

25. Seminar Radijske Komunikacije

Pozabljena antena cigara

Matjaž Vidmar

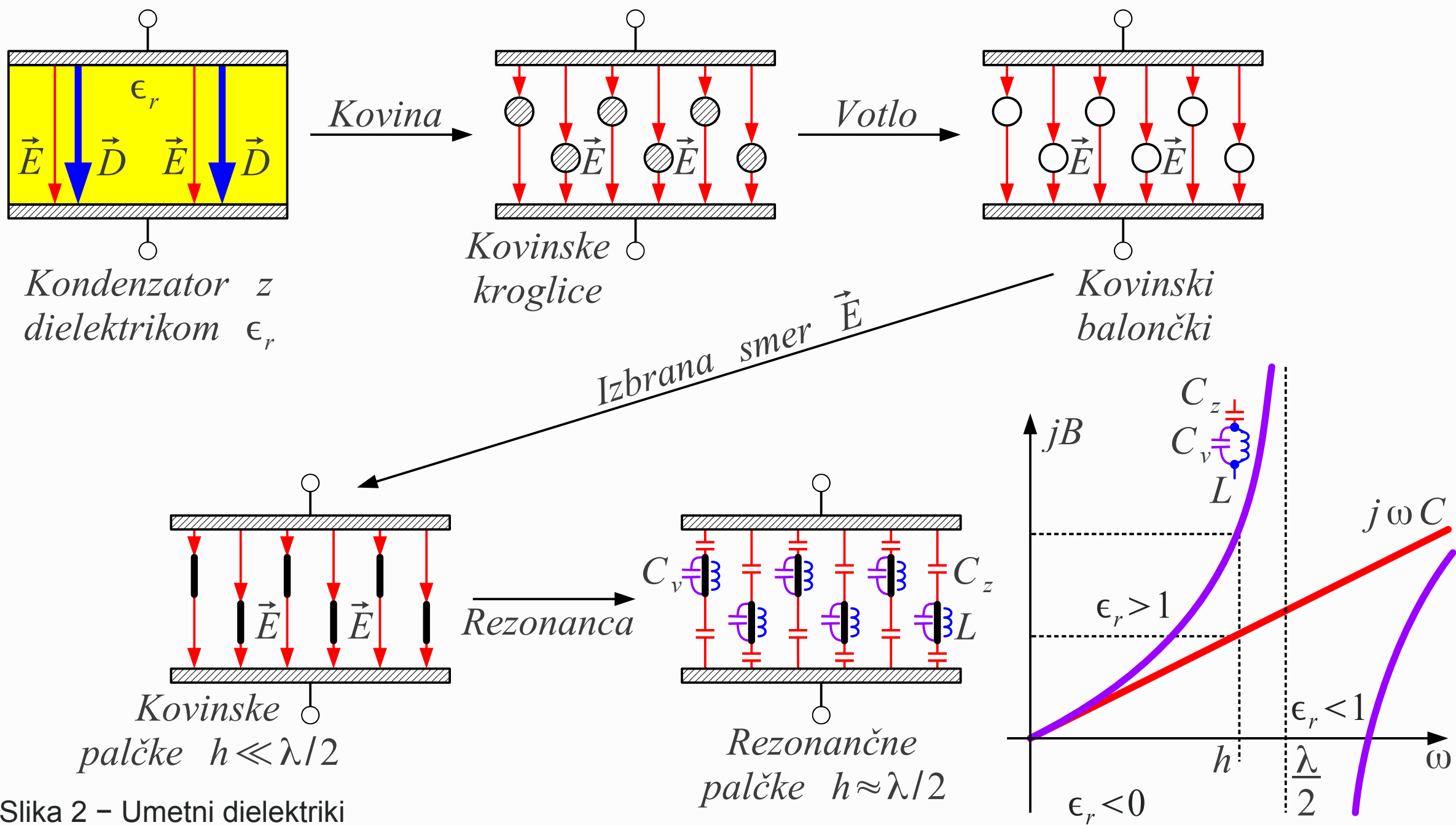
LSO, FE, Ljubljana, 2–4.2.2022

Seznam slik

- Slika 1 – Razvoj usmerjenih anten
- Slika 2 – Umetni dielektriki
- Slika 3 – Strukture z upočasnjenim valovanjem
- Slika 4 – Izvorni opis cigare julij 1953
- Slika 5 – Različne izvedbe cigare
- Slika 6 – Lunohod
- Slika 7 – James Webb
- Slika 8 – Ruska puška iz Voroneža
- Slika 9 – BDM2 za 2400MHz
- Slika 10 – Mehanska konstrukcija ruske puške
- Slika 11 – Izmere in prednosti ruske puške
- Slika 12 – Elektromagnetna simulacija ruske puške
- Slika 13 – Vrtna antenska merilnica
- Slika 14 – 23el. cigara za 1300MHz
- Slika 15 – 33el. cigara za 2400MHz
- Slika 16 – 58el. cigara za 3400MHz
- Slika 17 – Vzbujanje ruske puške

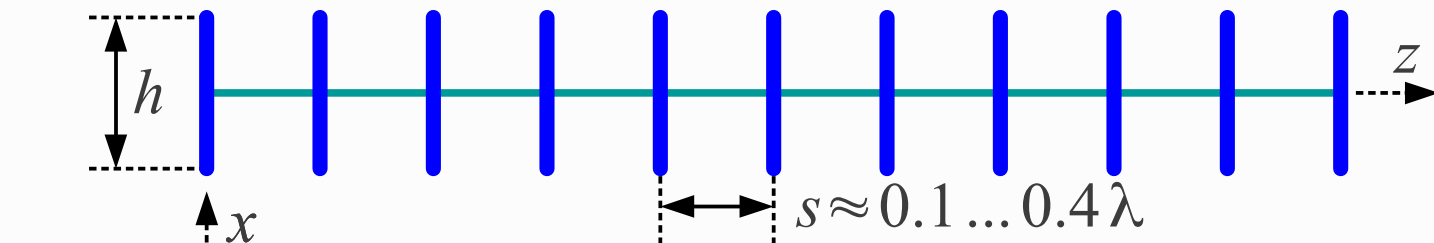
1886-1889	Heinrich Hertz s poskusi dokaže povezavo med elektromagnetnimi pojavi in svetlobo. Kot usmerjene antene Hertz uporablja „optične“ antene: zbiralna zrcala in leče pri $f \approx 450\text{MHz}$.
1890-1900	Nikola Tesla, Guglielmo Marconi in množica drugih izumiteljev doseže boljše rezultate dometa pri nižjih frekvencah pod $f < 100\text{kHz}$, kjer bi bile „optične“ antene nepraktično velike in težke.
1894-1897	Jagadish Chandra Bose izumi prve valovode in valovodne lijake.
1900-1910	Guglielmo Marconi pri poskusih na velike razdalje ugotovi, da je sevanje dolge žice usmerjeno.
1921	Harold Beverage uporabi potujoči val na žici v usmerjeni anteni.
1924	Charles Franklin (Marconijev asistent) izdelava prvo veliko antensko skupino.
1926-1928	Shintaro Uda in Hidetsugu Yagi izumita strukturo z upočasnjnim valovanjem iz kovinskih palčk, ki deluje kot zbiralna leča iz umetnega dielektrika v usmerjenih antenah.
1946	John Kraus izumi vijačno anteno (helix), ki uporablja vijačno žico kot umetni dielektrik (zbiralno lečo) za krožno polarizacijo.
1953	J. C. Simon in G. Weill izumita strukturo z upočasnjnim valovanjem iz kovinskih diskov na kovinskem nosilcu za anteno „cigaro“ (poimenovano tudi disk-Yagi). Kovinski nosilec diskov sodeluje v dielektrični leči!
1960	Dwight Isbell razvije logaritmično-periodično anteno.
1974	Hermann Ehrenspeck izumi Short Back-Fire Anteno (SBFA).

