



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO

Kotnikova ulica 5, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 33 11, faks: 01 478 10 31
www.mg.gov.si



Naložba v vašo prihodnost

OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

PRONET
računalniški inženiring



Javna agencija RS
za podjetništvo
in tuje investicije

Projekt: Informacijski sistem za spremljanje kakovosti proizvodnje v vinarski industriji (ISKVI)

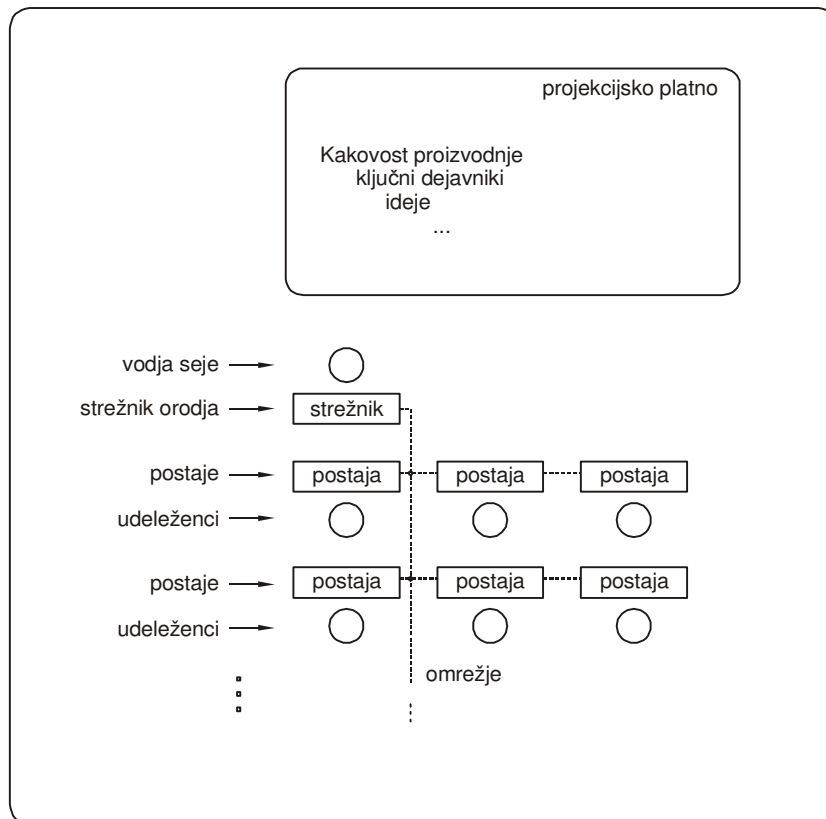
Razvoj metodologije in orodij za napoved tveganj glede na serijo proizvodnje

V okviru razvoja metodologije in orodij za napoved tveganj glede na serijo proizvodnje je izvedena določitev kritičnih točk v proizvodnem sistem in analiza pripravljenih zgodovinskih podatkov. Na nosovi analize je razvit model in optimizirane napovedne metode.

Uvodni pristop k razvoju metodologije je opredelitev ključnih dejavnikov s pomočjo sistema za podporo skupinskemu odločanju. Delno je pristop opisan v dokumentu »Definicija sistema OLAP«. V fazi definicije kritičnih dejavnikov uporabimo sistem za podporo skupinskemu odločanju, ki omogoča delo z večkriterijskimi odločitvenimi metodami ter hkrati vključuje sisteme za podporo skupinskemu delu (DSS), s katerimi dosežemo konsenz v kooperativnem okolju.

Oblikovanje strategije za izboljšanje kakovosti proizvodnje je zahtevna naloga. V začetni fazi morajo člani ekspertne skupine predlagati izhodišča ter zbrati ideje, ki bi pomembno vplivale na pozitiven razvoj na področju izboljšanja kakovosti proizvodnje. V tem delu bomo izvedli zbiranje idej glede na izhodiščno vprašanje: »Zbiranje idej na temo zmanjšanja števila reklamacij in kala v proizvodnem in distribucijskem procesu«.

