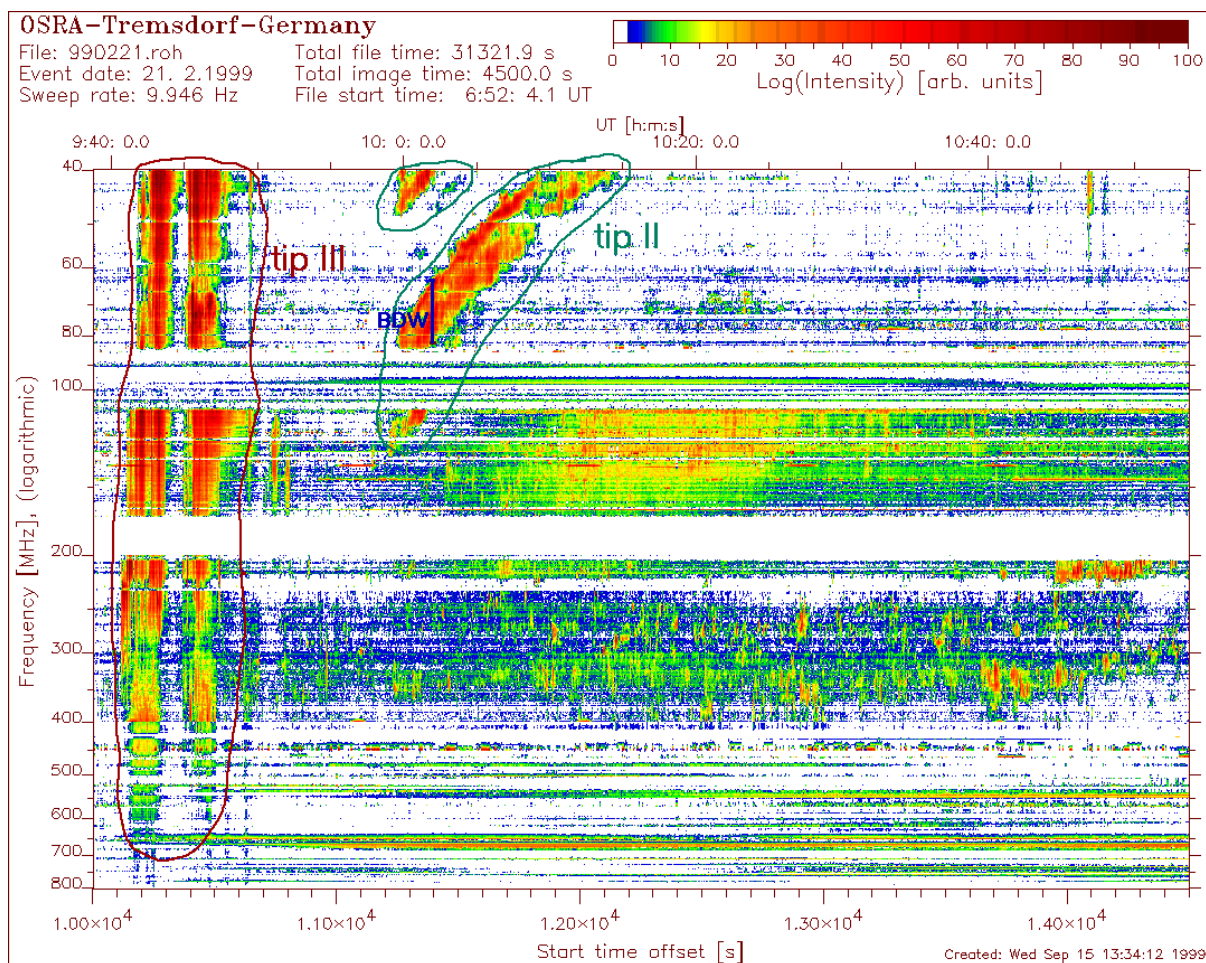


DINAMIČKI SPEKTAR I PROVALE SUNČEVOG RADIO ZRAČENJA TIPA II

Priredila: dr.sc. Jasmina Magdalenić

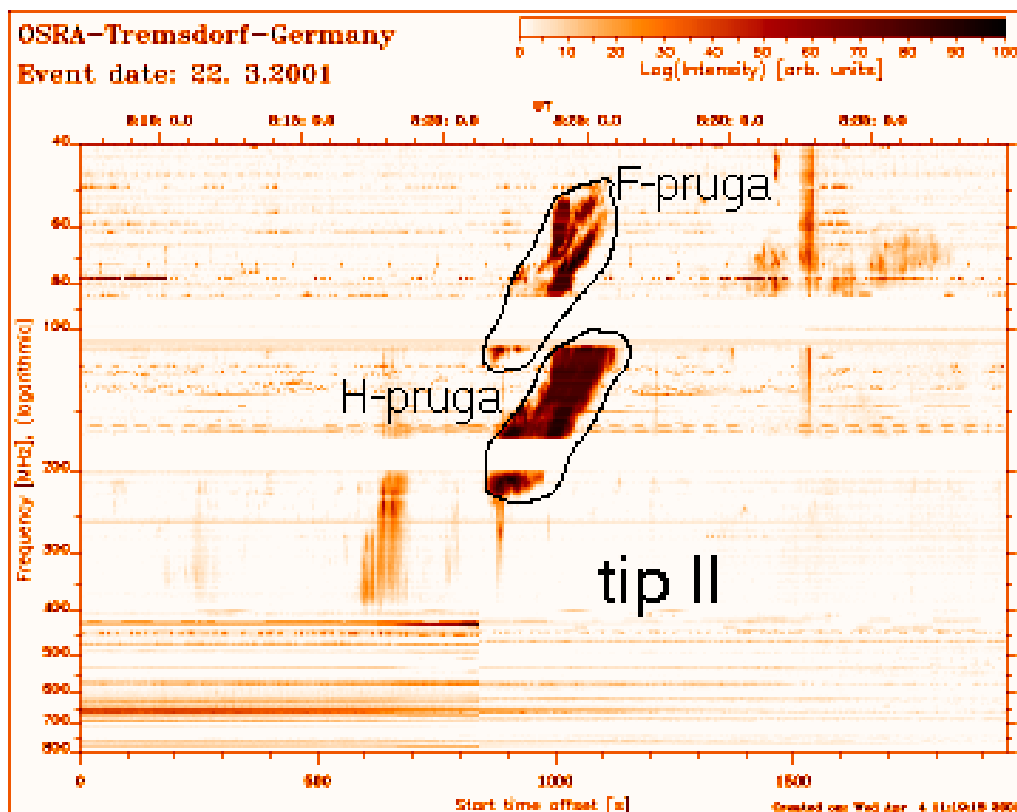
Na slikama 1a i 1b prikazan je dinamički radio spektar mjereno radio spektrografom Astrofizičkog Instituta Potsdam (AIP). Spektar predstavlja razvoj radio zračenja (800-40 MHz) u Sunčevoj koroni što približno odgovara visinama 10000-570000 km (vidi „GUSTOĆA KORONE I MEĐUPLANETARNOG PROSTORA“).



Slika 1a. dinamički radio spektar mjereno radio spektrografom

Uočite pruge emisije koje u vremenu polako kližu prema nižim frekvencijama (engl. *frequency drift*). Ovakvo radio zračenje nazivamo provale radio zračenja tipa II. Opažamo ih najčešće na fundamentalnoj frekvenciji zračenja (F-pruga) i na frekvenciji prvog harmonika (H-pruga). Osim zračenja tipa II zamjećujemo i brzo kližuće emisijske pruge koje nazivamo provale radio zračenja tipa III.

Obratite pažnju na y-os. Uočite u kojem smjeru opada frekvencija i razliku u skalama.