Slika 1 – Razvoj usmerjenih anten

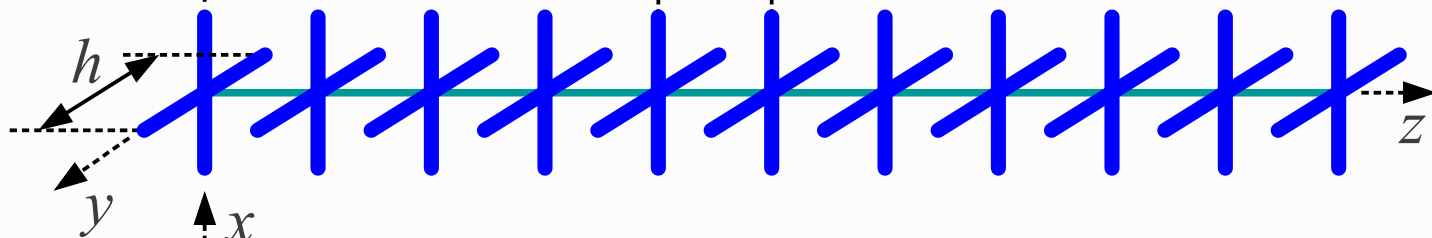


Slika 2 – Umetni dielektriki

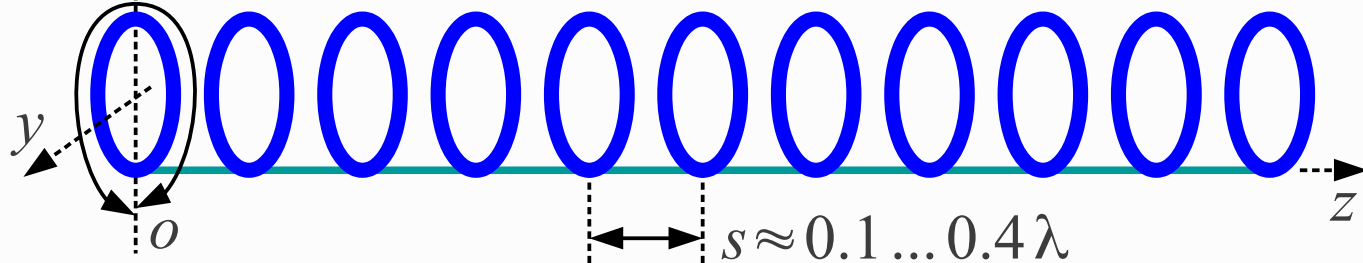
Kovinske palčke $h \approx 0.45 \lambda$
(Shintaro Uda 1926)



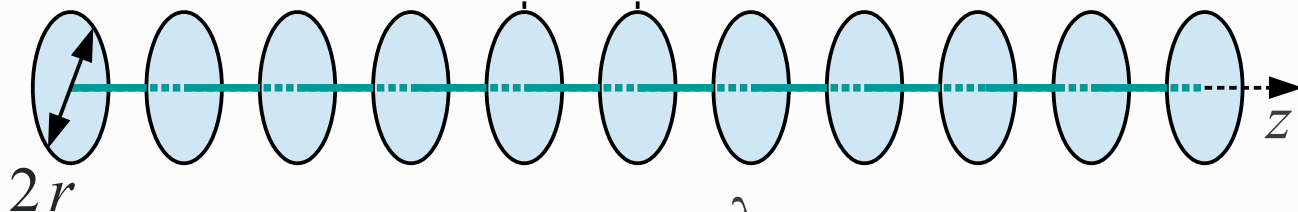
Križne kovinske palčke
(obe polarizaciji)



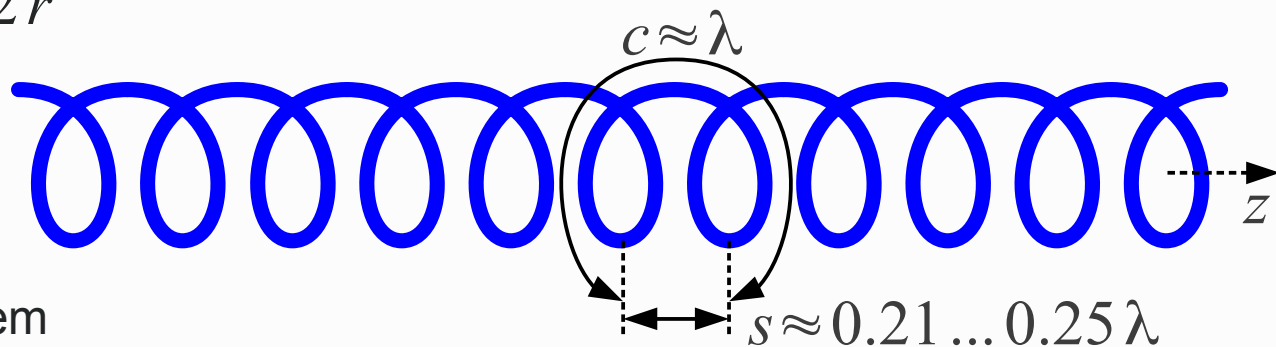
Žične zanke $o \approx 0.9 \lambda$
(raznih oblik, loop-Yagi)



Kovinski diski $2r \approx 0.3 \lambda$
(obe polarizaciji, disk-Yagi)



Vijačnica $0.75 \lambda < c < 1.33 \lambda$
(helix, krožna polarizacija)



Slika 3 – Strukture z upočasnjnim valovanjem

UN NOUVEAU TYPE D'AÉRIEN A RAYONNEMENT LONGITUDINAL

PAR J. C. SIMON ET G. WEILL,

Département Recherches générales,
Centre de Recherches techniques, Compagnie générale de T. S. F.

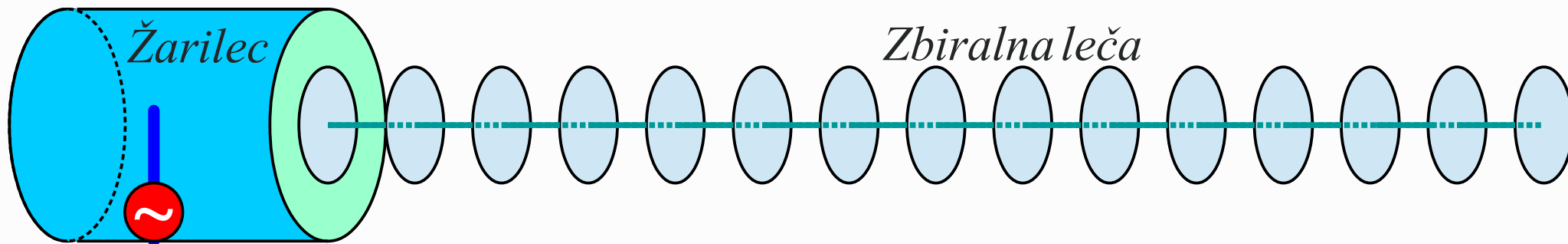


Fig. 8. — Mesure de phase le long d'une antenne de 80i en diélectrique artificiel.

