

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**UVEDBA POSLOVNO INTELIGENČNE REŠITVE NA MESTNEM  
REDARSTVU LJUBLJANA**

Ljubljana, junij 2016

BOŠTJAN ŽERJAV

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Boštjan Žerjav, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Uvedba poslovno inteligenčne rešitve na Mestnem redarstvu Ljubljana, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Mirom Gradišarjem

### IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_

Podpis študenta: \_\_\_\_\_

# KAZALO

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>UVOD .....</b>                                                          | <b>1</b>  |
| <b>1 POSLOVNA INTELIGENCA .....</b>                                        | <b>1</b>  |
| 1.1 Zgodovina poslovne inteligence .....                                   | 2         |
| 1.2 Arhitektura sistema za poslovno inteligenco .....                      | 3         |
| 1.2.1 Podatkovno skladišče .....                                           | 4         |
| 1.2.2 Poslovna analitična orodja .....                                     | 6         |
| 1.2.3 Upravljanje poslovnih procesov .....                                 | 6         |
| 1.2.4 Uporabniški vmesnik .....                                            | 7         |
| 1.3 Uspešnost poslovne inteligence .....                                   | 9         |
| 1.4 Prihodnost poslovne inteligence .....                                  | 9         |
| <b>2 MESTNO REDARSTVO LJUBLJANA .....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>3 ANALIZA STANJA PRED UVEDBO POSLOVNO INTELIGENČNE REŠITVE .....</b>    | <b>13</b> |
| 3.1 Pomanjkljivosti stanja pred uvedbo poslovne inteligenčne rešitve ..... | 16        |
| 3.2 Nekatere možne rešitve .....                                           | 17        |
| 3.2.1 Qlik .....                                                           | 17        |
| 3.2.2 Microsoft Business Intelligence .....                                | 20        |
| 3.2.3 BIView .....                                                         | 22        |
| <b>4 UVEDBA REŠITVE .....</b>                                              | <b>25</b> |
| 4.1 Vsebina in obseg projekta uvedbe programske rešitve BIView .....       | 25        |
| 4.2 Organizacijska struktura projekta .....                                | 26        |
| 4.3 Glavna tveganja pri izvedbi projekta .....                             | 26        |
| 4.4 Tehnične zahteve .....                                                 | 27        |
| 4.5 Potek uvedbe rešitve BIView .....                                      | 27        |
| 4.6 Opis izbrane poslovno inteligenčne rešitve .....                       | 30        |
| 4.7 Uspešnost uvedbe poslovno inteligenčne rešitve na MR .....             | 36        |
| 4.8 Predlogi za prihodnost .....                                           | 37        |
| <b>SKLEP .....</b>                                                         | <b>38</b> |
| <b>LITERATURA IN VIRI .....</b>                                            | <b>40</b> |

## KAZALO TABEL

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Vodilna podjetja, ki ponujajo poslovno inteligenčne in analitične rešitve, svetovno, 2012-2013 ( v milijonih dolarjev)..... | 3  |
| Tabela 2: Elektronsko poslovanje z občani.....                                                                                        | 12 |

## KAZALO SLIK

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Shema sistema za poslovno inteligenco.....                              | 4  |
| Slika 2: Zvezdnata shema.....                                                    | 5  |
| Slika 3: Nadzorna plošča.....                                                    | 7  |
| Slika 4: OLAP kocka.....                                                         | 8  |
| Slika 5: Število zadev v RIIS po mesecih in letih .....                          | 14 |
| Slika 6: Zgradba sistema RIIS.....                                               | 14 |
| Slika 7: 2016 Gartner matrika za poslovno inteligenco in analitična orodja ..... | 18 |
| Slika 8: Qlik Sense Desktop.....                                                 | 19 |
| Slika 9: Integration Services .....                                              | 21 |
| Slika 10: Shema sistema BIView .....                                             | 23 |
| Slika 11: BIView Dashboard.....                                                  | 24 |
| Slika 12: Poenostavljena arhitektura celotnega sistema (RIIS in BIView).....     | 28 |
| Slika 13: Poslovni pogledi.....                                                  | 30 |
| Slika 14: Primer pogleda za letno poročilo .....                                 | 33 |
| Slika 15: BIView varnostni administrator.....                                    | 34 |
| Slika 16: BIView Xplorer Pro, administrator.....                                 | 35 |
| Slika 17: BIView Query Designer .....                                            | 36 |
| Slika 18: Sledenje uporabi.....                                                  | 37 |

## UVOD

Namen diplomske naloge je uvesti poslovno inteligenčno rešitev na Mestnem redarstvu (v nadaljevanju MR) Ljubljana. Cilj naloge pa je rešitev, ki je najprimernejša za potrebe MR.

V prvem delu predstavim poslovno inteligenco kot del sistemov za podporo odločanju. Opišem poglobitve značilnosti sistema poslovne inteligence, predstavim možnosti uporabe takšnega sistema, prednosti, ki jih prinaša uspešno izvedena uvedba take rešitve, pa tudi razloge zakaj nekatere rešitve niso uspešne.

V drugem delu na kratko predstavim Mestno redarstvo Ljubljana, predvsem z vidika funkcije dela in kakšne pristojnosti opravlja kot prekrškovni organ Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL).

V tretjem delu predstavim obstoječe stanje na MR pred uvedbo poslovno inteligenčne rešitve. Opišem tudi Redarski in inšpektorski informacijski sistem RIIS, ki ga uporabljajo na MR in je glavni vir podatkov za poslovno inteligenco. Predstavim razloge zakaj so se na MR odločili za uvedbo poslovno inteligenčne rešitve in na kratko opišem nekatere možne rešitve, ki so bile takrat na trgu in so bile primerne za manjša podjetja oziroma organizacije.

V zadnjem delu izberem poslovno inteligenčno rešitev. Opišem potek uvedbe rešitve in predstavim poglobitve značilnosti izbrane rešitve. Zaključim z oceno uspešnosti uvedbe sistema poslovne inteligence na MR.

## 1 POSLOVNA INTELIGENCA

Poslovna inteligenca (angl. *Business Intelligence*, v nadaljevanju BI) je definirana kot krovni okvir, ki združuje arhitekturo, orodja, baze podatkov, analitična orodja, aplikacije in metodologije (Raisinghani, 2004).

Poslovna inteligenca je pojem, ki pokriva različne tehnologije in procese, ki so namenjeni pretvorbi izvornih podatkov v informacije, ki imajo nek pomen za končnega uporabnika. Transformirani podatki oziroma informacije se analizirajo v namen za podporo odločanju. Analizirajo se lahko zgodovinski ali trenutni podatki, preko napovednih modelov pa sistem poslovne inteligence lahko omogoča tudi vpogled v prihodnost (npr. IBM SPSS). Pridobljene informacije so namenjene odkrivanju napak in pomanjkljivosti v poslovanju, hkrati pa tudi pripomorejo k ustvarjanju novih strateških priložnosti in optimizaciji poslovanja.

Tehnologija poslovne inteligence vsebuje naslednje funkcije (Business Intelligence, 2016):

- statistične analize,
- sprotna analitična obdelava ,
- vrtilne tabele,
- rudarjenje,
- vrtanje v globino,
- poročanje,
- upravljanje poslovne učinkovitosti.

Podjetja lahko uporabljajo poslovno inteligenco znotraj svojega podjetja, s tem, da prilagodijo specifične poglede, analitike in druge funkcionalnosti posameznim oddelkom. Poslovna inteligenca pa lahko sega tudi izven podjetja in se uporablja v povezavi s kupci, dobavitelji in ostalimi partnerji.

Uspešna uporaba sistema poslovne inteligence prinaša podjetjem koristi kot so pravilne informacije v željenem času, hitrejša priprava poročil, bolj kvalitetno odločanje o strateških odločitvah, večja prilagodljivost do kupcev in dobaviteljev, višji prihodek, prihranek pri stroških. Vidimo, da so nekatere koristi otipljive, nekatere pa neotipljive. Predvsem neotipljive koristi so večkrat vzrok, da se marsikatero podjetje ne odloči za uvedbo sistema poslovne inteligence.

## 1.1 Zgodovina poslovne inteligence

Termin poslovna inteligenca je bil prvič uporabljen pri Gartner Group leta 1989 (Korelič, 2014). Seveda pa je koncept veliko starejši. Uporabljal se je že v letih po 1960, ko so se izdelovala poročila v upravljavskih informacijskih sistemih (angl. *Management Information System* – MIS). Ta poročila so bila statična, dvodimenzionalna in niso imela analitičnih vrednosti zato niso bila primerna za podporo pri odločanju. Velik problem je namreč predstavljala tehnologija, ki je bila primerna večinoma le za transakcijske sisteme, ni pa bila dovolj zmogljiva za analiziranje večje količine podatkov.

V zgodnjih osemdesetih se je začel uporabljati koncept sistemov za podporo direktorjem oziroma najvišjim odločevalcem v podjetju – direktorski informacijski sistemi (angl. *Executive Information System* – EIS). Ti sistemi so že uvedli večdimenzionalna poročila oziroma podatkovne analize, napovedovanja, trende, vrtanje v globino (Korelič, 2014).

Z nadaljnjim razvojem tehnologij se je po letu 1997 originalni koncept EIS preoblikoval v izraz poslovna inteligenca (Business Intelligence, 2016). Po letu 2005 se uporablja tudi izraz umetna inteligenca (angl. *artificial intelligence*). V zadnjih letih pa se veliko uporabljajo tudi sistemi poslovne inteligence, ki temeljijo na spletu (angl. *web-based BI*).

Uporaba sistemov poslovne inteligence narašča, predvsem zaradi zmogljivejše in cenejše strojne opreme, uporabo interneta in posledično dostopnosti do informacij praktično kjerkoli v realnem času z uporabo mobilnih tehnologij.

*Tabela 1: Vodilna podjetja, ki ponujajo poslovno inteligenčne in analitične rešitve, svetovno, 2012-2013 ( v milijonih dolarjev)*

| <b>Podjetje</b> | <b>2013 prihodki</b> | <b>2013 delež trga (%)</b> | <b>2012 prihodki</b> | <b>2012-2013 rast (%)</b> |
|-----------------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| SAP             | 3.057,0              | 21,3                       | 2.902,0              | 5,3                       |
| Oracle          | 1.994,0              | 13,9                       | 1.952,0              | 2,1                       |
| IBM             | 1.820,0              | 12,7                       | 1.735,0              | 4,9                       |
| SAS Institute   | 1.696,0              | 11,8                       | 1.600,0              | 6,0                       |
| Microsoft       | 1.379,0              | 9,6                        | 1.190,0              | 15,9                      |
| Ostali          | 4.422,0              | 30,8                       | 3.932,0              | 12,5                      |
| <b>Skupaj</b>   | <b>14.368,0</b>      | <b>100,0</b>               | <b>13.311,0</b>      | <b>7,9</b>                |

*Vir: Gartner Business Intelligence Worldwide, 2014.*

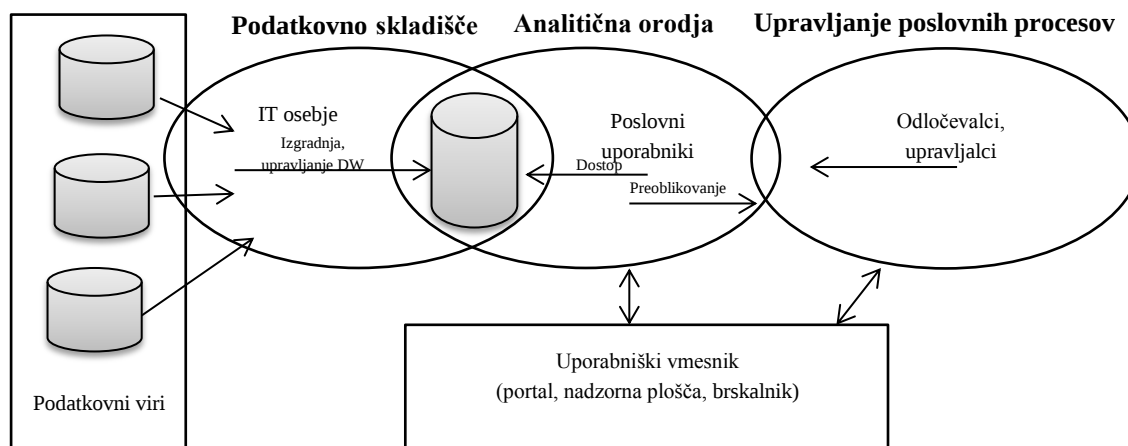
Iz Tabele 1 je razvidno, da uporaba poslovne inteligence narašča, saj se je prihodek pri vseh najbolj uspešnih podjetjih v svetovnem merilu v letu 2013 povečal glede na leto 2012. Z razvojem tehnologije, predvsem pa z uporabo uporabniku prijaznejših sistemov in možnosti shranjevanja podatkov v oblaku je pričakovati, da se bo rast uporabe poslovne inteligence še povečevala.

## **1.2 Arhitektura sistema za poslovno inteligenco**

Sistem poslovne inteligence sestavljajo štiri osnovne komponente (Turban, Aronson, Liang, & Sharda, 2007):

- podatkovno skladišče,
- poslovna analitična orodja,
- upravljanje poslovnih procesov,
- uporabniški vmesnik.

Slika 1: Shema sistema za poslovno inteligenco



Vir: Turban, Aronson, Liang, & Sharda, 2007.

Slika 1 prikazuje osnovne komponente sistema za poslovno inteligenco. IT osebje upravlja podatkovno skladišče: izgradnja podatkovnega skladišča, ETL (angl. *Extract, Transform, Load*) pretvorbe, polnjenje podatkov. Poslovni uporabniki dostopajo do podatkovnega skladišča preko različnih uporabniških vmesnikov kot so portali, nadzorne plošče, brskalniki, preglednice (na primer Excel, OpenOffice, LibreOffice) in različnih orodij za sprotno analitično obdelavo (angl. *Online Analytical Processing* – OLAP).

### 1.2.1 Podatkovno skladišče

Podatkovno skladišče (angl. *Data Warehouse* – DW) je zbirka podatkov prenesenih iz različnih operacijskih sistemov in preoblikovanih tako, da so primerni za analiziranje (Howson, 2008).

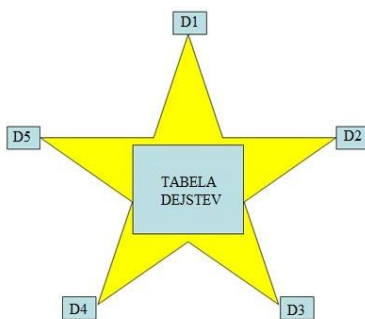
Za pretvorbo podatkov iz različnih podatkovnih virov v podatkovno skladišče se uporabljajo ETL procedure in orodja. ETL procedure in orodja določajo, kako se prenesejo podatki iz operativnih sistemov oziroma transakcijskih baz in jih prilagodijo, da so konsistentni. Večje kot je podatkovno skladišče, bolj kot so raznoliki viri podatkov, več dela je potrebnega za ustvarjanje ETL procedur. Ustvarjanje ETL procedur zato pri velikih sistemih predstavlja velik del celotne implementacije sistema poslovne inteligence. Še posebej je potrebno paziti, da se prečistijo nepotrebni podatki, ki upočasnjujejo delovanje sistema. Pri manjših sistemih se sistem poslovne inteligence lahko priključi kar na izvirne podatke oziroma transakcijsko bazo in ETL procedure niti niso potrebne.

Podatkovno skladišče je primerno kadar izvajamo analize na različnih ravneh poslovanja in lahko povezujemo različne sisteme ali module (na primer primerjamo stanje zaloge izdelka

glede na modul prodaje in stanje izdelka glede na inventuro). Uporablja se tudi, ko želimo izvajati analize na agregiranih podatkih, na primer združimo podatke glede na časovno komponento po obdobju (mesec, četrtoletje, leto). Podatki v transakcijski bazi so večinoma zapisani z datumom in uro, ko pa jih agregiramo s časovno komponento, je izvedba analize seveda veliko hitrejša, saj je podatkov manj. Podatke lahko agregiramo tudi hierarhično po različnih skupinah (na primer skupina proizvodov, geografska lokacija).