Slika 1b. dinamički radio spektar mjeren radio spektrografom

1. Slike 2 prikaz su dinamičkog spektra za 21.02.1999. i 19.09.2001. Uočite F i H-pruge emisije.

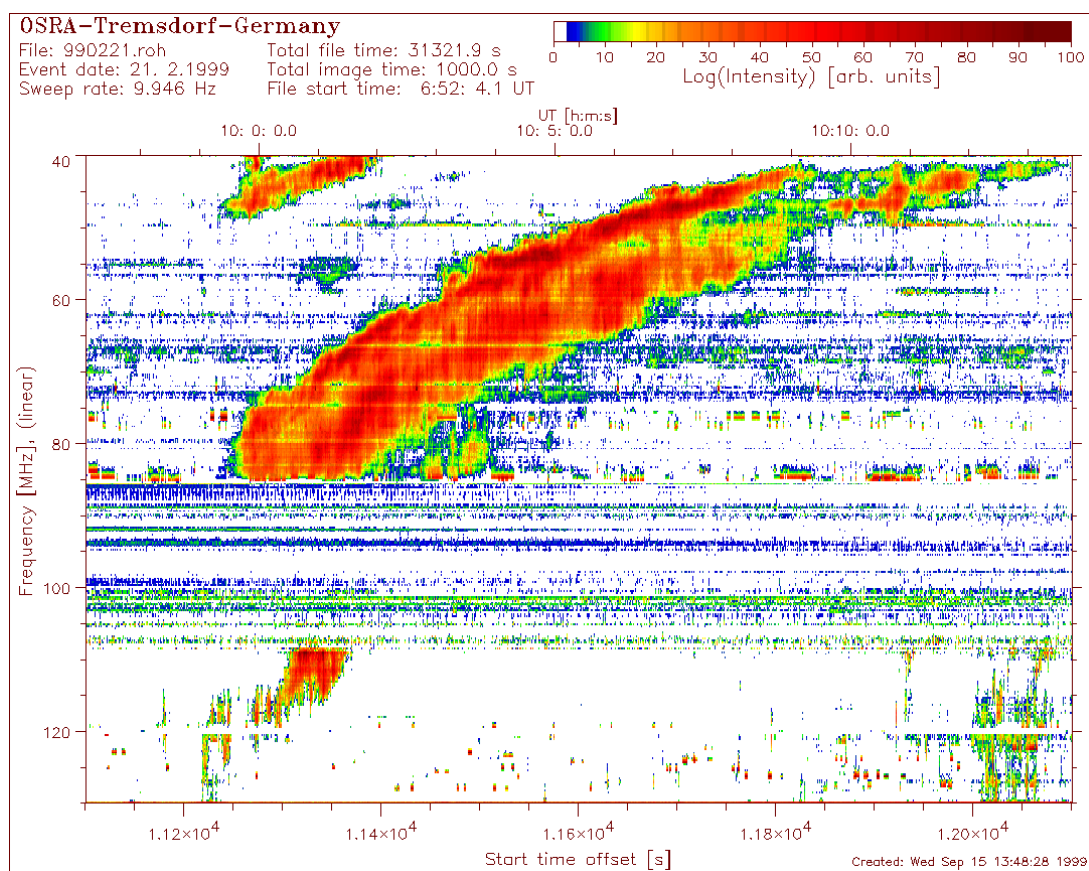
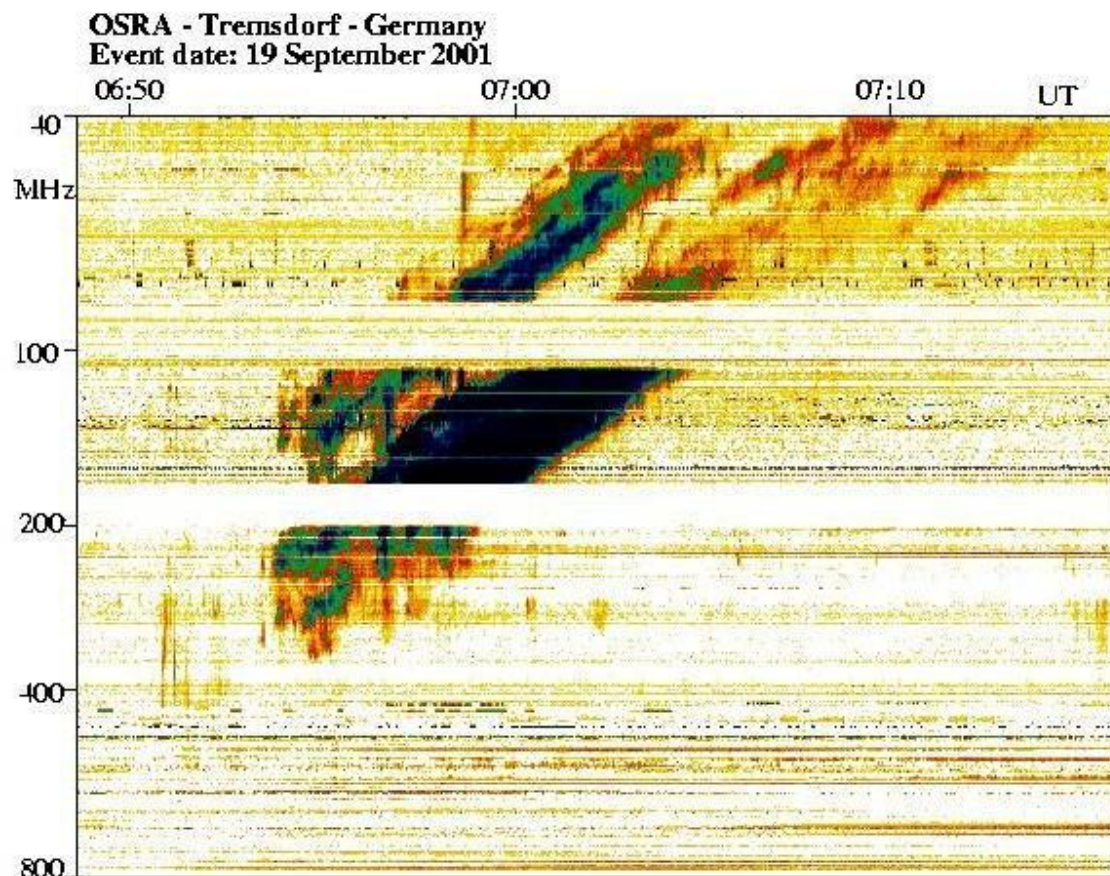
- Na F i H-pruzi (za svaki od spektara) odredite t_1 i t_2 vrijeme početka i kraja zračenja tipa II (razmatrajte sredinu pruge zračenja). Izmjerene vrijednosti upišite u tablicu uz odgovarajuće frekvencije f_1, f_2 .
- Izračunajte Df/Dt