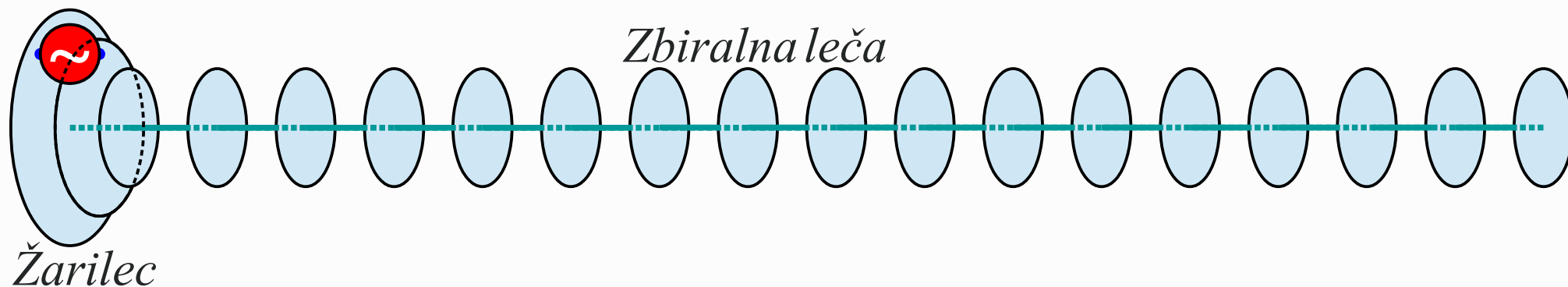


Fig. 14. — Antenne cigare à deux éléments $\frac{L}{\lambda} = 4$ fonctionnant de 1700 à 2000 Mc/s.