Trg podatkov (angl. *Data Mart*) je podskupina centralnega podatkovnega skladišča (Howson, 2008). Medtem, ko je centralno podatkovno skladišče namenjeno potrebam celotnega podjetja, se trg podatkov uporablja za določeno poslovno enoto, funkcijo ali proces v podjetju. Nekatera podjetja imajo zaradi specifičnih potreb namesto podatkovnega skladišča le trg podatkov, katerih uporabnost pa je le delno uspešna in večinoma pogojena z višjimi stroški uvedbe. Podatki so znotraj podatkovnega skladišča fizično shranjeni v tabelah znotraj relacijske baze. Podjetja uporabljajo klasične relacijske baze kot so Oracle, Microsoft SQL, IBM DB2, lahko pa uporabljajo specifične relacijske baze, namenjene za sisteme poslovne inteligence (Teradata, SAS, Intelligence Storage). Večina podatkovnih skladišč vsebuje dva tipa tabel: tabelo dejstev (angl. *Fact Table*) in dimenzijsko tabelo (angl. *Dimension Table*). Tabela dejstev vsebuje ključne informacije za analizo kot so vrednost prodaje, stroški, izdelki, prikazane v numerični obliki. Dejstva imenujemo tudi mere ali merjenci (angl. *Measures*). Dimenzijska tabela omogoča analiziranje merjence po različnih perspektivah, na primer geografsko, po času, izdelku. Tabela dejstev lahko vsebuje podrobne informacije, lahko pa so podatki agregirani oziroma seštetni po različnih kriterijih in s tem izboljšamo hitrost poizvedb. Tabela dejstev, povezana z dimenzijskimi tabelami predstavlja strukturo zvezdnate sheme (angl. *Star Schema*). V primeru večjih dimenzijskih tabel, so lahko le te razdeljene na manjše tabele – poddimenzije, v tem primeru je struktura v obliki snežinke (angl. *Snowflake Schema*).

Slika 2: Zvezdnata shema



Vir: Oracle, 2016.

Slika 2 prikazuje tipično strukturo tabel v podatkovnem skladišču, imenovano zvezdnata shema. V tabeli dejstev so združeni podatki iz transakcijske baze, brez nepotrebnega

podvajanja. V tabeli dejstev so na primer zbrani podatki o prodaji. D1, D2 ... predstavljajo dimenzijske tabele (na primer podrobnosti dimenzij kupec, izdelek, obdobje).

Podatki v podatkovnem skladišču so namenjeni analizi, zato se jih načeloma ne spreminja, dostop do podatkov je namenjen samo za branje. Paziti moramo tudi, da se podatki ne podvajajo, govorimo o normalizirani podatkovni bazi (DBA Oracle, 2015). Primer: podatki o naročilih so v tabelah naročila\_glava in naročila\_postavke, normalizacija za podatkovno skladišče pomeni, da jih združimo v tabelo dejstev naročila\_dejstva. S tem omogočimo lažje, predvsem pa hitrejšo poizvedovanje.

### 1.2.2 Poslovna analitična orodja

Poslovna analitična orodja so namenjena končnim uporabnikom, da dostopajo do podatkov in informacij v podatkovnem skladišču. Delimo jih lahko v tri skupine (Turban, Aronson, Liang, & Sharda, 2007):

- poročila in poizvedbe – vključena so statična in dinamična poročila, vsi tipi poizvedb, večdimenzionalni pogledi, razčlenitev.
- Napredna analitika – vključuje statistične, finančne, matematične in druge modele za analizo podatkov in informacij.
- Rudarjenje (angl. *Data mining*) je proces sistematičnega iskanja v veliki množici podatkov. Cilj je poiskati pravila ali vzorce, ki nam pomagajo najti nepoznane povezave ali informacij – vez med vzroki in posledicami (na primer napovedovanje na podlagi dejstev iz preteklosti).

### 1.2.3 Upravljanje poslovnih procesov

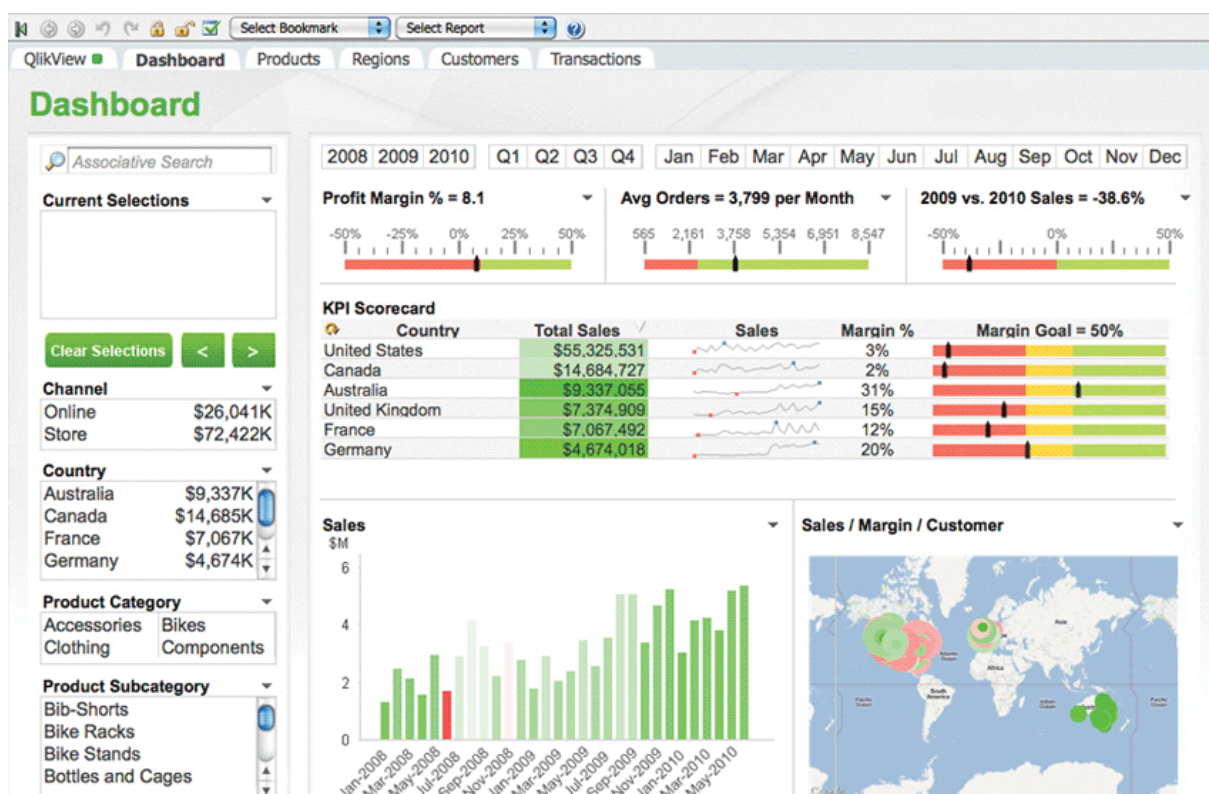
Upravljanje poslovnih procesov (angl. *Business Performance Management*) je namenjeno planiranju, spremljanju, merjenju in primerjavi ključnih indikatorjev kot so prodaja, stroški, dobiček z namenom proaktivnega upravljanja (Turban, Aronson, Liang, & Sharda, 2007). Podjetjem pomaga pri izvajanju strategij, spremljanju in primerjavi med planiranimi in dejanskimi rezultati. Največkrat se uporablja metodologija uravnoveženih kazalnikov (angl. *Balanced Scoreboard*), s katero primerjamo ključne kazalnike poslovanja podjetja z planiranimi. Ključne informacije so največkrat prikazane v grafični obliki, v t.i. nadzornih ploščah (angl. *Dashboard*). Tipično nadzorna plošča prikazuje informacije o trenutnih rezultatih poslovanja, trendih in izjemah in vključujejo podatke iz različnih področij poslovanja podjetja.

## 1.2.4 Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik (angl. *User Interface*) vsebuje orodja za iskanje, pregledovanje in manipulacijo podatkov. Najpogosteje se za to uporabljajo nadzorne plošče, preglednice, orodja za analitično obdelavo podatkov (OLAP).

Nadzorna plošča je vizualni prikaz najpomembnejših informacij zbranih na grafičnem vmesniku. Informacije so lahko prikazane v obliki grafov in manjših tabel s ključnimi kazalniki uspeha.

Slika 3: Nadzorna plošča



Vir: QlikView, 2016.

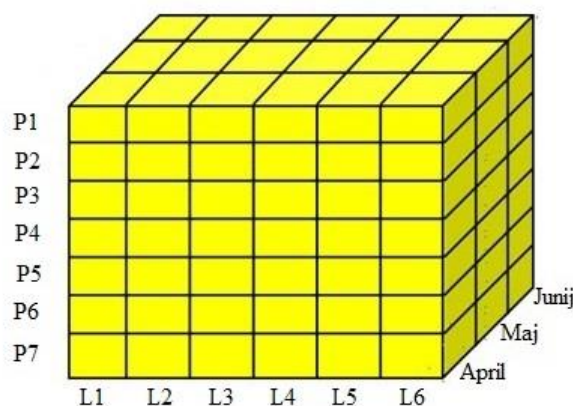
Na sliki 3 je prikazan primer nadzorne plošče, izdelane z orodjem QlikView. Na levi strani so prikazane dimenzije, ki jih lahko izbiramo, jih omejujemo z filtriranjem. Podatki so prikazani za izbrano časovno obdobje (leto, kvartal, mesec – izbira zgoraj). Osrednji del nadzorne plošče prikazuje tipične kazalnike poslovanja, predstavljene tako tabelarično kot grafično, tudi na zemljevidu. Vidimo, da so podatki vizuelno prikazani tako, da uporabnik hitro prepozna iz grafa ali tabele ali gre za pozitivni ali negativni rezultat.

Preglednice naprednim uporabnikom omogočajo številne funkcionalnosti poslovne inteligence. Pri tem je najpogosteje uporabljeno orodje Microsoft Excel. Preglednice se

lahko uporabljajo samostojno, na primer Microsoft Excel Power Pivot, lahko pa se integrirajo z ostalimi orodji poslovne inteligence. Orodja Microsoft Office so primerna tudi za grafični vmesnik, na primer poročila iz transakcijskega sistema in podatkovnega skladišča.

Analitična obdelava podatkov oziroma OLAP je eno izmed temeljnih konceptov sistema za poslovno inteligenco (Korelič, 2014). Osnovni namen OLAP-a je uporabnikom omogočiti enostaven pregled in sumarizacijo podatkov, ki so prikazani v različnih dimenzijah. V ospredju pa ni vprašanje kaj se dogaja ampak zakaj se to dogaja. Uporabnikom je tako dana možnost, da iščejo podrobnosti in vzorce z vrtenjem (angl. Pivot) in vrtanjem v globino (angl. *Drill down*). OLAP omogoča interaktivno analizo po različnih dimenzijah (geografska, časovna, izdelek) in nivojih dimenzij (na primer leto, četrtletje, mesec pri časovni dimenziji).

Slika 4: OLAP kocka



Vir: DBA Oracle, 2016.

Na sliki 4 je prikazana tri dimenzijska kocka: dimenzija geografska lokacija (L1, L2 ...), dimenzija izdelek (P1, P2 ...) in dimenzija čas (april, maj, junij).

Dimenzije so sestavni del kocke, ki so v bazi predstavljene kot dimenzijske tabele. Dimenzija lahko vsebuje več nivojev, govorimo o hierarhičnem načinu. Primer je časovna dimenzija, predstavljena s tremi nivoji: leto, mesec, dan. Dimenzija vsebuje člane dimenzije, ki so urejeni hierarhično, kar pomeni, da je vsota vrednosti podrejenih članov vedno enaka vrednosti nadrejenega člana. Mera je množica vrednosti v kocki, pogosto je numerična in predstavlja uporabnikom neko vrednost, na primer vrednost prodanih izdelkov, količina prodanih izdelkov. Za mero se običajno uporablja funkcija agregacije, ki določa, kako so podatki iz spodnjih nivojev združeni na višjem nivoju. Tako so poizvedbe veliko hitrejš.

### 1.3 Uspešnost poslovne inteligence

Uspešnost poslovne inteligence je težko določiti, saj ne obstaja jasno določen način, kako uspešnost izmeriti. Zanimivo je, da večina uspešno uvedenih sistemov poslovne inteligence ne uporablja za merilo uspešnosti kazalec donosnosti naložbe (angl. *Return on Investment* – ROI), temveč uporabljajo tudi druge načine kot so:

- vprašalniki uporabnikom, na primer kako so zadovoljni z uvedbo poslovne inteligence, kako sistem poslovne inteligence vpliva na njihovo delo in s tem posredno tudi na izboljšanje poslovanja podjetja.
- Število uporabnikov – z beleženjem uporabe sistema poslovne inteligence merimo, koliko uporabnikov dejansko uporablja sistem. Mnogokrat je to zelo učinkovit pokazatelj uporabnosti poslovne inteligence, saj kaže na to, da so uporabniki sprejeli koncept, ter da se zavedajo uporabnosti sistema za učinkovitejše poslovanje podjetja.
- Primerjava stroškov – podjetje analizira stroške pred uvedbo sistema poslovne inteligence s stroški po uvedbi sistema poslovne inteligence.

Na uspešnost sistema poslovne inteligence vpliva tudi kakovost podatkov, učinkovitost uporabljenih orodij poslovne inteligence in sposobnost izkoriščanja podatkov.

Uspešen sistem poslovne inteligence podjetju zagotavlja kakovostnejše in hitreje odločitve, ki pripomorejo tudi k manjšim stroškom podjetja, zmanjša se čas priprave poročil in drugih analiz vodstvu podjetja. S pomočjo dobrega sistema poslovne inteligence uporabniki lažje prepoznajo pomanjkljivosti in napake v poslovanju podjetja ter odkrivajo nove priložnosti (na primer prepoznajo niše v prodajnem segmentu).

### 1.4 Prihodnost poslovne inteligence

V uvodu sem predstavil trend naraščanja uporabe poslovne inteligence. Pri tem pa se je treba zavedati, da je z naprednejšimi tehnologijami in v povezavi z čedalje večjo uporabo spleta, večja tudi možnost posega v informacijske sisteme podjetja. Zaradi tega je potrebno še posebno veliko pozornost nameniti varnosti sistema, tako osnovnega (transakcijskega) kot ostalih informacijskih sistemov in s tem tudi sistema poslovne inteligence. Pomembno je, da se uporabniki zavedajo tega, da so tudi digitalni podatki ranljivi in jih je potrebno zaščititi. Za zaščito omrežja je potrebno uporabiti kvalitetni požarni zid, dostop do podatkov in aplikacij je potrebno zaščititi z močnimi gesli, posebej občutljive podatke pa še dodatno zaščititi s kriptiranjem. Podjetje mora imeti tudi pripravljeno strategijo reševanja podatkov v primeru vdora v sistem ali drugačne izgube podatkov.

Podjetja uporabljajo poslovno inteligenco ne samo za pridobivanje in analiziranje podatkov znotraj podjetja, z pojavom družbenih medijev (angl. *Social Media*) in Web 2.0 tehnologije, se veliko podjetij odloča tudi za rudarjenje po podatkih iz spleta (angl. *Web*

*Mining*). Primer družbenih medijev so aplikacije: *blog, mash-up, podcast, RSS, web-service, widget, Twitter* (Howson, 2008). Podjetje uporablja poslovno inteligenco na primer tako, da sledijo mnenjem kupcev v aplikaciji Twitter o njihovem izdelku v marketinški kampanji. S pomočjo tehnike sočasnega filtriranja (angl. *collaborative filtering*) podjetje na podlagi preteklih dogodkov (nakupov) dobi korelacije med izdelki ali kupci. Tako lahko napove prihodnje obnašanje kupcev. V sistem poslovne inteligence se bo vključevalo čedalje več orodij za napovedovalno analitiko.