$$\frac{\Delta f}{\Delta t} = \left| \frac{f_2 - f_1}{t_2 - t_1} \right| \quad (1)$$

- Koristeći model gustoće korone 2xNewkirk (vidi prethodnu vježbu) iz frekvencije izračunajte visinu izvora.
- Pomoću dobivenih podataka izračunajte srednju brzinu $\langle v_1 \rangle$ širenja udarnog vala.
- Odredite trenutačnu relativnu širinu pojasa zračenja BDW tako da izmjerite frekvenciju ($f_V, f_N =$ viša, niža frekvencija) na krajnjim rubovima F i H-pruge u trenutku t_1 i t_2 .

$$BDW = \left| \frac{f_V - f_N}{f_V} \right| \quad (2)$$

Izračunajte srednju vrijednost tj. $\langle BDW \rangle$.



Slika 2. dinamički spektar Sunca

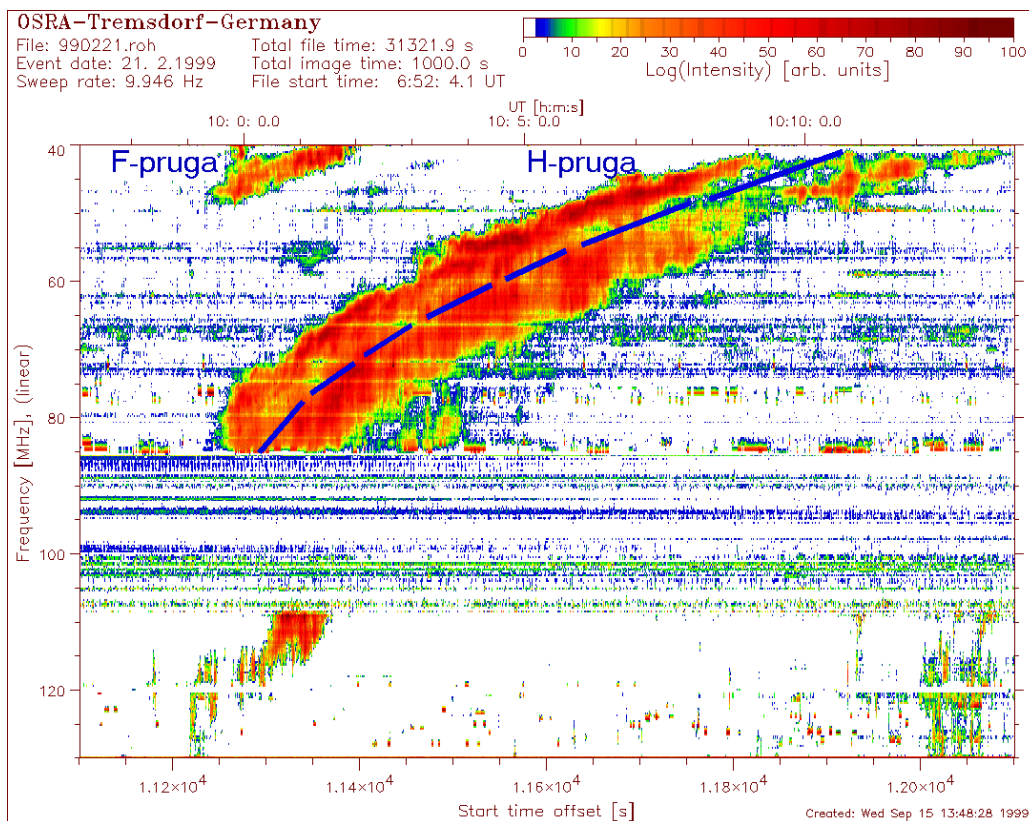
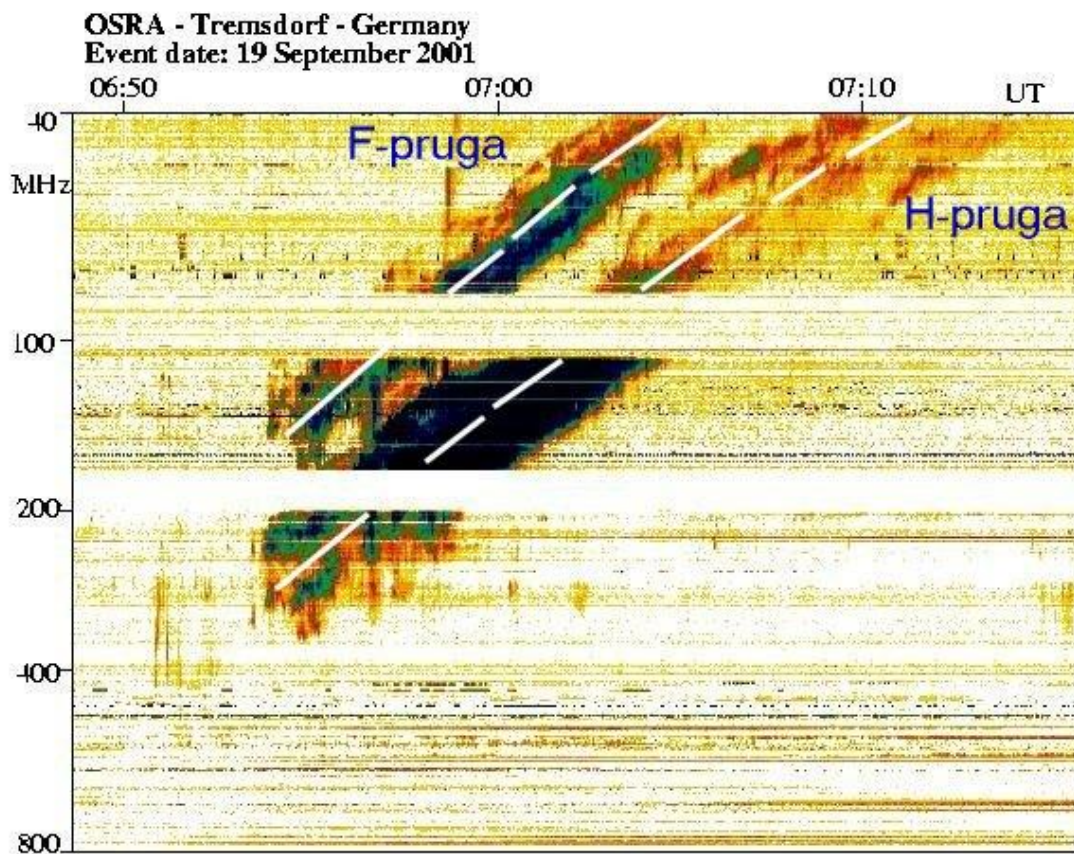
2. Slike 3a i 3b prikazuju isti dinamički spektar. Sredinom (slika 3a) i rubovima (slika 3b) F i H-pruge iscrtane su linije.

