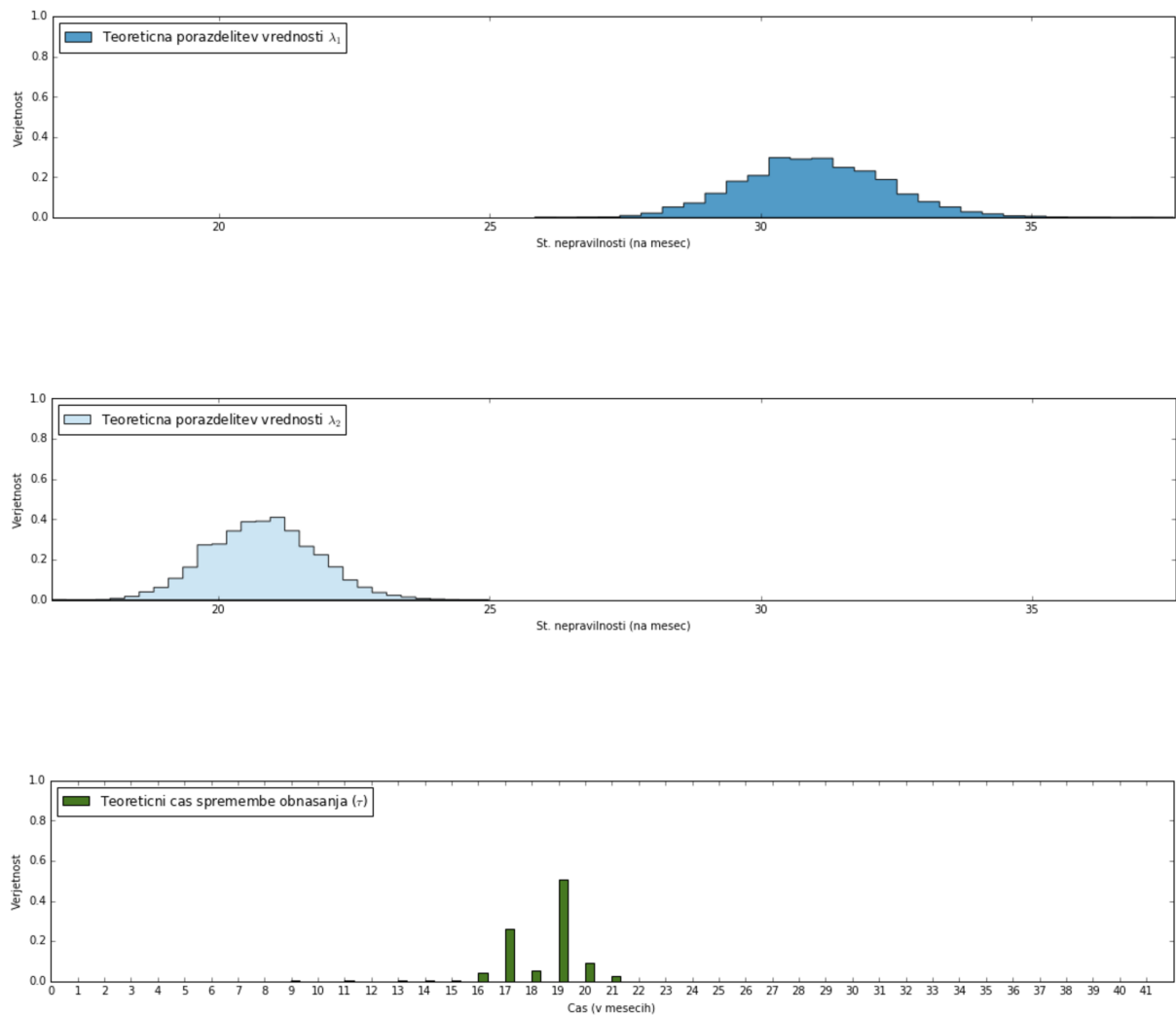
Vzorčenje izvedemo z metodo *Markove verige Monte Carlo* (MCMC, *angl. Markov chain Monte Carlo*), katere osnovni koncept obsega naslednje korake:

1. Začni na trenutni poziciji.
2. Predlagaj novo pozicijo (Predlog nove pozicije se izračuna z uporabo Bayesovih metod nad trenutno pozicijo, drugih predhodnih pozicij se pri tem ne upošteva).
3. Sprejmi ali zavrni novo pozicijo glede na ujemanje s podatki in predhodnimi porazdelitvami.
4. IF nova pozicija sprejeta THEN postavi se na novo pozicijo ELSE ostani na stari poziciji.
5. Vrni se na korak 1.
6. Po veliko iteracijah vrni vse sprejete pozicije in končaj.



