

(X7R) do rdečkasto-rjave (Z5U). Kondenzatorji iz keramike drugega razreda so ponavadi tudi zelo krhki in pri nepravilnem rokovanju hitro počijo, še posebno X7R keramika. V nasprotju so kondenzatorji iz keramike prvega razreda zelo trpežni in zlepa ne počijo.

Pri nakupu SMD kondenzatorjev zato obvezno preverimo barvo keramike. Če ima trgovina le fluorescentne svetilke, odnesemo kondenzatorje na sončno svetlobo. Če se le da, od trgovca zahtevamo vpogled na celoten kolut z nosilnim trakom za kondenzatorje. Kolut vedno nosi nalepko proizvajalca s točnimi podatki o sestavnih delih na traku.

Razliko med kondenzatorji iz keramike prvega in drugega razreda hitro opazimo tudi v manj zahtevnih visokofrekvenčnih vezjih. Naprimer, v izhodni stopnji UHF oddajnika je vgrajen kondenzator 100pF zaporedno z anteno, da loči enosmerno komponento napajanja izhodne stopnje. 100pF SMD kondenzator dobimo v obeh SMD izvedbah, NP0 in X7R. Medtem ko bo dal oddajnik z NP0 kondenzatorjem nazivno izhodno moč, bo X7R kondenzator vnesel dodatne izgube 1...2dB! Izgube NP0 kondenzatorja so zane-marljive, zato pa postanejo nevarne notranje rezonance kondenzatorjev iz keramike prvega razreda na frekvencah nad nekaj GHz.

Kakšen kondenzator nam bo prodal trgovec, ni težko uganiti. NP0 kondenzator zahteva več slojev in več elektrod v notranjosti. Elektrode SMD kondenzatorjev vsebujejo paladij, ki je razmeroma draga sestavina. X7R kondenzator je zato precej cenejši za izdelavo od NP0 kondenzatorja. Žal oznaki NP0 in X7R večini trgovcev pomenita samo tečnega kupca, ki noče kupiti ličnih kondenzatorjev iz zaloge v skladišču.

Končno, nekaj o lastnostih SMD kondenzatorja lahko sklepamo tudi iz njegovih zunanjih izmer. Izmere so podane kot štirištevlična oznaka. Prvi dve številki dajeta dolžino SMD sestavnega dela, drugi dve, pa širino, oboje v stotinkah cele. Prvi SMD gradniki so bili velikosti 1206, se pravi 3mm X 1.5mm in so bili razmeroma slabo

izdelani, saj je bila SMD tehnika takrat šele na svojem začetku. Kondenzatorji so bili zaradi cenejše proizvodnje kar iz X7R keramike, tudi za zelo nizke vrednosti pod 100pF. Marsikateri pisec radioamaterskih člankov je zato hitro zaključil, da so SMD kondenzatorji za naše visokofrekvenčne naprave povsem neuporabni.

SMD sestavnih delov velikosti 1206 se je zato pametno izogibati. Novejši sestavni deli velikosti 0805, 0603, 0402 in nazadnje celo 0302 imajo veliko boljše električne lastnosti. Že v velikosti 0805 (2mm X 1.3mm) razmeroma lahko najdemo kondenzator željene vrednosti iz NP0 keramike. Spet so težave s trgovci, ki se skušajo le znebiti ogromnih zalog zastarelih delov velikosti 1206, potem ko so te zaloge pokupili za majhen denar kot ostanek opuščeni proizvodnih programov v industriji.

Da je mera polna, večina SMD kondenzatorjev nima nobenih oznak na ohišju. Če pa SMD kondenzator le ima oznako, je to povsem nerazumljiva šifra. Tako sem razmišjal tudi sam vse dotlej, dokler nisem dobil v roke tabele na sliki 5. Tudi oznake SMD kondenzatorjev so predpisane in sestojijo iz dveh znakov: črka pove mantiso, številka pa eksponent vrednosti kondenzatorja. Pred obema je lahko še znak proizvajalca.

Kot zaključek naj povem, da zahteva pravilna izbira keramičnega kondenzatorja natančno poznavanje delovanja visokofrekvenčne naprave. Zato v mojih člankih namenoma nikoli ne objavljam seznamov sestavnih delov. Gorje namreč tistim, ki se s površnim seznamom odpravijo v trgovino ali celo naročijo sestavne dele po pošti: nobena visokofrekvenčna naprava jim nikoli ne bo delala!

