

DRŽAVNA VARNOST  
URADNA TAJNOST  
STROGO ZA OHRNO

VII-Z-18/92 -83

30.6.1983

ZSNZ SFRJ  
Inštitut varnosti  
tov. Danilo KOVAČEVIĆ  
BEOGRAD

Pošiljamo vam gradivo za predavanje o temi "Sistem agenturnih zvez RACAL", kot je bilo sklenjeno na sestanku MRK za posebne zveze SDV dne 10.5.1983.

PRILOGA: gradivo

NAČELNIK VI. ODDELKA USDV  
Lojze GOLOB dipl.inž.

BAZNA STANICA ZA RAD SA PRENOSNOM Rst ZA BRZI PRENOS  
PODATAKA

KARAKTERISTIKE

- Efikasna primena u radu sa Rst za poljske uslove rada (PRM 415o)
- Priprema podataka za snažni predajnik
- Obradjuje primljene podatke - vrši "diverziti" poredjene
- Prosledjuje izlazne podatke na videodisplej ili štampač ~~ili bušač~~
- Potpuno automatizovan rad
- Jedna bazna stanica opslužuje veći broj prenosnih
- Posebno konstruisana za savladjivanje selektivnog fedinga

Bazna stanica obuhvata:

- Dva kvalitetna KT prijemnika
- Kontrolnu jedinicu podataka MA 4180
- Ton generator MA 4181
- Čitač trake MA 4182
- Videodisplej jedinicu
- ~~Bušač~~ trake
- Štampač poruka

TEHNIČKI OPIS

Bazna stanica za brzi prenos podataka je konstruisana kao osnovni link za upotrebu u sistemu veze sa prenosnim Rst tipa PRM 415o. Uredjaj PRM 415o je usavršena KT Rst za predaju i prijem numerički kodovanih poruka pri radu na velikim rastojanjima i u otežanim uslovima prenosa podataka. Montiran je u standardnom "Samsonite" koferu, ograničene je snage, a često se mora koristiti u otežanim uslovima

rada kada se antena ne sme primetiti. Zbog toga će signal ove stanice često biti vrlo slab, pa je potrebna vrlo snažna efikasna bazna stanica na drugom kraju radio veze. Ova bazna stanica mora imati snažne predajnike, osetljive prijemnike (upotrebljene za diverziti rad) i vrlo efikasne antene.

Osnovni deo bazne stanice je kontrolna jedinica podataka MA 4180. U njemu se poruke obradjuju i upisuju sa papirne trake pomoću čitača papirne trake MA 4182 ili sa nekog drugog izvora podataka kao što je kompjuter ili magnetofon. U kontrolnu jedinicu se može upisati ukupno 7 poruka od kojih svaka sadrži 204 grupe od po 5 cifara. Istovremeno se može, alternativno, poslati i "pozivni kod" od 10 cifara. Audio izlazom u obliku FSK signala može se direktno pobuditi predajnik. Ukoliko se pobuda predajnika vrši sa nekog udaljenog mesta, koristi se postojeća prenosna oprema, pri čemu je potrebno regenerisati FSK audio signal pomoću ton generatora MA 4181. Da bi se postigli najbolji rezultati koristi se snažan predajnik (najmanje 1 KW, a može i 10 KW) i efikasan sistem antena. Pošto izabrana frekvencija podleže interferencijama, poželjno je korišćenje 3 sistema predajnik-antena, svaki na različitoj frekvenciji.

Za olakšanu kontrolu rada bazna stanica ima ugradjen prijemnik za kontrolu podataka koji omogućuje operatoru da kontroliše izlaz bazne stanice. Ovaj posebni prijemnik omogućuje i da se emisija (izlaz) bazne stanice posmatra na displeju.

Prijem obezbeđuju dva vrlo kvalitetna prijemnika koji su spojeni na sistem antena za prostorni "diverziti" prijem. Kontrolna jedinica podataka MA 4180 prihvata audio izlaze prijemnika, detektuje podatke, kontroliše greške i vrši proces kombinovanja kod "diverziti" prijema. Rezultantna poruka, u kojoj su takodje označena greške ili dvosmislenosti,

može se preneti na displej ili štampač ili na bušač papirne trake zbog dalje analize u sobi za šifrovanje. U uslovima vrlo slabog prijema mogu se do 3 poruke porediti u cilju dobijanja najboljeg rezultata, poredjenje se vrši karakter po karakter, a tako dobijen rezultat se naziva "overlej". Jednom uključen uredjaj je automatski podešen i ne zahteva više никакve intervencije operatora.