## Rezultat

Rezultati Bayesovega sklepanja so podani v obliki porazdelitev, ki jih najlažje vizualiziramo s histogrami (slika 4.8). V našem primeru smo dobili tri histograme, ki prikazujejo posteriorne (teoretične) porazdelitve vrednosti parametrov  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  in  $\tau$ , pri tem se  $\lambda_1$  navezuje na množico  $A$ ,  $\lambda_2$  na množico  $B$ ,  $\tau$  pa na točko preloma iz analize, ki smo jo izvedli z analitično metodo.

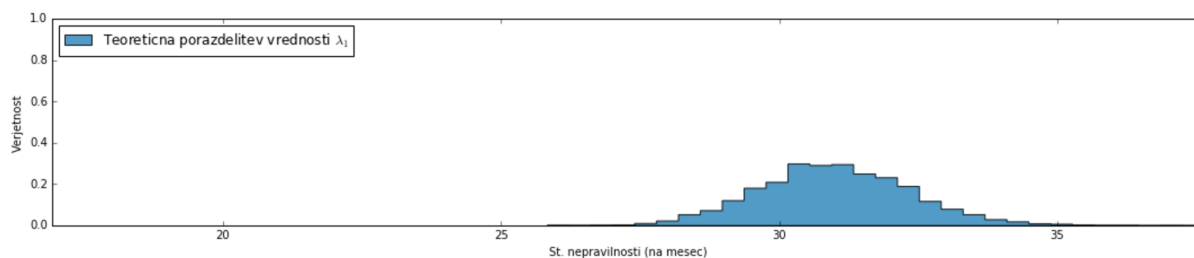


Slika 4.8: Teoretični model – rezultati vzorčenja.

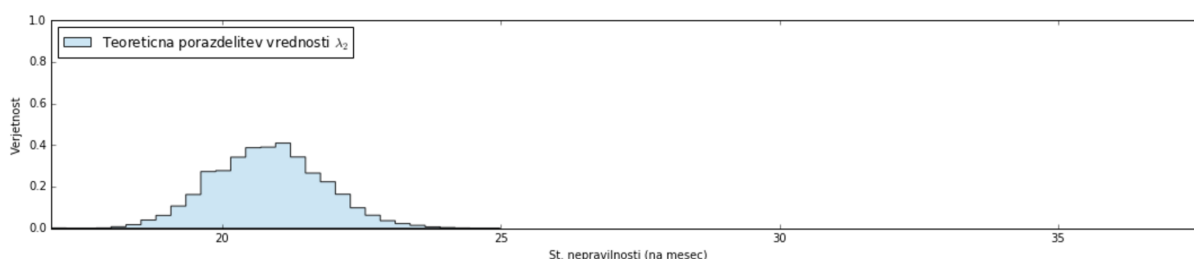
### 4.3 Analiza rezultatov

#### Interpretacija rezultatov za $\lambda_1$ in $\lambda_2$

Histograma na sliki 4.9 in 4.10 prikazujeta porazdelitev povprečnega števila nepravilnosti na mesec v množici  $A$  oz.  $B$ . Obnašanje obeh porazdelitev je pričakovano in skladno z ugotovitvami predhodne analize po analitični metodi. Tudi tam smo ugotovili, da je povprečno število nepravilnosti na mesec v množici  $A$  nekoliko večje kot v množici  $B$ . Iz obeh histogramov lahko tudi ocenimo, da je razlika med obema množicama 10, če kot referenco vzamemo vrednosti z najvišjimi verjetnostmi, oz. 5, če primerjamo vrednosti na obeh robovih.



Slika 4.9: Teoretična porazdelitev števila nepravilnosti pred točko preloma.



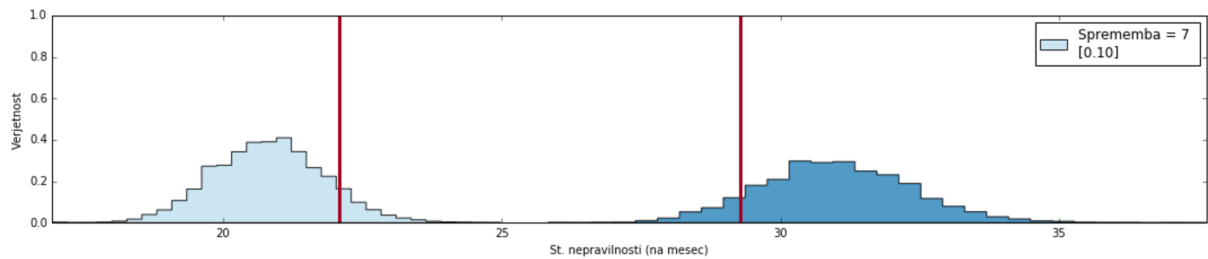
Slika 4.10: Teoretična porazdelitev števila nepravilnosti po točki preloma.