#### Literatura:

Matjaž Vidmar: "Vrste kondenzatorjev in njihova pravilna izbira", CQ ZRS 3/1996, strani 29-33.

Katalogi tovarn American Technical Ceramics, Iskra-KEKO, KEMET, Philips in Siemens.

## AKTIVNA ANTENSKA KRETNICA 1.7GHz/2.4GHz

Matjaž Vidmar, 553MV

Pri postavljanju kakršnihkoli anten prej ali slej pridemo do vprašanja varčevanja s prostorom. Prostor je še posebno dragocen na vrtiljaku (rotatorju). V mikrovalovnem področju pogosto uporabljamo zrcalne antene. Parabolično zrcalo lahko sicer uporabimo v širokem frekvenčnem področju, vendar moramo pri tem menjati žarilce oziroma najti ustrezen širokopasoven žarilec. Z drugimi besedami, z enim žarilcem skušamo izkoristiti isto zrcalo v čim več namenov.

Naprimer, krožno polarizirani žarilec za 2.4GHz iz CQ ZRS 6/1993 se razmeroma dobro obnese tudi na nižjih frekvencah in spodobno deluje celo na 1.7GHz, vključno z opisanim nizkošumnim predojačevalcem. Ker uporabljamo anteno v vseh omenjenih področjih le za sprejem satelitov, preklon sprejem/oddaja zaenkrat še ni potreben. Ena sama antena, predojačevalca in en sam kabel lahko razrešijo problem sprejema v celotnem navedenem frekvenčnem področju.

Edina preostala nerodnost je pretikanje kabla med različnimi sprejemniki. Ker gre po istem kablu tudi +12V napajanje do predojačevalca, se kaj lahko zgodi, da napetostne konice ob pretikanju poškodujejo predojačevalca ali enega od sprejemnikov. Navsezadnje, kvalitetni koaksialni vtičaki vrste "N", "TNC" ali "SMA" sploh niso predvideni za pogosto sklapljanje in razklapljanje, še posebno ne pod napetostjo.

Boljša rešitev bi bila primeren delilnik signala, da ostanejo vsi sprejemniki vedno povezani na anteno. Na ta način lahko primer-

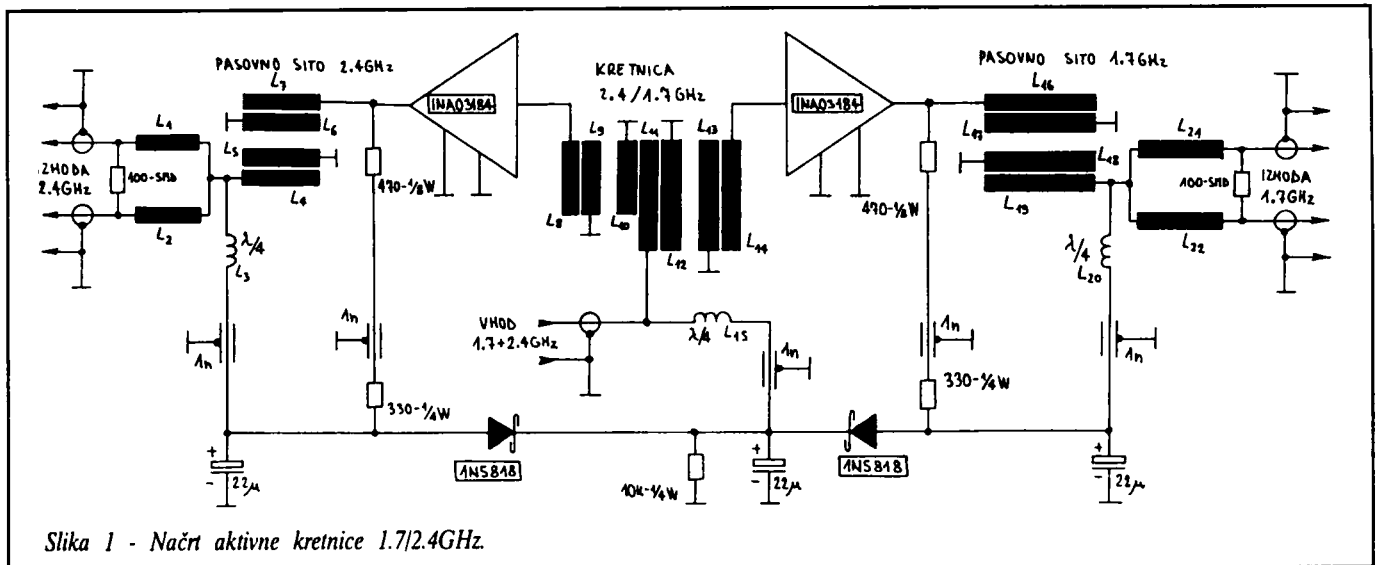
jamo dva različna sprejemnika med sabo. Ker ojačenje predojačevalca ne zadošča za pokrivanje izgub deljenja signala med več sprejemnikov, bi moral delilnik vsebovati še dodaten širokopasovni ojačevalca.

