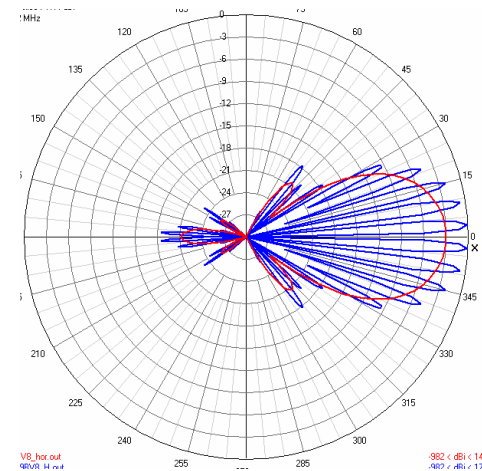


S53WW

SDR in aplikacije na VHF&up

RIS 2011
Ljubljana
22.01.2011

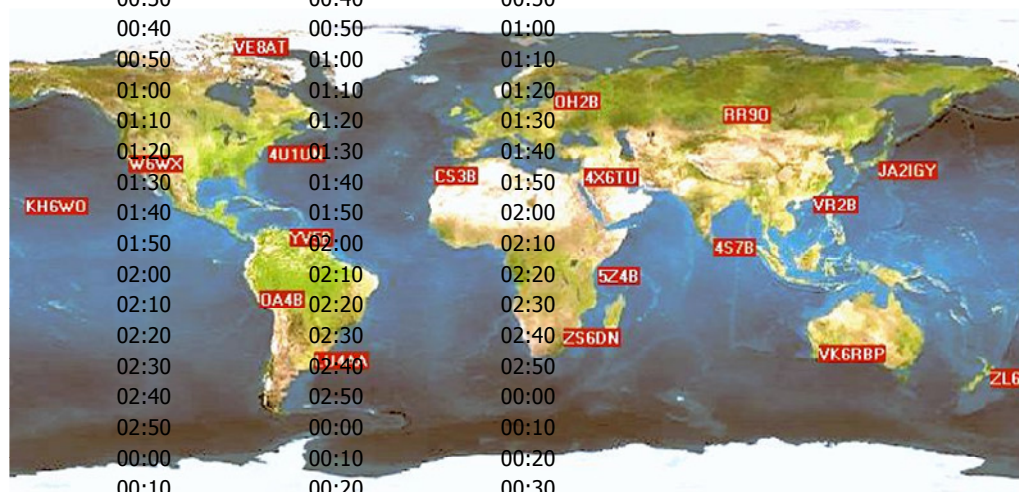


- Avtomatske meritve radijskih svetilnikov in analiza razširjanja radijskih valov v realnem času

Beacon monitoring projekti – 1a

- NCDXF - International Beacon Project (IBP) <http://www.ncdxf.org/beacon/beaconprograms.html>

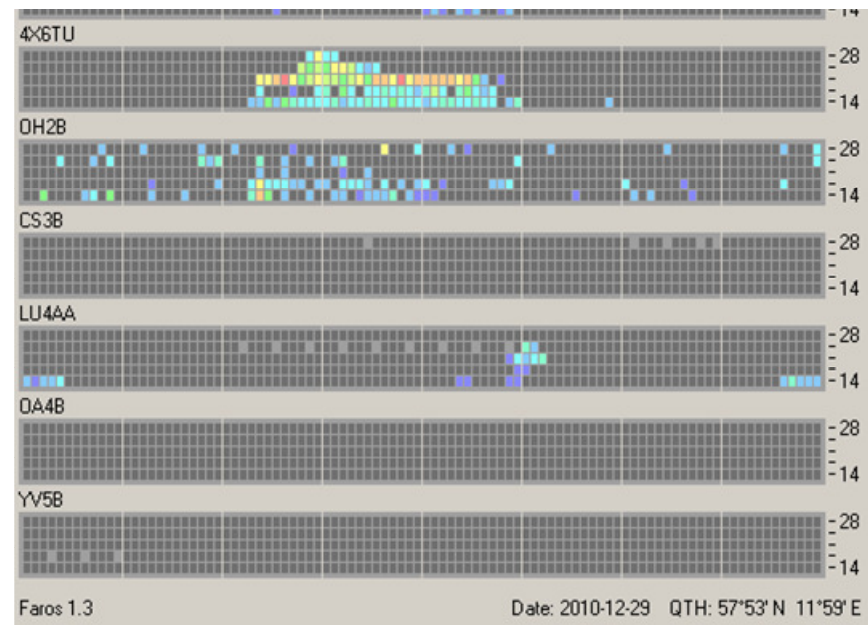
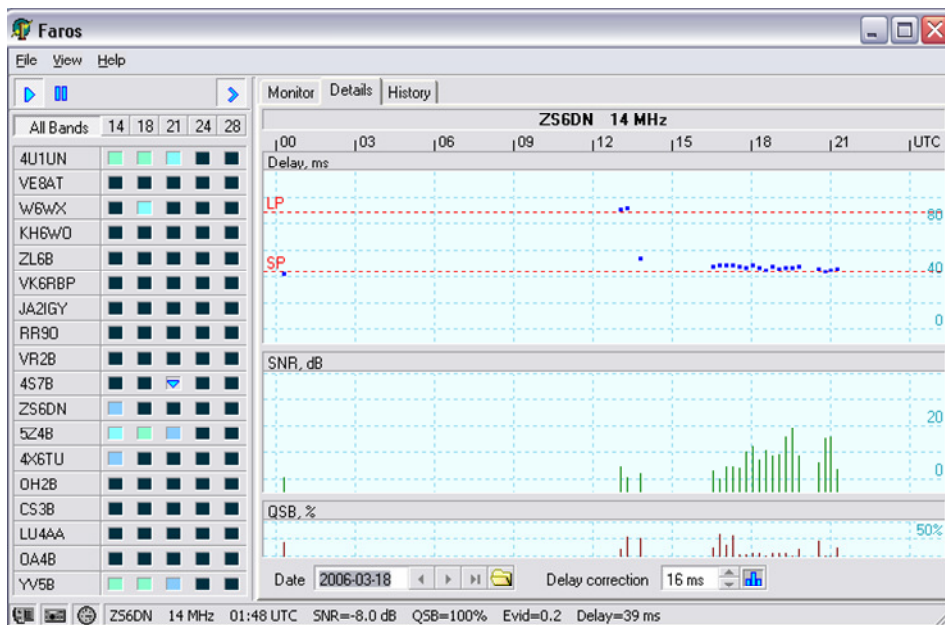
Call	Location	14.100	18.110	21.150	24.930	28.200
4U1UN	United Nations	00:00	00:10	00:20	00:30	00:40
VE8AT	Canada	00:10	00:20	00:30	00:40	00:50
W6WX	United States	00:20	00:30	00:40	00:50	01:00
KH6WO	Hawaii	00:30	00:40	00:50	01:00	01:10
ZL6B	New Zealand	00:40	00:50	01:00	01:10	01:20
VK6RBP	Australia	00:50	01:00	01:10	01:20	01:30
JA2IGY	Japan	01:00	01:10	01:20	01:30	01:40
RR9O	Russia	01:10	01:20	01:30	01:40	01:50
VR2B	Hong Kong	01:20	01:30	01:40	01:50	02:00
4S7B	Sri Lanka	01:30	01:40	01:50	02:00	02:10
ZS6DN	South Africa	01:40	01:50	02:00	02:10	02:20
5Z4B	Kenya	01:50	02:00	02:10	02:20	02:30
4X6TU	Israel	02:00	02:10	02:20	02:30	02:40
OH2B	Finland	02:10	02:20	02:30	02:40	02:50
CS3B	Madeira	02:20	02:30	02:40	02:50	00:00
LU4AA	Argentina	02:30	02:40	02:50	00:00	00:10
OA4B	Peru	02:40	02:50	00:00	00:10	00:20
YV5B	Venezuela	02:50	00:00	00:10	00:20	00:30



