



SIGNÁLY A SOUSTAVY V MATEMATICKÉ BIOLOGII



prof. Ing. Jiří Holčík, CSc.

holcik@iba.muni.cz

© Institut biostatistiky a analýz

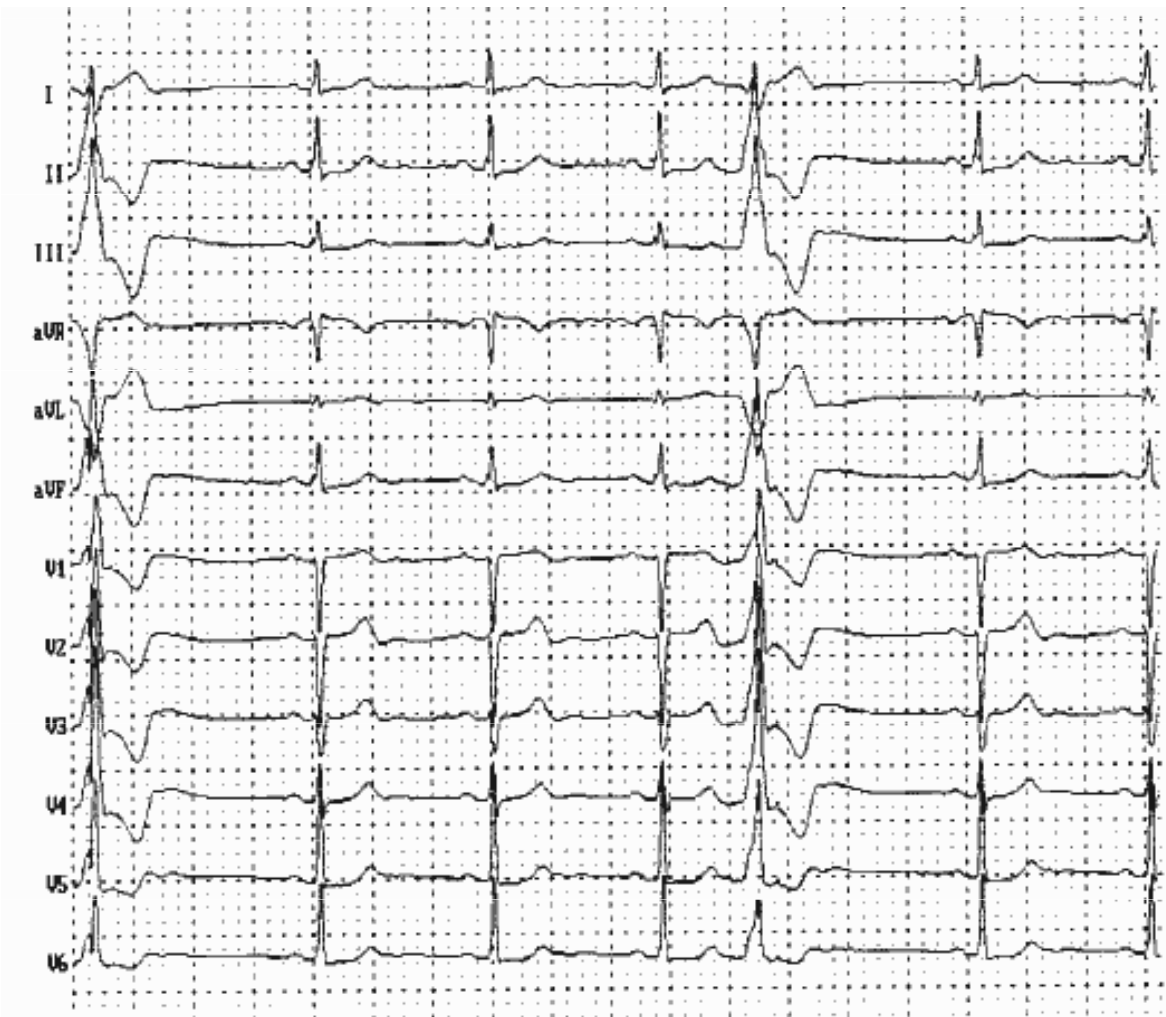


ILUSTRAČNÍ VLOŽKA



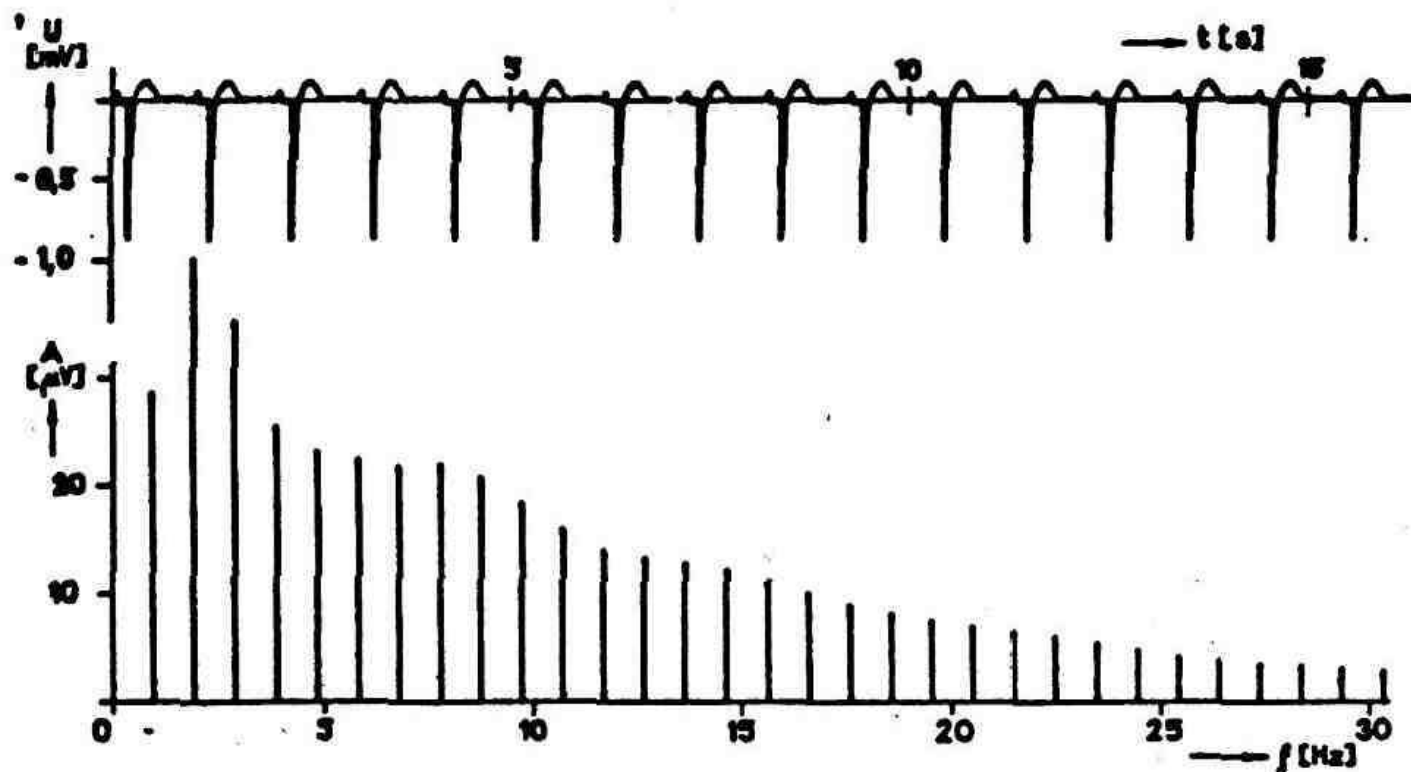
PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EKG ELEKTROKARDIOGRAM



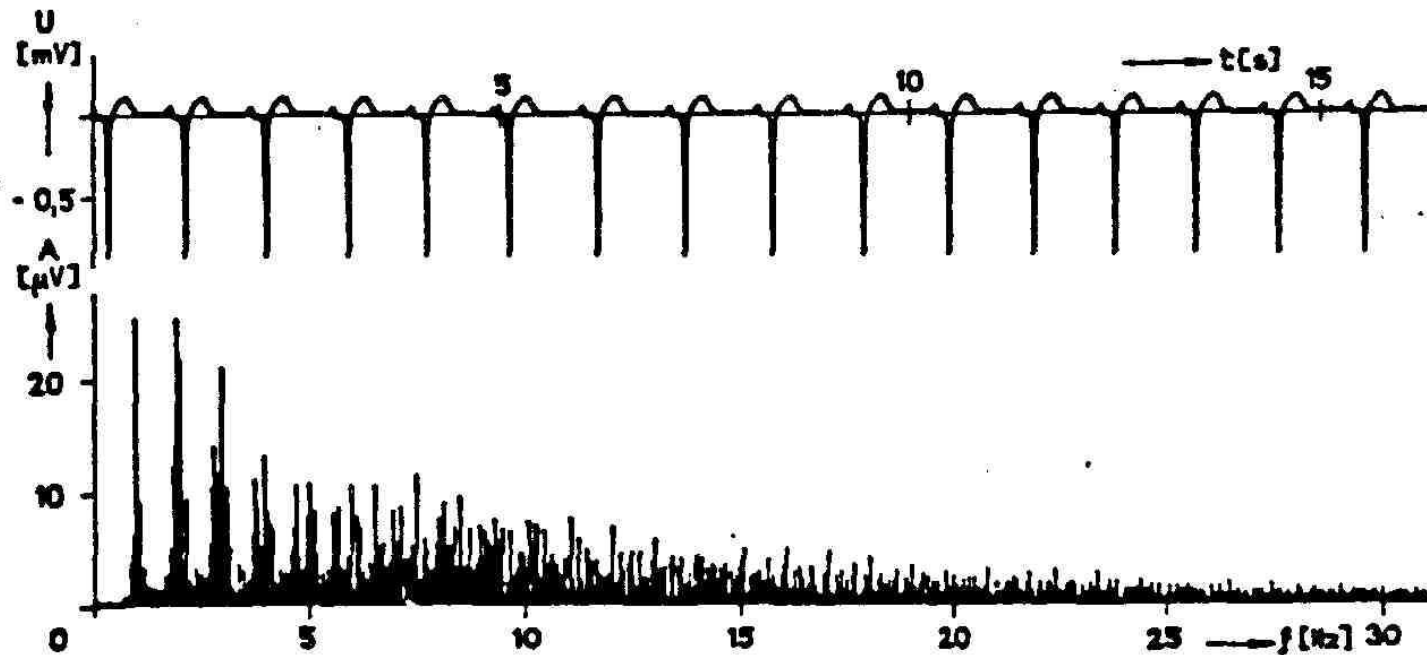
PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EKG ELEKTROKARDIOGRAM