PRM 415o PRENOSNA Rst ZA BRZI PRENOST PODATAKA

KARAKTERISTIKE Rst

- Velika pouzdanost kod dugih veza i rada u lošim uslovima
- Veliki kapacitet, 204x5 numeričkih grupa za 20 sekundi
- Velika bezbednost prenosa, operator primenjuje sopstveni kod
- Jednostavno rukovanje uredjajem, malo komandi
- Smanjena mogućnost otkrivanja emisije, smanjena neželjena zračenja, prenos podataka u paketima, specijalno izabran format za prenos podataka, uredjaj adaptiran u kofer.

TEHNIČKI OPIS

Uredjaj PRM 415o je projektovan da zadovolji potrebe usavršenih KT Rst za predaju i prijem kodovanih poruka. Montiran je u standardni "Samsonite" kofer i kao svaka stanica predviđena za rad u poljskim uslovima, potpuno je samostalan; ima sve potrebne dodatne delove, a realizovan je u modulima koji se po potrebi mogu koristiti i odvojeno.

Pre predaje, poruka se upotrebom radne knjige pretvara u numeričke grupe od po 5 cifara i upisuje u memorijsku jedinicu (u deljem tekstu MJ) koja je slična najobičnijem džepnom kalkulatoru. MJ ima tastaturu i osvetljeni displej uključujući i sve olakšice za kontrolu rada. Sastavni deo MJ je interna memorija koja može "sačuvati" poruku oko nedelju dana,

čak i kada je uredjaj isključen. Na uredjaj se može priključiti i džepni uredjaj za šifrovanje tipa MA 4245.

Kod predaje poruka, žičana antena se priključuje na predajnik preko uredjaja za automatsko podešavanje antene, koji je integralni deo predajnika, predajnik se podešava na željenu frekvenciju i uključuje. MJ se priključuje na predajnik i pritiskom na odgovarajuće dugme započinje prenos poruke. MJ se nakon toga može i skinuti, ako je to potrebno. Pritiskom na dugme SEND (predaja) uredjaj se automatski podešava na antenu i emituje ubrzanu poruku kao paket FSK signala. Snaga predajnika je 10 W.

Poruka najveće dužine sadrži 204 grupe od po 5 cifara (tj. 1020 brojeva) i ona se šalje za samo 20 sekundi (ekvivalent 600 grupa u minuti). Kraće poruke su u odgovarajućem odnosu brže.

Prenosna Rst (PRM 4150) je projektovana za rad zajedno sa baznom stanicom sistema koja sadrži predajnik velike snage, par prijemnika za "diverziti" rad, usmerene antene i posebnu kontrolnu jedinicu MA 4180. Format za prenos podataka je optimiziran tako da omogućuje pouzdan rad na dugim vezama i u lošim uslovima rada, a posebno je pogodan za savladjivanje selektivnog fedinga koji je osnovni problem današnjih KT radioveza. Vršene su vrlo uspešne probe na rastojanjima preko 5.000 KM mada su rezultati zavisili od uslova prostiranja talasa i izbora radnih frekvencija.

Poruke se mogu primati kao podaci istog formata kako su emitovane iz predajnika ili kao morze signal (CW) ili kao signal govora (LSB - donji bočni opseg). Primljeni digitalni podaci se upisuju u internu memoriju koja je istog formata i kapaciteta kao ona kod predajnika. Podaci se mogu isčitavati po 2 grupe istovremeno korišćenjem komadi na sličan način kao

kod upotrebe MJ. Memorisana poruka se može "sačuvati" oko nedelju dana čak i kada je Rst isključena. Poruke se po potrebi mogu dešifrovati upotrebom uredjaja MA 4245. Posebnim uskopojasnim filterom omogućen je prijem morze signala sa poboljšanim karakteristikama. Morze i govorne poruke primaju se ručno.

Predajnik i prijemnik su tako projektovani da su neželjena zračenja smanjena na minimum, a poruke su tako minimizirane da je smanjena mogućnost otkrivanja emisije. I predajnik i prijemnik su potpuno nezavisni i imaju usavršeni vrlo tačni sintetizator, koji pokriva frekventni opseg od 2 do 30 MHz u skokovima od po 1 kHz.

