

Optimizacija dostave u tvrki Orbico d.o.o.

Filip Taner, dipl. ing.
Asistent u logistici
Orbico d.o.o.



- Trgovina na veliko robom široke potrošnje
- Vodeći regionalni distributer svjetski poznatih brandova

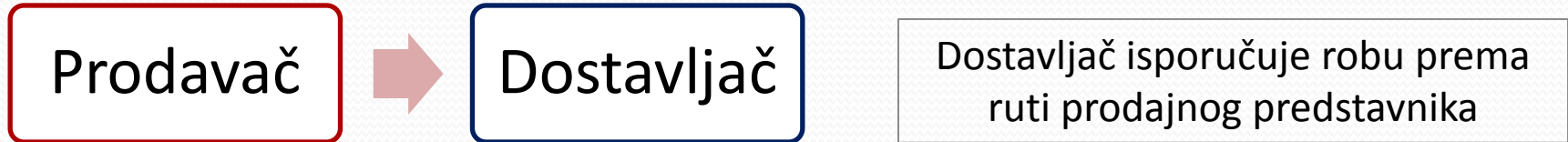


- Pružatelj logističkih usluga za:



1. Potreba za unaprjeđenjem dostavnih procesa

Potreba za optimizacijom



Problemi:

Prodane količine robe mogu znatno varirati između dva prodajna predstavnika

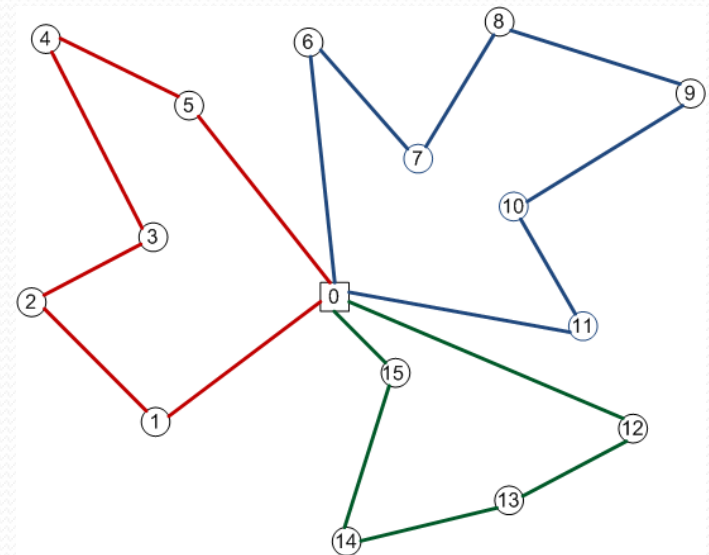
- Pretovar vozila
- Neiskorišten kapacitet vozila

Vrijeme zadržavanja prodajnih predstavnika na isporučnom mjestu ne odgovaraju vremenu zadržavanja dostavnih vozila

- Prekratko ili predugo radno vrijeme dostavljača

Softversko rješenje za optimizaciju

- Neadekvatni i neučinkoviti planovi prijevoza dovode do lošeg poslovanja i gubitaka.
- Algoritmi za rješavanje različitih klasa problema usmjeravanja vozila mogu naći primjenu u gotovo svim procesima distribucije robe i dobara.
- VRP (Vehicle Routing Problem)
 - Problem kombinatorne optimizacije, a sastoji se od grupe vozila koja poslužuju skup korisnika iz nekog centralnog skladišta na način da svakog korisnika poslužuje samo jedno vozilo, te se na kraju puta sva vozila vrate u skladište



2. Implementacija programskog rješenja za rutiranje

Odabir softverskog rješenja i testiranje

Kako bi proveli testiranje softverskog rješenja, ponuđačima je bilo potrebno pružiti slijedeće podatke:

- Stvarni podaci o dostavama za određeno razdoblje (vremena zadržavanja na isporučnim mjestima)
 - Rasoploživ vozni park sa određenim kapacitetima vozila
 - Isporučene količine svakom kupcu (masa, palete, volumen)
 - Isporučna mjesta su geokodirana pomoću digitalnog zemljovida
- Navedeni podaci su korišteni kao input parametri kako pri pokušaju optimizacije već voženih ruta kako bi se postigla poboljšanja u smislu smanjenja prijeđenih kilometara i potrebnog broja vozila