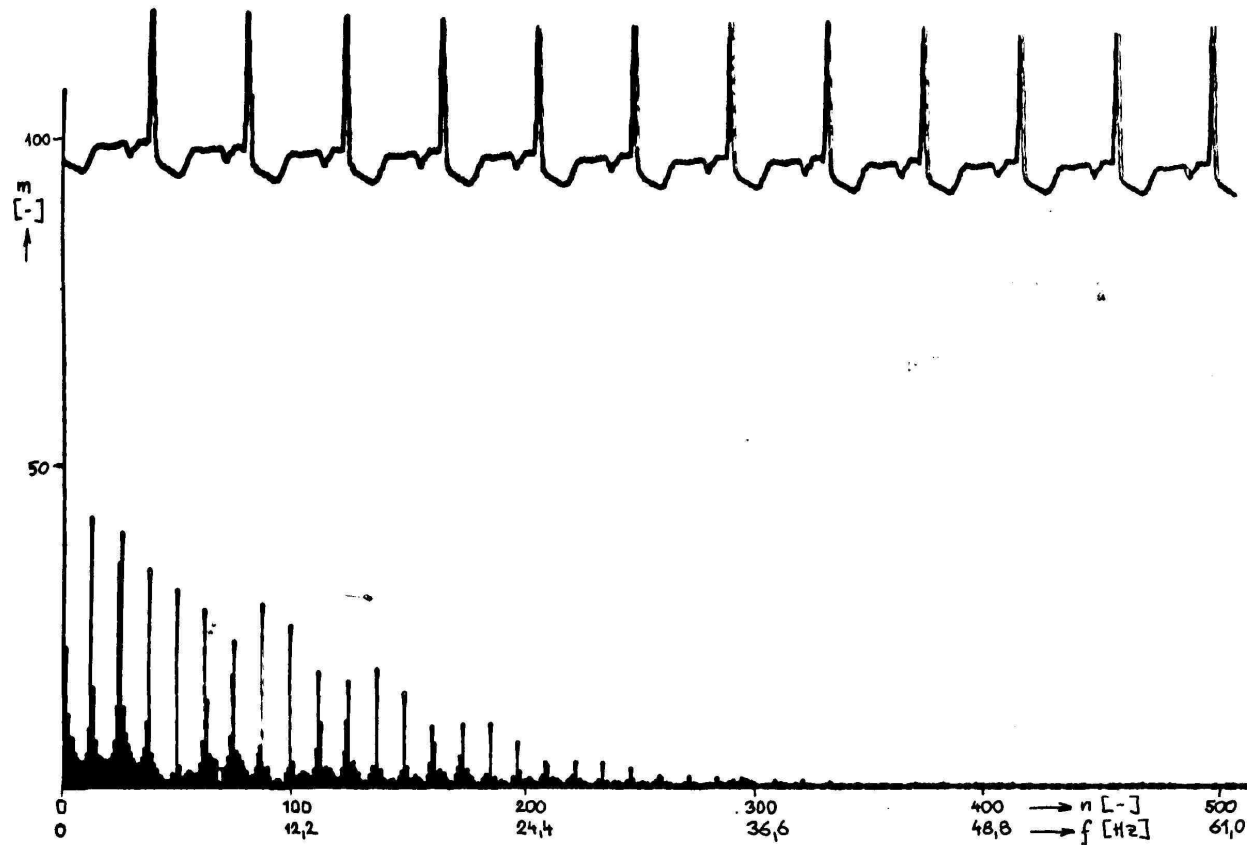
PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EKG ELEKTROKARDIOGRAM



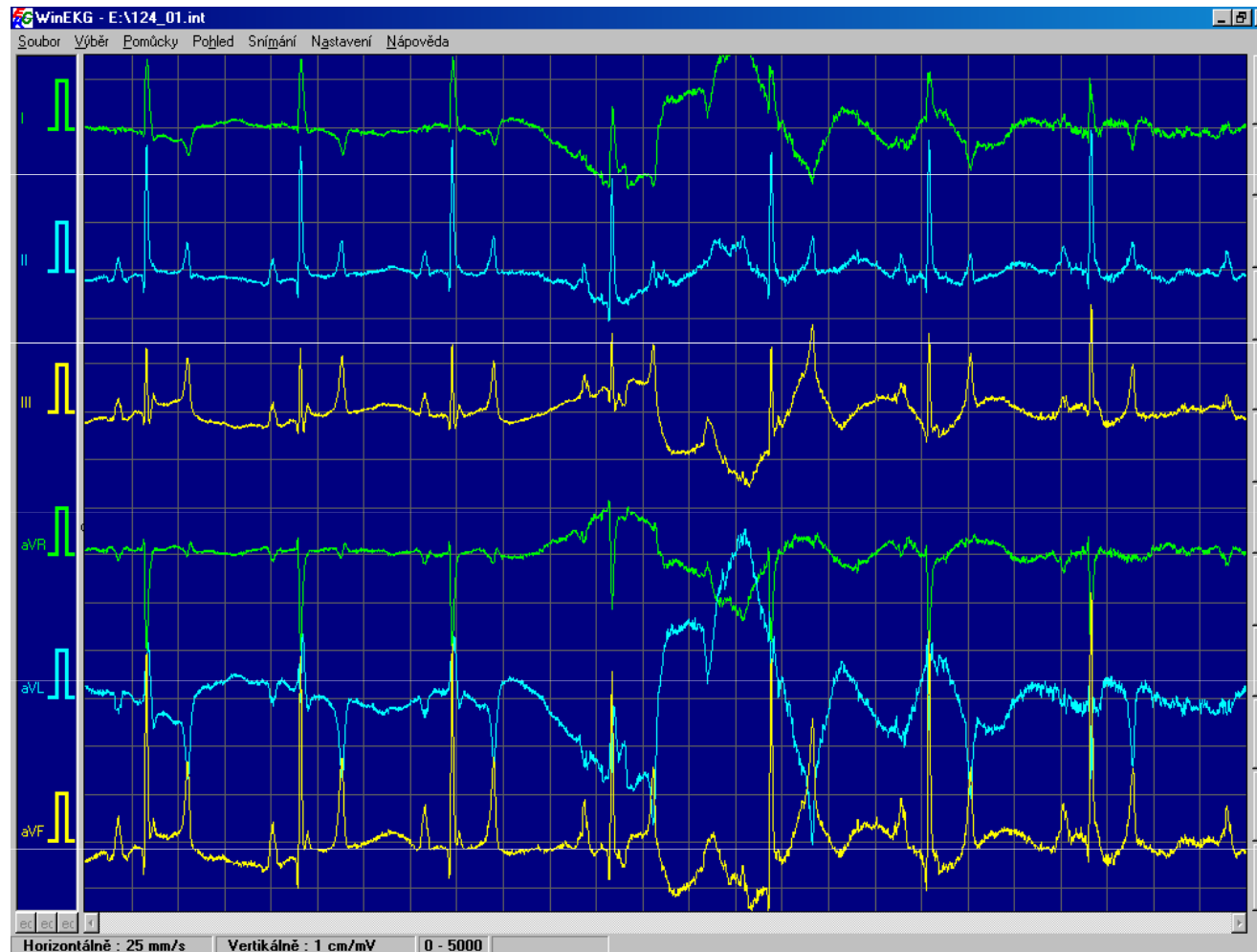
PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EKG ELEKTROKARDIOGRAM