V zadnjem desetletju se je z razvojem mobilne tehnologije močno povečala tudi uporaba mobilnih aplikacij. Dostop do informacij je z uporabo mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov, prenosnih računalnikov možen praktično kjerkoli. Zaradi popularnosti mobilnih naprav, se s tem poveča tudi uporabnost poslovne inteligence, ki pa ima na mobilnih napravah določene omejitve, saj so aplikacije prilagojene manjši velikosti zaslonov. Prav tako je potrebno paziti na učinkovitost pri prenosu in osveževanju podatkov.

## **2 MESTNO REDARSTVO LJUBLJANA**

Mestno redarstvo (v nadaljevanju MR) Ljubljana je prekrškovni organ Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL), ki v okviru in skladu s predpisi zagotavlja pripravo programa varnosti MOL. Na podlagi programa varnosti skrbi za javno varnost in javni red na območju MOL (Mestno redarstvo Ljubljana, 2016). MR je pristojno je za:

- nadziranje prometa v naseljih,
- varovanje cest in okolja,
- varovanje javnih poti, rekreacijskih in drugih površin,
- varovanje javnega premoženja, naravne in kulturne dediščine,
- vzdrževanje javnega reda in miru,
- vodenje prekrškovnega postopka v skladu z zakonom,
- vodenje predpisane evidence o izrečenih ukrepih in v zvezi s prekrškovnim postopkom.

MR sestavljajo naslednje organizacijske enote:

- Odsek za prekrškovni postopek,
- Odsek za redarstvo,
- Odsek za prekrškovne finance in tehnično poslovanje.

Odsek za prekrškovni postopek (v nadaljevanju OPP) izvaja naloge vodenja prekrškovnega postopka in vodenje predpisane evidence o izrečenih ukrepih in v zvezi s prekrškovnim postopkom (Mestno redarstvo Ljubljana, 2016).

Odsek za redarstvo (v nadaljevanju OR) izvaja naloge nadziranja in varovanja v skladu s pristojnostmi MR (Mestno redarstvo Ljubljana, 2016):

- zagotavlja pripravo programa varnosti MOL,
- nadzoruje varen in neoviran cestni promet v naseljih,
- varuje ceste in okolje,
- skrbi za varnost na javnih poteh, rekreacijskih in drugih javnih površinah,
- varuje javno premoženje, naravno in kulturno dediščino,
- vzdržuje javni red in mir,
- vodi prekrškovni postopek v skladu z zakonom,
- vodi predpisane evidence o izrečenih ukrepih in v zvezi s prekrškovnim postopkom,
- opravlja nadzor nad izvajanjem predpisov MOL in drugih aktov, s katerimi MOL ureja zadeve iz svoje pristojnosti,
- opravlja druge naloge, določene z zakonom ali predpisom MOL, izdelanim na podlagi zakona.

Odsek za prekrškovne finance in tehnično poslovanje (v nadaljevanju OPFT) opravlja naslednje naloge (Mestno redarstvo Ljubljana, 2016):

- organizacijske, prekrškovno-finančne in administrativno-tehnične naloge,
- skrbi za usklajevanje in nudi podporo drugim odsekom pri poslovanju,
- skrbi in upravlja z materialno-tehničnimi sredstvi,
- izvaja naloge v zvezi s pripravo in izvrševanjem proračuna,
- pripravlja poročila in analize s področja mestnega redarstva.

Mestno redarstvo poleg izvajanja nadzora nad zakonskimi določili in mestnimi odloki veliko napora vlaga tudi v sodelovanje z lokalnimi skupnostmi z ciljem zagotoviti višjo raven varnosti skozi preventivno delo (Mestno redarstvo Ljubljana – LP, 2016). V ta namen je MR pripravilo strategijo v skupnost usmerjenega dela mestnega redarstva (v nadaljevanju SUDMR).

SUDMR pokriva naslednja izhodišča:

- sodelovanje s četrtnimi skupnostmi, stanovalci in drugimi partnerskimi subjekti,<sup>3</sup>
- pomoč občanom v kritičnih situacijah,
- sodelovanje v tematsko usmerjenih nadzorih in akcijah za zagotovitev varnega in neoviranega prometa ob različnih prireditvah in protestih.

V okviru sodelovanja s četrtnimi skupnostmi se MR udeležuje različnih dogodkov v posameznih četrtih skupnosti na katerih predstavlja svoje delo, opremo ter svetuje obiskovalcem glede varnosti v cestnem prometu in glede možnosti sodelovanja MR in

samih stanovalcev četrtnih skupnosti. MR sodeluje tudi s šolami in vzgojno varnostnimi zavodi. Tako so izvajali nadzor in skrbeli za varno pot šolarjev pred nekaterimi šolami. Na nekaterih šolah in vrtcih so v okviru Prometnega dneva predstavili svoje delo in opremo, ter opozorili tudi starše, da ne puščajo svojih avtomobilov na pločniku, saj s tem ogrožajo svoje otroke in njihovo varnost. MR sodeluje tudi s Fakulteto za varnostne vede v mednarodnem projektu URBIS z namenom prikazati in uporabiti analitični pristop pri zagotavljanju varnosti v lokalni skupnosti s poudarkom na metodi preprečitve. MR prav tako sodeluje z zunanjimi partnerji. Z Javnim podjetjem Snaga d.o.o. in v sodelovanju s policijo so izvedli preventivno akcijo nadzora problematičnih lokacij tatvin papirja in drugih odpadkov iz zabojnikov. Sodelovanje z Gasilsko brigado Ljubljana in Reševalno postajo Ljubljana pripomore k kvalitetnemu izobraževanju zaposlenih na MR, da so pripravljeni in usposobljeni za pomoč v kritičnih situacijah. Mestni redarji so že večkrat nudili občanom in udeležencem v prometu pomoč ob kritičnih situacijah in dogodkih. Tako so nudili prvo pomoč ob prometnih nesrečah, pri požaru ob pomoči policije skrbeli za usmerjanje prometa in nudenje ustreznih informacij.

MR veliko truda vlaga v preventivno delo mestnih redarjev, v ta namen sodeluje v številnih aktivnostih in akcijah, med katerimi so nekatere že tradicionalne. Sodeluje pri organizaciji občinskega tekmovanja »Kaj veš o prometu«, spodbuja kolesarje k pravilni vožnji v območju za pešce v okviru projekta »Sobivanje kolesarjev in pešcev«, v sodelovanju s policijo pa izvaja nadzor nad lastniki psov, predvsem pri uporabi povodca na lokacijah, kjer je veliko sprehajalcev.

Veliko napora MR vlaga tudi v odpravljanje vzrokov, ki vodijo v kršitve cestnoprometnih predpisov in kršenja javnega reda in miru. Na podlagi lastnih opažanj, pa tudi s strani posredovanih pobud občanov posreduje predloge pristojnim službam za odpravo pomanjkljivosti, dopolnitev, sprememb prometne signalizacije ali prometnega režima, lokacijo preventivnega radarja »Vi vozite«. V zadnjem obdobju je porast pobud občanov, ki jih je potrebno obravnavati in ustrezno ukrepati. Veliko komunikacije poteka s občani in tudi drugimi organi poteka preko elektronske pošte.

*Tabela 2: Elektronsko poslovanje z občani*

|                                                    | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> |
|----------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Vhodna elektronska sporočila                       | 2.642       | 3.741       | 4.352       | 4.630       |
| Izhodna elektronska sporočila                      | 2.153       | 3.018       | 3.057       | 3.242       |
| Odgovori na pobude                                 | 120         | 237         | 263         | 357         |
| Odgovori na novinarska vprašanja                   | 109         | 141         | 118         | 114         |
| Odgovori strankam, občanom, drugim organom, ostalo | 1.924       | 2.640       | 2.676       | 2.771       |

*Vir: Mestno redarstvo Ljubljana – LP, 2016.*

V letu 2014 je bilo na MR prejetih 4.630 elektronskih sporočil, kar je v primerjavi z letom 2011 več za 42,94 %, v primerjavi z letom 2013 pa 6 % več. Razliko med številom vhodne in izhodne pošte predstavljajo obvestila zaporah, dovoljenjih za vstop v zaprta območja, razna povabila v socialna omrežja in na dogodke in ostala reklamna sporočila. Iz tabele 2 je tudi viden trend naraščanja elektronskega komuniciranja, kar je zagotovo tudi posledica hitrega odziva in kakovostnih odgovorov zaposlenih na MR.

Na MR ugotavljajo, da je bilo postopno implementiranje izvajanja SUDMR pravilna odločitev (Mestno redarstvo Ljubljana – LP, 2016). Polno izvajanje strategije bi namreč pomenilo spremembo delovanja celotnega MR, saj strategija temelji na preventivnem delu vseh mestnih redarjev. Prioritetno področje obravnave je problematika prekoračitve hitrosti in vožnje v rdečo luč. MR je z namenom izboljšanja varnostnih razmer predlagalo postavitev samodejnih merilnih naprav za meritve hitrosti in ugotavljanje nespoštovanja svetlobnih prometnih znakov, predvsem na kritičnih križiščih oziroma varnostno obremenjenih točkah. Pri tem jim je zdaj v veliko pomoč tudi uspešno uvedena rešitev sistema poslovne inteligence BIVIEW, s pomočjo katerega uporabniki MR ažurno pridobivajo podatke o kritičnih lokacijah prekoračitve hitrosti in drugih prekrških.

### **3 ANALIZA STANJA PRED UVEDBO POSLOVNO INTELIGENČNE REŠITVE**

Glavnina podatkov, ki jih MR potrebuje za svoje operativno delo, kakor tudi za poročanje vodstvu in širši javnosti (novinarske konference), se nahaja v tako imenovanem zalednem informacijskem sistemu RIIS (Redarski in inšpektorski informacijski sistem), druge potrebne podatke pa zagotavljajo ostali različni informacijski viri (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

RIIS je sodoben, celovit, centraliziran in prilagodljiv informacijski sistem, ki podpira glavne delovne procese v prekrškovnih organih. Preko servisov in uvoznih/izvoznih datotek (XML, txt, csv, excel) se RIIS povezuje z raznimi zunanjimi sistemi, ki so v nadaljevanju vir podatkov za analizo.

Glavna vsebina RIIS so podatki o prekrških s področij (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015):

- prometa,
- javnega reda in miru,
- oglaševanja,
- in drugih področij iz zakonodaje in občinskih odlokov.

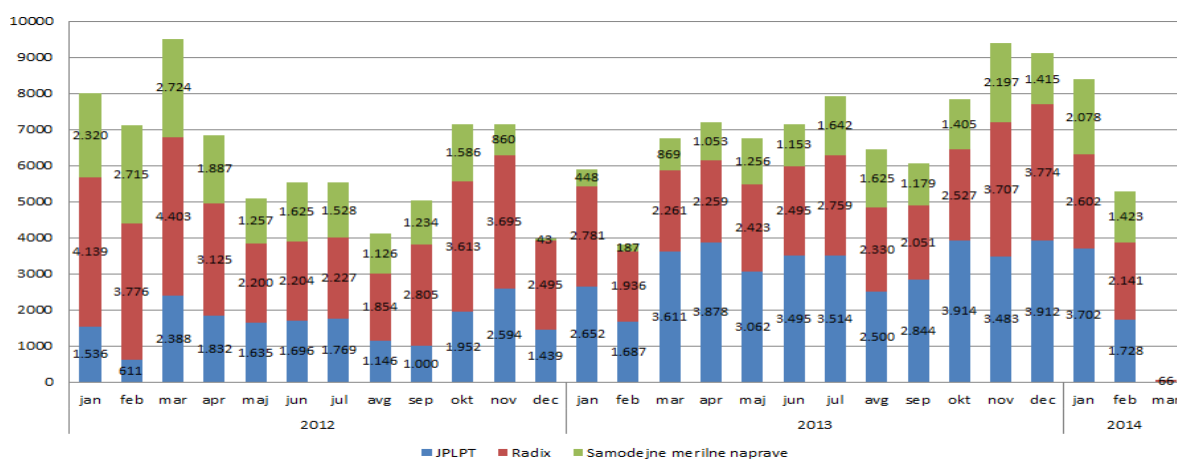
Področja prekrškov so poljubno razširljiva (prilagodljiv šifrant pravnih podlag z globami in možnostjo podrobne členitve do najnižjega nivoja). Osnova vseh evidenc so zadeve, v katerih se vodijo vsi podatki v povezavi s prekrškom: vsi evidentirani dokumenti, scan-i,

fotografije, finančne transakcije in drugo.

Glavne pravne podlage so (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015):

- Zakon o prekrških,
- Pravilnik o obliki in vsebini vpisnikov in pomožnih knjig pri prekrškovnih organih,
- Zakon o sodnih taksah.

Slika 5: Število zadev v RIIS po mesecih in letih



Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2015.

Količina podatkov, ki jo je potrebno analitično obdelati, strmo narašča, saj na MR na leto obdelajo skoraj 100.000 zadev.

Slika 6: Zgradba sistema RIIS



Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2015.

**Evidenca prekrškovnih zadev** predstavlja glavni modul sistema RIIS. Omogoča celovito vodenje vseh podatkov o zadevah skozi vse faze postopka. Večina postopkov je avtomatizirana in prilagojena večji količini podatkov (npr. izvajanje enakih postopkov za več zadev hkrati, samodejni izračuni in priprava podatkov, izdelava dokumentov iz predlog, masovno tiskanje dokumentov, masovno evidentiranje vročanja). Za celoten prekrškovni postopek je vgrajena procesna logika, ki je krmiljena s poslovnimi pravili in kontrolo. Uporabniku so dovoljene le zakonsko dovoljene izbire. Kontrolira se popolnost in pravilnost podatkov (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**Vpisniki** kažejo, kako procesi napredujejo v času obravnavane zadeve. Polnijo se samodejno. Vsebina in postopki polnjenja so skladni s pravilnikom in upoštevajo klasifikacijski načrt. V okviru vpisnikov se vodijo tudi ostale predpisane pomožne knjige po pravilniku: evidenca zapadle, neplačane globe, sodne takse, stroškov postopka, odvzete premoženjske koristi in kazni za kršitev postopka ter uklonilnih zaporov (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**mRIIS** je aplikacija za mobilne naprave Radix in je namenjena zajemanju prekrškov na terenu in prenosu podatkov o prekrških v centralni sistem za nadaljnjo obdelavo preko aplikacije RIIS. Omogoča vnos prekrškov, evidentiranje odvoza in zaklepa vozila, evidentiranje izdaje plačilnega naloga na mestu, evidentiranje plačil, evidentiranje opozoril, tiskanje na integrirano tiskalno enoto (obvestila o prekrških, plačilnih nalogov, odvoz in zaklep vozila, plačila, opozorila) (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**Povezavovalni podsistem:** aplikacija se povezuje z zunanjimi sistemi preko servisov in uvožno/izvoznih datotek (txt, csv, Excel, XML). Povezuje se z: mobilnimi napravami (Radix, Traffidesk radarji, druge naprave), plačilnim prometom (UJP), masovno tiskanje pri zunanjem izvajalcu, prisilna izterjava (FURS), lastništva vozil in vozniška dovoljenja (MRVL in RV na MNZ), kazenske točke na MP, preklici uklonilnih zapor (seznam), finančne aplikacije (računovodstvo) in drugimi sistemi (register prostorskih enot – RPE, ostali šifranti) (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**Finančni podsistem:** vgrajen je kompletni finančni modul z dvostavnim knjigovodstvom, ki omogoča avtomatsko odpiranje terjatev in obveznosti ob dogodkih v aplikaciji. Evidentirajo se vsi prilivi in odlivi iz izpiskov (samodejno ali ročno), knjiženje ob različnih poslovnih dogodkih v procesu evidentiranja in reševanja zadeve je avtomatizirano, prav tako je avtomatsko povezovanje prilivov in odlivov s terjatvami ter obveznostmi ob uvozu finančnih datotek. Omogoča samodejne izračune in vodenje terjatev (globe, stroški postopka, sodne takse in drugo), vodenje izterjav, predlogov za uklonilni zapor, ter različna poročila in izpise (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**Dokumentni podsistem:** centraliziran arhiv elektronskih vsebin (word datoteke, skenirani dokumenti, fotografije, video ali drugi zapisi). Vsebine shranjenih vsebin so povezane z

zadevami in so lahko lastne, vhodne ali izhodne. Vsebine so lahko dodane avtomatsko (npr. pripeta slika ob uvozu prekrška), omogočeno je samodejno pripenjanje dokumentov, ki so izdelani na podlagi predlog neposredno v aplikaciji, lahko pa jih dodamo tudi paketno. Vgrajen je strog sistem kontrole delovnih pooblastil in beleženje (logiranje) vseh aktivnosti uporabnikov (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**Poročila in statistike:** aplikacija omogoča iskanje po zadevah, vgrajeni so sezname, poročila in izpisi kot so sezname zadev, stanja po osebah, stanje po kontih, specifična poročila na dan ali za obdobje. Omogoča popolno statistično poročanje o delovanju prekrškovnega organa in pripravi podatke za izvoz v druge sisteme za nadaljno obdelavo in pripravo naprednih statističnih poročil v Power Pivot, po uvedbi nove rešitve za poslovno odločanje pa tudi v BIView. Večina izpisov in poročil se lahko izvozi v Microsoft Excel (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

**Upravljalški podsistem:** namenjen nastavitvam pravic in delovnih pooblastil uporabnikov, nastavitvam sistema. Omogoča sistemski nadzor kot so evidenca uporabe (ZVOP), sledljivost delovanja (log datoteke), spremljanje učinkovitosti sistema (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015).