Optirut

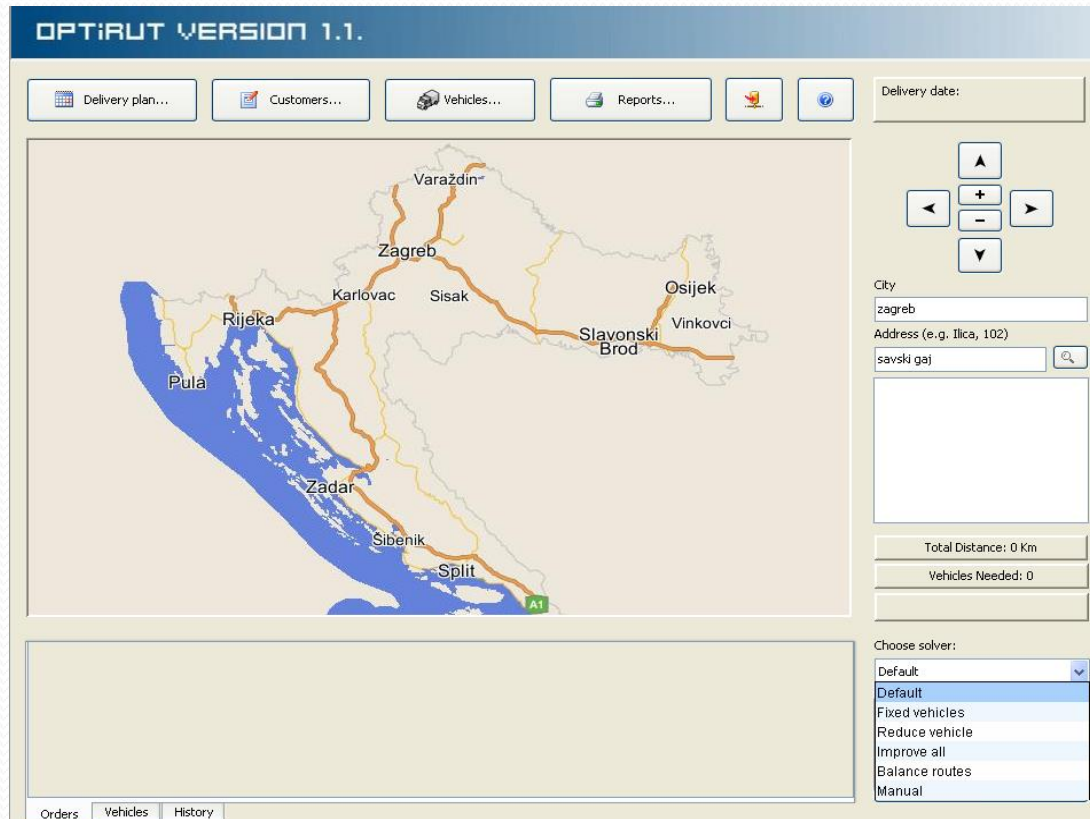
Odabrano je programsko rješenje Fakulteta prometnih znanosti

Prednosti:

- Client server aplikacija
- Jednostavno korisničko sučelje - Java applet
- Odabir funkcije cilja kod optimizacije (broj vozila, udaljenost, nivelacija vremena svih ruta)

- Program za rješavanje VRP-a koristeći metaheurističke algoritme
- Digitalna mapa s prometnim slojem i –programom za rutiranje
- Razvijeno korisničko sučelje za upravljanje i nadzor procesa rutiranja.

Optirut



- Grafičko korisničko sučelje aplikacije uključuje zemljovid Republike Hrvatske s programskom GIS komponentom koja omogućava geokodiranje dostavnih lokacija, izračun matrica najkraćih međusobnih udaljenosti između dostavnih mjesta

Izvodivost ruta i test na terenu

Odstupanje stvarnih vremena vožnje i vremena zaustavljanja na isporučnim mjestima od vremena izračunatih pomoću Optiruta

Izrada aplikacije Delivery tracker – snimanje točnih vremena zaustavljanja na isporučnim mjestima

Korekcija vremena zaustavljanja u bazi podataka za svakog kupca, te smanjenje brzine u prometnom sloju karte za određene prometnice i dijelove grada

Vrijeme zadržavanja kod kupca = vrijeme komisioniranja + vrijeme za parkiranje + dodatno vrijeme dostave

➤ Odstupanje planiranog vremena povratka u garažu u odnosu na kalkulirano vrijeme povratka je unutar +/- 20 min

Faze implementacije

1. Primjena rutiranja na geografskom području koje se dostavlja iz skladišta Ivanić Grad
2. Primjena rutiranja na sve skladišne/cross dock lokacije
3. Multi depo rutiranje – cross dock

Lokacija	Prije rutiranja		Poslije rutiranja	
	Broj dostavljača	Broj vozila	Broj dostavljača	Broj vozila
Zagreb	24	20	21	18
Osijek	7	6	6	5
Slavonski Brod	3	4	3	3
Rijeka	9	7	8	7
Split/Zadar	17	14	15	13
Ukupno	62	51	53	46

Kanali prodaje

1. **Presale kanal** se odnosi na isporuku dućanima manje ili srednje veličine koje prodajni predstavnik obilazi prema unaprijed definiranom hodogramu, prikuplja narudžbe te ih preko dlanovnika, koristeći GPRS prijenos podataka, šalje u središnji poslovni sustav.
2. **MAS kanal** se odnosi na isporuku robe velikim kupcima (Plodine, Kaufland, Billa, Konzum) u njihove trgovačke centre ili centralna skladišta
Glavne karakteristike takvih dostava su:
 - Velike količine robe koje ponekad i premašuju kapacitet Orbico dostavnih vozila
 - Neizvjesna vremena čekanja na istovar