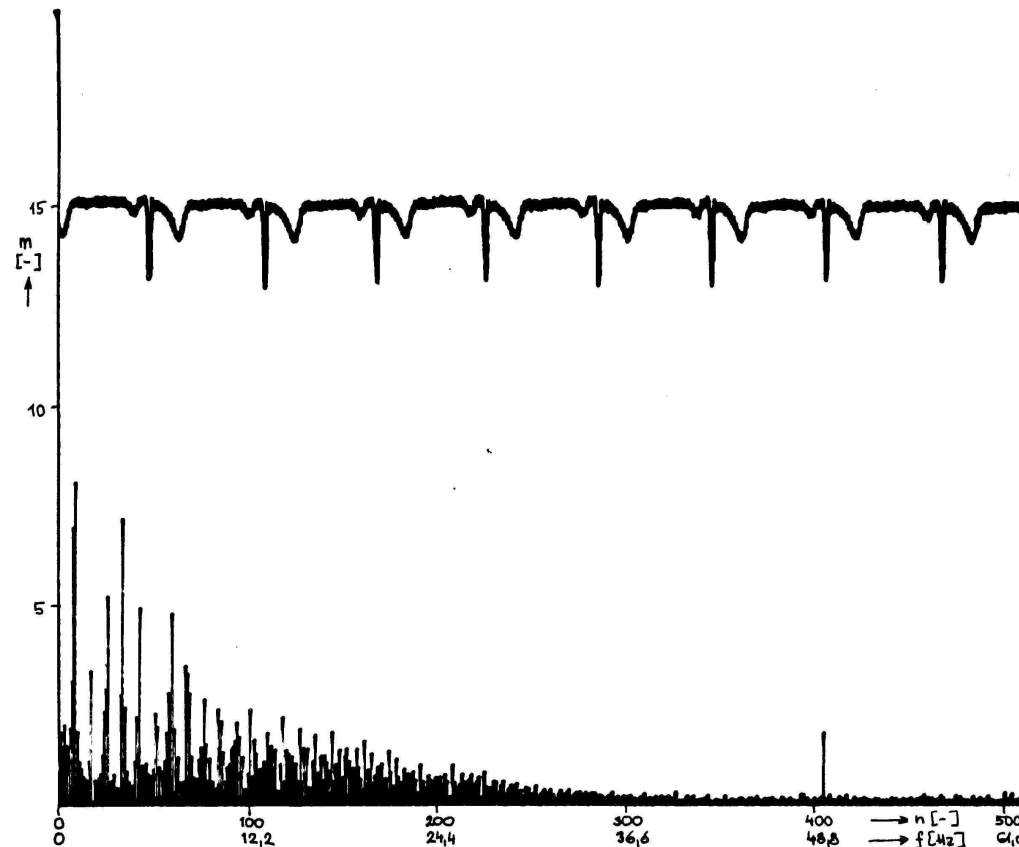
PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EKG ELEKTROKARDIOGRAM