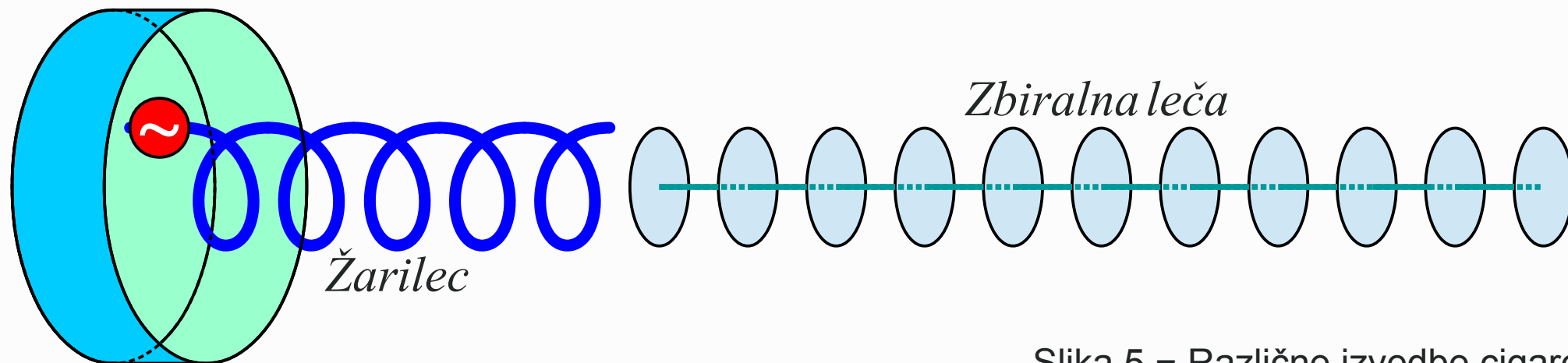
*Cigara
vzbujana
z lončkom
(lijakom)*



*Cigara
vzbujana
s krpo
(patch)*



*Cigara
vzbujana z
vijačnico
(helix)*

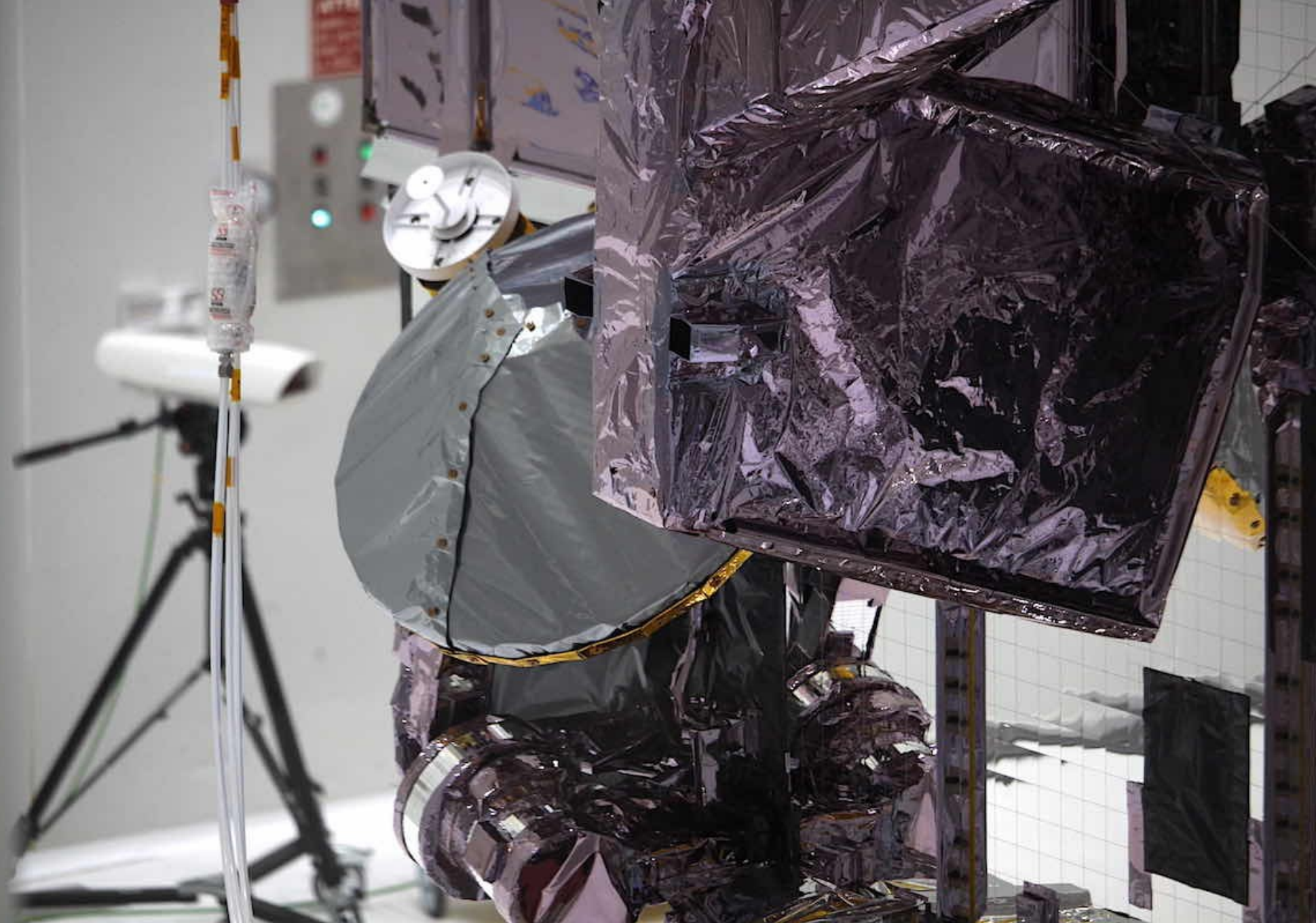


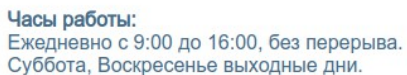
Slika 5 – Različne izvedbe cigare



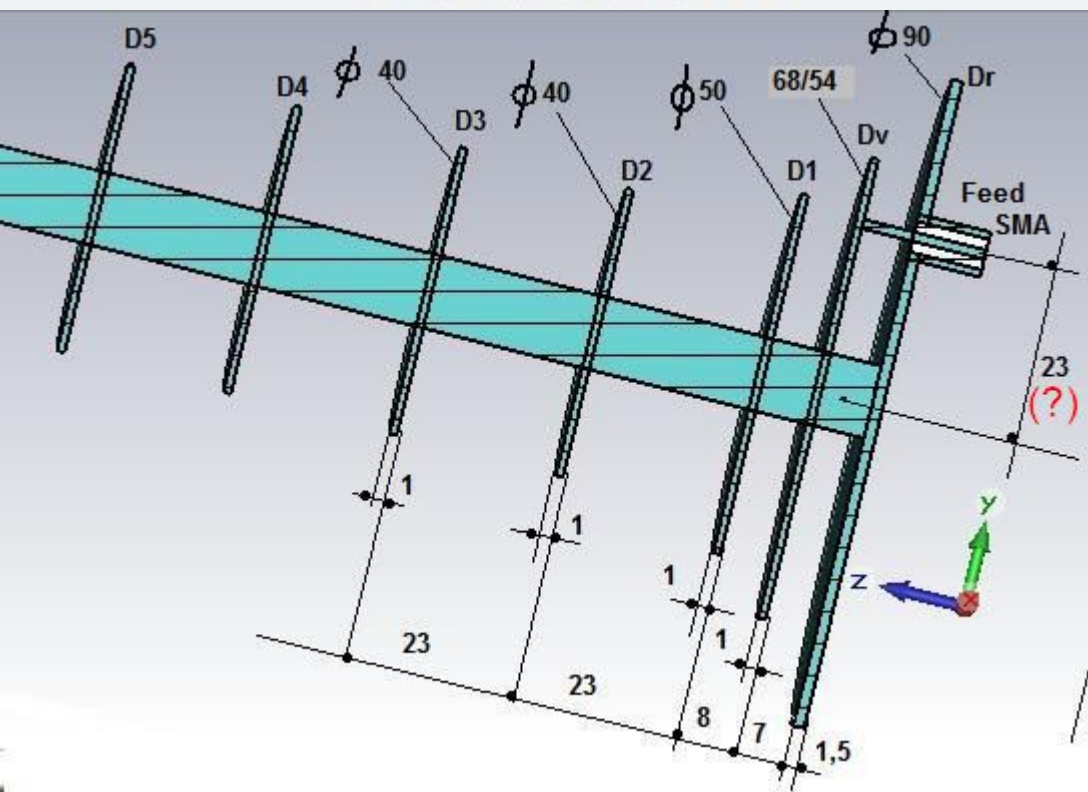
Сергей Рябцев©
pkk-avia.livejournal.com

Lunohod 1 – prevozil 10.5km po površini Lune leta 1970
Lunohod 2 – prevozil 42km po površini Lune leta 1973
Lunohod 3 – končal v muzeju ...