Veriga širokopasovnih ojačevalcev vsekakor ni dobra tehnična rešitev. Močnim UHF TV oddajnikom in GSM baznim postajam okoli 950MHz se bojo kmalu pridružili še novi telefoni okoli 1.9GHz (PCS in DECT). Vsa ta sodobna elektronska nesnaga bo kaj hitro poslala v zasičeje ojačevalca, ko uporabljamo širokopasovno vijačno anteno kot žarilec v gorišču zrcala.

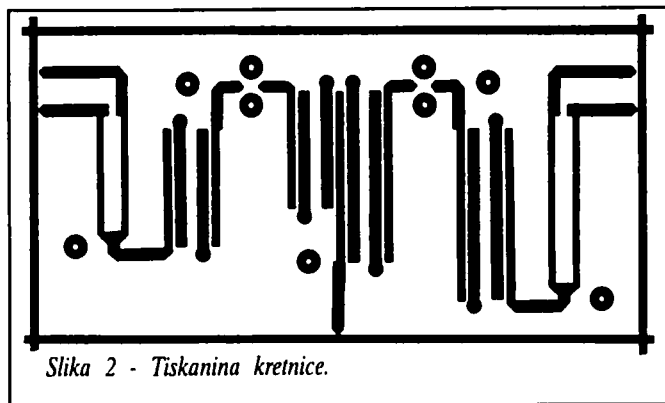
Dosti boljša rešitev je selektivna antenska kretnica, ki iz celotnega področja izseje in ojačuje le željene pasove, kjer pričakujemo šibke satelitske signale. Pri selektivnem ojačevalniku si lahko privoščimo tudi več kot 20dB dodatnega ojačenja, saj so močni motilni signali izven nam zanimivih frekvenčnih pasov.

Žarilec iz CQ ZRS 6/1993 omogoča sprejem radioamaterskih satelitov v frekvenčnem področju okoli 2.4GHz kot tudi slikic z vremenskih satelitov okoli 1.7GHz. Uporabili bi ga lahko tudi za sprejem nekaterih profesionalnih satelitov v frekvenčnem pasu 2.2...2.3GHz kot tudi za sprejem satelitov GLONASS in IRIDIUM okoli 1.6GHz, GPS okoli 1.575GHz in INMARSAT okoli 1.54GHz. Večina omenjenih satelitov oddaja z desno-krožno polarizacijo z izjemo satelitov METEOSAT.

Zahteve za kretnico so torej naslednje: dva ločena frekvenčna pasova okoli 1.7GHz in okoli 2.4GHz. Vsak pas mora imeti svoj



Slika 1 - Načrt aktivne kretnice 1.7/2.4GHz.



Slika 2 - Tiskanina kretnice.