Strukturo sistema, ki je bil uporabljen pri zbiranju idej in sledečih aktivnostih prikazuje Slika 1. Sistem sestavlja množica povezanih računalnikov. Na enem od računalnikov je nameščeno orodje za delo v skupini. Vodja seje skrbi za nemoteno interakcijo udeležencev od katerih ima vsak na voljo svojo delovno postajo. Vodenje seje je kontrolirano in hkrati koordinirano. Vsi udeleženci imajo pred seboj projekcijsko platno z izhodiščnim vprašanjem. Ob podanih izhodiščih se prične zbiranje idej, ki okvirno traja 45 minut.



Slika 1: Struktura sistema za podporo skupinskemu odločanju

Potek aktivnosti, ki morajo biti izvedene za področje izboljšanja kakovosti prikazuje Tabela 1. Hkrati Tabela 1 opredeljuje funkcionalnost orodja.

Zaporedje	Aktivnost
1.	Zbiranje idejnih prebliskov (Electronic Brainstorming)
2.	Razvrščanje idej v kategorije
3.	Glasovanje o prioritetah kategorij
4.	Glasovanje o prioritetah na področju Izobraževanja
5.	Glasovanje o prioritetah na področju Finančnih instrumentov
6.	Glasovanje o prioritetah na področju sodelovanja
7.	Izpolnitev vprašalnika o kakovosti izvedbe sestanka odbora

Tabela 1: Potek aktivnosti na zasedanju Odbora za razvoj gospodarstva

Aktivnosti, ki jih prikazuje Tabela 1 so predvidoma izvedene v času dveh do treh ur.

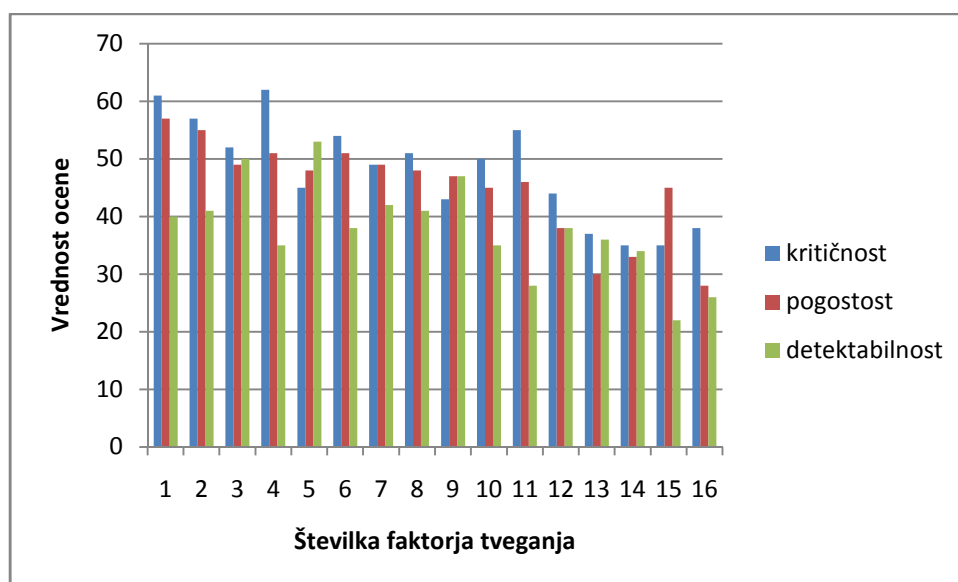
V nadaljevanju je podan povzetek dela ekspertne skupina, ki je bila sestavljena iz devetih strokovnjakov, ki so celovito pokrivali področje proizvodnje (sicer je bolj podrobna specifikacija v dokumentu FMEA - specifikacija). S strani članov skupine so bili zbrani kritični proizvodni dejavniki ter nato ocenjeni glede na kriterije: a) kritičnost, b) pogostost in c) detektabilnost. Tabela 2 tako prikazuje oceno tveganja po postopku FMEA. Glede na identificirane tehnične dejavnike je bila izvedena ocena dejavnikov glede kritičnosti, pogostosti pojavljanja in možnosti zaznave

(detektabilnosti). Izračunana je prioriteta tveganja (RPN ~ Risk Priority Number) ter normalizirana vrednost tveganja. Na prvem mestu po RPN imamo tako »Kontrola na končnem proizvodu«, sledi »Transportni kartoni« in »Kakovostni zamaški«. Ostali dejavniki so razvrščeni kot prikazuje Tabela 2.