Sistem RIIS sestavlja (Mestno redarstvo Ljubljana, 2015):

- podatkovna baza Oracle 11gR2,
- e-arhiv: datotečni strežnik Windows Server 2008,
- aplikacijski strežnik Windows Server 2008, na katerem je .net spletna aplikacija,
- uporabniški vmesnik je spletni brskalnik.

Mobilna aplikacija mRIIS je izdelana z tehnologijo .net for mobile in deluje na mobilnih windows sistemih.

Zaradi raznolikosti dela na MR so se vsebinsko pomembni podatki nahajali tudi v drugih informacijskih virih, ki jih je bilo smiselno dodatno vključiti v analizo, vse z namenom pridobiti vpogled v celotno delovanje MR.

MR je pristojno voditi predpisane evidence o izrečenih ukrepih in v zvezi s prekrškovnim postopkom (Mestno redarstvo Ljubljana, 2016). V namene poročanja in priprave poročil spremlja in analizira statistične podatke o prekrških.

Osnovno orodje za izvedbo različnih analiz s področja statistike prekrškov je bilo Power Pivot v okviru orodja Microsoft Excel.

### **3.1 Pomanjkljivosti stanja pred uvedbo poslovne inteligenčne rešitve**

Glavna pomanjkljivost stanja pred uvedbo poslovne inteligenčne rešitve je bila, da so se podatki za analizo zbirali iz različnih virov, ki so tudi na različnih mestih, z orodjem Microsoft Excel z dodatkom Power Pivot, ki pa ni primerno za tako velike količine podatkov. Posamezne obdelave so tako trajale tudi 20 ur. Uporabniki niso uspeli pridobiti zahtevane informacije v željenem času.

Prav naraščanje obsega podatkov in vedno pogostejše zahteve javnosti po ažurnih informacijah so vzpodbudile vodstvo, da je podprlo zahtevo za postavitev namenskega analitičnega programskega orodja za poslovno obveščanje, ki bi podatke iz različnih virov povezovalo v enoten sistem in na enem mestu.

### **3.2 Nekatere možne rešitve**

Na trgu poslovne inteligence je nekaj velikih ponudnikov (SAP, Oracle, IBM, Microsoft, SAS Institut), ki pa niso primerni za manjša podjetja, saj so njihova orodja predraga, nekatera pa tudi premalo prilagodljiva specifičnim zahtevam uporabnikov. Zahteva MR je bila, da izbrano orodje omogoča zbiranje strukturiranih podatkov iz različnih podatkovnih virov, jih analizira in predstavi uporabniku na prijazen način, za dostopno ceno.

V nadaljevanju bom na kratko predstavil nekatera orodja, ki so primerna tudi za manjša podjetja in so bila na trgu pred uvedbo sistema poslovne inteligence na MR.

#### **3.2.1 Qlik**

Podjetje Qlik je v zadnjih letih postal eden izmed vodilnih ponudnikov orodij za poslovno inteligenco.

Slika 7: 2016 Gartner matrika za poslovno inteligenco in analitična orodja



Vir: Gartner Magic Quadrant for BI, 2016.

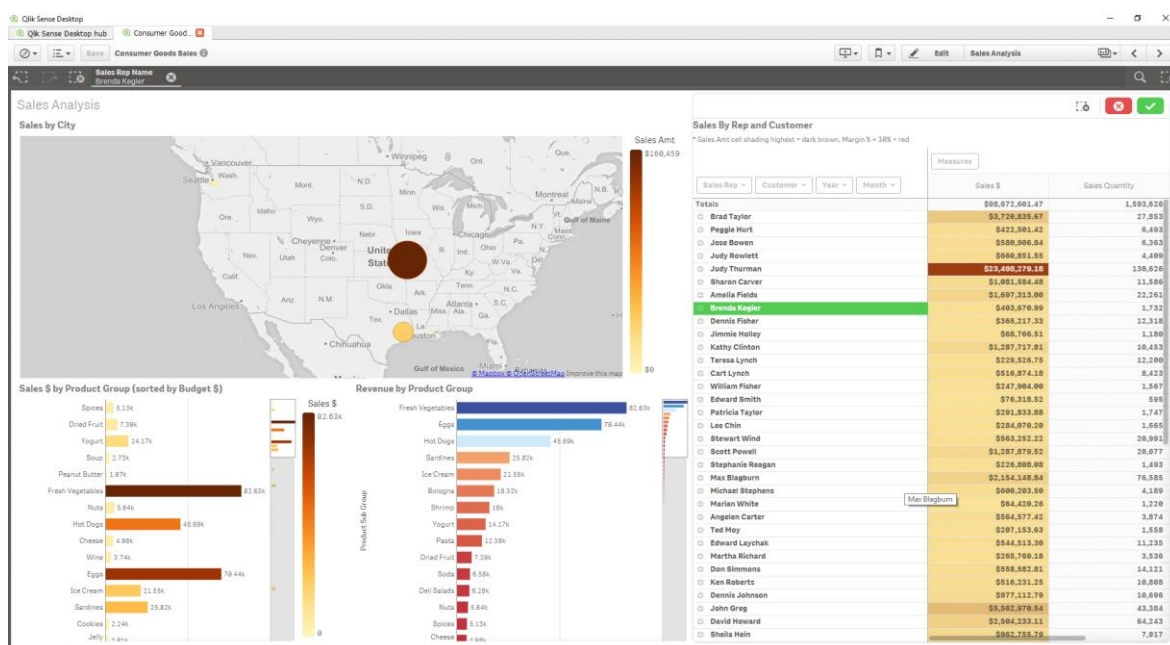
Iz Gartner matrike za leto 2016 je razvidno, da so vodilni ponudniki orodij za poslovno inteligenco in analitiko Tableau, Qlik in Microsoft. Vidimo tudi, da je veliko nišnih igralcev, med katerimi izstopa podjetje Birst. Večji ponudniki kot so SAS, SAP, MicroStrategy in IBM pa so opredeljeni kot ključni vizionarji poslovne inteligence. Podjetje Qlik prihaja iz Švedske, vendar pa se je hitro razširilo po vsem svetu, predvsem pa v Severno Ameriko, kjer ima zdaj tudi sedež. Posledica hitre globalne rasti je bila na začetku tudi slabša podpora za izdelke, saj hkrati z rastjo prodaje niso dovolj poskrbeli za ustrezne partnerje v podpori po posameznih državah oziroma regijah po svetu. Uporabniki so se pritoževali tudi nad cenovnimi modeli in visokimi licenčninami (MonitorPro – Kdo so največji pri nas, 2012).

Podjetje Qlik ponuja dve orodji za poslovno inteligenco in poslovno analitiko. Na trgu je bilo najprej orodje QlikView, nato pa še Qlik Sense. Za obe orodji je značilno, da se vsi podatki hranijo in analizirajo v pomnilniku. Disk se tako uporablja samo za dolgoročno hranjenje podatkov, podatki v pomnilniku pa se vedno hranijo za potrebe izvajanja analize, za procesiranje in obdelovanje. To omogoča asociativno analizo, po kateri sta orodji tudi najbolj znani. Zaradi koncepta shranjevanja podatkov v pomnilniku (angl. *in-memory*), sta orodji zelo hitri, hkrati pa sta zelo preprosti za uporabo, posebej še Qlik Sense, ki temelji predvsem na vizualnem prikazovanju podatkov. Qlik Sense temelji na preprostem prepričanju: da so v vsakem podjetju poslovni podatki samo vir in tehnologija le pripomoček (Result – Qlik Sense Desktop, 2016). Qlik Sense je zgrajen na asociativnem

modelu in omogoča združevanje različnih podatkovnih virov za celovit pregled. Omogoča dinamično preračunavanje podatkov, odziven je na vsak klik. Ni omejen z vnaprej določenimi hierarhijami podatkov, zato lahko uporabniki preizkušajo vse mogoče povezave (asociacije) v njihovih podatkih. Grafični vmesnik temelji na preprosti funkciji »povleci in spusti« (angl. *drag & drop*). Priprava interaktivnih grafikonov in drugih vizualnih prikazov je podobna sestavljanju kock, kar omogoča uporabniku progresivno izkušnjo – uporabnik ustvarja vizualizacijo na nivoju, ki ga želi, oziroma obvlada. Uporabnikom omogoča, da delijo analize oziroma rezultate ne glede na to ali so v pisarni ali kje drugje, saj je obdelava informacij možna na katerikoli napravi kadarkoli in kjerkoli.

Podjetje Qlik je pred kratkim spremenilo tudi cenovno politiko (Qlik Pricing and Implementation, 2016). Qlik Sense v namizni različici (angl. *Desktop*) je tako uporabnikom na voljo brezplačno, prav tako je brezplačno na voljo tudi orodje Qlik Sense Cloud Basic. Obe različici imata seveda določene omejitve. Aplikacija, narejena z Qlik Sense Desktop, se lahko uporablja samo na napravi, kjer je bila kreirana. Brezplačna različica Qlik Sense Cloud Basic ima omejitve pri številu uporabnikov, ki si delijo aplikacijo (5), velikost aplikacije je omejena na 25 MB, velikost shranjenih podatkov na strežniku pa je omejena na 250 MB. Cena plačljive verzije v oblaku – Qlik Sense Cloud Basic je vezana na enega uporabnika na mesec, ki pa lahko neomejeno deli aplikacijo v oblaku. Qlik Sense Enterprise različica je vezana na žetone, ki so vezani na uporabnika, ki uporablja orodje neomejeno ali pa se žeton uporabi za 10 dostopov različnih uporabnikov.

Slika 8: Qlik Sense Desktop



Vir: Result – Qlik Sense Desktop, 2016

Na sliki 8 je prikazana nadzorna plošča v demonstracijski aplikaciji analiza prodaje. Prodaja je analizirana po prodajnih zastopnikih, kupcih, skupinah proizvodov in po krajevni dimenziji. Slika prikazuje izbor enega prodajnega zastopnika, ki je značilno obarvan z zeleno barvo, kar v Qlik Sense pomeni trenutni izbor. Na levi strani se asociativno z klikanjem po izbirnih kriterijih spreminjajo vrednosti na posameznih grafih, tabelah podatkov. Podatki so prikazani tudi geografsko. Aplikacijo je v Qlik Sense zelo enostavno izdelati tudi uporabnikom, ki niso vešči računalniškega programiranja, saj se da veliko stvari narediti z načinom povleci in spusti. Aplikacijo uporabnik lahko kreira v načinu čarovnika (angl. *wizard*), ki ga vodi od začetka do zaključene aplikacije. Na začetku uporabnik izbere podatkovni vir, primer je Excelova datoteka, ki jo enostavno povleče na prazno mesto v Qlik Sense. Qlik Sense kreira stolpce, ki se jih lahko potem preimenuje, odznači. Možno je tudi uvoziti več podatkovnih virov, pri tem Qlik Sense združuje polja z istim imenom, zato je pri tem potrebno paziti, da ne pride do podvajanja in nekonsistenčnih podatkov. Ko imamo pripravljene podatke, z funkcijo povleci in spusti enostavno izberemo željen prikaz informacij na delovnem prostoru aplikacije. Tipično prikazujemo dimenzije – povlečemo stolpce dimenzij na delovni prostor (v primeru na sliki 8 so to Sales Rep, Customer, Year, Month) in mere (Sales \$, Sales Quantity) in dodamo grafične elemente kot so grafi, zemljevidi ter tabele, na katerih določimo, katere vrednosti uvoženih podatkov se prikazujejo.

### 3.2.2 Microsoft Business Intelligence

Microsoft na trgu poslovne inteligence nastopa z nekaj orodji, ki jih lahko uporabljamo posamično ali pa v kombinaciji z ostalimi orodji.

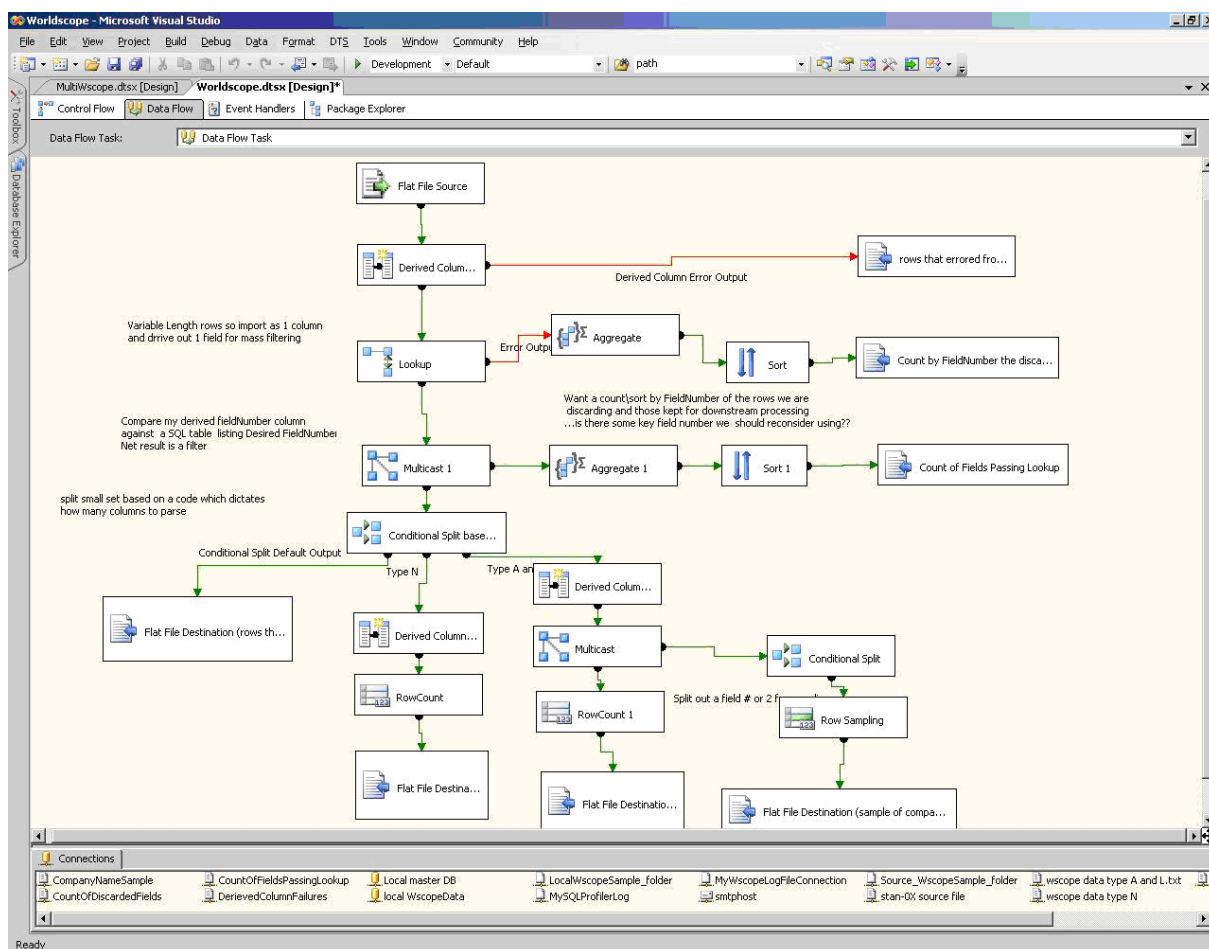
Power Pivot: je dodatek Microsoftovemu orodju za izdelavo preglednic Excel. Microsoft Excel že v osnovi omogoča izdelavo enostavnejših analiz za poslovno inteligenco z uporabo vrtilnih tabel, grafov, z dodatkom Power Pivot pa postane še učinkovitejše orodje za poslovno inteligenco. V primerjavi s samim Excelom lahko v Power Pivot izdelamo učinkovitejši podatkovni model, pri uvozu podatkov lahko le te filtriramo, preimenujemo stolpce, vrstice. V Power Pivot lahko izdelamo kompleksnejše izračune z uporabo DAX izrazov (angl. *Data Analysis Expressions*) (Power Pivot, 2016). Prav tako lahko v Power Pivot ustvarjamo hierarhične poglede, ustvarjamo ključne kazalnike (KPI).