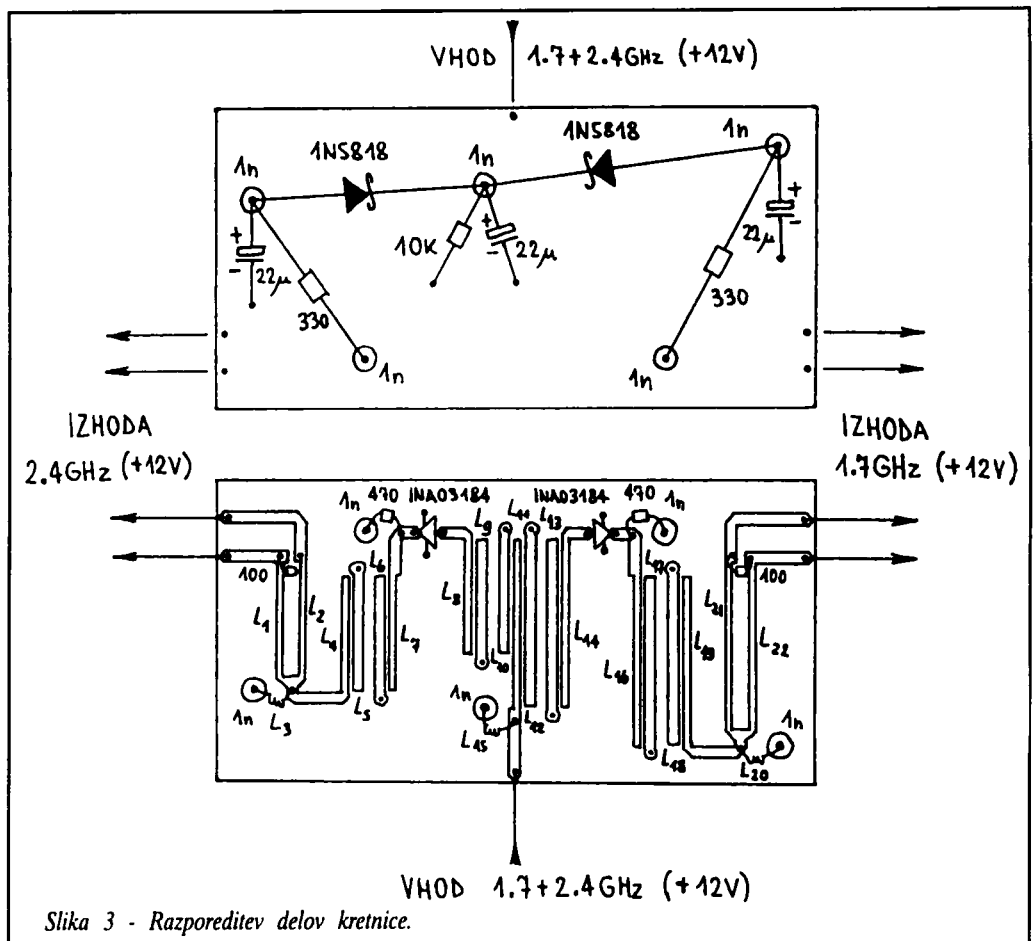
štiri sprejemnike, po dva v vsakem frekvenčnem pasu. Delilniki sicer pomagajo prilagoditi impedanco dveh sprejemnikov na isti izhod kretnice, še bolj pomembna naloga pa je ločiti sprejemnika med sabo, da ne pride do medsebojnih motenj. V ta namen se signal razlike med sprejemnikoma zaključuje na 100-ohmskem SMD uporu.

Vstavitveno ojačenje opisane aktivne kretnice znaša okoli 15dB sredi odgovarjajočih frekvenčnih pasov. Od 25dB ojačenja INA03184 je treba najprej odšteti vstavitveno slabljenje pasovnih sit na vhodu in izhodu. Vsako sito prispeva 3...4dB slabljenja sredi prepustnega pasu. Dodatne 3dB slabljenja prinese delilnik na izhodu. Vhodno šumno število celotne kretnice znaša okoli 6...7dB sredi ustreznih prepustnih pasov.

selektivni ojačevalnik in delilnik za dva ali več sprejemnikov v istem pasu. Ker ojačenje širokopasovnega antenskega predojačevalca ne sme biti preveliko in antenski kabel vnaša dodatne izgube, mora imeti kretnica razumljivo nizko šumno število in ojačenje vsaj 10dB od vhoda do poljubnega izhoda na vsakem frekvenčnem pasu. Kretnica mora seveda zagotavljati napajanje +12V po kablu do predojačevalca, celotno vezje pa se na isti način napaja preko izhodnih koaksialnih priključkov.

Načrt aktivne antenske kretnice je prikazan na sliki 1. Sama kretnica je postavljena na vhod vezja in sestoji iz dveh pasovnih sit za pasova 1.7GHz in 2.4GHz s skupnim vhodom. Kretnici sledita dva ojačevalnika INA03184, ki v danem frekvenčnem področju omogočata ojačenje okoli 25dB. Vsakemu ojačevalniku sledi še eno pasovno sito za izbran frekvenčni pas 1.7GHz ali 2.4GHz.