Rang	Glasovalna ideja	kritičnost	pogostost	detektabilnost	Skupaj	Povprečje	RPN	normal.
1.	Kontrola na končnem proizvodu	61	57	40	158	5.9	139080	1.00
2.	Transportni kartoni	57	55	41	153	5.7	128535	0.92
3.	Kakovostni zamaški	52	49	50	151	5.6	127400	0.92
4.	Etikete - problematika glede vlažnosti steklenice - tunel...	62	51	35	148	5.5	110670	0.80
5.	Odnos zaposlenih do proizvodov	45	48	53	146	5.4	114480	0.82
6.	Vizuelna kontrola ob polnitvi	54	51	38	143	5.3	104652	0.75
7.	Kvaliteta košaric	49	49	42	140	5.2	100842	0.73
8.	Kontrola steklenic	51	48	41	140	5.2	100368	0.72
9.	Osebni odnos do proizvoda	43	47	47	137	5.1	94987	0.68
10.	Kakovostno lepilo za etikete	50	45	35	130	4.8	78750	0.57
11.	Kakovost grozdja	55	46	28	129	4.8	70840	0.51
12.	Filtriranje vina s pravilno izbranimi filtrirnimi slojnicami	44	38	38	120	4.4	63536	0.46
13.	Higiena v proizvodnji	37	30	36	103	3.8	39960	0.29
14.	Uporaba pralnega stroja za pranje steklenic	35	33	34	102	3.8	39270	0.28
15.	Pakiranje na palete	35	45	22	102	3.8	34650	0.25
16.	Ustrezna klimatiziranost steklenic	38	28	26	92	3.4	27664	0.20

Tabela 2: Ocena tveganja po postopku FMEA

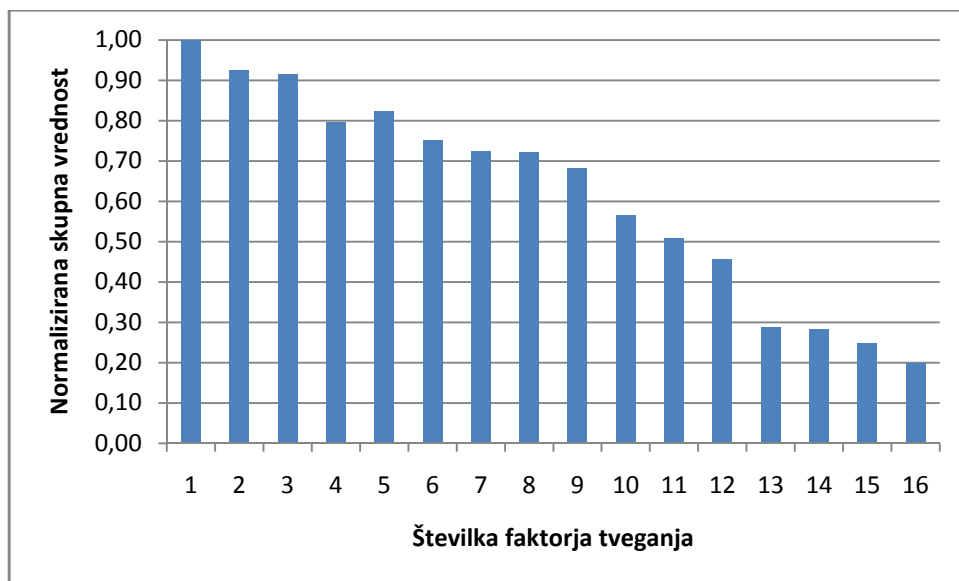
Slika 2 prikazuje faktorje tveganja (Tabela 2) glede na kritičnost, pogostost in detektabilnost. Na x-osi je nanešen faktor tveganja, (rang, ki ga prikazuje Tabela 2). Pri tem opazimo, da po kritičnosti (modri stolpec) izstopa 4. dejavnik, t.j. »Etikete - problematika glede vlažnosti steklenice - uporaba sušilnega tunela«.