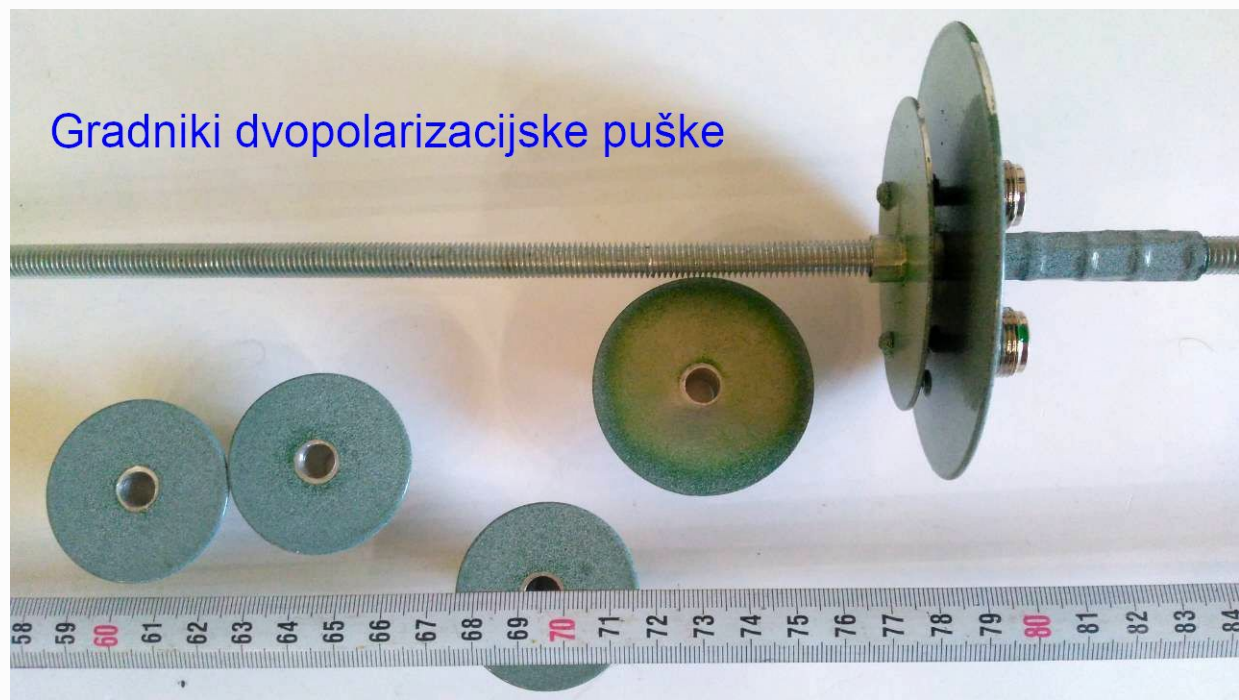
Krožno polarizirana puška za 2400MHz

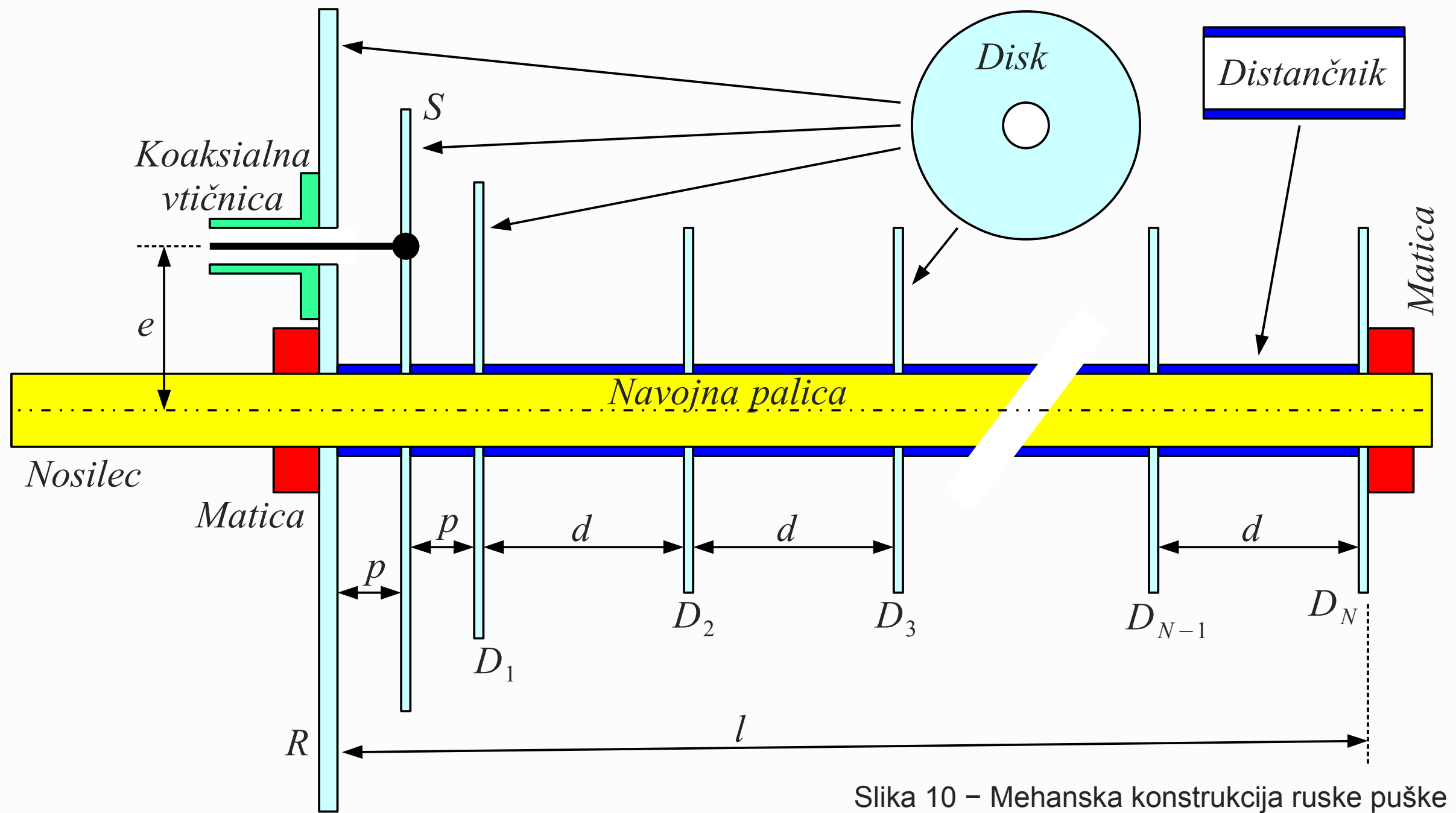


<https://www.wifi-antennas.com>

Slika 9 – BDM2 za 2400MHz

Gradniki dvopolarizacijske puške





Slika 10 – Mehanska konstrukcija ruske puške

Inačica		1.3GHz	2.4GHz	3.4GHz
Navojna palica		M10x100cm	M8x82cm	M8x100cm
Dolžina antene	l	90cm~4 λ	71cm~6 λ	90cm~10 λ
Cev za distančnike		12/10mm Φ Al	10/8mm Φ Al	10/8mm Φ Al
Število direktorjev	N	20+1	30+1	55+1
Reflektor	R	166mm Φ 1.5Al	90mm Φ 1.5Al	68mm Φ 1.5Al
Sevalec	S	124mm Φ 1.0Al	68mm Φ 1.0Al	49mm Φ 0.5Ms
Direktor #1	D_1	92mm Φ 1.0Al	50mm Φ 1.0Al	37mm Φ 1.0Al
Vsi ostali direktorji	D_{2-N}	74mm Φ 1.0Al	40mm Φ 1.0Al	28mm Φ 1.0Al
Distančnik med R-S-D1	p	14mm	7mm	5mm
Distančnik med direktorji	d	42mm	22mm	15mm
Ekscentričnost napajanja	e	30mm	18mm	16mm

Prednosti cigare – ruske puške

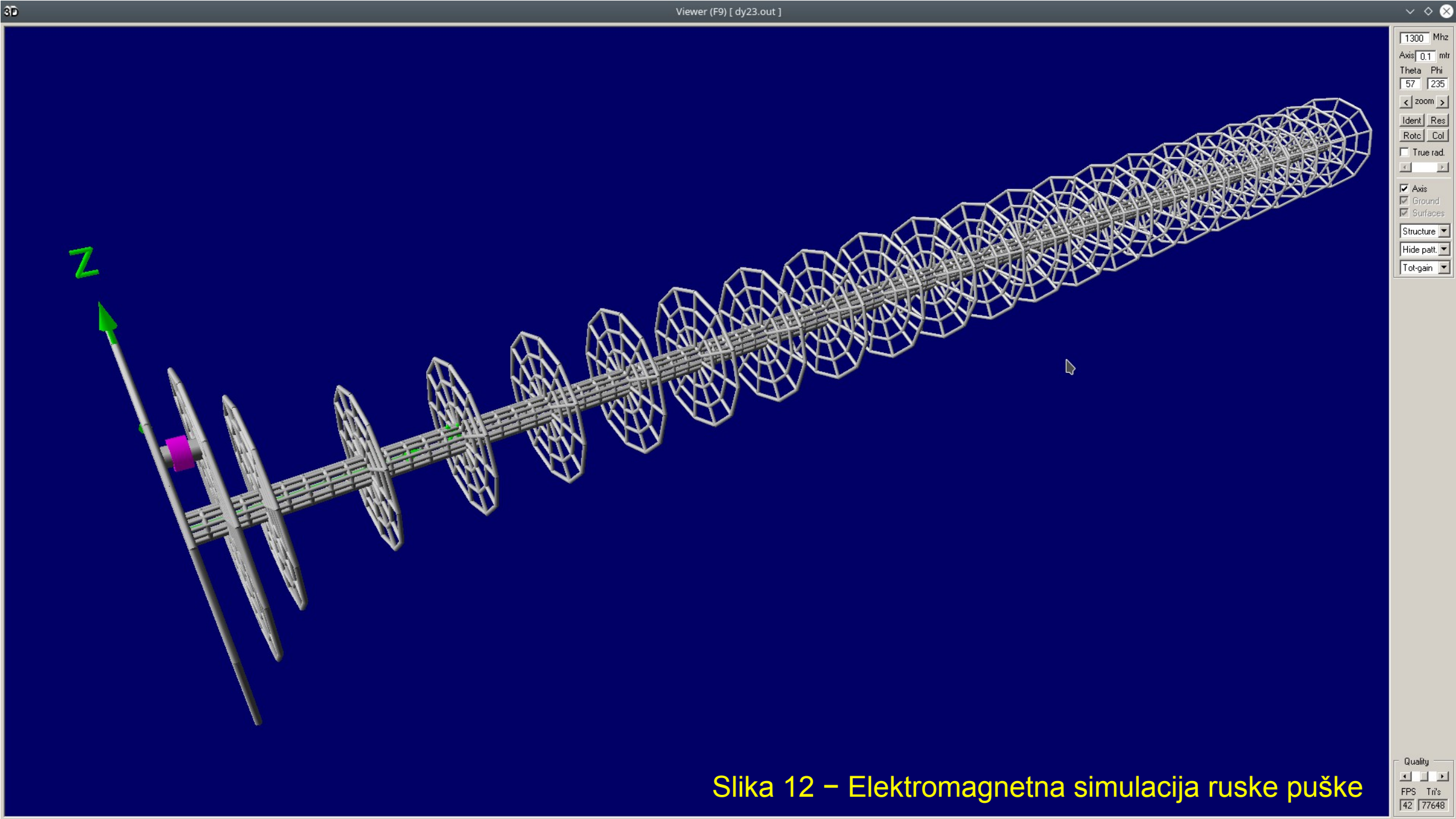
Od vseh struktur z upočasnjnim valovanjem omogočajo diski na okroglem kovinskem nosilcu:

- (1) največjo pasovno širino antene
- (2) najnižje slabljenje/toplotni šum
- (3) največji sevalni izkoristek antene
- (4) nosilec električno sodeluje v strukturi
- (5) podpirajo poljubno polarizacijo
- (6) visoko odpornost na padavine
- (7) visoke smernosti do 20dBi in več
- (8) ~2dBi večjo smernost od Yagi–Uda primerljivih izmer

Konstrukcija ruske puške omogoča:

- (1) preprosto napajanje brez baluna
- (2) preprosto prilagoditev impedance
- (3) poljubno polarizacijo antene
- (4) preprosto dvopolarizacijsko anteno
- (5) preprosto mehansko konstrukcijo

Slika 11 – Izmere in prednosti ruske puške



Slika 12 – Elektromagnetna simulacija ruske puške



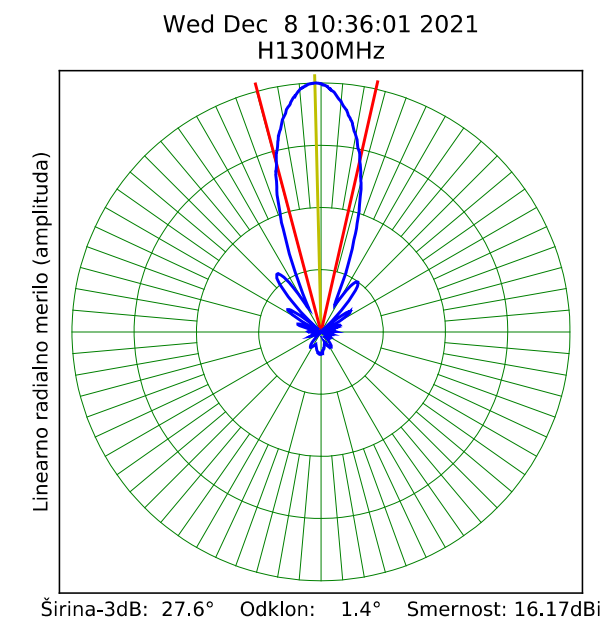
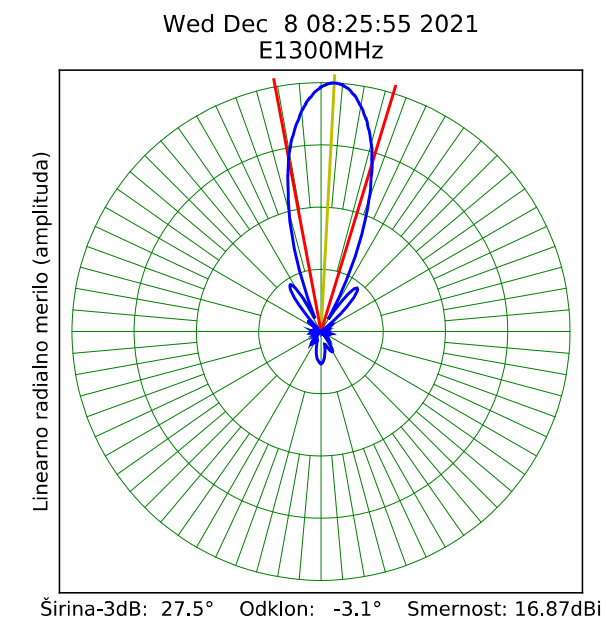
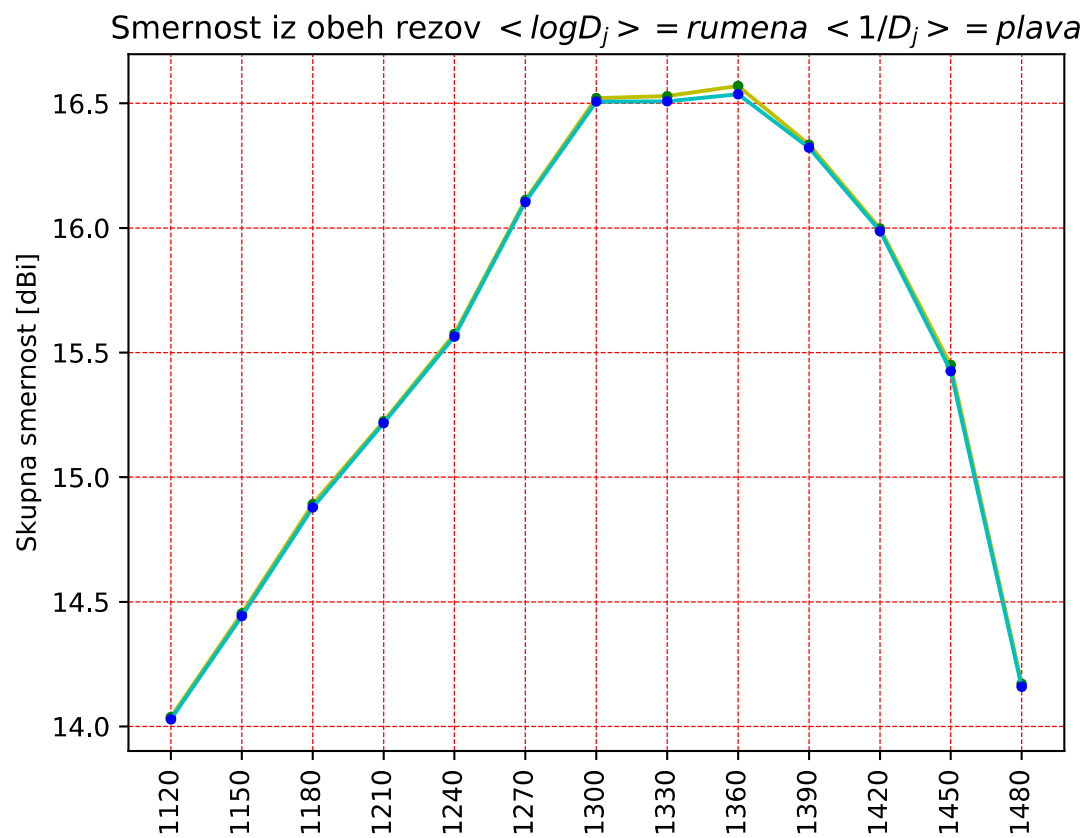
Merilni oddajnik z referenčno anteno