Transportni modul

- Budući sa se MAS dostave ne rutiraju, velika pomoć dispečeru pri planiranju takvih dostava je Transport Organizator
- Omogućuje prikaz svih pristiglih naloga koje se mogu raspoređivati po dostupnim vozilima
- Za razliku od Optiruta, ovdje se dostava planira gotovo u realnom vremenu prema pristizanju naloga

Skladište - Transporti - Organizator

Artikli | Prodaja | Nabava | Skladisti | Knjižništvo | Razno | Ostalo
 Pomoc
 Print
 Prijavi problem

Zgrada - DC Ivanič Grad

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14

Odabir slobodnog vozila:

----- nije odabrano -----

Dodaj vozilo na rampu ☐ Ukljuci pretragu

R1 - RAMPA MAS 1

ID: 10460 --> KIRIN - 24 T - ZG 2B12T,ZG 826E ES (Sebastian Serdar, gsm: 091 6292 104)

t: 64% p: 89%

18.06.2014 21:30

Ordrešite: Zupanja, Luka, Pobjek, Djakovci, Cepin, Vinkovci, Zagreb-Susedgrad, Vukovar, Bili Manestar

ID: 10485 --> MANDIC - MANDIC H - ZG 723S OD (Vica Predrag, gsm: 092 1528 213)

t: 14% p: 52%

20.06.2014 15:01

Ordrešite: Pozepce, SlavonSKI Brod, Nova Gradska

R2 - RAMPE HAS 9

ID: 10488 --> PRIBANIC - S 24 T - ZG 4743 DU,ZG 2033 DP (Davor Pribanic, gsm: 091 2050 179)

t: 45% p: 0%

20.06.2014 21:12

Ordrešite: Porec, Umak (Lugojec), Novigrad (Citanova), Krk, Pula, Baska, Rijeka

ID: 10480 --> BORKOVIC - BORKOVIC - ZG 0202 TB/ZG 0014 TB

t: 45% p: 0%

21.06.2014 11:48

Ordrešite: Crikvenica, Rijeka, KUČKOLANOVO, Kostrena

ID: 10492 --> BORKOVIC - BORKOVIC - ZG 2002 TB/ZG 0010 TB (Drazen Peršin, gsm: 091 4424 200)

ODABRANI TRANSPORT: --Nije odabrano--

--nije odabrano-- --nije odabrano--

LISTA SLOBODNIH DOKUMENATA

Filtren dokumenta

Izvor: --nije odabrano-- Grad isporuke: --nije odabrano-- Teritorij: --nije odabrano-- Grupa: --nije odabrano--

Datum isporuke: _____ Kupac: _____ Udaljenost ispodi: _____ km Prikaži dodatne akcije **filtriraj dokumente**

#	*	Izvor	Brod dok.	Kupac	Grad	Pošta	Stislo	Dat. usl.	WMS	Roba	A/R	Masa	Pal	km	?
1		bav_9534	BILLA d.o.o. P-233	Karlovac	47000	17.06.2014	20.06.2014	?	B	A	350.0	0.5	?		
2 **		ids	13/01/MB-013989	ORBICO ULAŠTITA POTROŠNJA	Zagreb-Susedgrad	10090	22.06.2014	23.06.2014	Nije počelo N						
3		ids	13/01/43-024085	FLOIDINE d.d. VALPOVO	Valpovo	31550	16.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			8.3	0.0	?	
4		bav	BAV_9397	TOMMY d.o.o. P-39	Opužen	20355	16.06.2014	24.06.2014	?	B	A	28.8	0.0	?	
5		bav	BAV_9396	TOMMY 27	Opužen	20355	16.06.2014	24.06.2014	?	B	A	28.8	0.0	?	
6		ids	630-RS006-022658	DISKONT TO TO;Zagorec Bozidar	Vidovec	42205	16.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			198.7	0.3	?	
7		ids	630-RS006-022682	DISKONT TO TO;Zagorec Bozidar	Vidovec	42205	17.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			132.5	0.2	?	
8		ids	13/01/43-024227	KAUFLAND HRVATSKA k.d	Karlovac	47000	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			38.5	0.1	?	
9		ids	13/01/43-024238	KAUFLAND HRVATSKA k.d	Karlovac	47000	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			8.5	0.0	?	
10		ids	13/01/43-024229	KAUFLAND HRVATSKA k.d	Karlovac	47000	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo P			14.2	0.0	?	
11		ids	600-JW010-031124	HIPERMARKET GETRO KARLOVAC 962	Karlovac	47000	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			46.9	0.2	?	
12		bav	TELE2_306629	BRAVOTEL d.o.o. SESTO CULO T2	Velika Gorica	10410	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo T2			3.5	0.0	?	
13		bav	TELE2_306643	BRAVOTEL d.o. T2 KARLOVAC	Karlovac	47000	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo T2			30.3	0.1	?	
14		ids	13/01/43-024234	KAUFLAND HRVATSKA k.d	Pozega	34000	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			4.6	0.0	?	
15		bav	BAV_9664	FLOIDINE d.d. VALPOVO	Valpovo	31550	18.06.2014	24.06.2014	?	B	A	17.5	0.0	?	
16	[10485]	bav	BAV_9660	FLOIDINE d.d. SUPERMARKET	Sisak	44000	18.06.2014	24.06.2014	?	B	A	35.0	0.1	?	
17	[10485]	bav	BAV_9656	FLOIDINE d.d. PETRINJA	Petrinja	44250	18.06.2014	24.06.2014	?	B	A	105.0	0.2	?	
18		ids	13/01/43-024239	KAUFLAND HRVATSKA k.d	Velika Gorica	10410	18.06.2014	24.06.2014	Nije počelo N			70.5	0.2	?	
19		ids	13/01/43-024240	KAUFLAND HRVATSKA k.d	Velika Gorica										