Slika 2: Kritičnost, pogostost in detektabilnost faktorjev tveganja

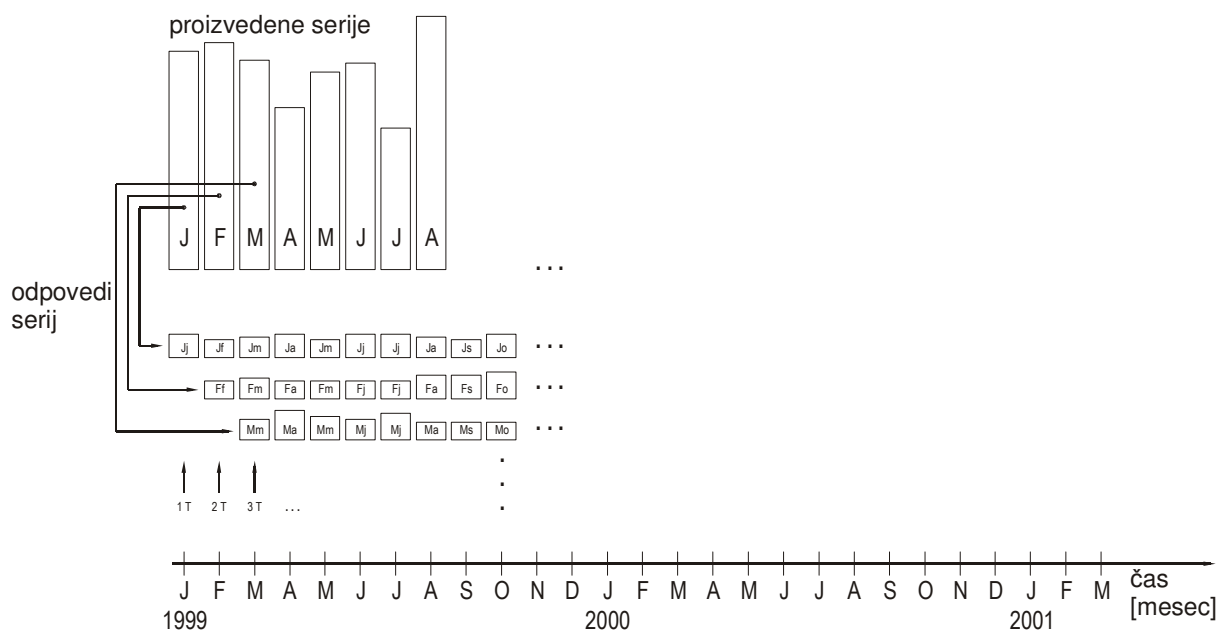
Slika 3 prikazuje normalizirano skupno vrednost faktorjev tveganja pridobljenih po postopku FMEA. Na x-osi so nanešeni faktorji tveganja kot jih navaja (Tabela 2), na y-osi pa je nanešena normalizirana

skupna vrednost tveganja. 1 pri tem predstavlja najvišjo dobljeno skupno oceno tveganja. Pri tem imajo prvi trije dejavniki nekoliko višje vrednosti od ostalih in so vsekakor primerni za nadaljnjo obravnavo.