I predajnik sa jedinicom za automatsko podešavanje na antenu i prijemnik, su potpuno nezavisni u radu, svaki sadrži akumulatore i odgovarajuće punjače. Po potrebi moduli predajnika i prijemnika se mogu izvaditi iz kofera i koristiti odvojeno. Alternativno, Rst se može napajati iz spoljašnjeg izvora jednosmerne struje napona 12 V kao što je, naprimjer, kolski akumulator. Ugradjeni akumulatori se mogu puniti ili iz spoljšnjeg izvora 12 V ili iz električne mreže naizmenične struje pomoću ugradjenog punjača.

Rst je izgradjena prema visokim standardima pouzdanosti i jednostavna je za održavanje. Komplet uredjaja sadrži (unutar kofera): uputstvo za rukovanje, dodatne delove uključujući stetoskopske slušalice, memorijsku jedinicu i dugu žičnu antenu.

#### POSEBNI TEHNIČKI DETALJI SISTEMA

##### a) Format podataka

Početak svake emisije je pseudoslučajna sekvenca da bi se eliminisalo pogrešno okidanje na slučajne i interferentne signale.

Poruka je zaštićena na neki način i dodatnom proverom na parnost bez produženja trajanja emitovanja predajnika.

b) Brzina prenosa podataka

Rst je projektovana tako da šalje poruku u kratkom paketu čime je minimizirana mogućnost neželjenog otkrivanja emisije. Uredjaj je pre svega, međutim, namenjen za duge veze, tipično nekoliko hiljada kilometara. Karakteristika ovakvih dugih jonosferskih veza je višestruka propagacija što ograničava maksimalnu brzinu prenosa podataka. Racal je izvršio mnoge, eksperimente, izabrao optimalne frekvencije FSK tonova kao i najveću moguću brzinu prenosa podataka za pouzdan rad.

c) Memorisanje poruke

Proizvodjač smatra da je dati kapacitet MJ dovoljan, ali je moguće ovaj kapacitet i povećati ako se to zahteva; ovo se realizuje na taj način što se druga MJ ubacuje u uređaj odmah posle emitovanja prve poruke (iz prve MJ).

Na displeju je obezbedjena indikacija kao upozorenje da je kapacitet MJ zauzet čime je obezbedjeno da se ne prekorači kapacitet memorije.

Obe memorije, ona u MJ i ona u prijemniku mogu se izbrisati pritiskom na dva bela-dugmeta (razlog za dva dugmeta je da bi se sprečilo slučajno brisanje). Memorija u predajniku se briše automatski čim se predajnik isključi.

d) Antene

Rst može da koristi širok opseg antena, ali je duga žična antena podešena na  $1/4$  talasne dužine idealna za rad predajnika. Ista se antena može koristiti i za prijemnik, ali je

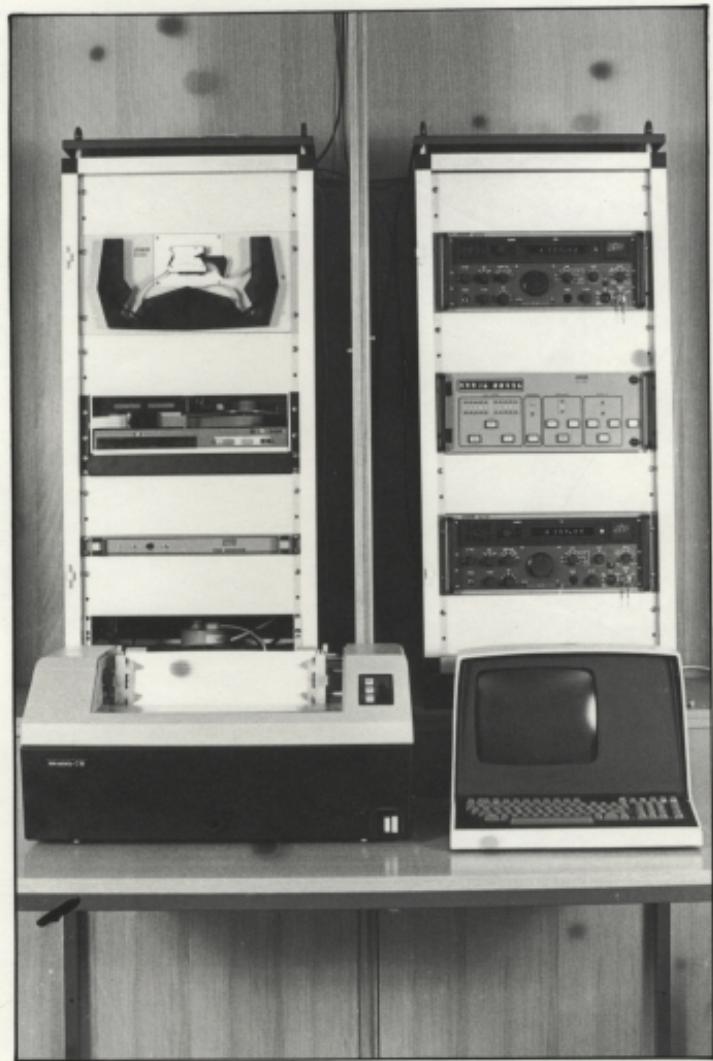
ako uredjaji rade odvojeno kraća antena mnogo pogodnija.