3. Dodatni načini optimizacije

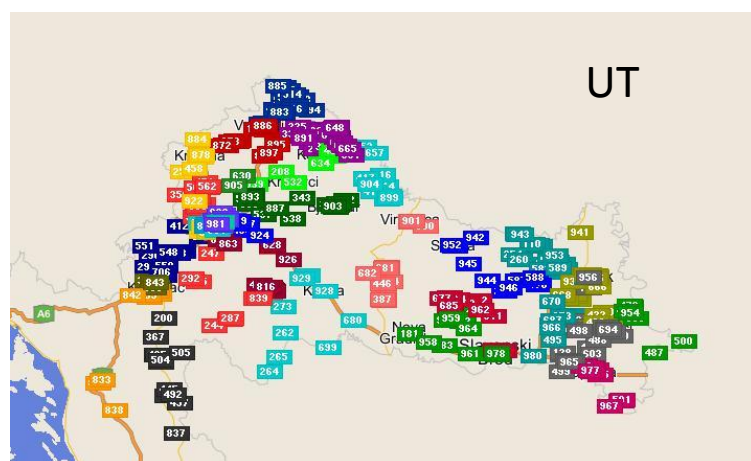
Problem nepotrebnog broja isporuka kupcima

- Većina kupaca obnavlja svoje zalihe na tjednoj ili čak dvotjednoj bazi
- Isporuka različitih asortimana više puta tjedno predstavlja nepotreban trošak