V primeru, da podjetje uporablja Microsoft SharePoint lahko z uporabo Excelovih storitev (angl. *Excel Services*) obstoječe delovne zvezke Excela in Power Pivot damo v skupno uporabo okolja Microsoft SharePoint. V strežniku SharePoint se Excelove storitve obdelajo, uporabniki pa podatke analizirajo s spletnim brskalnikom. SharePointServer nudi centralno shrambo, upravljanje in dostopanje do dokumentov, ki so bili narejeni z namenom, da se pokažejo celotnemu podjetju. Pri tem je velik poudarek na varnosti in

enostavnemu upravljanju s spletno vsebino. Zato lahko posplošimo in navedemo, da razširja poslovne procese v podjetju.

Microsoft SQL Server: je strežnik za shranjevanje in dostop do podatkov, lahko pa je tudi orodje za kreiranje in upravljanje z rešitvami za poslovno inteligenco. Microsoft SQL Server ima več funkcij, s katerimi postane močno orodje poslovne inteligence. V ta namen so vključene storitve za integracijo podatkov v podatkovno skladišče (**Integration Services**), ki v realnem času integrirajo veliko število podatkov. Pri tem SQL Server s porazdeljevanjem prostora večje tabele razdeli na manjše particije (angl. *Partition*), kar omogoča učinkovitejše in hitrejšo delovanje. Razvijalcem je namenjeno okolje Microsoft Visual Studio, v katerem lahko razvijajo, testirajo poslovno inteligenčno rešitev. Za namen poročanja so vključene storitve za izdelavo poročil (**Reporting Services**), za analitične potrebe pa storitve za analizo (**Analysis Services**).

Slika 9: Integration Services



Vir: Microsoft Integration Services, 2016.

Na sliki 9 je prikazano polnjenje podatkovnega skladišča z uporabo ETL procedur v okolju Microsoft Visual Studio z uporabo Integration Services projekta. Podatki se uvažajo iz različnih virov (preko ole.db, odbc gonilnikov, txt , Excel, XML datotek). Ob tem se podatki transformirajo, agregirajo, sortirajo, konvertirajo med različnimi tipi (primer: podatek številskega tipa integer se spremeni v podatkovni tip string).

### 3.2.3 BIView

BIView je analitično programsko orodje za potrebe poslovnega odločanja. Orodje je rešitev podjetja Result d.o.o., katerega BIView ekipa je sestavljena iz strokovnjakov z dolgoletnimi izkušnjami na področjih organiziranja, vodenja, prenove procesov in uvajanja informacijskih sistemov, še posebej za sisteme poslovne inteligence.

Bistvo orodja BIView so poslovni pogledi, ki uporabljajo OLAP kocke, v katere se naložijo podatki za analizo. Orodje omogoča uporabniku, da si prilagodi poglede, premika dimenzije, s tem pa ni potrebno vsakič ponovno poročila na novo sestaviti, saj se vsi pogledi in njihove nastavitve sprti shranjujejo v skladišče pogledov.

Ključne lastnosti orodja BIView so:

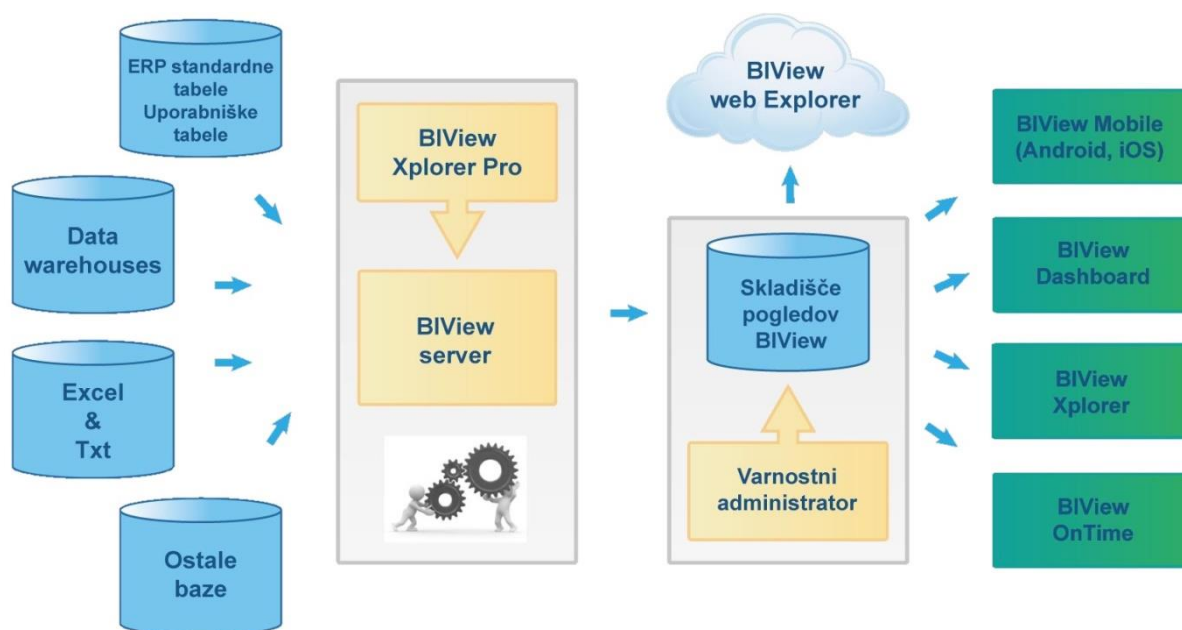
- podatke iz različnih virov povezuje v enoten sistem in na enem mestu,
- sistem poslovnega obveščanja, ki omogoča hiter dostop do relevantnih informacij,
- skrajšuje čas za pripravo informacij,
- prijazen do uporabnika in enostaven za uporabo,
- ustvarja pravočasne in natančne analize iz ogromnih količin podatkov, ki jih podjetje lahko uporablja kot podporo boljšim odločitvam,
- združuje podatke iz ene ali več podatkovnih baz v uporabne tabele za spremljanje in analiziranje podatkov,
- pomaga podjetjem in organizacijam pri spodbujanju inovativnosti, iskanju konkurenčnih prednosti in izkoriščanju vrednosti v podatkih.

Glavne funkcije BIView:

- spreminjanje dimenzij po stolpcih in vrsticah,
- priprava tabel za večkratne preglede in shranjevanje pogledov,
- sočasen dostop do podatkov iz različnih virov: ERP in drugi poslovno informacijski sistemi, različne podatkovne baze, MS Excelove tabele, datoteke tipa ISAM, tekstovne datoteke,
- izvoz tabel v Excel, PDF, JPG, XML,
- urejanje dimenzij – dodajanje, sortiranje, izključevanje, združevanje podatkov,

- različne poizvedbe po strukturi podatkov (sistem drill-down),
- grafični prikaz tabelarnih podatkov.

Slika 10: Shema sistema BIView



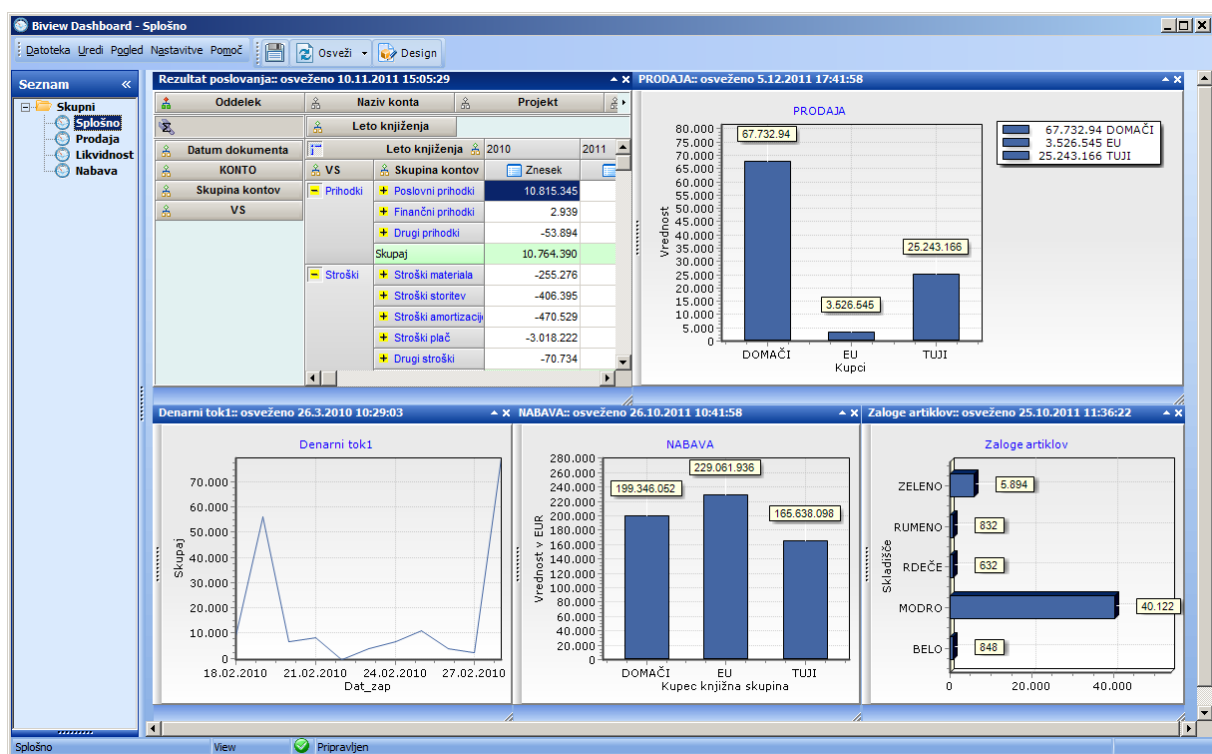
Vir: BIView, 2016.

Slika 10 prikazuje arhitekturo sistema BIView. Na levi strani so različni podatkovni viri, ki jih je možno priključiti na **strežnik BIView**. Priključiti je možno najbolj razširjene baze podatkov (MS SQL Server, Oracle) kot tudi ERP sisteme (MS Dynamics NAV, Pantheon, Birokrat, Vasco), pa tudi druge vire kot npr. Microsoft Excel. Komponente sistema BIView so še:

- **BIView Xplorer PRO:** programska komponenta za izdelavo pogledov, krmiljenje delovanja sistema ter nastavljanje pravic uporabnikov; vsebuje tudi *BIView varnostnega upravljalca* za nastavitve varnosti na pogledih, ter *BIView Query Designer* za enostavnejše pisanje poizvedb.
- **BIView Xplorer:** programska komponenta za delo s tabelarnimi in grafičnimi podatki, namenjena poglobljeni analizi podatkov. Omogoča tabelarno pregledovanje ter vrtnje v globino (drill down), filtriranje, sortiranje, izvoz v Excel, pdf, html. BIView Xplorer uporablja že pripravljene poglede, s katerimi upravlja BIView Xplorer Pro.
- **BIView strežnik:** aplikacijski strežnik za samodejno osveževanje pripravljenih pogledov.

- **Skladišče pogledov BIView:** je centralni repozitorij, kjer se shranjujejo informacije o vseh poslovnih pogledih programa BIView. Shranjujejo se oblike pogledov, ki si jih lahko uporabniki prilagodijo glede na svoje želje, SQL poizvedbe, ki so namenjene pridobivanju podatkov za posamezne poglede in pa sami podatki, ki so se naložili v kocke OLAP.
- **BIView Dashboard:** je nadzorna plošča (angl. *Dashboard*) in je sestavni del rešitve BIView za poslovno obveščanje. Omogoča sočasno spremljanje več različnih tabel in grafov na enem ekranu. Odlikuje ga prilagodljivost potrebam posameznih uporabnikov. Analitična funkcionalnost do vseh podrobnosti je na posameznem pogledu dosegljiva z enim klikom. Uporabnik lahko pripravi lastne nadzorne plošče s komponento **BIView Dashboard Pro**.

Slika 11: BIView Dashboard



Vir: BIView, 2016.

Slika 11 prikazuje nadzorno ploščo tipičnega podjetja. Na levi strani je seznam vseh nadzornih plošč, ki so kreirane glede na potrebe podjetja in po posameznih funkcijah podjetja. Na eni nadzorni plošči je hkrati prikazano več informacij, kar da uporabniku možnost, da hitro vidi ključne rezultate poslovanja, tako tabelarično kot tudi grafično.

- **BIView Report Designer:** je komponenta, namenjena kreiranju poročil. Vsebuje veliko število funkcij in možnosti, ki zadostijo potrebam poročanja. Komponenta je namenjena razvijalcem, vsebuje pa že veliko izdelanih predlog za poročila.

- **BIView on Time:** je komponenta za nastavitve pošiljanja pogledov na elektronski naslov, ki omogoča:
  - takojšnje pošiljanje pogledov iz BIView na elektronski naslov,
  - pogledi za pošiljanje se shranijo v seznam,
  - možnost samodejnega pošiljanja pogledov ob določenem času.

BIView je na voljo v različici za Windows in mobilno okolje (IOS, Android).

## 4 UVEDBA REŠITVE

MR se je odločilo za rešitev BIView, podjetja Result d.o.o., ki jim omogoča to, kar so zahtevali od sistema poslovne inteligence, to je spremljanje in analiziranje podatkov o prekrških, ki je tako postalo enostavnejše, hitro in uporabnikom prijazno. Poleg tega pa je v prid odločitvi za rešitev podjetja Result pripomoglo dejstvo, da je bila rešitev cenovno ugodna in zelo ustrezna glede na potrebe MR. Podjetje Result ima na voljo dovolj strokovnjakov, ki so sodelovali že pri pripravi okolja za uvedbo rešitve, predvsem pri kreiranju podatkovnega skladišča in polnjenju podatkov iz številnih podatkovnih virov, prav tako pa so uporabnikom na MR vseskozi pripravljeni pomagati pri nadaljnji širitvi uporabe poslovne inteligenčne rešitve, kar se kaže v obliki zahtev po kreiranju novih poslovnih pogledov. Rešitev BIView omogoča pripravo podatkov v obliki tabel in grafov za letno poročilo, kar je bila primarna zahteva MR. Struktura letnega poročila je tako pred pripravljena in omogoča uporabnikom, da zmanjšajo količino porabljenega časa za pripravo poročila.

### 4.1 Vsebina in obseg projekta uvedbe programske rešitve BIView

Vsebina projekta je bila:

- namestitev sistema BIView in licenc ter povezava z obstoječimi viri podatkov,
- izdelava osnovnih in variantnih pogledov v BIView s področja statistike prekrškov,
- izdelava pogledov, ki so vsebovani v letnem poročilu MR,
- v okviru projekta se je izdelala struktura celotnega letnega (polletnega) poročila in vsi pripadajoči grafi ter tabele.