e) Akumulatori

Predajnici, prijemnici i memorijske jedinice sadrže akumulatore koji se mogu puniti. Punjenje može biti iz električne mreže ili iz izvoja jednosmerne struje napona 12 V. Punjači su takođe ugradjeni u uredjaj.

f) Instrumenti

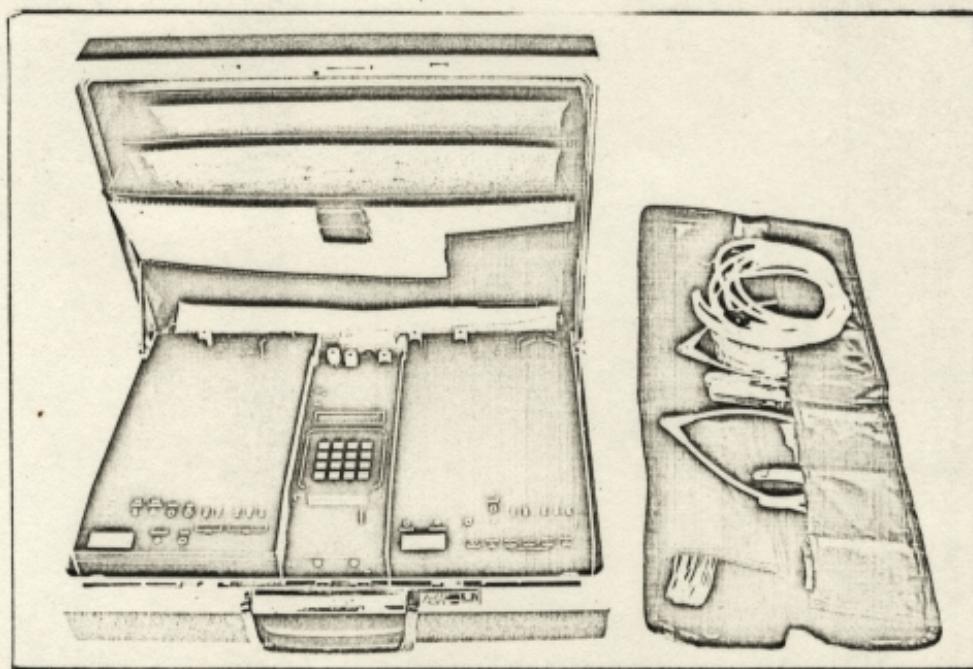
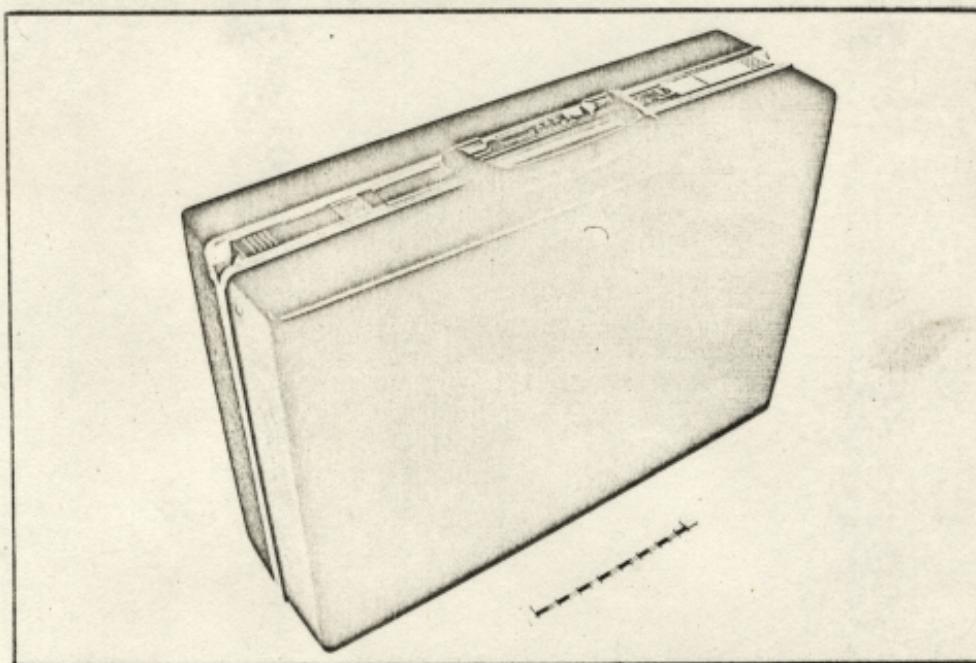
Instrumenti su ugradjeni za kontrolu antenske struje predajnika i jačine prijemnog signala. Oni, takođe, omogućuju kontrolu napona akumulatora.