- 18 časovno sinhroniziranih svetilnikov
- frekvence: 14100, 18110, 21150, 24930, 28200 kHz
- vsak svetilnik oddaja 10s vsake 3 minute na vsaki frekvenci
- oddaja: znak in 4 črte – prva črta 100W, druga 10W, tretja 1W in četrta 100mW

Beacon monitoring projekti – 1b

VE3NEA Faros - Automatic NCDXF beacon monitor <http://www.dxatlas.com/faros/>



Beacon monitoring projekti - 2

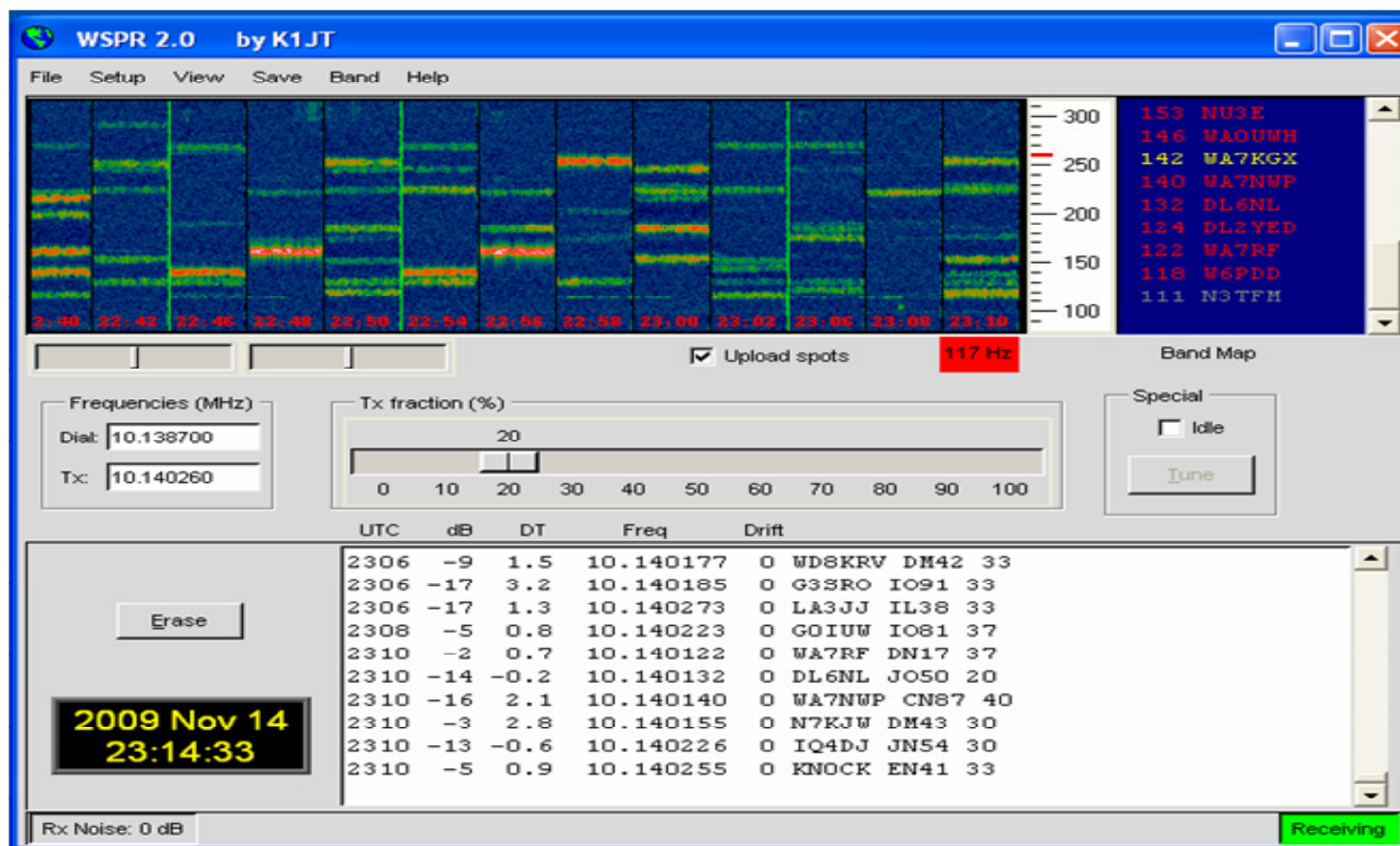
- Reverse Beacon Network (RBN) <http://www.reversebeacon.net/>
- takorekoč naravni zlepek aplikacij “CW skimmer” (VE3NEA) in “DX cluster” (AK1A) in vseprisotnega dostopa do internetnega omrežja
- S50ARX Skimmer Cluster - članek v zadnjem CQ ZRS (Dec. 2010)

Primer podatkov RBN agregatorja

de	dx	freq	cq/dx	snr	speed	time
<u>K3LR</u>	KG9N	7003.2	CQ	36 dB	32 wpm	2248z 30 Dec
<u>OL5Q</u>	KG9N	7003.1	CQ	17 dB	31 wpm	2248z 30 Dec
<u>K4TD</u>	KG9N	7003.1	CQ	44 dB	32 wpm	2248z 30 Dec
<u>WA7LNW</u>	KG9N	7003.1	CQ	35 dB	30 wpm	2248z 30 Dec
<u>WZ7I</u>	KG9N	7003.1	CQ	50 dB	31 wpm	2248z 30 Dec
<u>DK9IP</u>	KG9N	7003.0	CQ	19 dB	32 wpm	2248z 30 Dec
<u>DL2CC</u>	KG9N	7003.0	CQ	29 dB	32 wpm	2248z 30 Dec
WZ7I	IZ4KBS	7031.7	CQ	10 dB	13 wpm	2248z 30 Dec
K3LR	IZ4KBS	7031.8	CQ	29 dB	13 wpm	2248z 30 Dec
K3LR	W2XU	3549.9	CQ	34 dB	16 wpm	2248z 30 Dec
AB1HL	W4MQC	7030.7	CQ	16 dB	23 wpm	2248z 30 Dec
K4TD	W4MQC	7030.6	CQ	25 dB	22 wpm	2248z 30 Dec
K8ND	W4MQC	7030.6	CQ	13 dB	23 wpm	2248z 30 Dec
WZ7I	W4MQC	7030.6	CQ	24 dB	23 wpm	2248z 30 Dec
K8ND	F6GPT	7014.6	CQ	10 dB	21 wpm	2248z 30 Dec