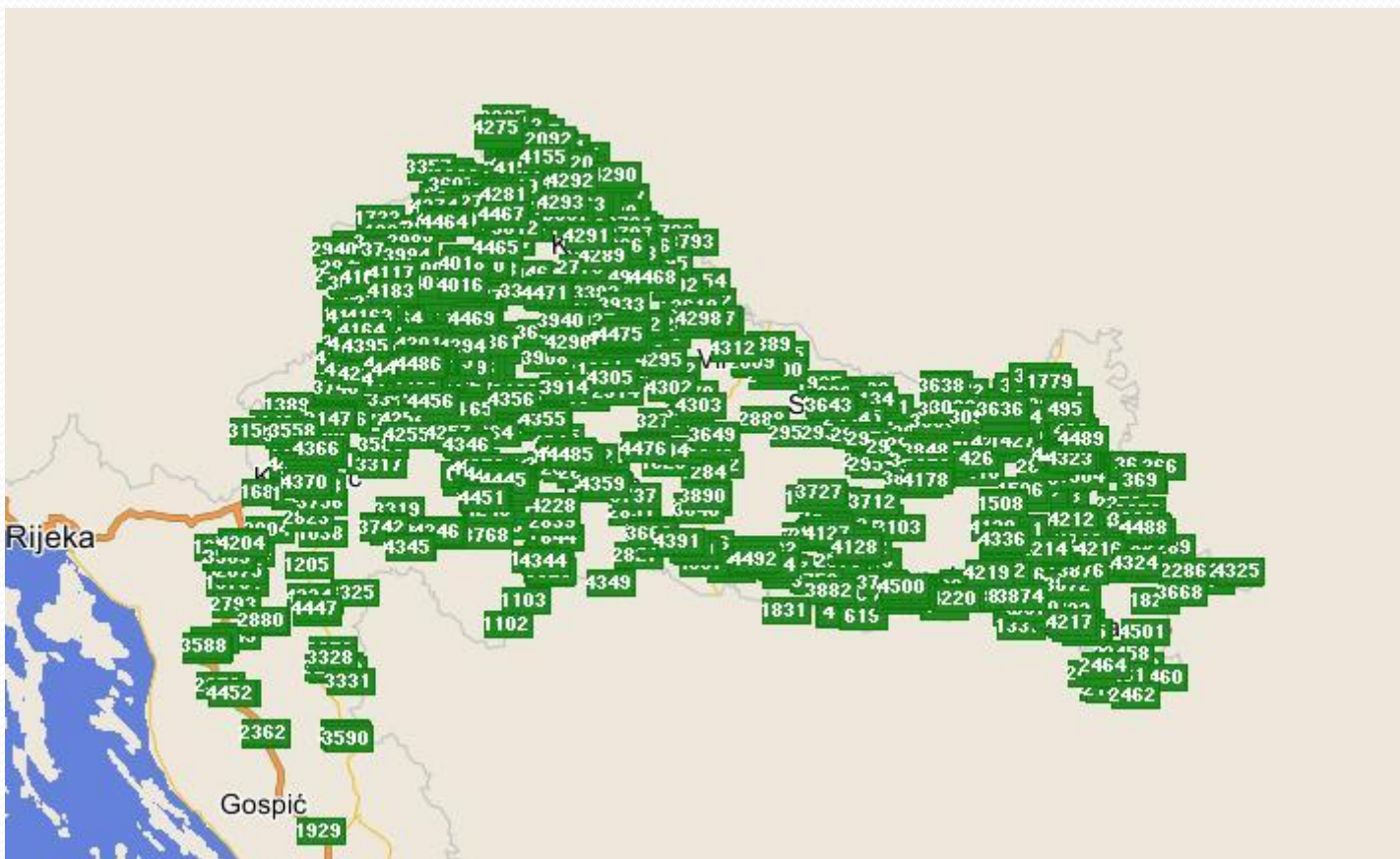
Rješenje

Podjela dostavnog područja
na pet geografskih regija

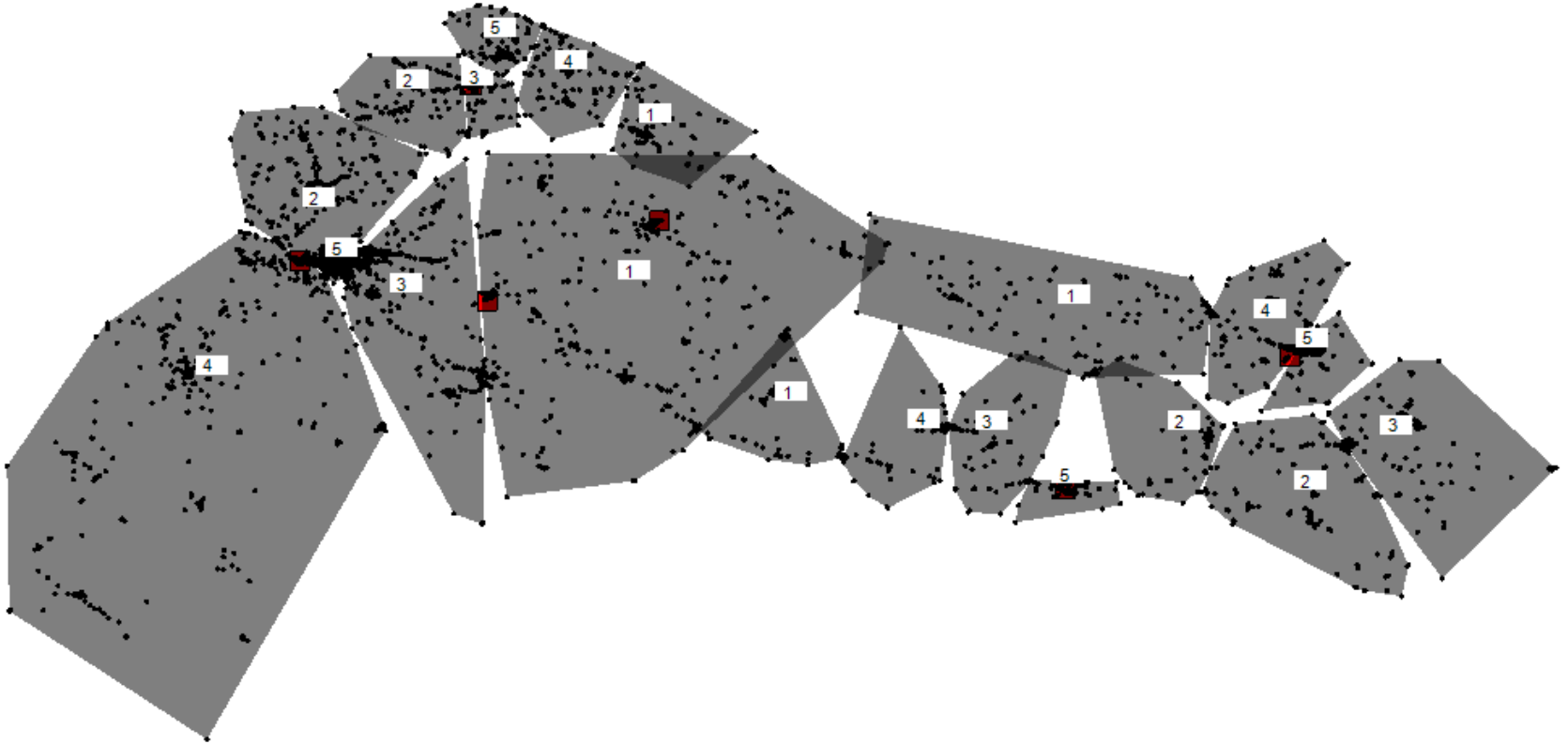
Vizualni prikaz svih kupaca u jednom tjednu