Slika 3: Normalizirana skupna vrednost faktorjev tveganja po postopku FMEA

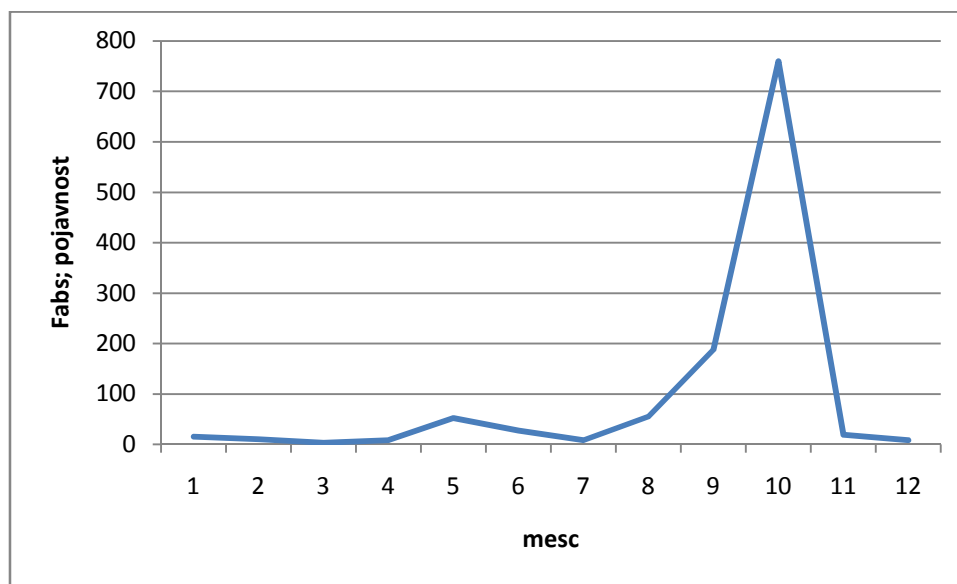
Razvoj modela napovedi stopnje reklamacij temelji na analizi reklamacij, ki so bile pridobljene s pomočjo informacijskega sistema (bolj podrobna opredelitev je v dokumentu »Razvoj diskretnega modela«). Na podlagi pridobljenih podatkov, je razvit diskretni model odpovedi, ki ustreza metodi Kaplan-Meier za ocenitev funkcije tveganja. Napoved deležev reklamacij ter napak bo uporabljena pri napovedi kvalitete proizvedenih serij. Slika 4 prikazuje primer proizvodnje določene serije in reklamacij oz. neustrezne kakovosti. Slika 4 opredeljuje časovno odvisnost proizvodnje in reklamacij.



Slika 4: Primer časovne proizvodnje serije in reklamacij

Prikazano časovno zaporedje proizvodnje in reklamacij opredeljuje problematiko zbiranja informacij o posamezni seriji in identifikaciji vzrokov za reklamacije. Pomembno je, da se podatki sprotno zbirajo prek informacijskega sistema, kar nam omogoča zgodno identifikacijo možnih vzrokov za reklamacije kar vpliva na neželene stroške. Slika 5 prikazuje časovno pojavnost reklamacij v realnem sistemu. Pri tem je upoštevano celotno leto 2010. Na x-osi so prikazani meseci, na y-osi pa absolutna frekvenca pojavnosti reklamacij.

Zaradi opredeljenih t.j. napovedi odpovednih karakteristik serij, razvoja metodologije in implementacije smo se odločili za sistematičen pristop k razvoju informacijskega sistema, ki omogoča integracijo obstoječega sistema zajema podatkov in nadgradnjo v obliki modula za napoved odpovednih karakteristik obravnavanih produktov.