Beacon monitoring projekti – 3a

- **WSPR** (Weak Signal Propagation Reporter) by K1JT <http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wspr.html>
 - Orodje za spremljanje propagacijskih pogojev – neke vrste ozkopasovni “CW skimmer” – RX v 200Hz širini, oddaja je ozkopasovna (~6Hz), tako da se sočasno lahko opazuje do ~ 33 signalov.
 - Avtomatska (low-power) oddaja in/ali sprejem – klicni znak, lokator in oddajna moč – 2 minutne sekvence z nastavljivim razmerjem TX/RX (default 20%, kar pomeni 2min TX in 8min RX).



Beacon monitoring projekti – 3b / WSPRnet

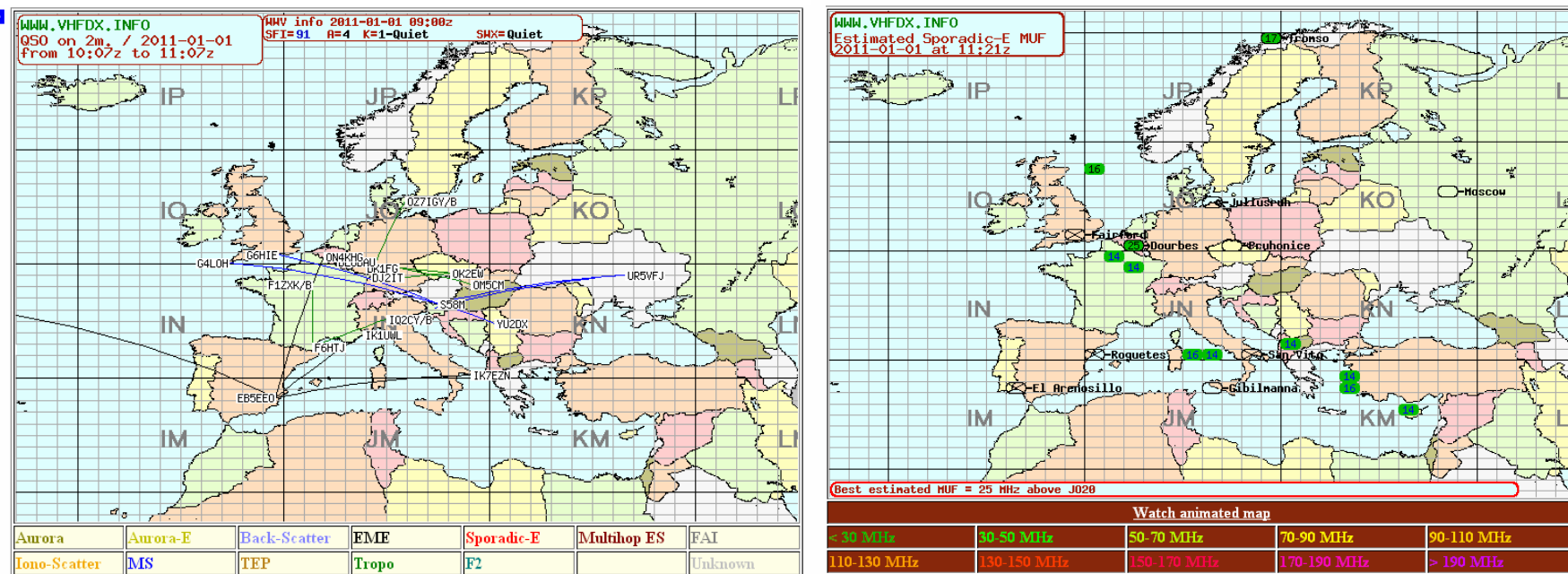
Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az
2011-01-07 19:44	AB2ZY	7.040133	-11	-1	FN32bt	10	N3PU	EM74	1339	230
2011-01-07 19:44	N8HTG	7.040162	-4	0	FM18sg	5	N3PU	EM74	876	244
2011-01-07 19:44	G4FLY	3.594088	-16	1	IO91mk	5	ON7AN	JO20ek	390	104
2011-01-07 19:44	OM4TW	3.594104	-2	1	JN98bw	5	ON7AN	JO20ek	1002	285
2011-01-07 19:44	G6WZA	3.594155	-21	1	IO80mv	1	ON7AN	JO20ek	519	93
2011-01-07 19:44	N6GMJ	14.097033	-10	0	CM88on	5	WA3DNM	FM29fw	4023	73
2011-01-07 19:44	WA5VRO	14.097077	-23	0	EM10cf	5	WA3DNM	FM29fw	2285	56
2011-01-07 19:44	K7JSB	14.097093	-22	-1	CN85nu	2	WA3DNM	FM29fw	3854	82
2011-01-07 19:44	N6GMJ	14.097074	-20	0	CM88on	5	KA7GEK	CN87uu	1034	2
2011-01-07 19:44	N6GMJ	14.097079	-4	0	CM88on	5	WB9GHD	DM12kv	811	139
2011-01-07 19:44	N6GMJ	14.097070	-6	0	CM88on	5	VA7EFV	CN89mf	1186	359



Beacon monitoring projekti – VHF ???