### Vrednost $\Delta$

Da dobimo vrednost za  $\Delta$ , ki bi jo lahko kasneje uporabili v nadaljnjih izračunih, moramo nekoliko “zlorabiti” filozofijo Bayesovega pristopa in iz dveh porazdelitev nekako izračunati diskretno vrednost. To dosežemo tako, da porazdelitvi  $\lambda_1$  in  $\lambda_2$  razdelimo na percentile ter na robna dela obeh porazdelitev postavimo črti. Pri  $\lambda_1$  črto postavimo na začetku, torej na 10. percentilu, pri  $\lambda_2$  pa na koncu, torej 90. percentilu. Razdalja med obema črtama je 7 in predstavlja vrednost  $\Delta$ .

**Sklep 1:** Teoretični model nam da zadovoljiv približek za vrednost  $\Delta$ .

$$\Delta_{I_n} = 7 \text{ nepravilnosti / mesec}$$



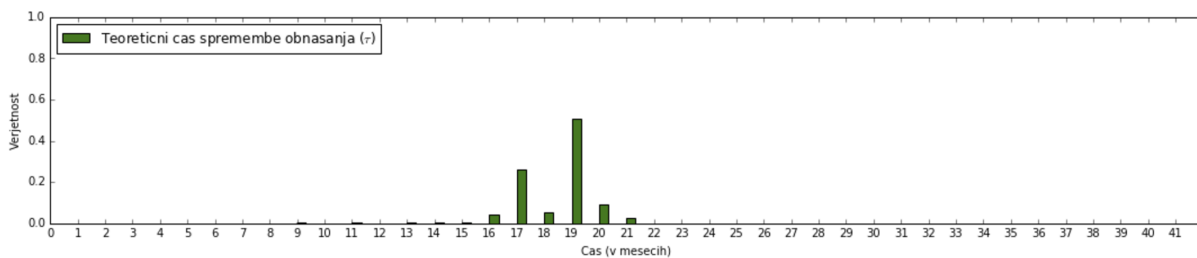
Slika 4.11: Izračun vrednosti za  $\Delta$ .

### Interpretacija rezultatov za $\tau$

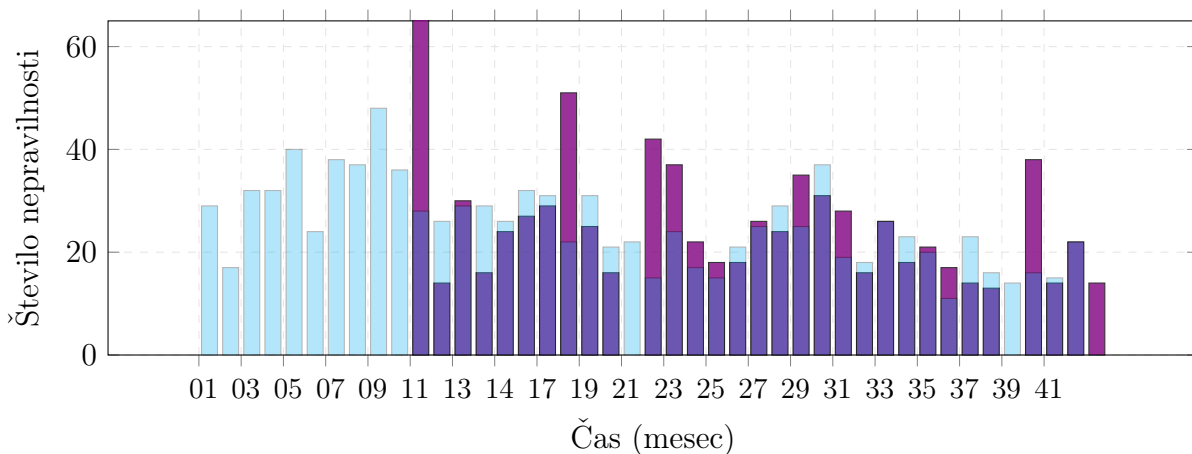
Histogram na sliki 4.12 prikazuje potencialne kandidate za točko preloma. Glede na prikazano je najprimernejši kandidat za vrednost  $\tau$  19 (mesec), takrat je namreč verjetnost, da je prišlo do spremembe v dinamiki obnašanja najvišja, in sicer 50 %. To tezo potrjuje tudi slika 4.13, iz katere je razvidno, da je podobno kot pri vrednosti 11 (do tega rezultata smo prišli z analitično metodo), tudi pri vrednosti 19 prišlo do nekoliko večjih nihanj v dinamiki sistema.