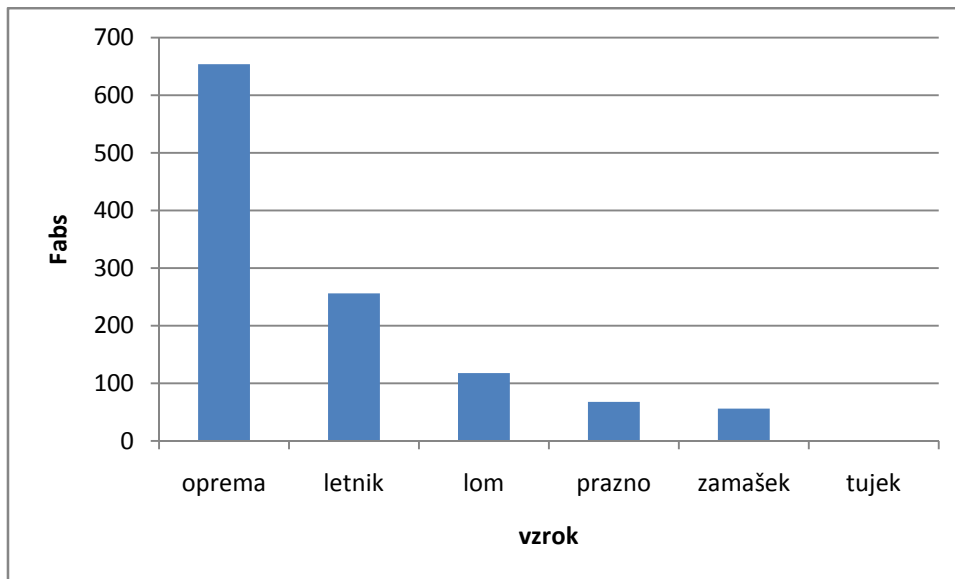
Slika 5: Reklamacije v okviru leta 2010; prikaz po mesecih

V nadaljevanju so bili analizirani vzroki za reklamacije, kar prikazuje Tabela 3. Pri tem je prav tako upoštevano leto 2010.

Vzrok	Absolutna frekvenca; pojavnost
poškodovana oprema	654
stari letnik	256
Lom	118
prazna steklenica	68
zamašek	56
tujek v steklenici	1

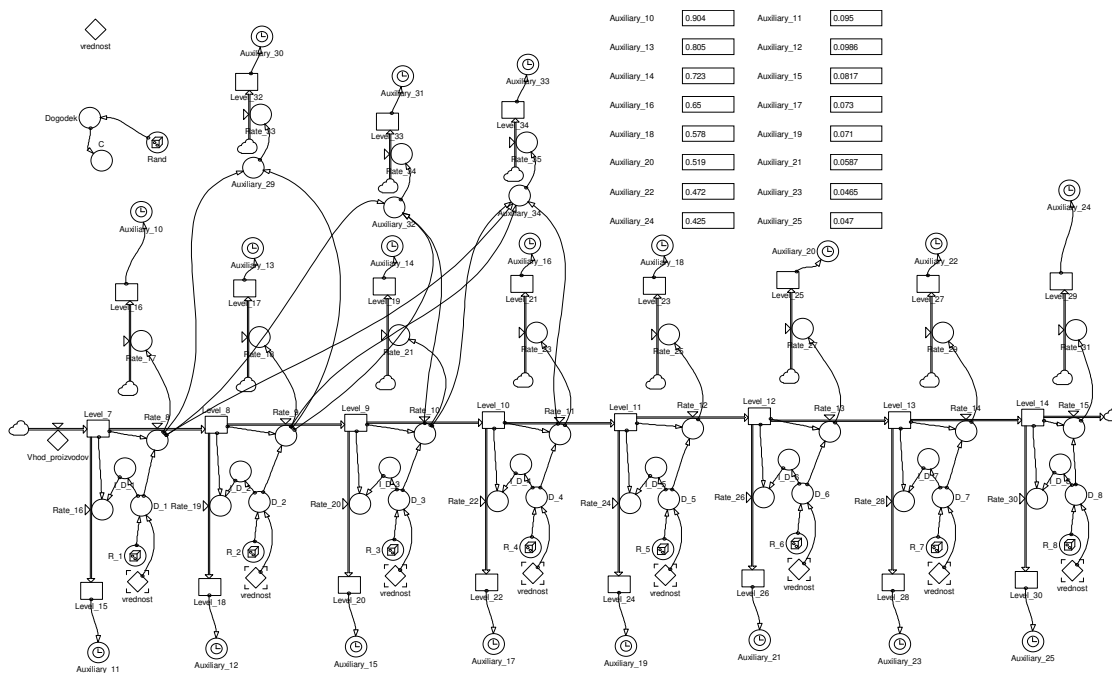
Tabela 3: Pregled ključnih vzrokov za reklamacije

Slika 6 prikazuje ključne vzroke za reklamacije. Pri tem je najvišja vrednost pri vzroku »oprema«, ki se nanaša na poškodbe pri opreми. Prav tako je visok delež reklamacij na račun starejšega letnika, kar se nanaša na problematiko ocene ustreznih skladiščenih količin in predvidevanja povpraševanja v logistično-prodajni mreži.