- DX Cluster spoti svetilnikov (<http://www.dxsummit.fi/CustomFilter.aspx?customCount=50&customRange=504>)
- VHFDX (EA6VQ) – DX Sherlock <http://www.vhfdx.info/spots/map.php>

Primer DX Sherlock prikaza trenutnih zvez in izračunanega MUF-a



Ideja za VHF beacon monitoring projekt

Ideja:

- v prvi vrsti kot pomoč v tekmovanjih (prvenstveno na 144MHz in sicer kot lokalno orodje)
- SDR sprejemnik z aplikacijo podobno "CW skimmer-ju" ali "Faros-u", ki stalno spremlja nivo posameznih svetilnikov – lahko s tekmovalnimi antenami (potrebno je poznati azimut in dobitek anten) ali z namenskimi antenami (vsesmerna antena ali več fiksnih kratkih jagic)
- avtomatsko opozorilo, ko je nivo sprejemnega signala v določeno smer nad določeno mejo
- nadgradnja z DX Cluster spoti (a-la "DX Sherlock") – problem spotov je v tem, da ni na voljo podatek o nivoju signala, prav tako ne poznamo anten in moči obeh postaj; spoti so precej grob indikator trenutnih propagacijskih pogojev

Težave in omejitve:

- potrebujemo širokopasoven SDR sprejemnik (>500kHz), ker so frekvence svetilnikov izven delovnega frekvenčnega območja (za 2m je to 144,400-144,500MHz) → višja cena
- SDR RX lahko deluje samo v tekmovalnih RX pavzah (zaradi prekrmljenja z lokalnim TX signalom)
- nivoji TX signalov bližnjih tekmovalcev (<100km) so lahko višji od max. vhodnega nivoja v SDR RX (dinamično območje sodobnih SDR sprejemnikov je premajhno za tekmovalni VHF RX – predvsem 2m/70cm; na višjih bandih zelo pomagajo ostre antene) → tudi v tekmovalnih RX pavzah bo SDR sprejemnik občasno v določeno smer neuporaben
- potreben dostop na internetno ali vsaj amatersko paketno omrežje

Nadgradnja:

- avtomatično spotiranje svetilnikov z informacijo o RX nivoju – recimo kot dB razlika od povprečne vrednosti
- vzpostavitev centralnega serverja, ki v realnem času zbira in analizira podatke iz vseh SDR sprejemnikov (v stilu Reverse Beacon Network projekta)

- Metoda za zmanjševanje sprejemnih motenj v VHF tekmovanjih

Ideja

Problem:

- glavni vzrok za motnje danes je omejeno razmerje S/N TX signala – tipične vrednosti so med **90dB in 110dB** pri 100kHz odmiku od nosilca
- visoki nivoji TX signalov postaj s sosednjih hribov v pogojih radijske vidljivosti (lahko tudi do 100km) so posledica:
 - (pre)visokih oddajnih moči
 - velikega dobitka anten
 - velikega števila antenskih sistemov, tudi fiksno(!!!) usmerjenih
- potrebno dinamično področju sprejemnika se giblje med **120dB in 130dB** za SSB zveze in ~3dB degradacijo občutljivosti
- “manjkajoče” decibele (med 20dB in 40dB) je mogoče dobiti tako na oddaji kot na sprejemu
 - na oddaji z uporabo čistejših oddajnikov
 - na sprejemu z uporabo ostrejših anten

Ena od možnih rešitev na sprejemu:

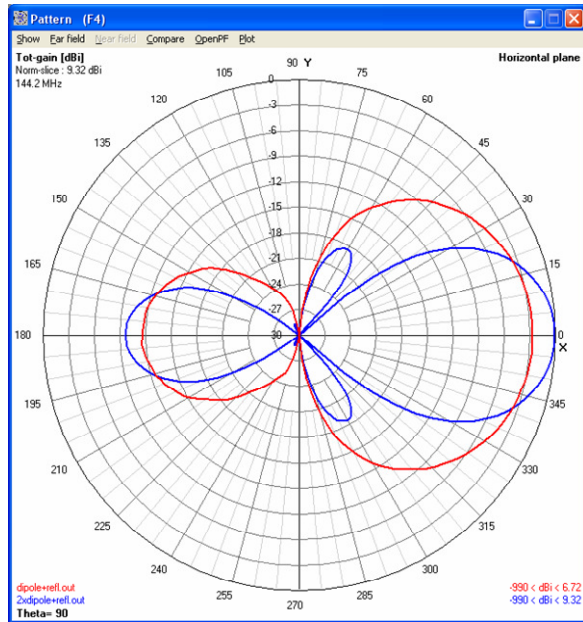
- namesto ostrejše antene v smerni diagram vstavimo globoko ničlo v smeri motilnega oddajnika

Težave in omejitve:

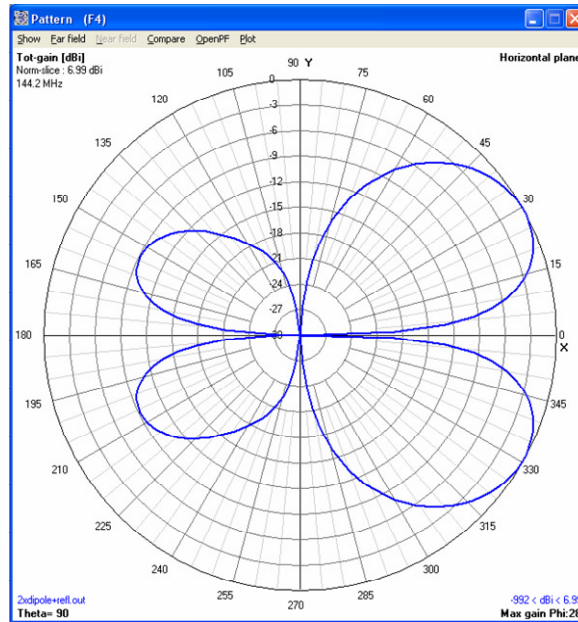
- dinamika motilnega signala (zaradi obračanja RX anten) → samodejno prilagajanje ničel → potrebujemo dvokanalni SDR sprejemnik z ustreznim SW
- dva motilna signala → potrebno je vstaviti dve ničli → potrebujemo tri RX antene in trikanalni SDR RX
- vpliv ničle na glavni smerni diagram v primeru, ko je kotna razlika med smerjo motilnega signala in sprejemanega signala majhna
- dinamično območje SDR sprejemnikov

Vstavljanje ničle v smerni diagram

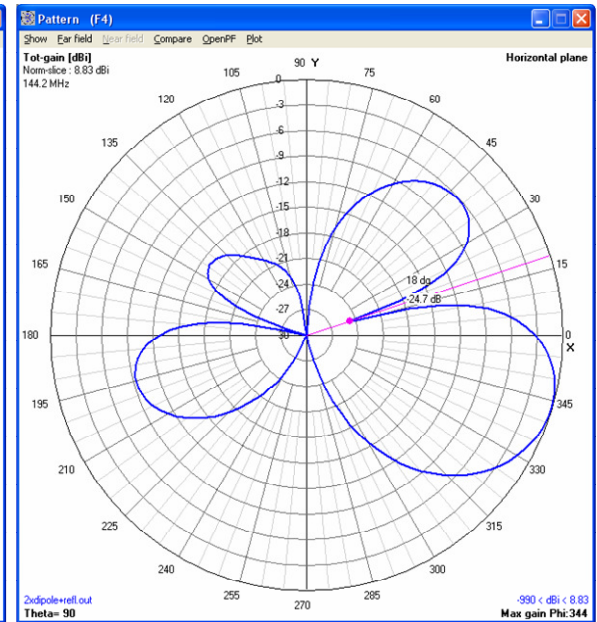
Smerni diagram dveh dipolov z reflektorjem pri razmiku $0,75\lambda = 1,5m$