Sva isporučna mjesta promatranog tjedna



Podjela na poligone



Ravnomjerna raspodjela kupaca po poligonima

Za svaki poligon pod istim brojem se proizvoljno određuje dan dostave

Simulacija ušteda uvođenjem određenog dostavnog dana za pojedinu regiju

	Upotrebljeno vozila			Ukupna udaljenost [km]			Prekovremeni sati [hh:mm]		
Tjedan	Stvano voženo	Simulacija	Ušteda	Stvano voženo	Simulacija	Ušteda	Stvano voženo	Simulacija	Ušteda
Tjedan 1	160	130	19%	27,140	19,136	29%	115:58	38:30	67%
Tjedan 2	148	127	14%	24,632	19,136	22%	118:05	26:20	78%
Tjedan 3	143	123	14%	25,614	18,514	28%	141:44	27:39	80%
Tjedan 4	145	126	13%	25,101	18,973	24%	102:21	12:49	87%
Σ_{mjesec}	596	506	15%	102,487	75,760	26%	478:09	105:18	78%

Prilagodba koncepta potrebama Orbica

Iako je opisani koncept primjenjen u praksi, nedugo nakon primjene je doživio promjene u smislu veličine i rasporeda poligona.

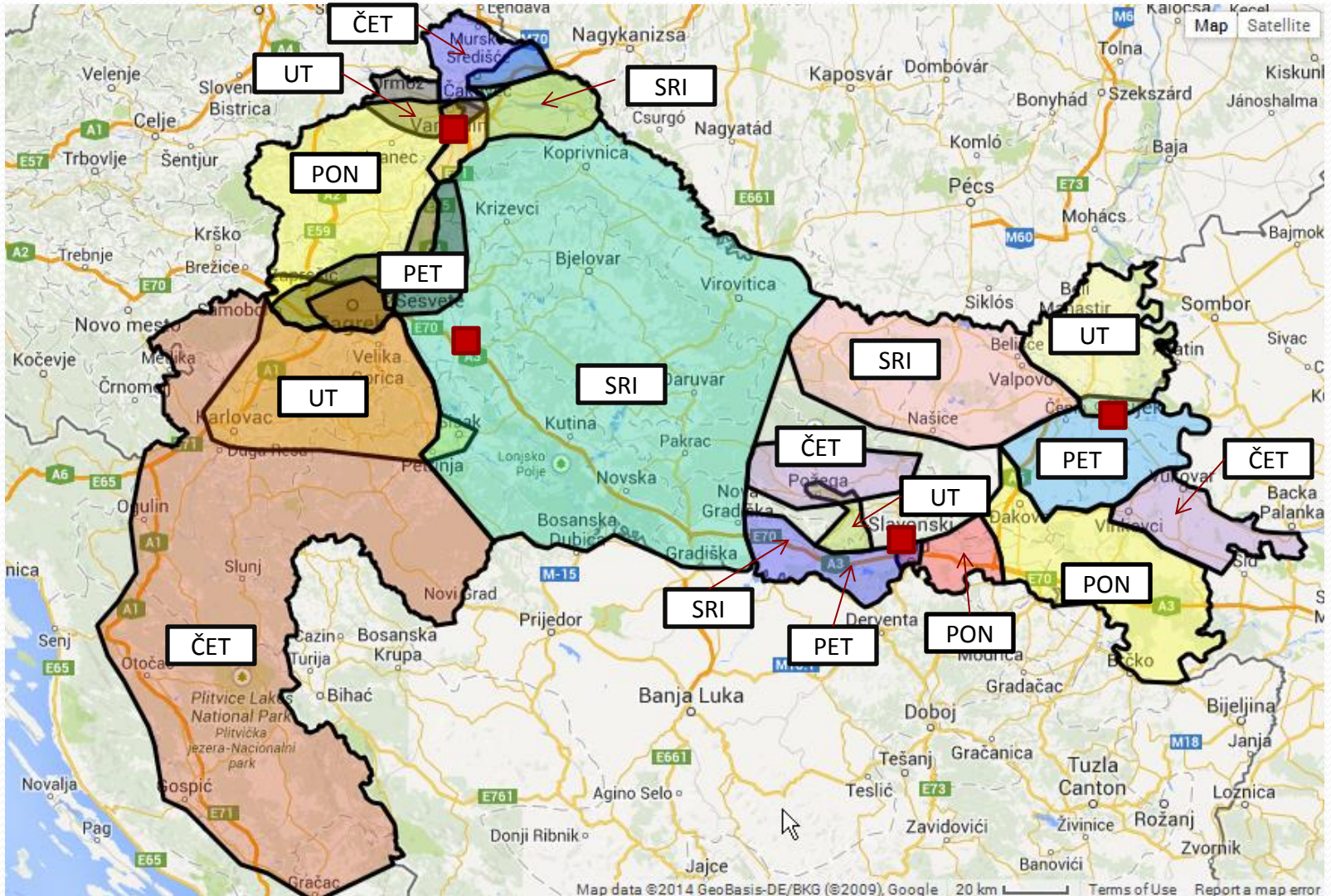
Razlozi:

- Potrebe određenih kupaca za dostavu određenim danom
- Potrebe malog dijela kupaca za dostavu više puta tjedno
- Nemogućnost prodajnih predstavnika da potpuno prilagode hodograme obilaska novom konceptu

Promjene su obuhvaćale:

- Napravljen je drukčiji raspored poligona
- Poligoni se preklapaju na mjestima visoke koncentracije kupaca – to područje ima više dostavnih dana u tjednu
- Poligonima su dodjeljeni drukčiji dani dostave nego što je prvo zamišljeno

Prikaz podjele poligona za kontinentalnu Hrvatsku



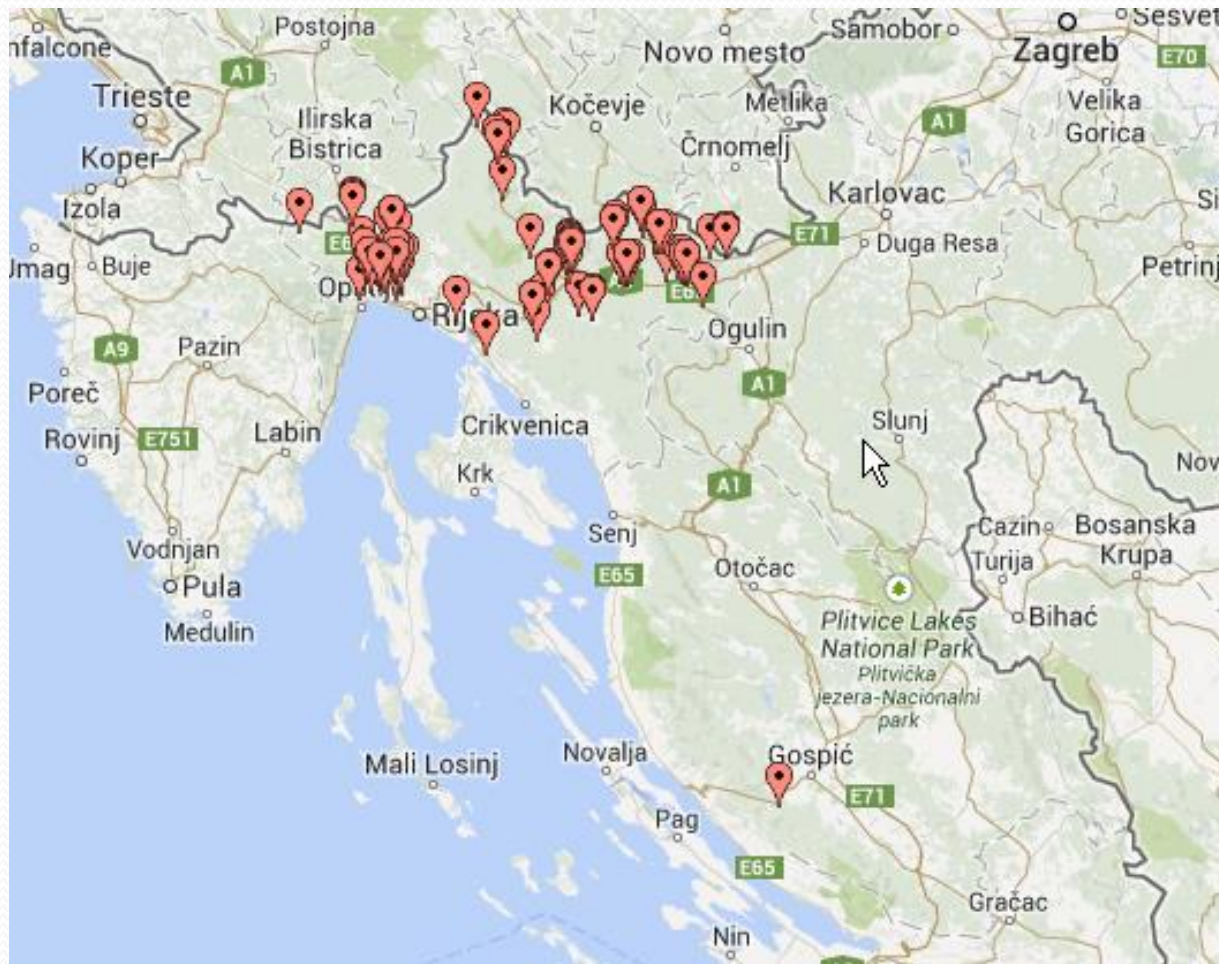
Način podjele na poligone

- Uz svakog kupca u bazi podataka se vezuju određeni atributi (Adresa, Grad , Regija, itd.)
- Prema gradu/mjestu kupca su dodjeljeni dostavni dani prema grubim skicama poligona
- Slijedi provjera ravnomjerne raspoređenosti kupaca po danima dostave za svako ishodišno mjesto dostave

WHRI					
Dan isporuke	PON	UT	SRI	ČET	PET
Broj isporučnih mjesta	23%	17%	19%	19%	24%
Isporučeno paleta	20%	13%	27%	17%	23%
Vremena zadržavanja	25%	15%	21%	17%	22%

U sličaju preopterećenosti jednog dana, broj kupaca smo prebacivali na manje opterećen dan ako se poligoni dodiruju.