**Sklep 2:** Teoretični model nam da zadovoljiv približek za točko preloma  $\tau$ , če vzamemo tistega, ki ima največjo verjetnost.

$$\tau = 19$$



Slika 4.12: Teoretični čas spremembe obnašanja (kandidati za točko preloma  $\tau$ ).



Slika 4.13: Korelacija med porazdelitvijo števila nepravilnosti (svetlo modra barva) in proženjem detekcije (vijolična barva).

# Poglavje 5

## Zaključek

Mehanizmi merjenja zanesljivosti, uspešnosti in učinkovitosti delovanja so bili vedno pomemben del funkcionalnosti praktično vseh informacijski sistemov. Do izraza pridejo še posebej takrat, ko govorimo o dojemljanju pomembnosti teh sistemov s strani posloводства in ostalih nosilcev odgovornosti v poslovnem sistemu. Podatki, ki jih ti mehanizmi zagotavljajo, so na eni strani osnova za tehnično spremljanje delovanja sistema, na drugi strani pa predstavljajo izhodišča za spremljanje in optimizacijo procesov, ocenjevanje izpolnjevanja zastavljenih ciljev, optimizacijo stroškov ipd.

Metoda vrednotenja uspešnosti sistemov za obvladovanje prevar, ki je nastala v sklopu magistrskega dela, omogoča samodejno spremljanje delovanja indikatorjev, njihovo vrednotenje in ocenjevanje v kontekstu širšega procesa obvladovanja prevar. Zdravstvenim zavarovalnicam s tem zagotavlja celovitejši pregled nad uspešnostjo in učinkovitostjo njihovih procesov za obvladovanje prevar, omogoča jim pogled tako z vidika neposrednih prihrankov, kot tudi širše, z vidika učinkov, ki nastanejo kot posledica njihovega sistematičnega boja proti prevaram.

Ocenjujemo, da lahko zdravstvene zavarovalnice s pomočjo predlagane metode in z ustrežno kombinacijo vrednotenja posrednih in neposrednih učinkov obvladovanja prevar, pridobijo celovitejšo oceno o delovanju procesa za obvladovanje prevar in njegovega vpliva na poslovno uspešnost zavarovalnic, kot pa bi jo dobili, če bi upoštevali zgolj neposredne učinke, torej število, vrednost in relevantnost odkritih prevar.



# Literatura

- [1] C. Babcock in M. K. McGee, “Filter out the frauds”, *Information Week*, št. 995, str. 45–49, 2004.
- [2] J. Boncelj, *Zavarovalna ekonomika*. Ekonomska fakulteta Borisa Kidriča, Ljubljana in Visoka ekonomsko komercialna šola, Maribor, 1983.
- [3] C. Davidson-Pilon, *Bayesian methods for hackers: Probabilistic programming and bayesian inference*. Addison-Wesley Professional, 2015.
- [4] R. A. Derrig, “Insurance fraud”, *The Journal of Risk and Insurance*, št. 69, str. 271–287, 2002.
- [5] “Detecting medicare abuse”, *Journal of Health Economics*, št. 24, str. 189–210, 2005.
- [6] A. Dvoršek, “Kriminalistično strateški vidik omejevanja zavarovalniških goljufij”, v *Goljufije v zavarovalništvu*, A. Dvoršek in L. Selinšek, ur., Ljubljana: Fakulteta za policijsko varnostne vede in Maribor: Pravna fakulteta, 2014, str. 49–59.
- [7] A. Dvoršek in L. Selinšek, ur., *Goljufije v zavarovalništvu*, Fakulteta za policijsko varnostne vede, Ljubljana, 2014.
- [8] T. P. Frece, *Osnove zavarovalništva, gradivo za 1. letnik*. Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM, Zavod IRC, Ljubljana, 2011.
- [9] Š. Furlan, O. Vasilecas in M. Bajec, “Method for selection of motor insurance fraud management system components based on business performance”, *Technological and economic development of economy*, 2011.
- [10] Š. Furlan, *Modeliranje podatkovne arhitekture za potrebe odkrivanja prevar v zavarovalnih primerih zdravstvenih zavarovanj*, 2006.
- [11] Š. Furlan, “Metoda za zasnovu informacijskega sistema za obvladovanje zavarovalniških goljufij na osnovi metrik poslovne uspešnosti”, Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2012.