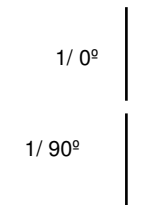
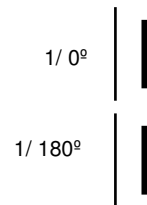
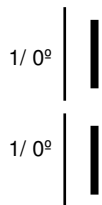
Fazna razlika vzbujanja = 0°



Fazna razlika vzbujanja = 180°

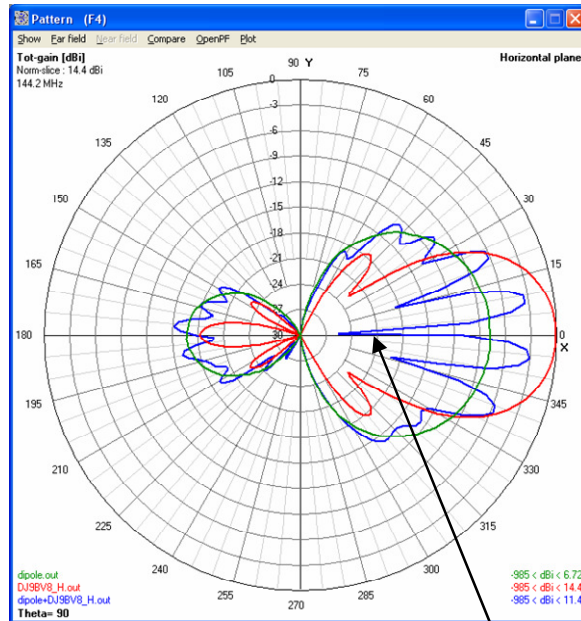


Fazna razlika vzbujanja = 90°



Vstavljanje ničle v smerni diagram

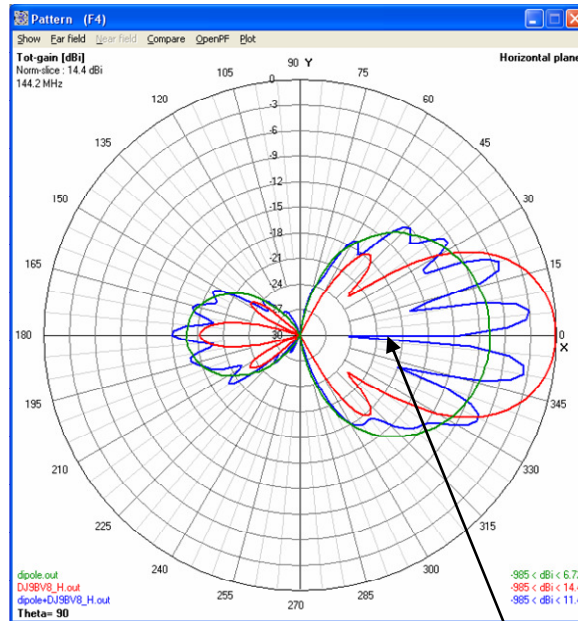
Smerni diagram ene 14,4dBi yagi antene in dipola z reflektorjem pri razmiku $4\lambda = 8m$



Fazna razlika vzbujanja = 0°



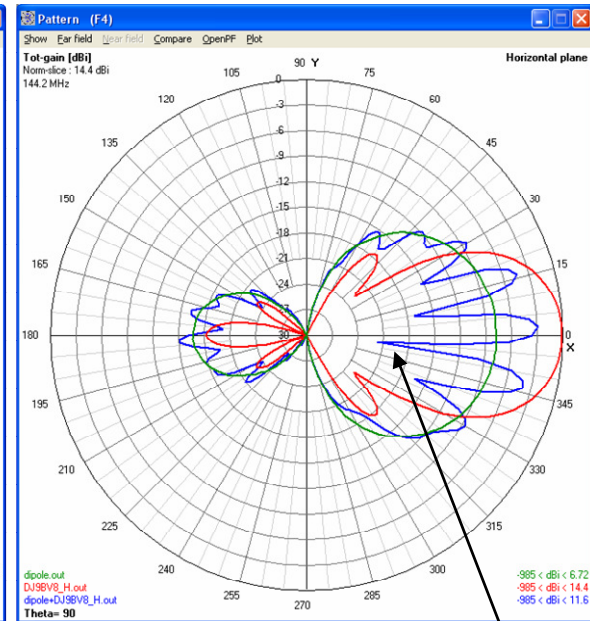
2°



Fazna razlika vzbujanja = 90°



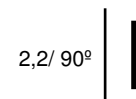
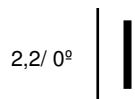
-2°