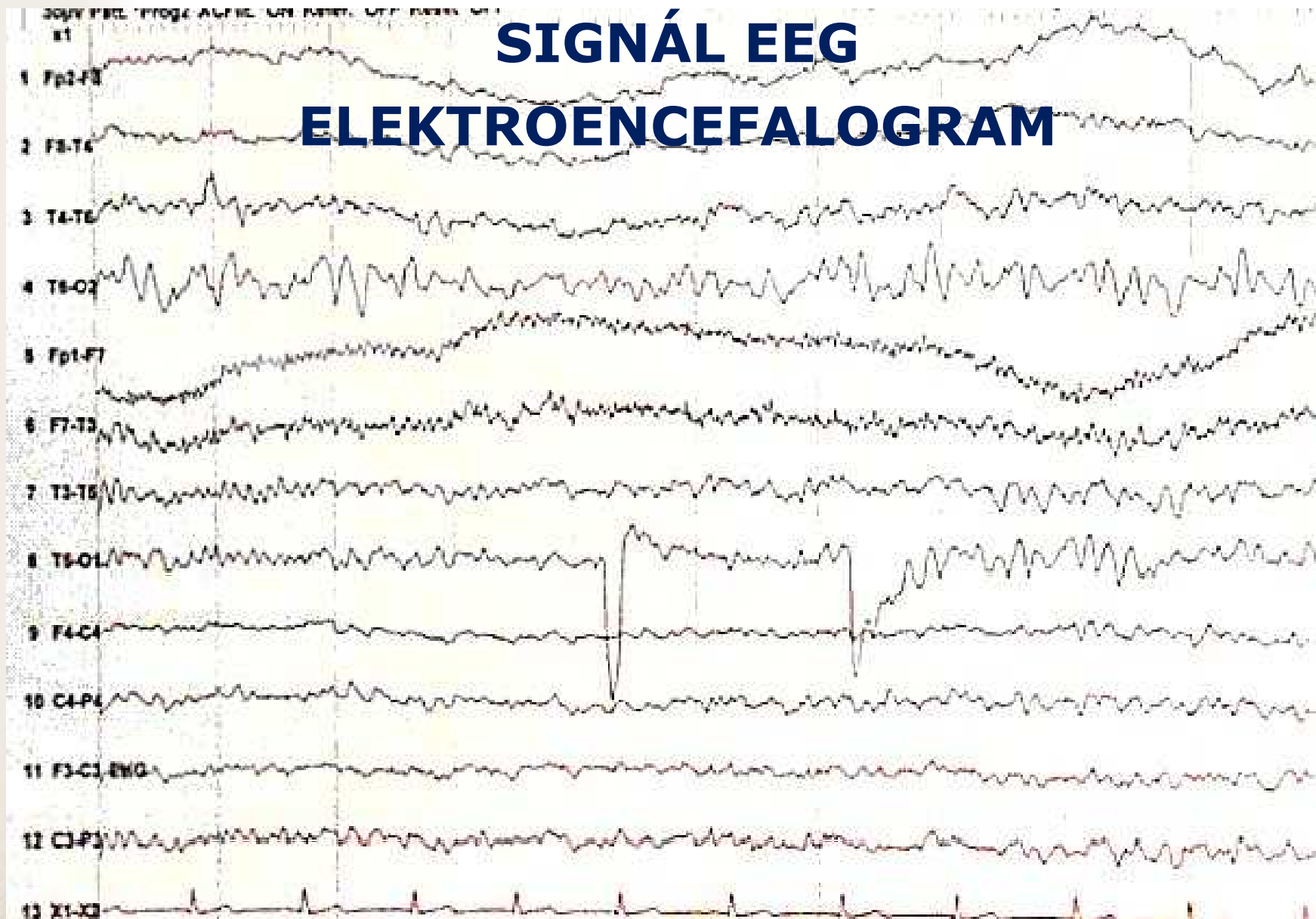


PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EKG ELEKTROKARDIOGRAM



PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ



PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

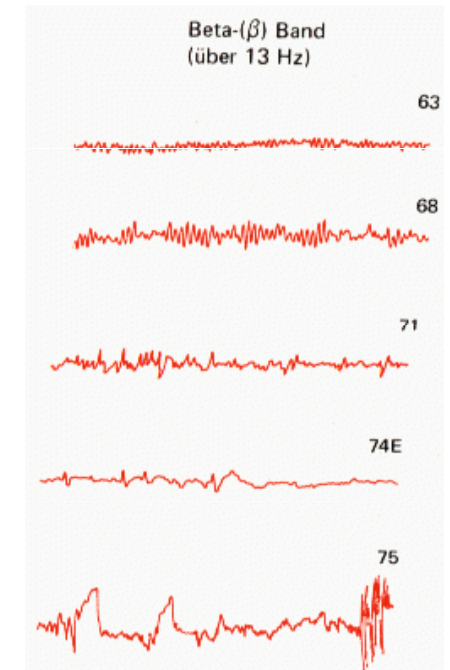
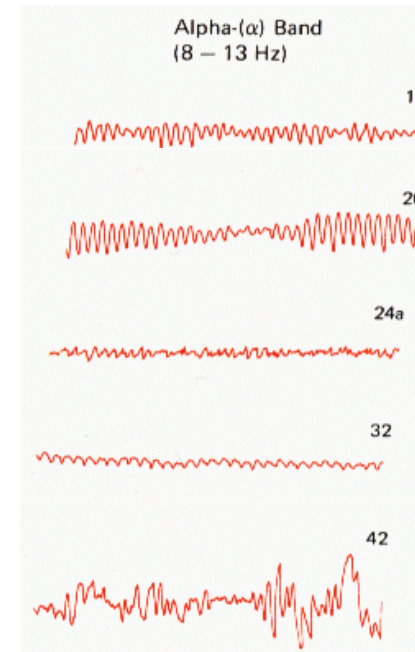
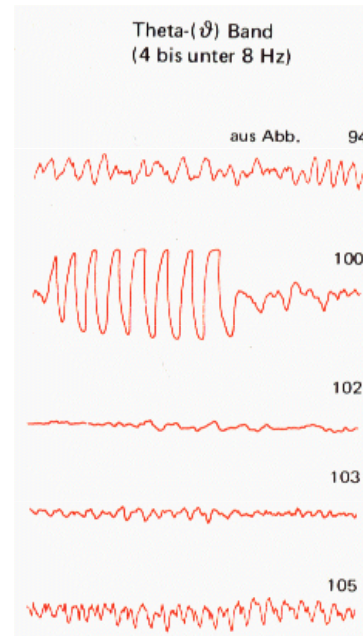
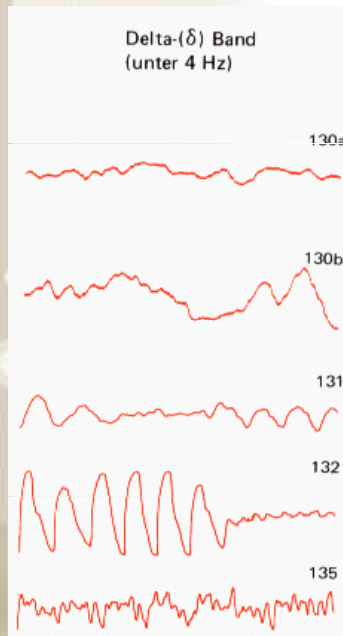
EEG ✨ VLASTNOSTI SIGNÁLU RYTMY

delta (0-4 Hz)

theta (4-8 Hz)

alfa (8-13 Hz)