sl. 1 Barva stanice - centru systému operací vela RACAL







Slika 2 Prenosna stanica PRM 4150

OVERLAY 1												
97896	96469	69017	98549	78341	5.161	76528	42906	890.6	633..			
94133	23430	9668.	...46	5.3.8	8710.	9.044	.9850	99..7	714..			
9.781	9..70	81945	33.32	30958	6...6	.27.	.6133	8.525	9781.			
99924	.8932	80618	5..7.	43149	856**	87260	99908	90951	89182			
43722	11535	99835	97567	81326	98948	85900	99916	99999	99999			
75899	97565	81070	96338	48910	98385	38891	86247	72410	24165			
95531	88441	92806	46202	89486	98545	84495	98760	99661	96325			
32303	45916	13613	99932	87779	52294	08070	99718	99380	44184			
64717	25666	92217	94608	99723	99545	82380	6..93	63704	80801			
75888	97874	9785.	.8995	84229	94960	69202	93469	99315	21759			
28453	57791	50324	91525	68092	99999	**24*	**601	24..3	049**			
***4..2	3..89	*753*	0980.	****3	81907	***89	2***9	96***	***35			
****3	574**	.957	8**14	12*81	4***5	**5	1..7.	4904*	***.3			
****	*6064	6205*	*23**	**18*	*****	*4007	1***.	*0***9	9***64			
****9	.93**	64***6	371**	.**2	8***.	*2**6	8****	10**.	***0**			
43***	*1299	87***5	7***	3099*	0****	**627	8**78	0.039	6..**			
****4	0963.	*4347	594**	****1	7..06	*0***	*97**	6.38*	****0			
59..7	26.**	**92*	***9.	***.0	3***3	70005	6***66	*****	***1**			
****	*05..	**97.	.**1**	*8***9	6***39	89***	*63**	****9	996**			
****,	,****	,.***	1***	.**0	715**	**96*	*6567	94**4*	**96***			
**99*	**994	*964*	*84**									

sl: 3a Primer primljene ponuke od 106 grupa

OVERLAY 2											
97896	96469	69017	98549	78341	56161	76528	42906	890.6	63365		
941.3	23430	96681	97046	57348	87105	940.4	19850	99487	71488		
987.1	99970	81945	332.2	30958	61826	62273	86133	88525	97811		
99924	88932	80618	51772	43149	85606	87260	99908	90951	89182		
43722	11535	99835	97567	81326	98948	85900	99916	99999	99999		
75899	97565	81070	96338	489.0	98385	3.891	86247	72410	2.65		
95531	8****	9.806	4620.	89486	98545	84495	98760	**661	96325		
3230.	.**16	13613	9993.	94779	52294	0807.	.****	99380	44184		
.471.	.5666	92217	9....	99723	99545	....0	669..	.70.	.0801		
7588.	.7...	9.850	98995	84229	94960	....2	93469	9931.	.1759		
9.45.	.77..	50..4	91525	.092	9999.	07**0	9**51	**.5	5*317		
15***	***64	****5	....	51***	5****	*563.	.****	635..	.31**		
51396	7**39	65***	**2**	47**1	1**8**	*030*	5..94	****9	5*****		
07503	1**.**	6871*	**5*8	*5..*	5*0*2	**475	5...**	*****	**379		
028.*	0**01	1407*	8****0	****7	.****	717.*	**0**	98***	0*130		
*****	*****	3101*	847**	*9*38	7...**	23***	2****	28***	...**		
07*8*	.73..	**53*	*6203	**71.	.59**	15...	...**	08**7	95776		
63***2	.**0.	95**.	.0456	3933*	***58	88**1	8**53	99*.2	3**59		
**..5	1..34	*5736	0..**	**7..*	*15*0	29159	8..07	**146	615*7		
**76*	**48.	.9***	1*064	*2**0	.*034	78*7*	***63	*0..3	80214		
*.555	3**06	***88*	**..*								