Kretnica vsebuje na koncu še dve preprosti delilni vezji, da lahko skupno hkrati krmili



Slika 3 - Razporeditev delov kretnice.

Vežje kretnice je seveda načrtovano tako, da omogoča +12V napajanje tako preko vhodnega kot preko izhodnih koaksialnih priključkov. Na ta način je zagotovljena združljivost z vsemi sprejemniki in predajačevalci za dano frekvenčno področje. Diodi 1N5818 pri tem poskrbita, da 1.7GHz sprejemnik preko antene ne napaja sicer izključenega sprejemnika za 2.4GHz ali obratno.

Diodi 1N5818 sta močnostni schottky diodi, da sta padca napetosti v prevodni smeri čim manjša. Upor 10kohm poskrbi, da se elektrolitski kondenzatorji 22uF vedno izpraznijo. Na ta način preprečimo sicer možne poškodbe predajačevalcev in sprejemnikov pri pretikanju kablov na ugasnjenih napravah.

Kretnica je izdelana kot mikrotrakasto vežje z izmerami 40mm X 80mm na dvostranskem vitroplastu FR4 debeline 0.8mm. Gornja stran tiskanine je prikazana na sliki 2. Spodnja stran ni jedkana, da deluje kot ravnina mase za mikrotrakaste vode. Napajalne napetosti so speljane skozi pet kondenzatorjev skoznikov. Visokofrekvenčni sestavni deli so vgrajeni na gornji strani, napajalno vežje pa na spodnji strani, kot je to prikazano na sliki 3.

Večina rezonančnih sestavnih delov je izvedena kot mikrotrakasti vodi na tiskanem vežju. Izjema so tri četrtvalovne dušilke L3, L15 in L20, ki so izdelane kot majhne samonoseče tuljave. L3 je izdelana iz 4cm žice 0.15mm CuL, L15 iz 5cm in L20 iz 6cm enake žice. Košček žice pocinimo za 5mm na vsakem koncu in ostanek navijemo na notranji premer 1mm.

Mikrotrakasti četrtvalovni rezonatorji so ozemljeni s koščki žice 0.6mm CuAg (srednja žila kabla RG-214), ki jih vstavimo v izvrtine, zavijamo na obeh straneh in dobro zacimimo. Ojačevalniki INA03184 so ozemljeni preko dveh izvrtin premera 3.2mm. Izvrtini najprej prekrijemo na strani mase s tanko bakreno folijo (debelina 0.1mm) in nato napolnimo s cinom do nožice INA03184. Zaradi visokega ojačenja INA03184 morajo biti ozemljitve res dobre.

Celotno vežje je vgrajeno najprej v medeninast okvir dolžine 80mm, širine 40mm in višine 30mm. Okvir tvori s pokrovom dovolj majhno škatlico, da notranje rezonance ne povzročajo težav. Koaksialne vtičnice niso vgrajene neposredno na medeninasto škatlico, pač pa so povezane s tankim teflonskim kabelčkom RG-188. Seveda moramo izbrati vtičnice, ki so že tovarniško prirejene za vgradno na koaksialni kabel dane debeline.

V mojem primerku sem uporabil na vhodu "N" vtičnico, saj pride do nje razmeroma debel kabel (RG-214 ali podoben) iz antene. Vse štiri izhode za sprejemnike sem opremil s "TNC" vtičnicami, saj za razmeroma kratke povezave do sprejemnikov zadošča RG-223. Vseh pet vtičnic sem vgradil na večjo aluminijasto škatlo, ki služi le kot mehanska zaščita celotni napravi.

Pravilno izdelana kretnica naj ne bi potrebovala nobenega uglaševanja, saj so vsa pasovna sita razmeroma široka (več kot 100MHz). V primeru uporabe kretnice pod 1.6GHz bo treba seveda nekoliko podaljšati L12, L13, L17 in L18 tako, da na vročih koncih pricimimo koščke tanke bakrene pločevine. Enako velja za uporabo kretnice v področju 2.2-2.3GHz, le da bo treba podaljšati L5, L6, L9 in L10.

Kaj več uglaševanja oziroma boljše kretnico bo treba seveda izdelati v slučaju, ko se v bližini naše sprejemne antene pojavi telefonska zgaga na 1.9GHz.