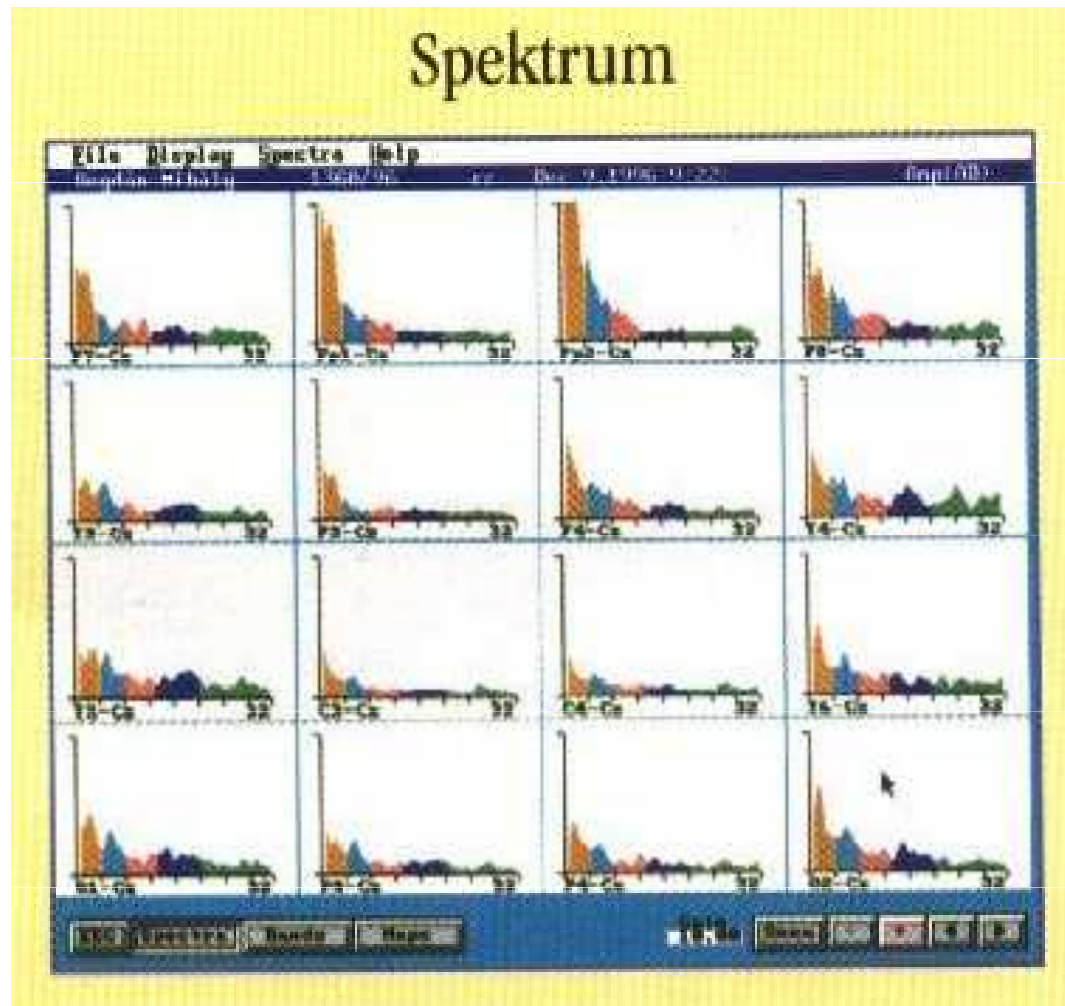
beta (13 – 30 Hz, někdy
18 – 32 Hz)



gama (nad 30 Hz)

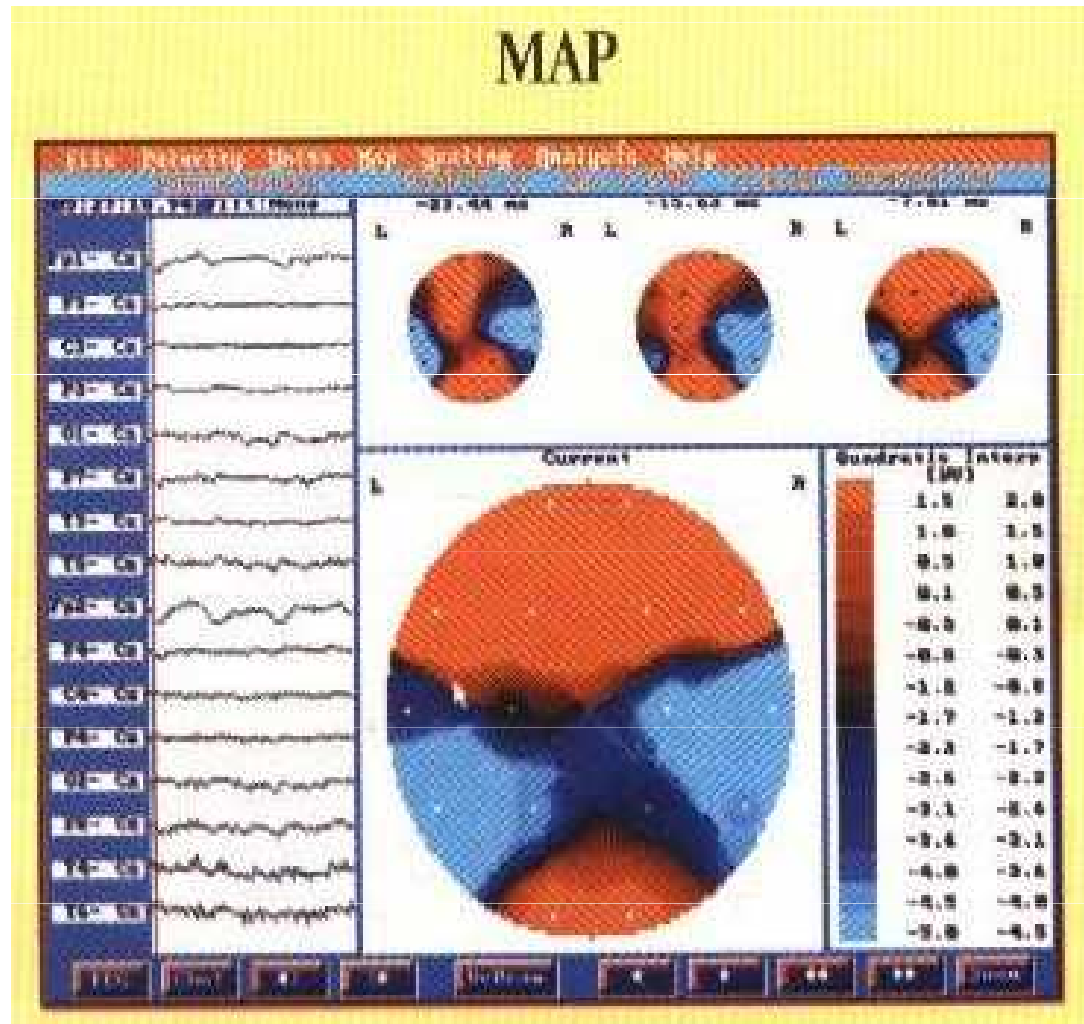
PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EEG ELEKTROENCEFALOGRAM



PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

SIGNÁL EEG ELEKTROENCEFALOGRAM



PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

VZORKOVÁNÍ

Signál EKG

- dospělí max. frekvence do 100 Hz

vzorkovací frekvence ?

- dětský a fetální, max. frekvence do 150 Hz

vzorkovací frekvence ?

Signál EEG (spontánní aktivita)

- max. frekvence (při analýze max. β rytmu) do 30 Hz

vzorkovací frekvence ?

PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

VZORKOVÁNÍ

Signál EKG

- dospělí max. frekvence do 100 Hz

vzorkovací frekvence - 250 Hz, nyní 500 Hz

- dětský a fetální, max. frekvence do 150 Hz

vzorkovací frekvence - 250 Hz, nyní 500 Hz

Signál EEG (spontánní aktivita)

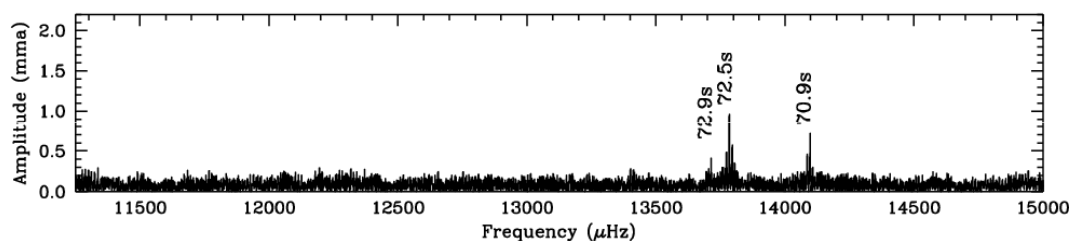
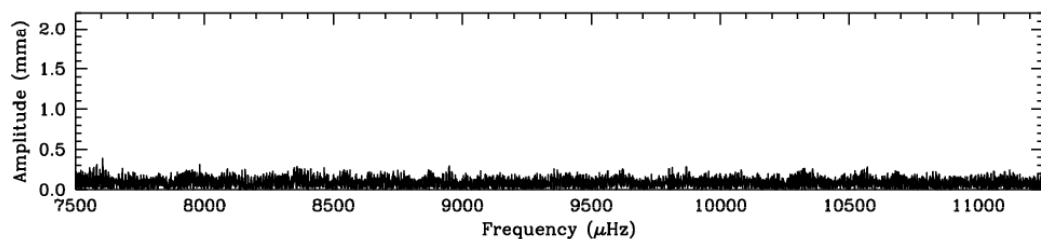
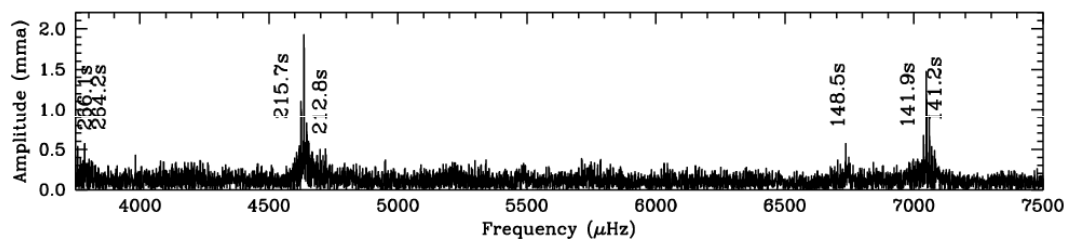
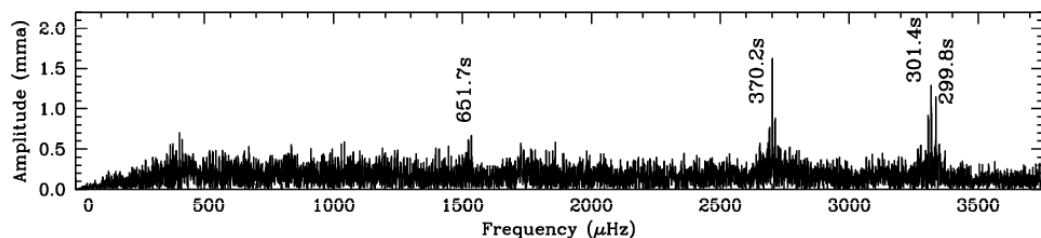
- max. frekvence (při analýze max. β rytmu) do 30 Hz

vzorkovací frekvence - min. 125 Hz, (128 Hz)

PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

JINÉ PŘÍKLADY

- ✓ pulzace vodíkové atmosféry bílého trpaslíka G 185-32



PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

JINÉ PŘÍKLADY

- ✓ oscilace relativního červeného posunu spirální mlhoviny Virgo48

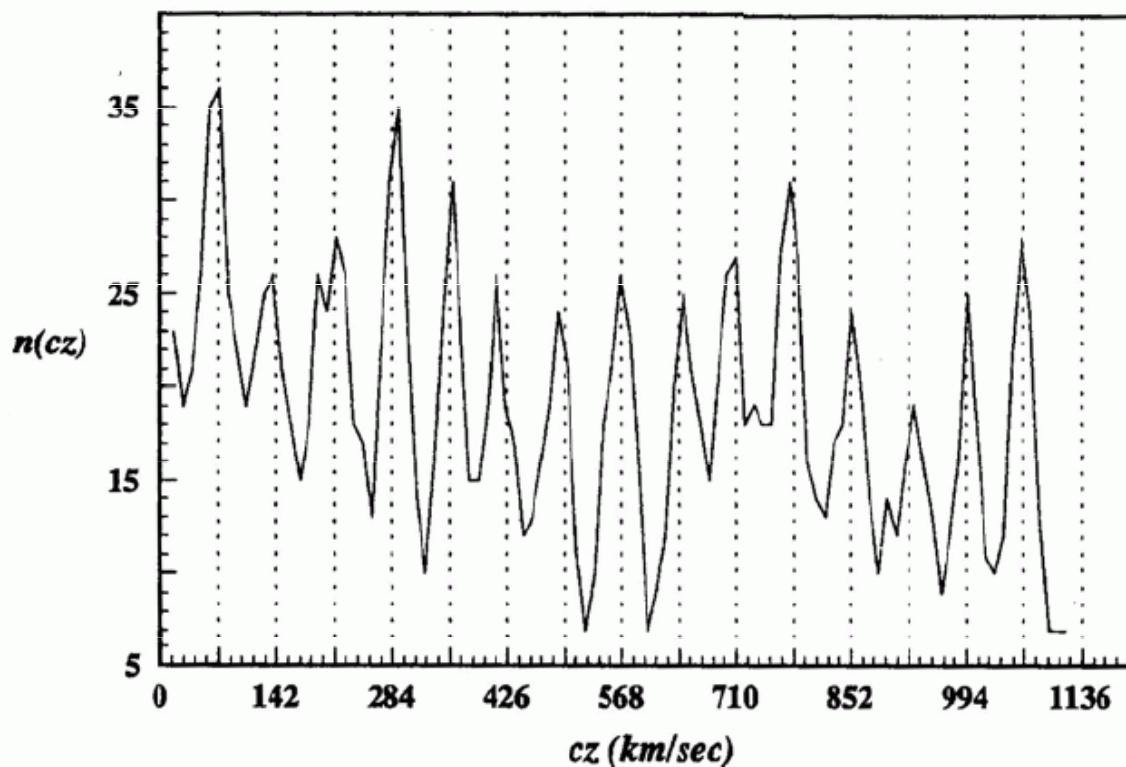


Figure 2. Galactocentric differential redshifts of the 48 Virgo spirals, in bins 11 km s^{-1} wide. No data smoothing has been applied. Dotted vertical lines represent a periodicity 71.1 km s^{-1} and zero phase.

PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

JINÉ PŘÍKLADY

☑ klimatické změny

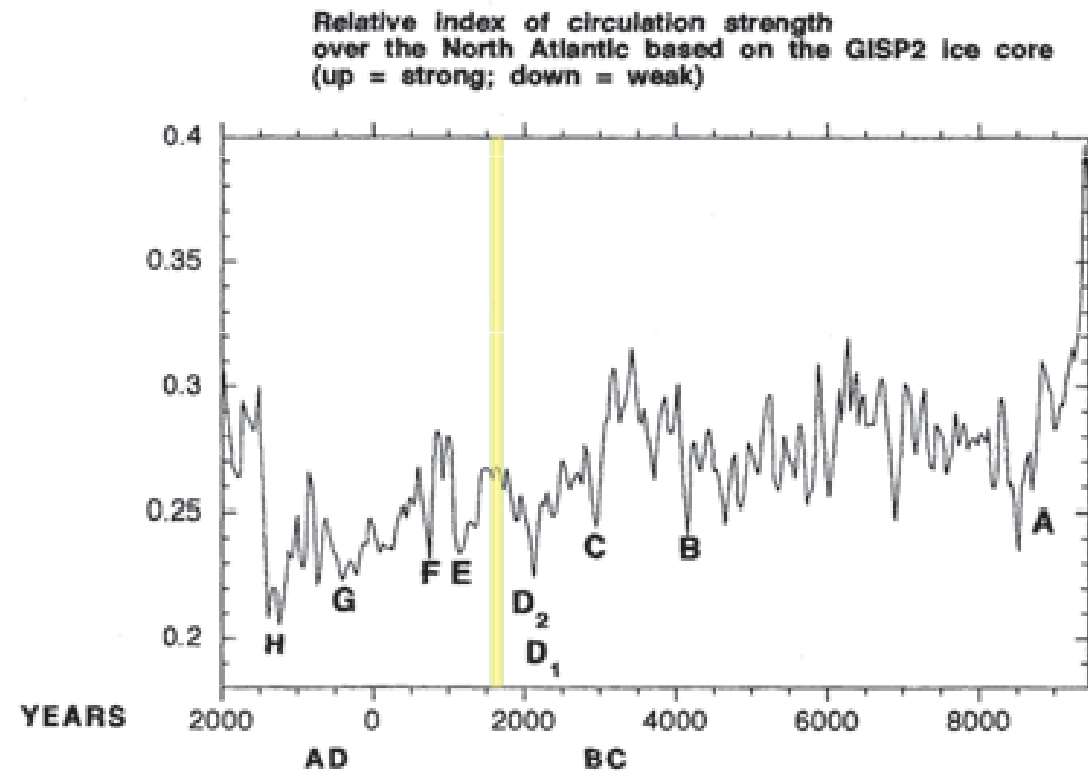


Figure 22. GISP2, EOF1 Holocene record of abrupt climate changes. Annual resolution is ca. 1%. "A" marks the beginning of the post-Younger Dryas Holocene; other letters mark significant EOF1 lows coincident with records for West Asian and East Mediterranean dry periods; "H" is the Medieval Warm Epoch. (Source: P. Mayewski and H. Weiss)

PŘÍKLADY APLIKACÍ VYJÁDŘENÍ SIGNÁLU VE FREKVENČNÍ DOMÉNĚ

atd