Fazna razlika vzbujanja = 180°

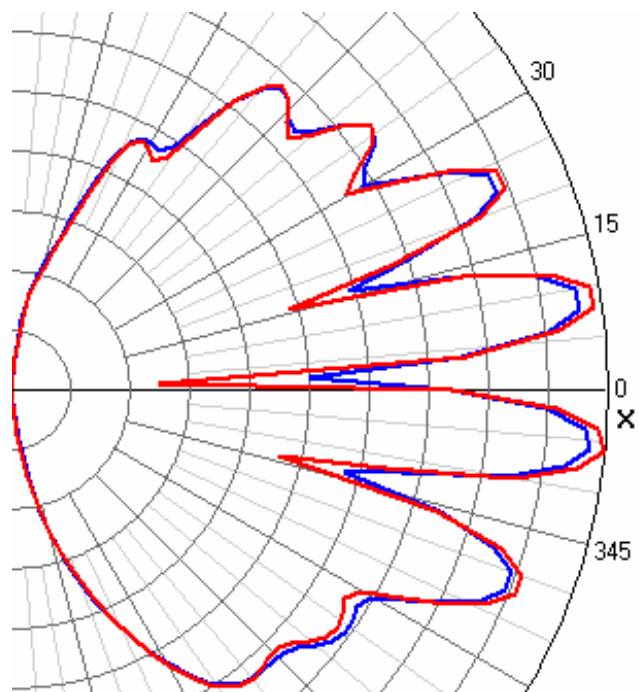


-6°

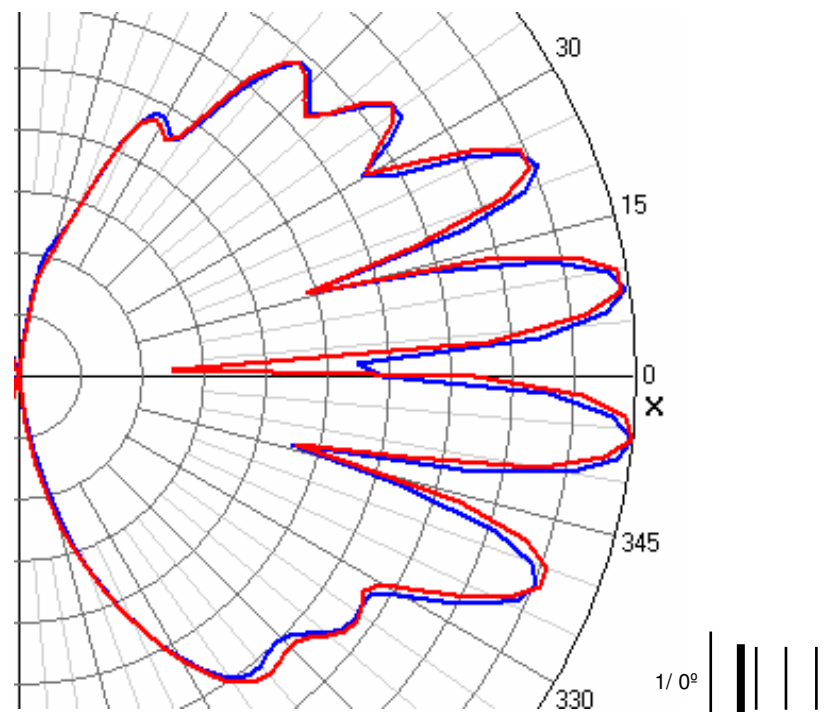


Vstavljanje ničle v smerni diagram

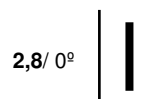
Smerni diagram ene 14,4dBi yagi antene in dipola z reflektorjem pri razmiku $4\lambda = 8m$