- a. Podijelite vremenski interval $[t_1, t_2]$ na 6-8 jednakih dijelova. Svakom trenutku t_i ($i = 1, \dots, 8$) pridružite odgovarajuću frekvenciju, izračunajte visinu i pomoću nje brzinu širenja udarnog vala. Naputak: napravite mjerenja na označenim rubnim tj. središnjoj liniji (3a tj. 3b).
- b. Nacrtajte graf $f(t)$ i $v(t)$. Da li postoji razlika u brzini ovisno o tome mjerimo li na rubu ili sredinom pojasa zračenja?
- c. Pretvorite frekvencije harmonika (ako postoji) u fundamentalne ($f_F = f_H / 2$) i ponovo nacrtajte graf $f(t)$ za $H/2$. Kakav je odnos brzina F i H-pruge?
- d. Na temelju podataka dobivenih sa slike 3a) izračunajte srednju brzinu $\langle v_2 \rangle$ i njezinu pogrešku. Kakav je odnos srednje brzine $\langle v_1 \rangle$ dobivene u 1d) i brzine $\langle v_2 \rangle$. Komentirajte dobivene rezultate.
- e. Mjereći gornji i donji rub provala zračenja tipa II (u određenom trenutku t_i) odredite trenutačnu relativnu širinu pojasa zračenja BDW_i ($i = 1, \dots, 8$). Izračunaj relativnu širinu pojasa zračenja tj. srednju vrijednost $\langle BDW \rangle$. Postoji li razlika u relativnoj širini pojasa zračenja za F i H-prugu.

3. Za mjerenja iz zadatka 2 (slika 3a) izračunajte udaljenosti i brzinu uz primjenu konorinog modela 1xSaito, 5xSaito i 4xNewkirk !

Usporedite dobivene vrijednosti o onima za model 2xNewkirk. Komentirajte dobivene rezultate.

4. Možete li na osnovu dobiveni rezultata i dinamičkih spektara zaključiti kakav je omjer Df / Dt zračenja tipa III u odnosu na tip II?



Slika 3a. dinamički spektar