- [12] Š. Furlan in M. Bajec, "Holistic approach to fraud management in health insurance", *Journal of information and organizational sciences*, 2008.
- [13] P. D. Hoff, *A first course in bayesian statistical methods*. Springer, 2015.
- [14] IE. (2013). The impact of insurance fraud, spletni naslov: [www.insuranceeurope.eu/impact-insurance-fraud](http://www.insuranceeurope.eu/impact-insurance-fraud).
- [15] S. Jou in B. Heberton, "Insurance fraud in tiwan: Reflections on regulatorz effort and criminological complexity", *International Journal of the Sociology of Law*, št. 35, str. 127–142, 2007.
- [16] H. Kang, J. Hong, K. Lee in S. Kim, "The effects of the fraud and abuse enforcement program under the national health insurance program in korea", *Health Policy*, št. 95, str. 41–49, 2010.
- [17] V. Kopše, "Vpliv predpisov na zavarovalniške goljufije", v *15. dnevi slovenskega zavarovalništva*, Portorož, 2008.
- [18] V. Kopše, "Zavarovalniške goljufije povezane s tatvinami motornih vozil", v *Goljufije v zavarovalništvu*, A. Dvoršek in L. Selinšek, ur., Ljubljana: Fakulteta za policijsko varnostne vede in Maribor: Pravna fakulteta, 2014, str. 127–146.
- [19] I. Lamberger, "Zavarovalniške goljufije v sloveniji; preiskovanje s policijskega zornega kota", v *Goljufije v zavarovalništvu*, A. Dvoršek in L. Selinšek, ur., Ljubljana: Fakulteta za policijsko varnostne vede in Maribor: Pravna fakulteta, 2014, str. 107–116.
- [20] D. Lavbič, O. Vasilecas in R. Rupnik, "Ontology based multi-agent system to support business users and management", *Technological and economic development of economy*, 2010.
- [21] H. Silverstone in H. Davia, *Fraud 101: Techniques and strategies for detection*. Wiley, 2005.
- [22] SZZ. (2016). Gradiva slovenskega zavarovalnega združenja, spletni naslov: [www.zav-zdruzenje.si](http://www.zav-zdruzenje.si).
- [23] SZZ. (2016). Slovar zavarovalnih izrazov, spletni naslov: [www.zav-zdruzenje.si/slovar-zavarovalnih-izrazov/](http://www.zav-zdruzenje.si/slovar-zavarovalnih-izrazov/).
- [24] M. Trontelj, K. Pečlin in Š. Furlan, "Obvladovanje kontrole pravilnosti zaračunanih storitev v zdravstvenem sistemu - od prepoznavanja do prihrankov", v *23. dnevi slovenskega zavarovalništva*, Portorož, 2016.



- 
- [25] Uradni list RS. (55/2008). Kazenski zakonik, spletni naslov: [www.uradni-list.si/1/content?id=20082296](http://www.uradni-list.si/1/content?id=20082296).
- [26] Uradni list RS. (72/2006). Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju, spletni naslov: [www.uradni-list.si/1/content?id=74309](http://www.uradni-list.si/1/content?id=74309).
- [27] Uradni list RS. (93/2015). Zakon o zavarovalništvu (ZZavar-1), spletni naslov: [www.uradni-list.si/1/content?id=124197](http://www.uradni-list.si/1/content?id=124197).
- [28] Uradni list RS. (97/2007). Obligacijski zakonik (uradno prečiščeno besedilo), spletni naslov: [www.uradni-list.si/1/content?id=82804](http://www.uradni-list.si/1/content?id=82804).
- [29] S. Viaene, M. Ayuso, M. Guillen, D. Gheel in G. Dedene, "Strategies for detecting fraudulent claims in the automobile insurance industry", *European Journal of Operational Research*, št. 176, str. 565–583, 2007.
- [30] J. T. Wells, *Corporate fraud handbook: Prevention and detection*. John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- [31] Wikipedija. (2016). Wikipedija, prosta enciklopedija, spletni naslov: [sl.wikipedia.org](http://sl.wikipedia.org).