## Fotografija na naslovnici

Diploma UL S5 je resnično popestrila UKV aktivnost - do sedaj je osnovno diplomo/200 UL osvojilo skupaj 169 S5 operaterjev, dodatne nalepke pa: 300/39, 400/17, 500/11, 600/6 in dva operaterja najvišjo nalepko - 700 malih polj UL.

Iskrene čestitke Bojanu Štembalu-S56LXN, ki je prvi osvojil UL S5 700/1, in tudi Antonu Rantu-S56RTS za UL S5 700/2.

Kdo bo prvi zbral vsa mala polja UL (784) v Sloveniji?!

## PRAVILA ZA DIPLOMO UL S5

1. Diploma UL S5 izdaja Zveza radioamaterjev Slovenije z namenom povečanja in popestritve operaterske aktivnosti na VHF, UHF in SHF področjih.
2. Diploma se izdaja slovenskim operaterjem in radioklubom ter tujim operaterjem, ki imajo veljavno dovoljenje za delo amaterske radijske postaje na območju Republike Slovenije.
3. Za diplomu se štejejo zveze (potrjene s QSL karticami) z različnimi malimi polji univerzalnega lokatorja (UL) v Sloveniji. Zveza s posameznim malim poljem UL se šteje samo enkrat, ne glede na frekvenčno področje VHF, UHF, SHF.
4. Veljajo zveze, vzpostavljene iz katerekoli lokacije v Sloveniji, od 24. oktobra 1992 dalje.
5. Dovoljene so neposredne zveze v telegrafiji (CW) in telefoniji (SSB, FM) - zveze preko repetitorjev, satelitov in preko packet radia se za diplomu ne priznajo!
6. Za diplomu ne veljajo zveze, vzpostavljene v vozilu (J/M), kakor tudi ne zveze s postajo, ki je v vozilu. Enako velja tudi za zveze, vzpostavljene v plovilu ali zrakoplovu oziroma za zveze s takšnimi postajami.
7. Kadar postaja dela v enem dnevu iz različnih lokacij (malih polj UL), se ta dan za diplomu priznajo le tri zveze (trije različni lokatorji).
8. Diploma UL S5 se izdaja v različnih stopnjah: osnovna diploma za 200 različnih malih polj UL, za naslednje stopnje 300, 400, 500, 600 in 700 različnih malih polj UL pa se izda posebne nalepke.
9. Diplomu je treba osvajati postopoma, začenši z osnovno diplomom za 200 malih polj UL.
10. Z zahtevkom za izdajo diplome se lahko predloži več QSL kartic, kot jih zahteva posamezna stopnja diplome, za kar se dobi osnovno diplomu ali nalepko ter potrдіlo o številu priznanih malih polj UL.
11. Vse QSL kartice se morajo glasiti na isti klicni znak (izjema so osebne postaje, ki le-tega spremenijo zaradi spremembe operaterskega razreda ali drugih vzrokov - datum spremembe klicnega znaka je potrebno vpisati na zahtevku za diplomu). QSL kartica je veljavna, če vsebuje poleg podatkov o zvezi tudi pravilno napisan UL.
12. Zahtevke za izdajo diplome mora vsebovati seznam UL po vrstnem redu: JN65, JN66, JN75, JN76 in JN86. QSL kartice morajo biti v svežnjih ter zložene po abecednem vrstnem redu malih polj UL. Za pripravo zahtevka za diplomu je obvezen poseben obrazec, ki se ga dobi pri managerju za diplomu. Zahtevku je treba priložiti fotokopijo dokazila o plačilu 1000 SIT na žiro račun ZRS, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana, številka 50101-678-51334 (namen nakazila: izdaja diplome UL S5).
13. Zahtevke za izdajo diplome sprejema manager UL S5: Ivan Osovnikar, S51TE Gregorčičeva 34 4260 Bled
14. Diploma UL S5 je večbarvna, formata A4, izdaja se od 1. julija 1994 dalje, dobitnike pa se objavlja v glasilu CQ ZRS.

*Glede na velik interes pri novih operaterjih pravila za diplomu UL S5 ponovno objavljamo.*

*Podrobnejše informacije v zvezi z izdajo diplome dobite pri managerju S51TE (telefon doma: 064/744-511), formular za pripravo zahtevka/obrazec lahko dobite tudi na sedežu ZRS.*