Provjera točnosti procesa podjele po danima dostave



- Kupac kod Gospića je dislociran od ostataka dostave za isti dan
- Zaključak – pogrešan grad/mjesto ili koordinate u bazi podataka

Slanje narudžbi u rutiranje

Podaci za dostavu

Vrijeme dostave od do Dodatno vrijeme dostave Dodatno vrijeme po liniji narudžbe (sekunde)

Ako vremena dostave nisu unesena, smatra se da nema ograničenja.

GPS lokacija: Širina Dužina

Dani dostave:

☒ Ponedjeljak	☐ Utorak
☒ Srijeda	☒ Četvrtak
☐ Petak	☐ Subota



Svaki kupac ima atribut – Dan dostave

Narudžbe su na rutu za dan 23.6.2014 (ponedjeljak) i datum narudžbe je unutar dogovorenih dana isporuke.

Broj NK koje će biti spremne za pakiranje nakon slanja u RP: 33

Datum isporuke: 23.6.2014, ponedjeljak		Start: WHZG	Vrijeme isporuke u danima: 2		Akcija: Šalji sve NK u RP			
Šifra prodavača	Ime prodavača	Broj mobitela	Završio dan	Broj narudžbi	Poslano u RP	Masa [kg]	Volumen [m³]	Paleta
CF001 **	DRAZEN MIKOLAJ	0953444707		6	6	1,034.76	2.88	2.83
CF006 **	MATE JUKIC	0953444267		4	4	1,495.77	5.31	3.78
CF008 **	IVAN SOLDI	0953444725		9	8	1,628.79	6.07	4.53
CF304	ALEN STANKOVIC	0953444784		18	18	425.89	1.55	1.01
JW007	JOSIP KORICANCI	0953444058		10	10	103.66	0.35	0.41
JW010 **	TOMISLAV SEREG	0953444998		6	5	122.49	0.35	0.49
JW012 **	MIROSLAV ROGINA	0953444061		14	14	224.72	0.80	0.76
JW302	MARIO DOMIC	0953444076		16	16	236.56	0.70	0.88
MT010 **	NEDZAD KESTIC	0953444439		10	10	474.81	1.09	0.92
MT011 **	IVAN PROSINECKI	0953444380		13	13	3,478.03	4.71	7.78
MT012 **	TONI HORVAT	0953444722		17	17	1,365.58	2.08	2.35
NF002	TIHOMIR BRESKI	0953444713		12	12	184.86	0.60	0.53
PH001	IGOR BINA	0953444705		16	16	47.91	0.18	0.23
PH002	HRVOJ HAMPOVCAN	0953444710		4	4	9.20	0.03	0.04
RS001	DAMIR RUKAVINA	0953444082		49	49	653.38	1.47	1.33
RS002 **	IVICA LONCAR	0953444703		24	24	1,285.21	2.59	2.69
RS006	ALENKA SLUNJSKI	0953444992		29	29	1,932.45	3.33	4.09
RS007	NATALIJA SANJEK	0953444253		2	2	18.64	0.03	0.03
RS009	MAJA GROŠEK	0953444739		9	9	456.12	0.74	0.97
RS010	NATASA LONCAREV	0953444731		26	26	655.78	1.87	1.43
RS011	NEDELJKO MATOLI	0953444475		3	3	486.93	0.83	1.13
RS012	ZELJKO HLAPEC	0953444433		47	47	550.57	1.28	1.05
RS304	ZVONIMIR MARTIN	0953444783		24	16	459.27	1.09	0.95
TT002 **	KRESIMIR VUGER	0953444377		2	2	188.79	2.59	1.53
TT003 **	MARKO FISTRIC	0953444364		7	7	117.67	3.73	0.79
Nepoznati prodavači za odabranu lokaciju								
41227				18	18	2,081.59	3.29	2.63
41772				1	1	16.56	0.02	0.02
41968				2	2	177.60	0.26	0.24
42221				7	7	507.24	0.78	0.64

U ovom prozoru su narudžbe grupirane prema definiranim danima dostave tako da olakša odabir narudžbi koje se šalju u rutiranje.

Rezultat



Učinak dostavnih dana

Razdoblje	Kilometara	Vozila	Narudžbi
14.11.2011. – 20.01.2012.	282,226	1,655	41,220
12.11.2012. – 18.01.2013.	199,488	1,350	36,820
Razlika	-82,738	-305	-4,400
Razlika [%]	-29.32%	-18.43%	-10.67%

- Uspoređena su dva reprezentativna razdoblje prije i poslije uvođenja dana dostave po regijama
- Iako imamo za 10% manji broj narudžbi, broj upotrebljenih vozila je pao za 18%, te se broj prijeđenih kilometara smanjio za 29 %

Zaključak

- Zbog promjena na tržištu (neki kupci se zatvaraju, drugi otvaraju), raspored poligona neće ostati fiksni, već stalno doživljava sitne promjene.
- Zbog potrebe sezonskih kupaca i povećanja prodaje u ljetnim mjesecima, Dalmacija ima drukčiji raspored poligona u ljetnoj sezoni (povećana frekvencija isporuka u turističkim mjestima)
- Orbico se uvijek prilagođava novonastalim situacijama radi optimizacije dostave, te zadovoljenja potreba kupaca.

Hvala na pažnji