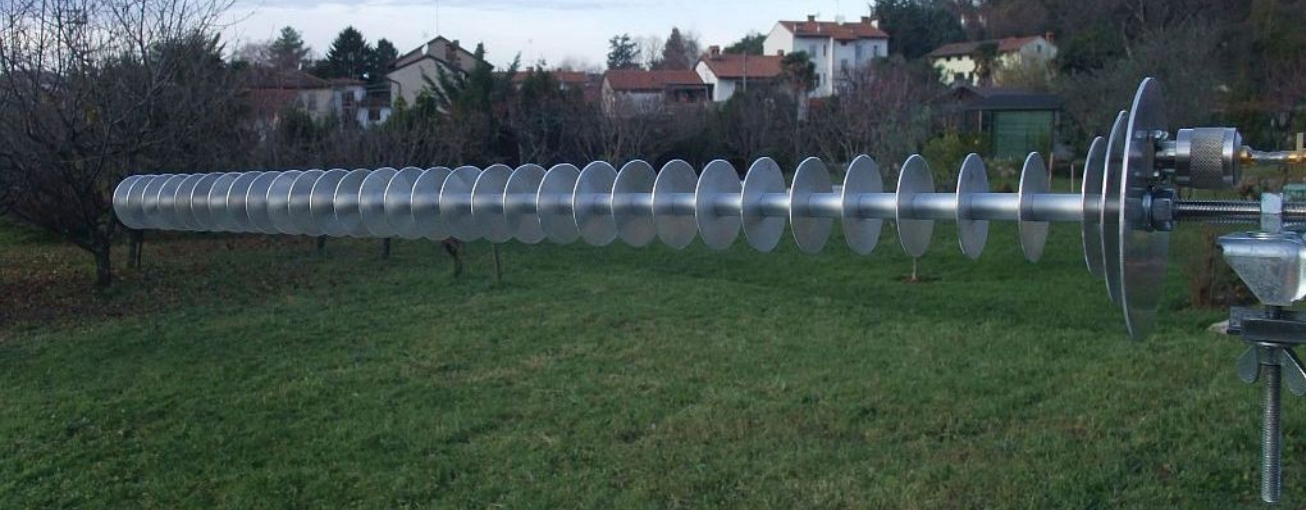
Slika 13 – Vrtna antenska merilnica

Merjenec na vrtijaku, merilni sprejemnik in računalnik



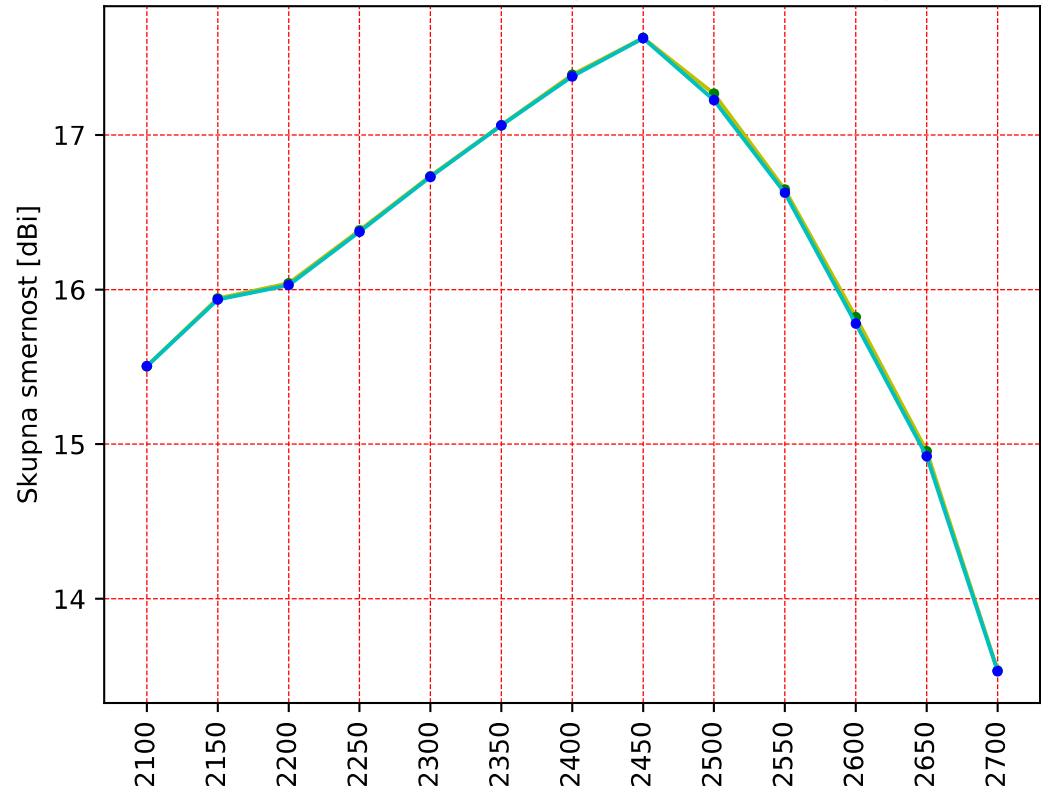
Slika 14 – 23el. cigara za 1300MHz



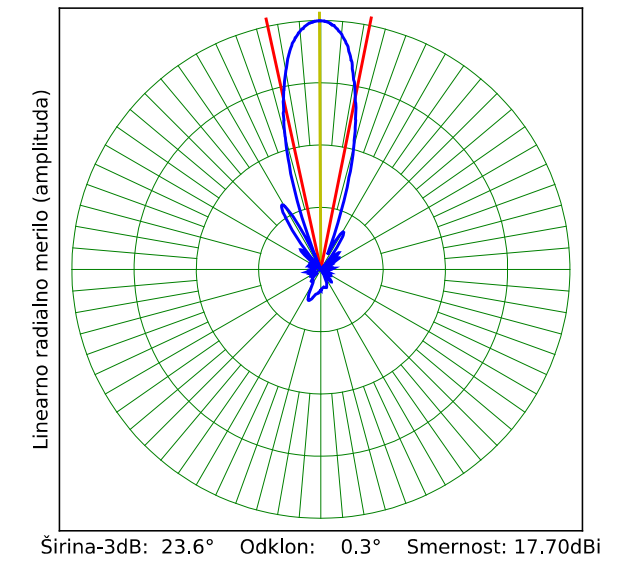


Slika 15 – 33el. cigara za 2400MHz

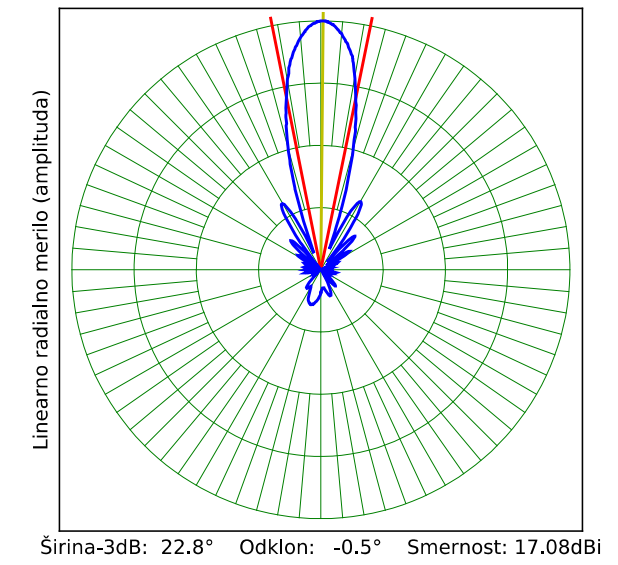