Amplitudna napaka vzbujanja = 2dB

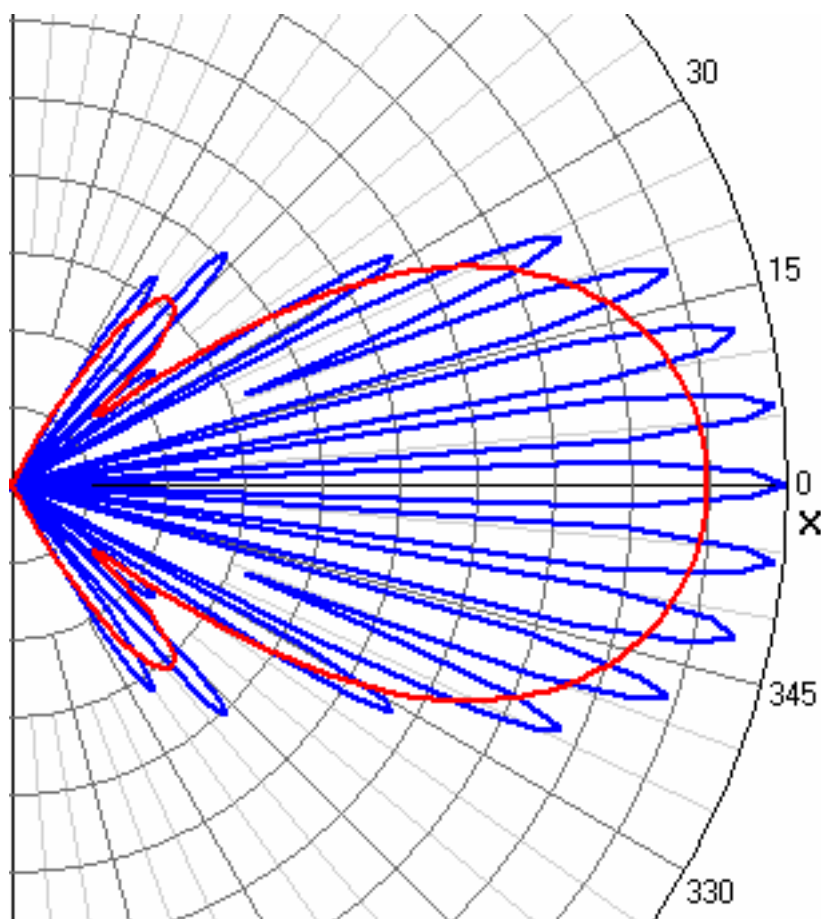


Fazna napaka vzbujanja = 20°

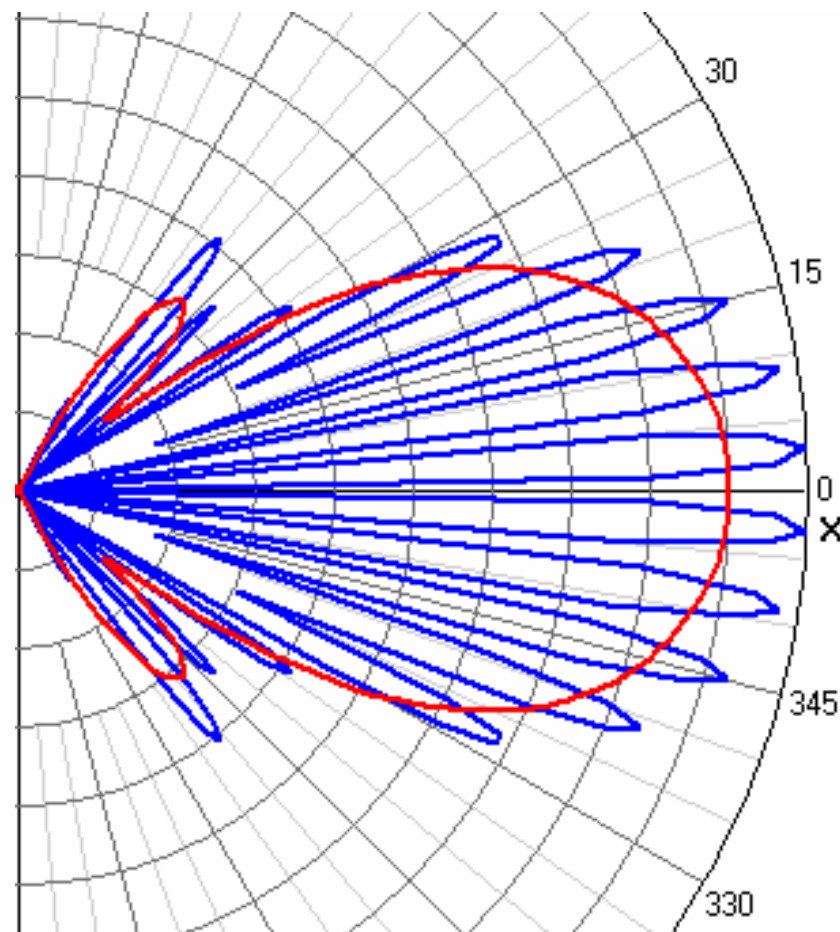


Vstavljjanje ničle v smerni diagram

Smerni diagram dveh 14,4dBi yagi anten pri razmiku $10\lambda = 20\text{m}$



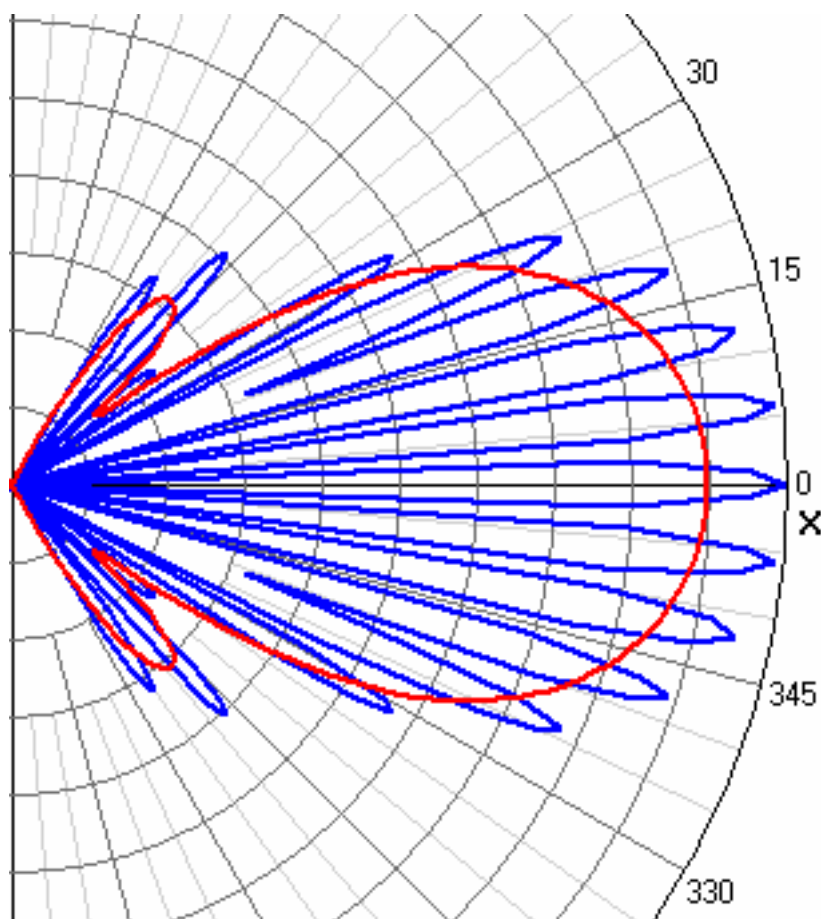
Fazna razlika vzbujanja = 0°



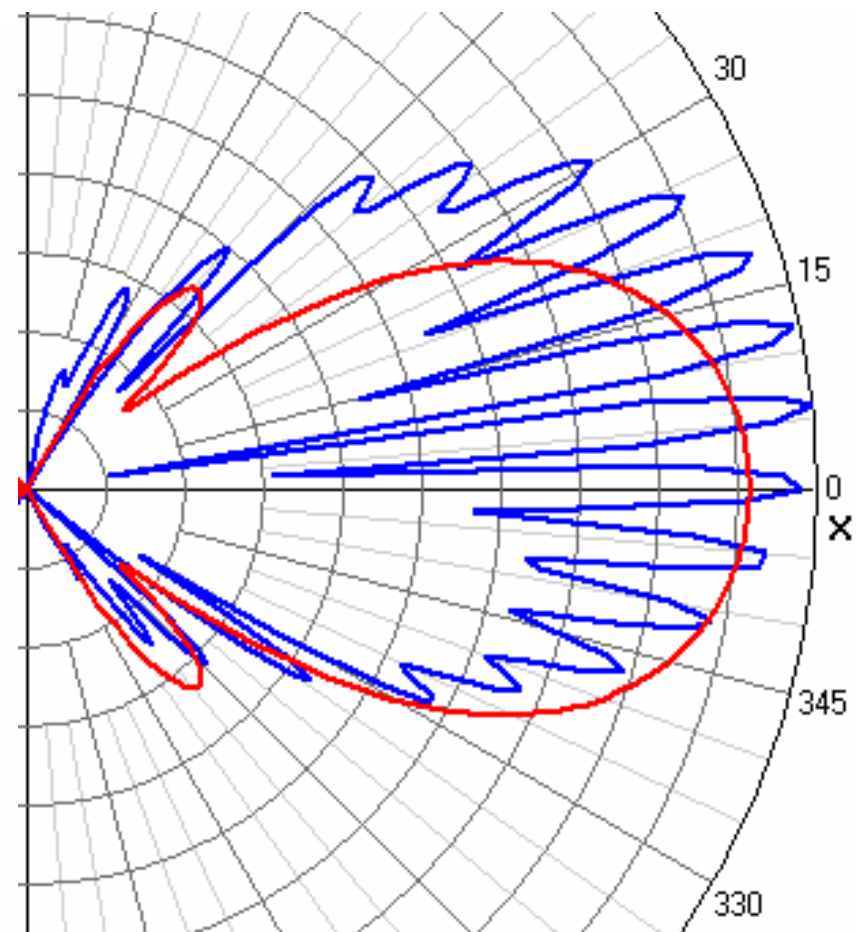
Fazna razlika vzbujanja = 180°

Vstavljanje ničle v smerni diagram