Seznam poslovnih pogledov, ki so bili zahtevani pri uvedbi rešitve BIView:

- osnovni pogled: Statistika prekrškov,
- variantni pogledi: Prekrški po pravnih podlagah, Opozorila, Ostale kršitve ZVCP (ZPrCP), ZJRM, Prekoračitve hitrosti, Obravnava kršitev hitrosti, Prekrški po lokacijah (ulice, četrtne skupnosti),
- osnovni pogled: Pajki in lisice,

- variantni pogled: Odvozi, priklenitve, Plačilni nalogi,
- osnovni pogled: Ukrepi po vrsti predpisa,
- osnovni pogled: Statistika po dokumentih,
- variantni pogledi: Pregled podatkov in ukrepov, Primerjalni pregled ODL, PN – ZSV, JPLPT,
- osnovni pogled: Administrativno poslovanje,
- variantni pogled: Izdaja tiskovin, Paketi plačil,
- izdelana struktura celotnega letnega (polletnega) poročila in vsi pripadajoči grafi ter tabele.

## 4.2 Organizacijska struktura projekta

Pri uvedbi rešitve so s strani podjetja Result d.o.o. sodelovali štirje strokovnjaki s področja poslovne inteligence:

- vodja projekta, svetovalec BI,
- arhitekt rešitev BI, svetovalec,
- dva razvijalca rešitev BI.

Pri uvedbi so pomembno sodelovali tudi sami uporabniki, ki so bili vključeni v posamične iteracije na projektu. Zelo pomembno je namreč bilo, da so sproti preverjali pravilnost podatkov v novo postavljenem sistemu s pomočjo primerjalnih izpisov, ki so jih uporabljali v operativnem delu že pred začetkom projekta. Na tak način so se tudi lažje identificirali s projektom, obenem pa so posredovali svoje strokovno znanje v primerih, ko je bilo potrebno reševati določena vsebinska vprašanja v zvezi s podatki (npr. kaj storiti v primeru manjkajočih podatkov na posamezni dimenziji?). Vsekakor pa zaradi izvedbe projekta ni trpelo njihovo vsakdanje delo, ker je bila večina dela kljub vsemu opravljenega s strani ekipe podjetja Result d.o.o..

## 4.3 Glavna tveganja pri izvedbi projekta

Glavna tveganja pri izvedbi projekta so:

- zamujanje z dostopom do podatkov,
- nepregledna, nejasna struktura podatkov,
- zamujanje pri testiranju pripravljenih pogledov.

Pri uvedbi poslovno inteligenčnih rešitev se večinoma izkaže, da uporabniki ne vedo vedno, kakšne podatke želijo spremljati – torej kakšni naj bodo končni pogledi. Izkaže se, da je potrebno podatke prečistiti, kar povzroči dodatno zamudo pri izvedbi projekta.

Problem je tudi v uskladitvi z uporabniki pri planiranih testiranjih, saj se zaradi dodatnih obveznosti, odsotnosti zgodi, da uporabniki nimajo dovolj časa za testiranje pogledov.

#### **4.4 Tehnične zahteve**

Tehnične zahteve podjetja Result d.o.o. so bile:

- urejen oddaljeni dostop do baze podatkov,
- podatkovni model,
- obstoječe poizvedbe,
- dokument o razdelitvi ulic v četrtne skupnosti.

Tehnološke zahteve za implementacijo BIView so bile:

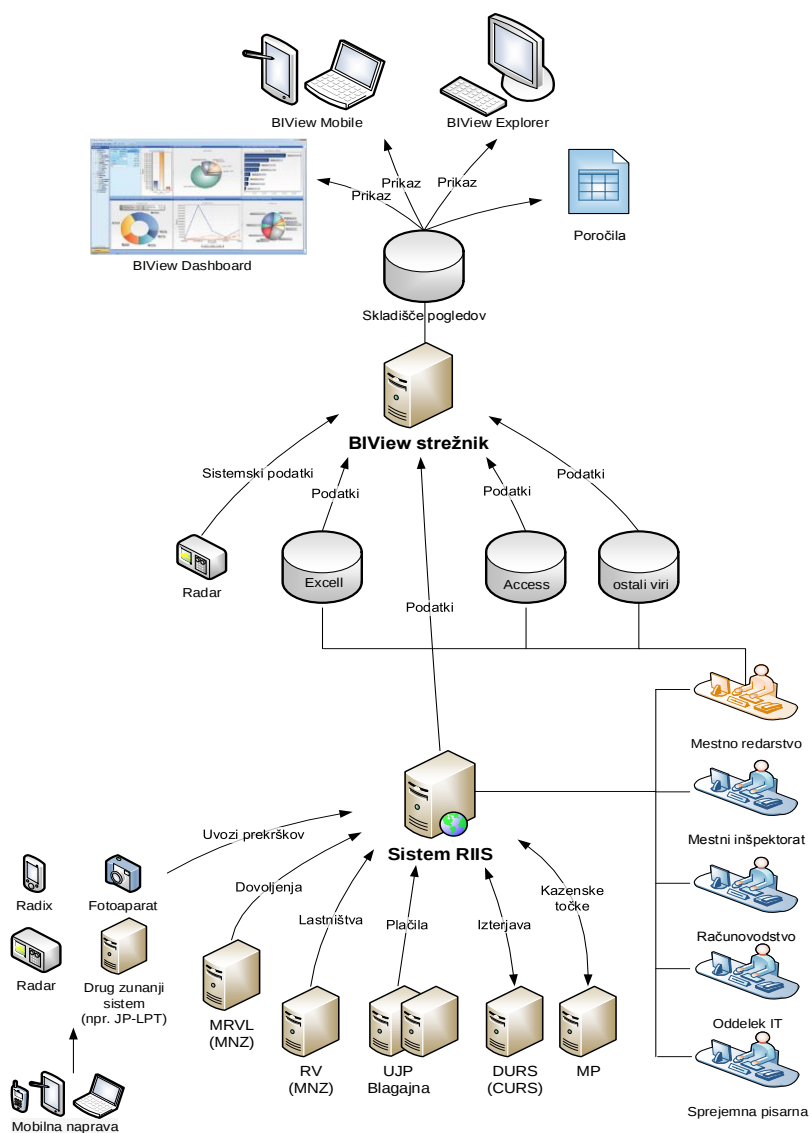
- strežnik za podatkovno skladišče, BIView strežnik,
- MS Windows server 2003 ali višja verzija,
- MS SQL Server 2000 ali višja verzija (priporočeno, vendar ni obvezno),
- najmanj 2 GB delovnega spomina – priporočeno 4 GB,
- delovne postaje za analitike,
- MS Windows XP-SP3/Vista/Windows 7,
- najmanj 2 GB delovnega spomina.

#### **4.5 Potek uvedbe rešitve BIView**

Postopek uvedbe rešitve BIView rešitve je bil razdeljen na več faz, tehnično in vsebinsko:

- postavitve tehničnega ogrodja sistema BIView,
- postavitve podatkovnega skladišča,
- kreiranje ETL procedur za polnjenje podatkovnega skladišča,
- oblikovanje tabel in podatkov podatkovnega skladišča po zahtevah stranke,
- analiziranje zahtev za poslovne poglede,
- pisanje SQL poizvedb na podatkovno skladišče za poslovne poglede,
- vizualno oblikovanje poslovnih pogledov,
- testiranje poslovnih pogledov in produkcija,
- izobraževanje uporabnikov rešitve BIView.

Slika 12: Poenostavljena arhitektura celotnega sistema (RIIS in BIView)



Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2015.

Slika 12 prikazuje poenostavljeno shemo arhitekture celotnega sistema na MR. Zaledni sistem RIIS predstavlja glavnino podatkov za poslovno inteligenčni sistem BIView. Sistem RIIS je pridobiva podatke iz različnih virov. Podatki o prekrških se uvažajo iz mobilnih naprav Radix, radarjev, slike se uvažajo tudi iz fotoaparata. V sistemu RIIS je integriran tudi dostop do evidenc in podatkov o voznških dovoljenjih (Ministrstvo za notranje zadeve – MNZ), lastništvu vozil (register vozil – MNZ), z Upravo Republike Slovenije za javna plačila (UJP) – podatki o prejetih plačilih, s Finančno upravo Republike Slovenije (FURS – prej Carinska uprava RS, CURS) – podatki o izterjanih plačilih, podatke o kazenskih točkah pa se pridobijo z podatki Ministrstva za promet. Sistem RIIS pokriva vsa področja dela na MR, uporabljajo ga v vseh oddelkih oziroma odsekih. Iz sheme je razvidno, da gre za različne vire podatkov, ki jih je bilo potrebno zbrati, prečistiti in

strukturirati v primerno obliko za uporabo v namen analize in poročil v sistemu za poslovno inteligenco. Poleg podatkov iz sistema RIIS se v strežnik sistema poslovne inteligence BIView uvažajo še podatki iz drugih virov kot so Microsoft Excel, Microsoft Access, podatki iz mobilnih radarjev (v tekstovnih datotekah).

BIView sistem za svoje delovanje potrebuje skladišče pogledov, ki je nameščen na strežnik Microsoft SQL Server 2008. V fazi namestitve so se vzpostavile povezave do virov podatkov. Za podatkovno skladišče se je ustvarila nova podatkovna baza na SQL strežniku.

Na BIView strežniku so se kreirale ETL procedure z namenom, da se prenašajo in transformirajo podatki iz transakcijskega sistema (RIIS). Procedure so shranjene v SQL strežniku podatkovnega skladišča. Tako so podatki zbrani v primerni obliki za hitrejše analiziranje in poročanje v sistemu BIView. Uporabniki imajo na voljo za prikaz rezultatov orodja BIView Explorer, BIView Dashboard, BIView Reporting, planirana pa je še uvedba prikaza na mobilnih napravah z orodjem BIView Mobile.

Analiziranje zahtev za poslovne poglede je bil zahteven postopek, saj je uspešnost poslovne inteligence v veliki meri odvisna od pravilno postavljenih poslovnih pogledov. V tej fazi je bilo potrebno usklajevanje obeh projektnih skupin, tako s strani izvajalca, podjetja Result, d.o.o. kot naročnika, MR. Sodelavci projektne skupine na MR so pripravili vsebinske predloge za pripravo poslovnih pogledov, katere je nato izvajalec vgradil v sistem BIView. Pri tem so se pojavile še dodatne zahteve, dodatni pogoji v pogledih, ki jih je bilo potrebno upoštevati in nadgraditi obstoječe poslovne poglede.

Po analiziranju zahtev za poslovne poglede je izvajalec kreiral SQL poizvedbe za pridobivanje podatkov iz podatkovnega skladišča v sistem BIView v obliki OLAP kock, na podlagi katerih so se oblikovali vizualni pogledi v BIView.

Ustvarjene poslovne poglede je izvajalec rešitve podjetja Result interno preizkusil, nato pa jih je testno dal v uporabo še pri naročniku sistema – MR. V primeru uspešnega testiranja poslovnega pogleda, je bil ta potrjen in se je lahko uporabil v produkciji rešitve. Nekateri poslovni pogledi pa so zaradi svoje kompleksnosti zahtevali dodatne spremembe, ki jih je bilo potrebno upoštevati z namenom pravilnega interpretiranja podatkov in končnega zadovoljstva uporabnika – naročnika rešitve sistema za poslovno inteligenco.

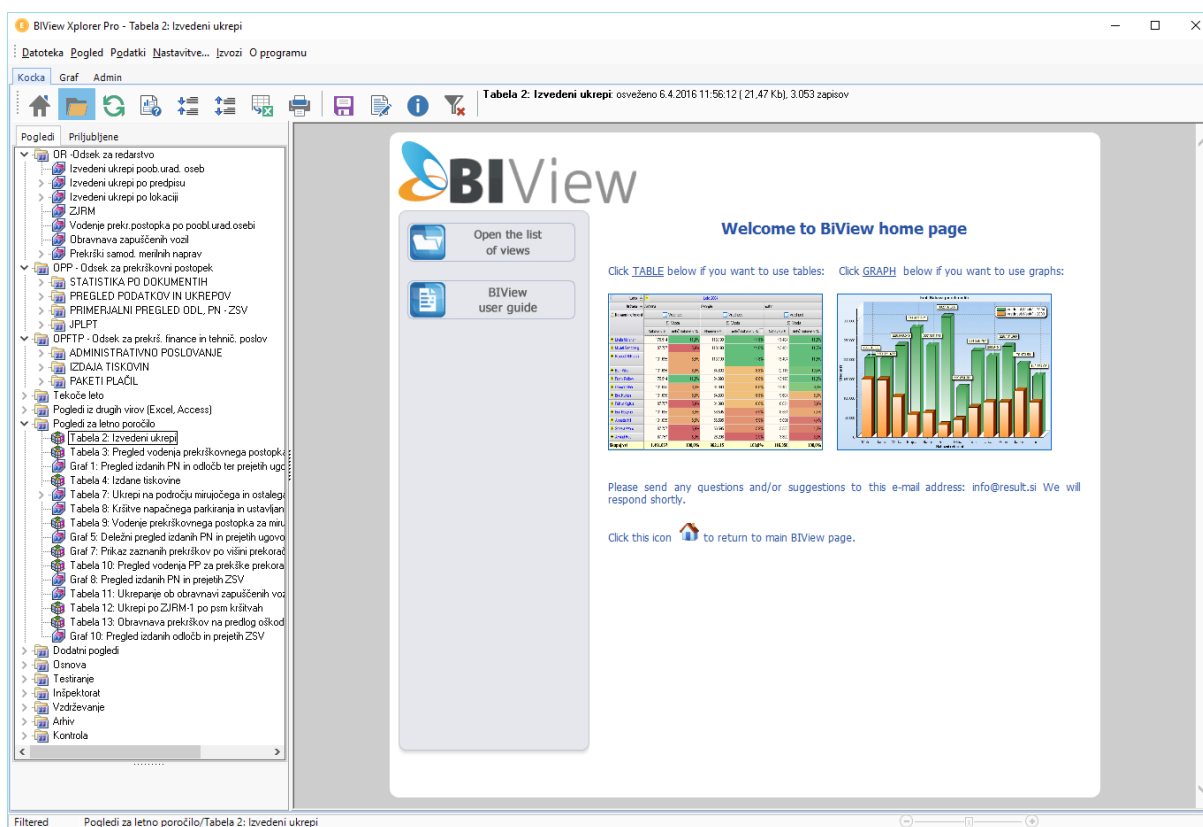
Pri uspešnosti sistema poslovne inteligence je pomembna tudi pripravljenost uporabnikov, da sprejmejo sistem v svoje poslovanje. Zato je pomembna faza uvedba sistema poslovne inteligence tudi izobraževanje končnih uporabnikov, tako s vidika funkcionalne uporabe sistema kot tudi v vsebinskem smislu. Poudarek je bil predvsem na razumevanju, katere informacije lahko uporabniki spremljajo v posameznih pogledih, kako jih lahko

interpretirajo oziroma bolje razumejo. Pri izobraževanju so sodelovali člani obeh projektnih skupin.

## 4.6 Opis izbrane poslovno inteligenčne rešitve

Cilj projekta uvedbe poslovno inteligenčne rešitve na MR je bil izdelava poslovnih pogledov s področja statistike prekrškov in poslovnih pogledov za potrebe letnega oziroma polletnega poročila MR. Med samim projektom se je izkazalo želja po izdelavi dodatnih poslovnih pogledih, predvsem pa je bilo potrebno poglede uvrstiti po smiselni vsebinski razdelitvi glede na odseke in uporabnike na MR.

Slika 13: Poslovni pogledi



Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2016.

Slika 13 prikazuje strukturo poslovnih pogledov, ki so izdelani na MR. Seznam pogledov je v prikazan v drevesni strukturi, ki jo je možno skrajšati ali razširiti.