Sl. 36 1ste ponke primjene dugi put

OVERLAY 3											
97896	96469	69017	98549	78341	56161	76528	42906	89046	63365		
94133	23430	96681	97046	57348	87105	94044	19850	99487	71488		
98781	99970	81945	33252	30958	61826	62273	86133	88525	97811		
99924	88932	80618	51772	43149	85606	87260	99908	90951	89182		
.372.	.1535	99835	97567	81326	98948	85900	99916	99999	99999		
75899	97565	81070	96338	48910	9838.	38..1	86247	72410	24165		
95531	88.41	92806	.620.	89486	9...5	84495	98760	9.661	96325		
32303	45916	136.3	99932	8.779	52294	0807.	.9718	99380	44.84		
64717	25666	92217	94608	99723	99545	8238.	.6993	63704	80801		
75888	97874	97850	98995	84229	94960	69202	93469	99315	21759		
98453	57791	50324	915..	68..2	99999	**32*	*33**	14..5	.6339		
**..5	1**35	**62*	*02..	**150	0566..	7198.	.02**	**473	.98..		
51621	632**	3.*..	.56**	02*87	1*8..	9...*	3*8*8	****5	4*1**		
***38	48286	86***	8*1..	2545.	...96	**27*	**.04	084.7	7***.		
05..0	1....	9079*	*9.**	****6	043**	63**5	.615	****4	65858		
*1***	*6212	63*3*	*641.	11***	*22**	**.89	92966	****.	.30*1		
96***	***19	**62*	*7.**	*4***	28.**	94936	09.**	15999	264**		
75*4*	*****	*9*****	100**	*****	*.5**	**..3	123**	79**.	****		
**587	002**	*****	*..*7	**397	4**15	89**6	5**63	**234	4****		
5361.	.**25	*****	*****	64077	.8437	3164*	****	9501*	*3881		
*3***	7***2	*.969	4*0..								

Sl. 3c ista ponka primljena teči put

OVERLAY ALL											
97896	96469	69017	98549	78341	56161	76528	42906	89046	63365		
94133	23430	96681	97046	57348	87105	94044	19850	99487	71488		
98781	99970	81945	33252	30958	61826	62273	86133	88525	97811		
99924	88932	80618	51772	43149	85606	87260	99908	90951	89182		
43722	11535	99835	97567	81326	98948	85900	99916	99999	99999		
75899	97565	81070	96338	48910	98385	38891	86247	72410	24165		
95531	88441	92806	46202	89486	98545	84495	98760	99661	96325		
32303	45916	13613	99932	87779	52294	08070	99718	99380	44184		
64717	25666	92217	94608	99723	99545	82380	66993	63704	80801		
75888	97874	97850	98995	84229	94960	69202	93469	99315	21759		
98453	57791	50324	91525	68092	99999	07..0	93..1	.4.05	063..		
15.3.	.....	*7..*	59..7	5115.	5..6.	71.8.	202*9	....3	531..		
51...	.3239	659..	.5.14	.2*81	1*8..	9...5	.999.	4904.	.*.*3		
075..	.82.4	.6..*	82...	25.5.	...9.	*4.77	135..	0.4..	.*36.		
02.9.	093..	14..6	.71*0	...**.	.43..	.27..	.*.15	.0*.4	65...		
4.***	*.2..	.0*5	...1.	.998	7...**	23.8.	.29..	..03.	63.*1		
07*84	.96.9	*4..7	5.203	*471.	.906	.....	.90**	.8...	....7.		
.....	26.0.	9.92.	.0..6	393.0	3.55.	.....	.2366	.9*..	.*159		
***..	0023.	*5..6	...*7	*879.	.15..	8915.	863..	***..	...*7		
53...	.*4..	79***	1*064	.07	7..3.	...96*	*..6.	94013	896..		
*3555	.*906	....9	4.0..								

Sl. 3d Kompletne poruke - rezultat obrade metoda  
prikljencnih poruka