Smerni diagram dveh 14,4dBi yagi anten pri razmiku $10\lambda = 20\text{m}$



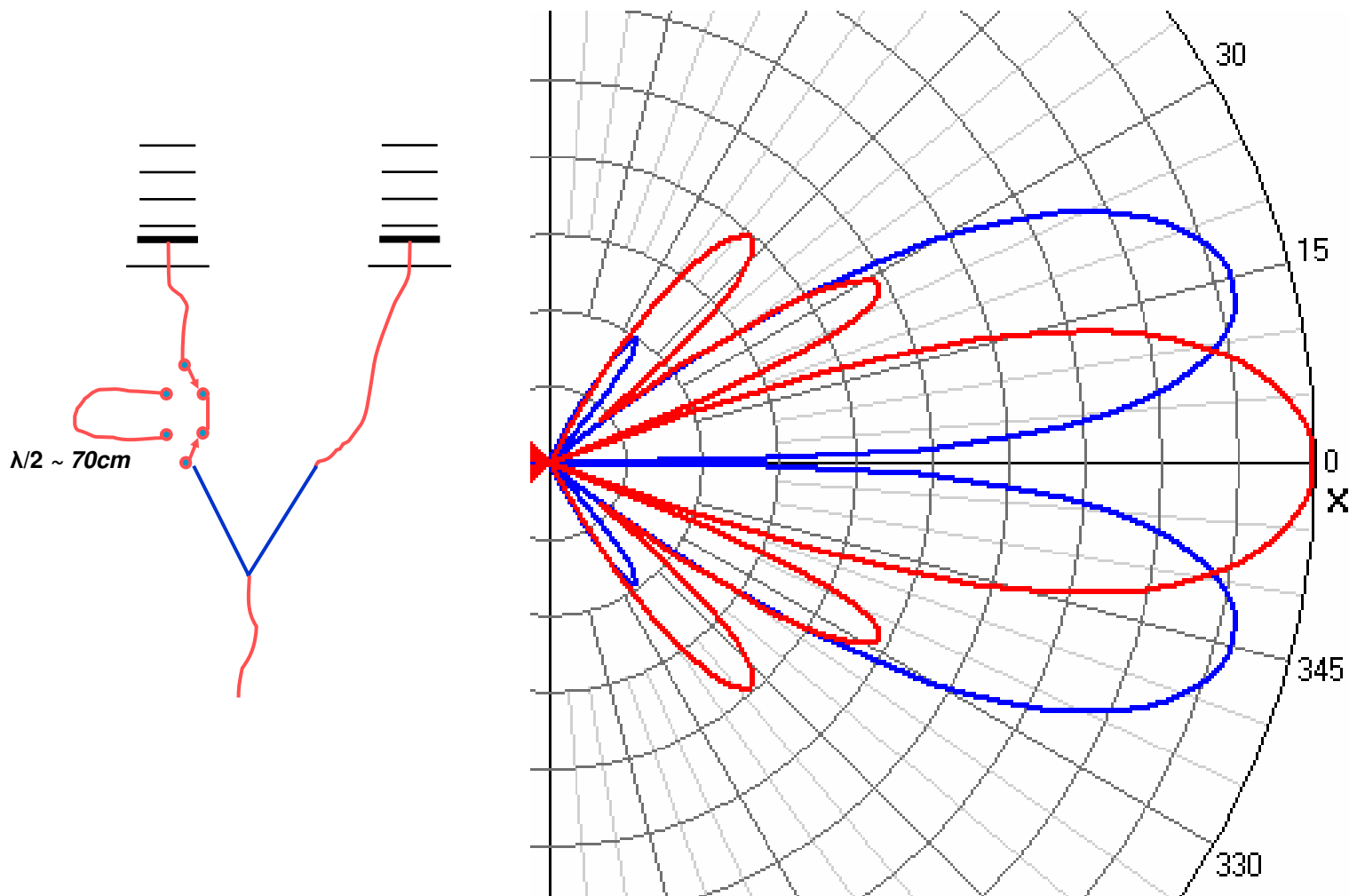
Fazna razlika vzbujanja = 0°



Fazna razlika vzbujanja = 0°
Kot med antenama 15°

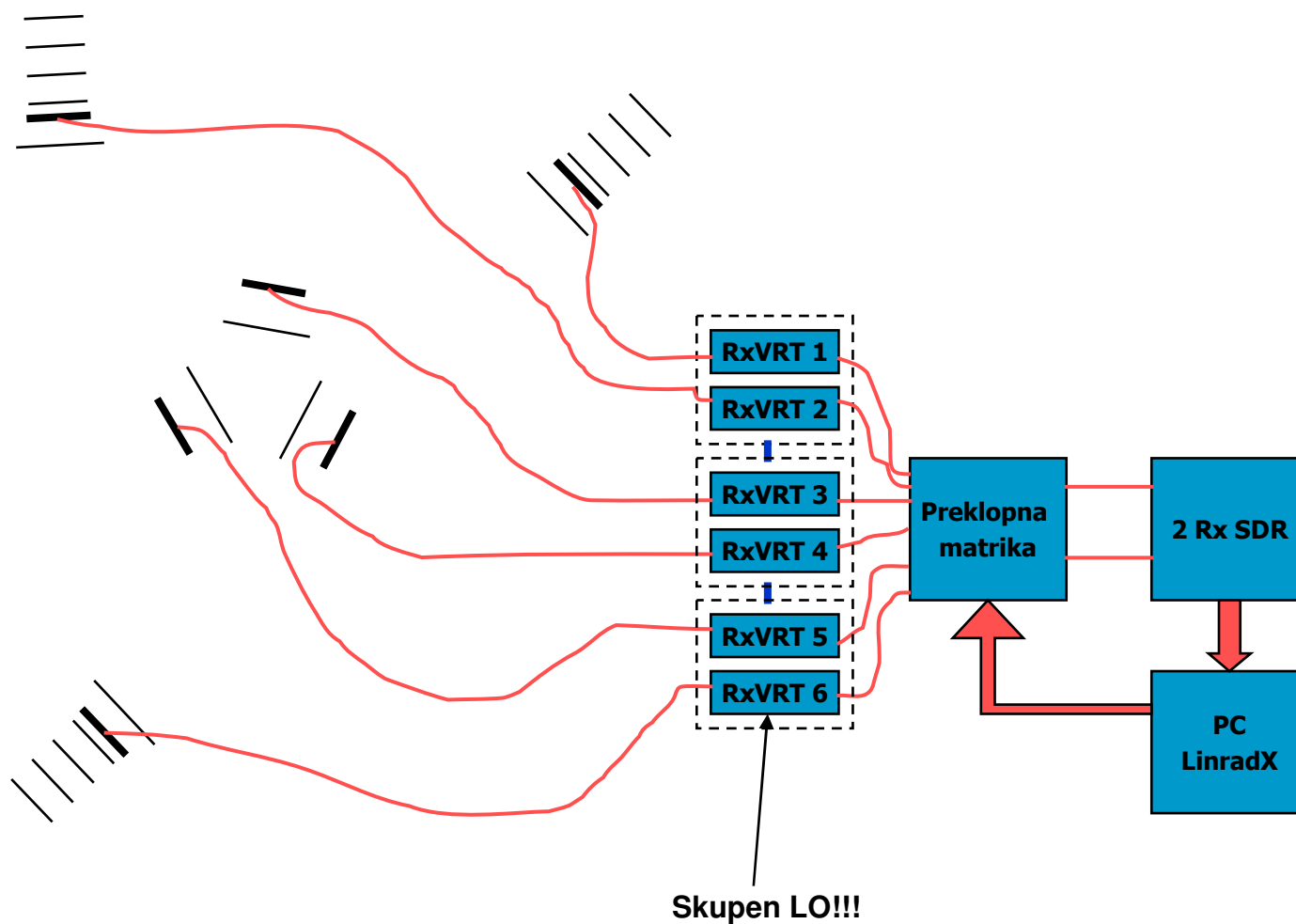
Vstavljanje ničle v smerni diagram

Uporaba horizontalnega sestava dveh 14,4dBi yagi anten na razdalji $1,5\lambda = 3m$



Vstavljanje ničle v smerni diagram

Primer postavitve sprejemnega sistema z večimi antenskimi sistemi



**TNX es
73 de Robi/s53ww**