Smernost iz obeh rezov $\langle \log D_j \rangle$ = rumena $\langle 1/D_j \rangle$ = plava



Fri Dec 10 11:49:43 2021
E2400MHz

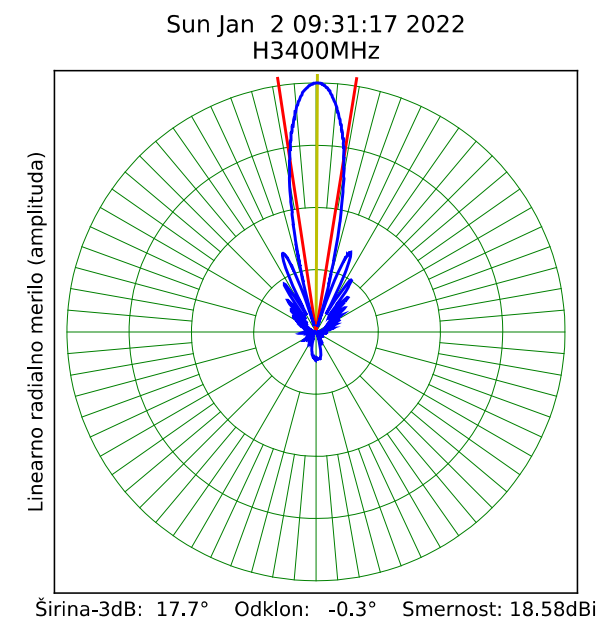
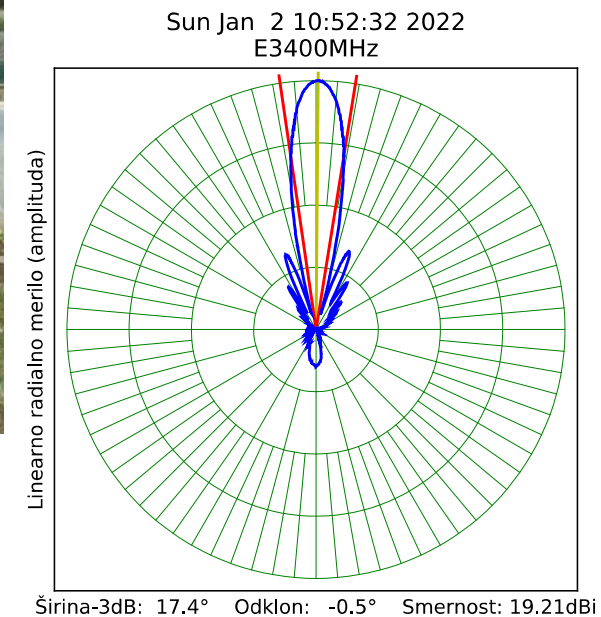
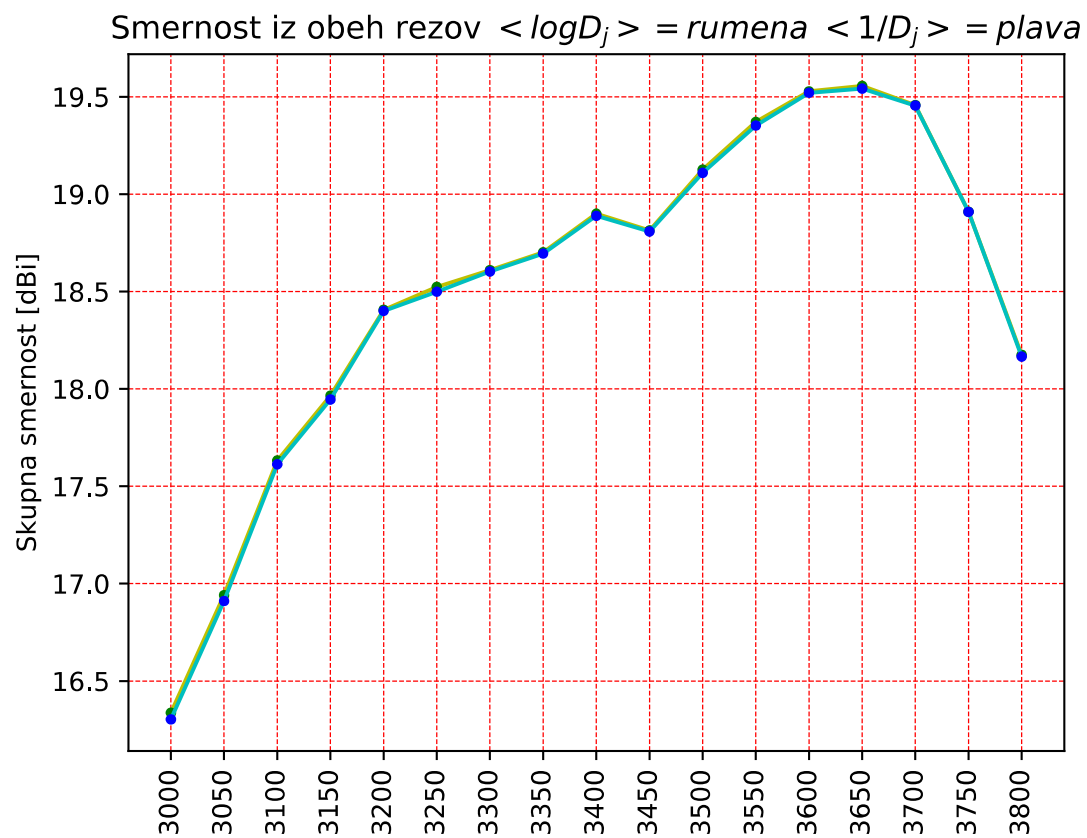


Fri Dec 10 12:31:11 2021
H2400MHz





Slika 16 – 58el. cigara za 3400MHz





Vzbujanje za 2.4GHz VP

Slika 17 – Vzbujanje ruske puške

Vzbujanje za 3.4GHz HP