Glavnina poslovnih pogledov je razdeljena po odsekih MR:

- Odsek za redarstvo (OR):
  - ZJRM,

- Izvedeni ukrepi po predpisu,
- Izvedeni ukrepi po lokaciji,
- Vodenje prekr. postopka po poobl. urad. osebi,
- Obravnava zapuščenih vozil,
- Izvedeni ukrepi poob. urad. oseb,
- Prekrški samod. merilnih naprav.
- Odsek za prekrškovni postopek:
  - Statistika po dokumentih,
  - Pregled podatkov in ukrepov,
  - Primerjalni pregled ODL, PN – ZSV,
  - JPLPT.
- Odsek za prekrškovne finance in tehnično poslovanje (OPFTP):
  - Administrativno poslovanje,
  - Izdaja tiskovin,
  - Paketi plačil.
- Pogledi za letno poročilo:
  - Graf 1: Pregled izdanih PN in odločb ter prejetih ugovorov in ZSV,
  - Tabela 11: Ukrepanje ob obravnavi zapuščenih vozil,
  - Graf 7: Prikaz zaznanih prekrškov po višini prekoračitve,
  - Tabela 12: Ukrepi po ZJRM-1 po posameznih kršitvah,
  - Tabela 4: Izdane tiskovine,
  - Tabela 7: Ukrepi na področju mirujočega in ostalega cestnega prometa,
  - Graf 10: Pregled izdanih odločb in prejetih ZSV,
  - Tabela 3: Pregled vodenja prekrškovnega postopka,
  - Tabela 2: Izvedeni ukrepi,
  - Tabela 8: Kršitve napačnega parkiranja in ustavljanja,
  - Tabela 10: Pregled vodenja PP za prekrške prekoračitve hitrosti,
  - Tabela 13: Obravnava prekrškov na predlog oškodovanca (JP LPT),
  - Tabela 9: Vodenje prekrškovnega postopka za mirujoči in ostali cestni promet,
  - Graf 5: Deležni pregled izdanih PN in prejetih ugovorov in ZSV,
  - Graf 8: Pregled izdanih PN in prejetih ZSV.

**Poslovni pogledi odseka za redarstvo:** glede na aktivnosti Odseka za redarstvo so bili pripravljeni ključni pogledi, ki zaposlenim v tem odseku olajšajo vodenje predpisanih evidenc o izrečenih ukrepih in v zvezi s prekrškovnim postopkom.

Posebej se spremljajo izvedeni ukrepi po pooblaščenih osebah, po predpisih in po lokaciji prekrškov, saj se s temi pogledi spremlja konkretno izvedeno delo na terenu. Ti pogledi prav tako pripomorejo k nadaljnji podrobni analitiki prekrškov iz različnih vidikov ter s tem posredno vplivajo na načrtovanje dela redarjev (na primer: katere lokacije so najbolj obremenjene s prekrški, kdaj je največ prekrškov, katere vrste prekrškov so najbolj pogosti na določenih lokacijah, ipd). Za primerjalne analize so pripravljeni pogledi, ki omogočajo

vpogled na prekrške skozi različne dimenzije (kriterije), tudi do ID prekrška oz. ID zadeve, preko katerih se lahko vzpostavi direkten prehod iz sistema BIView v sistem RIIS na točno določen dokument.

Posebno področje spremljanja prekrškov so prekrški po Zakonu o prekrških zoper javni red in mir (ZJRM). Obravnava zapuščenih vozil je primer pogleda, kjer so se od začetka podatki spremljali v xlsx datoteki, kasneje pa je bil dodan v RIIS modul za zapuščena vozila. Od takrat naprej so podatki iz obeh virov in se prikazujejo v BIView v enem pogledu.

V zadnjem obdobju so bili za odsek za redarstvo pripravljeni še dodatni pregledi za spremljanje Prekrškov samodejnih merilnih naprav (v nadaljevanju SMN). Iz SMN se pridobijo podatki o številu in vrsti vozila, smeri vožnje, najvišji in povprečni hitrosti. S tem na MR pridobijo podatke dejanski obremenjenosti lokacije v času meritev, izboljšana je metodologija dela, ugotavljajo obremenjenost odsekov cest, optimizirajo izrabo tehničnih sredstev. Prekrške na terenu posnameta dva mobilna radarja in jih nato na MR pregledajo. Prekrški - prekoračitve hitrosti, katerih posnetki in podatki zadostijo predpisanim kriterijem kakovosti, so uvoženi v sistem RIIS. V BIView so prikazani »surovi«, neobdelani prekrški iz direktnega vira podatkov kot tudi obdelani prekrški, za katere je vir podatkov sistem RIIS. Razlika med njimi je kalo. Vzroki za kalo so lahko različni. Primeri: slaba vidljivost, ni registrske tablice – na primer pri motornem kolesu, nepravilna postavitve radarja in nepravilna nastavitve mejnega praga, okvarjena datoteka in neveljavna meritev (Mestno redarstvo Ljubljana – LP, 2016).

**Poslovni pogledi odseka za prekrškovni postopek:** spremljajo se prekrški z vidika dokumentov, ki se vežejo na posamezne prekrške. Posamezne prekrške lahko namreč pokriva več različnih dokumentov, odvisno od razvoja postopka za prekršek. To pa je tudi odvisno od ravnanja posameznika, ki je udeležen v prekršku. Oseba, ki prejme plačilni nalog, lahko vloži zahtevo za sodno varstvo zoper plačilni nalog uradne osebe prekrškovnega organa (Plačilni nalog po Zakonu o prekrških (ZP-1), 2016). Posebno področje prekrškov so prekrški, ki so bili uvoženi v sistem RIIS na predlog Javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice, d.o.o. (v nadaljevanju JPLPT) in se v glavnem nanašajo na napačno parkiranje. V BIView pogledih se spremljajo izdani dokumenti na osnovi JPLPT in od tega podrobneje izjave kršiteljev in obvestila.

**Odsek za prekrškovne finance in tehnično poslovanje:** Za ta odsek je bilo pripravljenih nekaj specifičnih pogledov, ki pokrivajo administrativno spremljanje izdajanja tiskovin in vrste plačil. Glede na to, da je ena ključnih aktivnosti tega odseka tudi priprava poročil in analiz s področja mestnega redarstva, v ta namen uporabljajo tudi poglede, ki pokrivajo delovne vsebine ostalih dveh odsekov.

**Pogledi za letna poročila:** Pogledi za letna poročila so bili pripravljeni z namenom, da olajšajo pripravo poročila z že v naprej pripravljenimi pogledi, ki zajemajo primerjalno obdobje več let in omogočajo podrobno analizo prekrškovnega dogajanja po izbranih kriterijih. V posameznem pogledu je predstavljena specifična vsebina, zato vsebujejo le ključne kriterije(dimenzije), po katerih lahko končni uporabniki spremljajo število prekrškov oziroma druge metrične podatke skozi daljše časovno obdobje. Za podrobnejše analize pa so namenjeni pogledi v okviru posameznih odsekov. S pripravo teh pogledov, ki se tudi avtomatsko osvežujejo, se je čas priprave letnega poročila bistveno zmanjšal in s tem je bila omogočena tudi izdaja polletnega poročila.

*Slika 14: Primer pogleda za letno poročilo*

| MESEC PREKRŠKA                   | Četrtletje    | Vzrok         | VRSTA UVOZA_RIS | MD_PREDPIS    | PUO, KI EVID. PREK. |
|----------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------------|
| LETNO PREKRŠKA                   | 2013          | 2014          | 2015            | 2016          |                     |
| VrstaUvoza                       | ŠT. PREKRŠKOV | ŠT. PREKRŠKOV | ŠT. PREKRŠKOV   | ŠT. PREKRŠKOV | ŠT. PREKRŠKOV       |
| ZUP                              | 3             | 1             | 2               |               |                     |
| JRM + ZZZiv                      | 114           | 125           | 187             | 30            |                     |
| Samodejne merilne naprave        | 14.428        | 18.631        | 17.545          | 4.534         |                     |
| Minujoči in ostali cestni promet | 31.343        | 31.056        | 38.341          | 7.348         |                     |
| JP LPT                           | 38.552        | 51.218        | 45.176          | 8.166         |                     |
| Skupaj                           | 84.440        | 101.031       | 101.251         | 20.078        |                     |

*Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2016.*

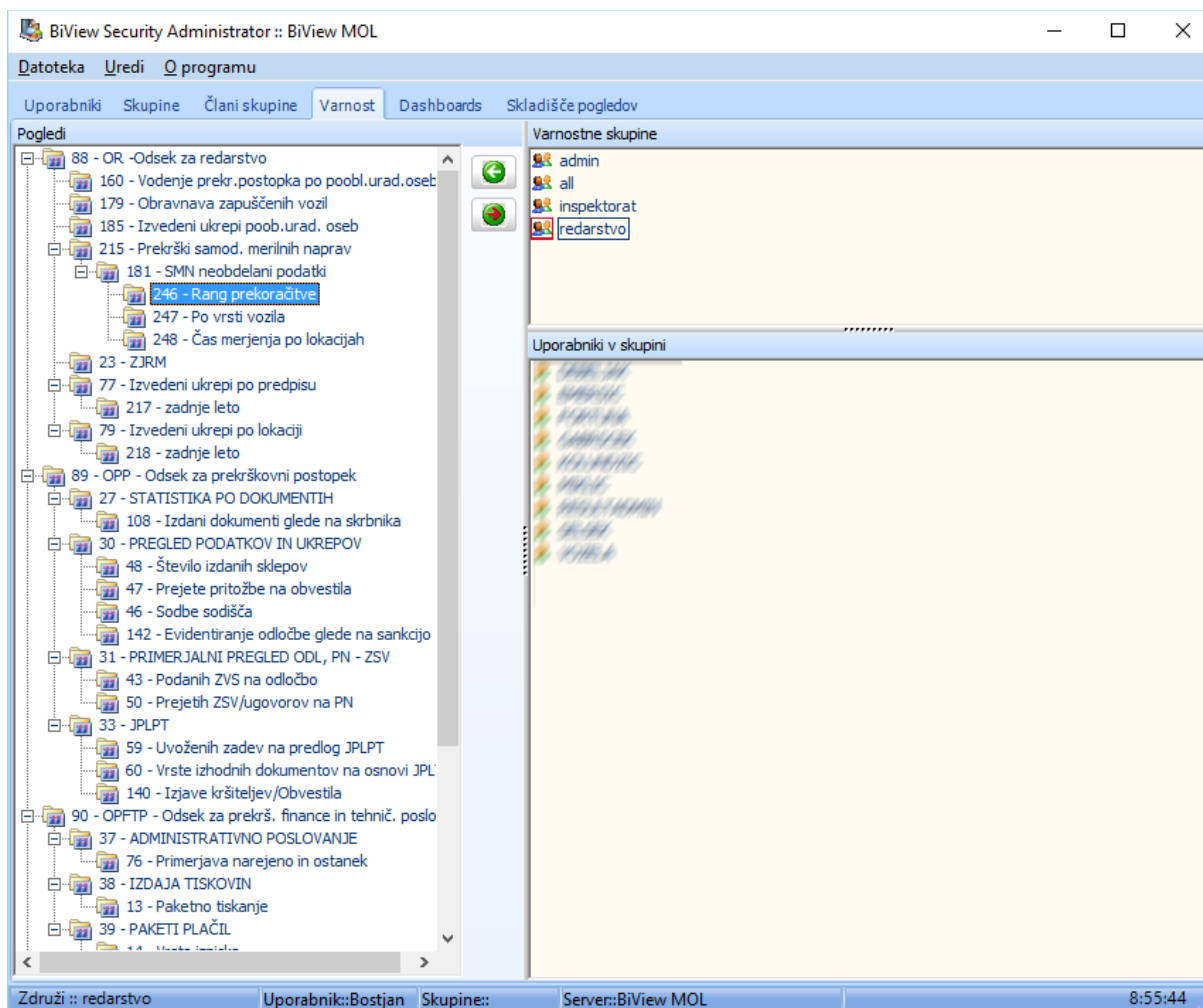
Slika 14 prikazuje pogled Izvedeni ukrepi, ki je namenjen za pripravo letnega poročila. Ob analiziranju podatkov je iz slike razvidno, da je bilo leta 2014 izrazito povečanje izvedenih ukrepov na predlog predlagatelja za uvedbo prekrškovnega postopka (JP LPT) glede na leto 2013. Razlog večjega števila je predvsem v širjenju plačljivih območij tudi izven središča mesta Ljubljane in postavitve večjega števila parkomatov. Povečanje ukrepov je leta 2014 tudi na področju meritev s samodejnimi merilnimi napravami, predvsem zaradi poostrenega nadzora v okolici šol in vrtcev (Mestno redarstvo Ljubljana – LP, 2016).

Poleg naštetih poslovnih pogledov, se uporabljajo še nekateri pogledi, ki so nastali med uvedbo sistema kot posledica dodatnih zahtev MR.

Uporabniški vmesnik za prikaz poslovnih pogledov je BIVIEW Xplorer, s katerim uporabniki analizirajo, pregledujejo informacije in izdelujejo poročila, grafe, ki jih potrebujejo za svoje delo. Uporabniki so razdeljeni v varnostne skupine. To pomeni, da imajo dostop do posameznih pogledov le v primeru, da so v ustrezni varnostni skupini za ta pogled. Za določanje pravic uporabnikom je namenjeno orodje BIVIEW varnostni

administrator, s katerim administrator sistema dodaja uporabnike v sistem, jih dodaja v posamezne varnostne skupine in določa pravice na posameznih pogledih.

*Slika 15: BIView varnostni administrator*



*Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2016.*

Na levi strani slike 15, ki prikazuje ekransko masko BIView varnostnega administratorja je seznam vseh poslovnih pogledov, katerim določamo kateri uporabniki ali varnostne skupine imajo pravico do vpogleda. Na MR so bile kreirane naslednje varnostne skupine:

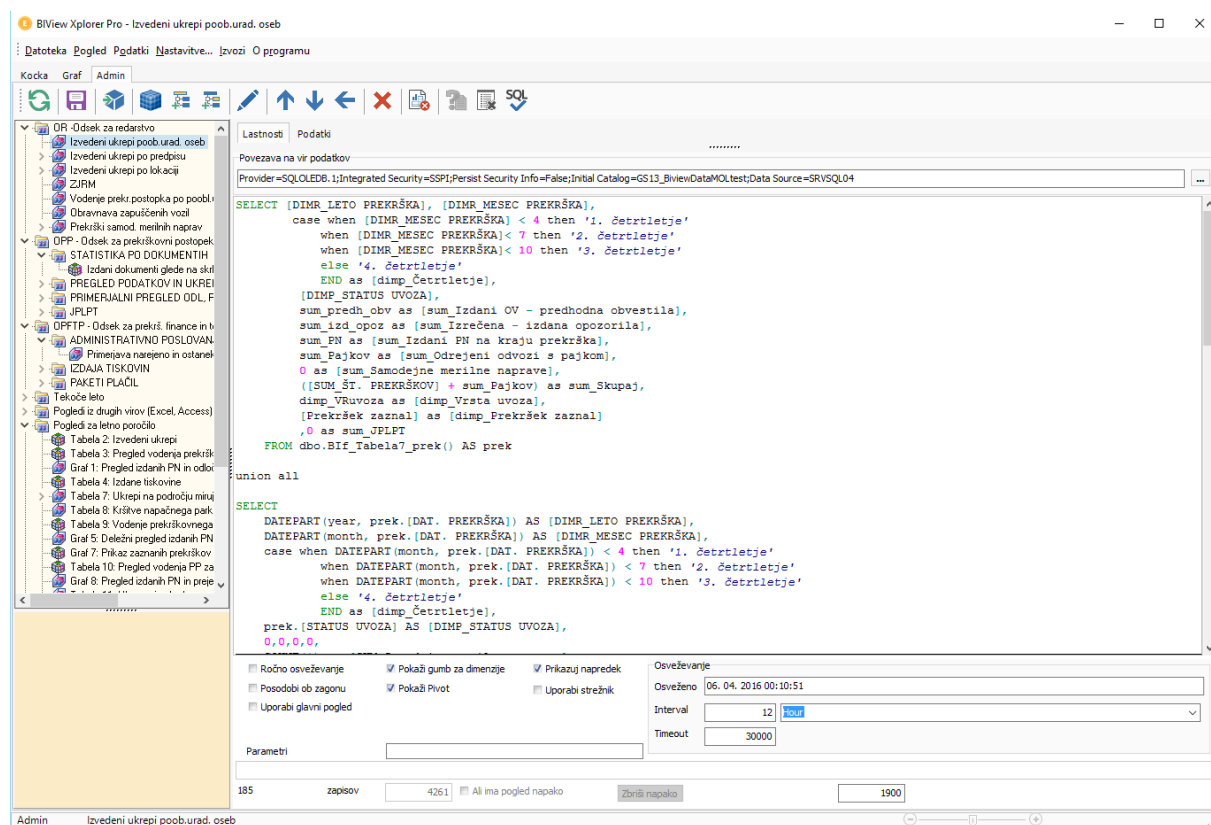
- admin,
- all,
- inspektorat,
- redarstvo.