Slika 6: Prikaz pojavnosti ključnih vzrokov za reklamacije v okviru leta 2010

Slika 7 prikazuje diskretni model reklamacij ob predpostavki konstantne intenzivnosti odpovedi. Pri tem imamo verigo odpovedi, kjer je prehod med posameznimi členi odvisen od verjetnosti za odpoved. V primeru proizvodnje vina se pri tem upošteva časovna konstanta, ki določa kolikšen delež proizvodov zaradi npr. predolgega skladiščenja ali drugih vzrokov ne ustreza podani stopnji kakovosti.



Slika 7: Diskretni model reklamacij ob predpostavki konstantne intenzivnosti odpovedi

Predstavljeni model omogoča validacijo metode Kaplan-Meier ter opredelitev strukture, ki podaja dinamiko odpovedi oz. pojavnost neustrezne kakovosti v proizvodnji. V nadaljevanju sledi izpis enačb prikazanega modela.

Specifikacija OLAP orodja za analizo reklamacij

Orodje OLAP za analizo reklamacij mora vsebovati sledeče atribute v večdimenzionalni podatkovni analitični kocki:

- Vzrok reklamacij (po šifrantu: 2 zamašek, 3 Lom, 4 prazna steklenica, 5 stari letnik, 6 tujek v steklenici, 7 poškodovana oprema
- Dostava
- Kupec
- Mesečni agragat reklamacij
- Opis rešitve (po šifrantu)

Primer pregleda je podaja Slika 8:

Kupec NŠ	Datum dokumenta Mesec												Skupaj	
	januar	februar	marec	april	maj	junij	julij	avgust	september	oktober	november	december		
AHAC d.o.o. PE Maribor 20948								14						14
AHAC d.o.o. 63					2									2
BRODOCK d.o.o. 140		11	1		4	1	15			2	17		2	54
CELJSKE MESNINE d.d. 20753											1			1
CICONIA D.O.O. 20599											18			18
DAVIDOV HRAM D.O.O.LJUBNO 259					1	21		4	30		123	4		183
DOSOR DOM STAREJŠIH OBČANOV d.o.o. 12860													1	1
ENGROTUŠ d.d. 311				3		1	8		2	55		1	6	76
HIT ALPINEA d.d. 466						13								13
KOŽELJ d.o.o., KOMENDA 617						15			2			11		28
MERCATOR D.D. 20082		3	1		1	1	4	4	1	49	8	1		73
OKREPČEVALNICA PICERIJA KOSTANJ 917									4					4
Radgonske gorice d.d. 971		1	8							82	592			683
ZDRAVILŠČE RADENCI d.o.o. PE RADIN 1930									2		1			3
Skupaj		15	10	3	8	52	27	8	55	188	760	19	8	1.153.00

Slika 8: Primer uporabe OLAP kocke

OLAP orodje mora omogočati pivotiranje dimezij. Pri tem izvedemo zamenjavo dimezij pri analizi podatkov. Orodje mora izvesti sprotne prilagoditve spremembe dimezij z upoštevanjem hierarhičnih nivojev ter sprememb v hierarhiji.

Filtriranje dimezij mora zagotoviti izločitev posameznih vrednosti iz trenutnega prereza. Na ta način odstranimo določene veje v OLAP dreves, ki izvirajo iz podanega nivoje (dimezije).

Pri tem mora biti Olap analitična kocka integrirana v obstoječi informacijski sistem kot neodvisna programska knjižnica. Zagotovljena mora biti razširjeni nabor analitičnih in statističnih funkcij ter interaktivno filtriranje podatkov.