Varnostna skupina admin je namenjena administratorjem sistema, to so uporabniki, ki lahko določajo pravice drugim uporabnikom, kreirajo nove poglede in spreminjajo druge

nastavitve sistema. V skupini all je poleg administratorjev sistema dodan član, ki ima pravico vpogleda do vseh poslovnih pogledov. Varnostni skupini inspektorat in redarstvo sta namenjeni uporabnikom, ki za svoje delo potrebujejo le vpogled do poslovnih pogledov svojih odsekov.

Člani varnostne skupine admin imajo pravico do kreiranja novih poslovnih pogledov. Zato potrebujejo različico programa BIView Xplorer Pro, ki vsebuje dodatne funkcionalnosti glede na standardno različico programa.

Slika 16: BIView Xplorer Pro, administrator

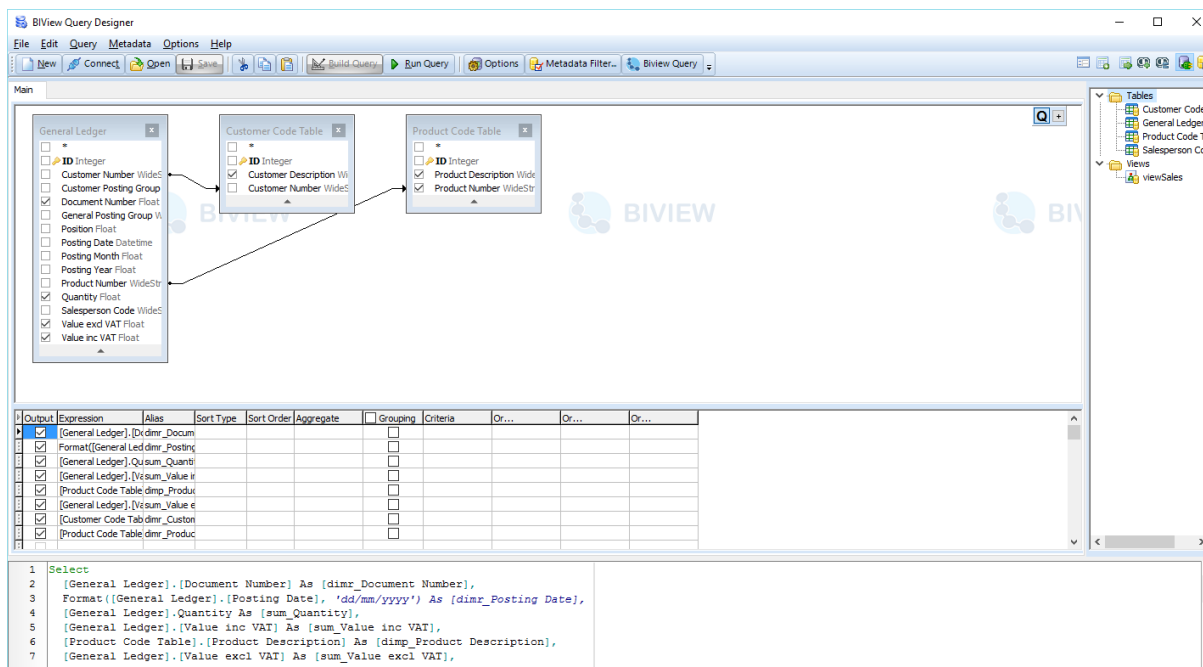


Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2016.

Na sliki 16 je prikazana funkcionalnost s katero administrator sistema kreira nov pogled oziroma spreminja obstoječi pogled. Na levi strani slike je seznam obstoječih poslovnih pogledov. Ko kliknemo na posamezni pogled, se nam na desni strani ekrana prikažejo podrobnosti pogleda. V spodnjem delu ekranske maske ima administrator možnost nastavitve določenih parametrov, ki vplivajo na to, kako se podatki posameznega pogleda osvežujejo, ali je pogled variantni, torej odvisen od osnovnega pogleda. V primeru, da je pri osveževanju podatkov prišlo do napake, je viden opis napake. V zgornjem sredinskem polju se povezava na podatkovni vir, v tem primeru do SQL strežnika, kjer je podatkovno skladišče. Ko je povezava z podatkovnim virom vzpostavljena, s pomočjo sql stavkov

generira poizvedbe za poslovne poglede. Večji del ekranske maske je zato namenjen pisanju sql poizvedb. Sistem BIView ima nekoliko prilagojene sql ukaze. Za lažje kreiranje sql stavkov je dodano orodje BIView Query Designer, ki omogoča kreiranje poizvedb za uporabnika lažji in hitrejši grafični način.

Slika 17: BIView Query Designer



Vir: BIView, 2016.

Na sliki 17 je prikazano enostavnejše kreiranje poizvedbe s pomočjo grafičnega vmesnika, ki omogoča, da izberemo tabele s pomočjo funkcionalnosti »povleci – spusti«, povežemo referenčne podatke in izberemo ustrezne stolpce za prikaz. S klikom na gumb BIView Query nam orodje kreirano poizvedbo ustrezno prilagodi v BIView poizvedbo, ki je prikazana na sliki 16.

## 4.7 Uspešnost uvedbe poslovno inteligenčne rešitve na MR

V uvodnem delu sem zapisal, da je uspešnost sistema poslovne inteligence je težko ugotoviti, saj so učinki težko izmerljivi. Pogosto se zato uporabljajo vprašalniki, intervjuji z uporabniki, primerjajo se stroški pred in po uvedbi poslovno inteligenčne rešitve, ki pa jih je težko natančno določiti, saj na poslovanje vplivajo še drugi dejavniki. V primeru na MR pa se je s sistemom BIView vsekakor zmanjšal čas priprave podatkov za letno poročilo in s tem tudi manjši stroški porabe časa zaposlenih. Pri kreiranju podatkovnega skladišča so bili prečiščeni podatki, kar je pripomoglo k večji kakovosti prikazanih informacij. Na podlagi analiz iz poslovnih pogledov je mogoče pridobiti podatke o najpogostejših prekrških, lokacijah prekrškov, s tem pa tudi najbolj problematične lokacije

v MOL, kjer je še posebej potrebno vzpodbuditi preventivne akcije za povečanje varnosti, tako na cestah kot drugih javnih površinah. Pomemben dejavnik je tudi zadovoljstvo uporabnikov sistema BIView. Na podlagi intervjuja z vodjem MR lahko zaključim, da je uvedba rešitve sistema BIView pripomogla k bolj učinkovitemu delu MR.

Uspešnost uvedbe sistema BIView je mogoče meriti tudi z beleženjem uporabe aplikacije in posameznih poslovnih pogledov. V ta namen je v sistemu BIView kreiran pogled, ki prikazuje uporabo pogledov po uporabnikih in po časovni dimenziji. Primer pogleda, ki prikazuje sledenje uporabi posameznih pogledov je prikazan na sliki 18.

*Slika 18: Sledenje uporabi*

| CubeID | Program | Oper  | Čas  | Count                          |       |
|--------|---------|-------|------|--------------------------------|-------|
| Leto   | Leto    | MESEC | User | Cube                           |       |
| MESEC  | 2012    |       |      |                                | 370   |
| User   | 2013    |       |      |                                | 782   |
| Cube   | 2014    |       |      |                                | 1.462 |
| Date   | 2015    |       |      |                                | 1.136 |
|        | 2016    |       |      |                                |       |
|        |         | 01    |      |                                | 388   |
|        |         | 02    |      |                                | 82    |
|        |         | 03    |      |                                | 230   |
|        |         | 04    |      |                                |       |
|        |         |       |      | Efektiva                       | 1     |
|        |         |       |      | hitrosti                       | 1     |
|        |         |       |      | Izvedeni ukrepi poob.urad.oseb | 3     |
|        |         |       |      | Po datotekah                   | 1     |
|        |         |       |      | Prekrški-tekoči podatki 2016   | 3     |
|        |         |       |      | Skupaj                         | 9     |
|        |         |       |      | Skupaj                         | 9     |
|        |         |       |      | Skupaj                         | 709   |
|        |         |       |      | Skupaj                         | 4.459 |

*Vir: Mestno redarstvo Ljubljana, 2016.*

## 4.8 Predlogi za prihodnost

Vsak sistem poslovne inteligence mora rasti hkrati s spremembami poslovnih procesov, kar pomeni, da ga je potrebno vseskozi prilagajati, dodajati nove komponente, ki omogočajo drugačne, bolj učinkovite pristope in poglede na podatke.

Na MR v prihodnosti načrtujejo kreiranje novih poslovnih pogledov, predvsem iz finančnih podatkov, širitev na druga vsebinska področja znotraj Mestne uprave MOL, širitev uporabniškega vmesnika tudi na mobilne naprave (BIView Mobile). Prav tako bi lahko na MR uporabljali nadzorne plošče (BIView Dashboard), ki omogočajo enostavnejši pregled nad analiziranimi podatki.

## SKLEP

V diplomskem delu sem preučil sistem poslovne inteligence ter raziskal kako je potekala uvedba rešitve sistema BIView na Mestnem redarstvu Mestne občine Ljubljana.

S pogledom na poslovno inteligenco s poslovne in tehnične strani sem pojasnil, kaj pravzaprav poslovna inteligenca je in kateri so njeni gradniki ter kako vpliva na različne zaposlene v projektu. Predstavil sem tudi številne prednosti poslovne inteligence in naštel primere uporabe ter ponazoril, kako nam lahko koristi. Čeprav je težko oceniti uspešnost sistemov za poslovno inteligenco, sem predstavil nekaj možnih načinov za določitev uspešnosti, ki sem jih tudi uporabil na praktičnem primeru uvedbe sistema poslovne inteligence na MR.

Na konkretnem primeru sem opisal, kako je potekal celoten postopek uvedbe sistema za poslovno inteligenco na MR. Iz opisanega primera je vidno, kateri so vzroki, da se neko podjetje oziroma organizacija odloči za uvedbo takega sistema – velikokrat je to zaradi manjšanja stroškov in lažje izdelave kakovostnejših in fleksibilnejših poročil o poslovanju podjetja, v primeru MR pa zaradi potrebe po analizi podatkov za letno poročilo in analizi rezultatov preventivnih akcij in nalog, ki jih opravljajo odseki MR. Pri uvedbi poslovne inteligenčne rešitve na MR sem sodeloval pri razvoju uporabniškega vmesnika BIView Explorer in postavitvi strežnika BIView.

Sistem za poslovno inteligenco na MR sem ocenil kot uspešen, saj jim zelo koristi, kar sem ugotovil preko dveh kriterijev: sledenje uporabi in primerjava stroškov, predvsem z vidika hitrosti pridobivanja zahtevanih podatkov. Sam pa verjamem, da je zelo velik del uspešnosti poslovne inteligence odvisen od uporabnikov samih – orodja in sistem le pripeljejo podatke do uporabnikov, ti pa morajo vedeti, kako jim lahko ti podatki pomagajo pri boljših odločitvah.

V diplomski nalogi sem dosegel vse zastavljene cilje:

- predstavil sem, kaj predstavlja poslovna inteligenca.
- Predstavil sem projekt uvedbe sistema poslovne inteligence na MR, kaj je bilo potrebno storiti in kaj je bilo doseženo pri uvedbi sistema.
- Prikazal sem, kako lahko sistem za poslovno inteligenco vpliva na izboljšanje poslovanja podjetij, in sicer preko boljših in hitrejših analiz ter bolje predstavljenih in kakovostnejših podatkov.
- S teoretičnega in praktičnega primera na MR sem raziskal, zakaj se podjetja odločajo za uvedbo sistema poslovne inteligence.
- Podrobneje sem predstavil, kaj je potrebno zagotoviti, da je sistem poslovne inteligence uspešen.

- Uspešnost sistema za poslovno inteligenco po uvedbi na MR sem ugotavljal glede na dva različna kriterija.

## LITERATURA IN VIRI

1. *BIVIEW*. (2016). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <http://www.biview.com>
2. *BIVIEW SI*. (2016). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <http://www.biview.si>
3. *Business Intelligence*. (2016). Najdeno februarja 2016 na spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence)
4. *DBA Oracle*. (2015). Najdeno marca 2016 na spletnem naslovu: [http://www.dba-oracle.com/t\\_cube\\_oriented\\_materialized\\_views.htm](http://www.dba-oracle.com/t_cube_oriented_materialized_views.htm)
5. *Gartner Business Intelligence WorldWide*. (2014). Najdeno marca 2016 na spletnem naslovu: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2723717>
6. *Gartner Magic Quadrant for BI*. (2016). Najdeno marca 2016 na spletnem naslovu: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2XXET8P&ct=160204>
7. Howson, C. (2008). *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App*. ZDA: McGraw-Hill Osborne.
8. Hromec, N. (2010). *Izbira ponudnika orodja poslovne inteligence*. Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko.
9. Korelič, I. (2014). *Optimizacija večrazsežnostnih podatkovnih modelov z uporabo večparametrskih odločitvenih analiz*. Maribor: Fakulteta za organizacijske vede.
10. Mestno redarstvo Ljubljana. (2015). *Zaledni sistem RIIS (interno gradivo)*. Ljubljana: Mestna občina Ljubljana.
11. *Mestno redarstvo Ljubljana*. (2016). Najdeno februarja 2016 na spletnem naslovu: <http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/prekrskovna-organa/mestno-redarstvo/>
12. Mestno redarstvo Ljubljana – LP. (2016). *Letno poročilo Mestnega redarstva Ljubljana*. Ljubljana, Mestna občina Ljubljana.
13. *Microsoft Integration Services*. (2016). Najdeno marca 2016 na spletnem naslovu: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc917721.aspx>
14. *MonitorPro – Kdo so največji pri nas*. (november 2012). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <http://www.monitorpro.si/143659/praksa/kdo-so-najvecji-pri-nas/>
15. *OLAP*. (2016). Najdeno februarja 2016 na spletnem naslovu: <http://wiki.fmf.uni-lj.si/wiki/OLAP>
16. *Plačilni nalog po Zakonu o prekrških (ZP-1)*. (2016). Najdeno maja 2016 na spletnem naslovu : <http://www.informiran.si/survey.aspx?docID=1111>
17. *Power Pivot*. (2016). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <https://support.office.com/sl-si/article/PowerPivot-zmogljive-analize-podatkov-in-modeliranje-podatkov-v-Excelu-d7b119ed-1b3b-4f23-b634-445ab141b59b>
18. *Qlik Pricing and Implementation*. (2016). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <http://www.qlik.com/pricing>
19. *QlikView*. (2016). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <http://global.qlik.com/uk/explore/products/qlikview>
20. Raisinghani, M. S. (2004). *Business Intelligence in the Digital Economy: Opportunities, Limitations and Risks*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.

21. Rajiv, S., & Bercerra-Fernandez, I. (2011). *Business Intelligence Practices, Technologies, and Management*. John Wiley & Sons, Inc.
22. Result – Qlik Sense Desktop. (2016). Najdeno aprila 2016 na spletnem naslovu: <http://www.result.eu/si/qlik-sense-desktop/>
23. Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T.-P., & Sharda, R. (2007). *Decision Support and Business Intelligence Systems, Eight Edition*. New Jersey: Pearson Education.