

Obserwacje Rezonansu Schumanna

Trzy niezależne stacje ELF

Czy wykonując obserwacje ELF w różnych miejscach
wnęki Ziemia-jonosfera widzimy to samo?

(Zachodzące procesy i parametry fizyczne wnętrza)

mgr inż. Zenon Nieckarz

Zakład Klimatologii

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ

Praca dofinansowana przez grant MNiSW nr N30705032/2568

Dane wykorzystane do analizy

3 stacje ELF

Współrzędne geograficzne stacji pomiarowych

* 77°00'N 15°33'E Hornsund

* 51°50'N 20°47'E Belsk

Mariusz Neska (nemar@igf.edu.pl)

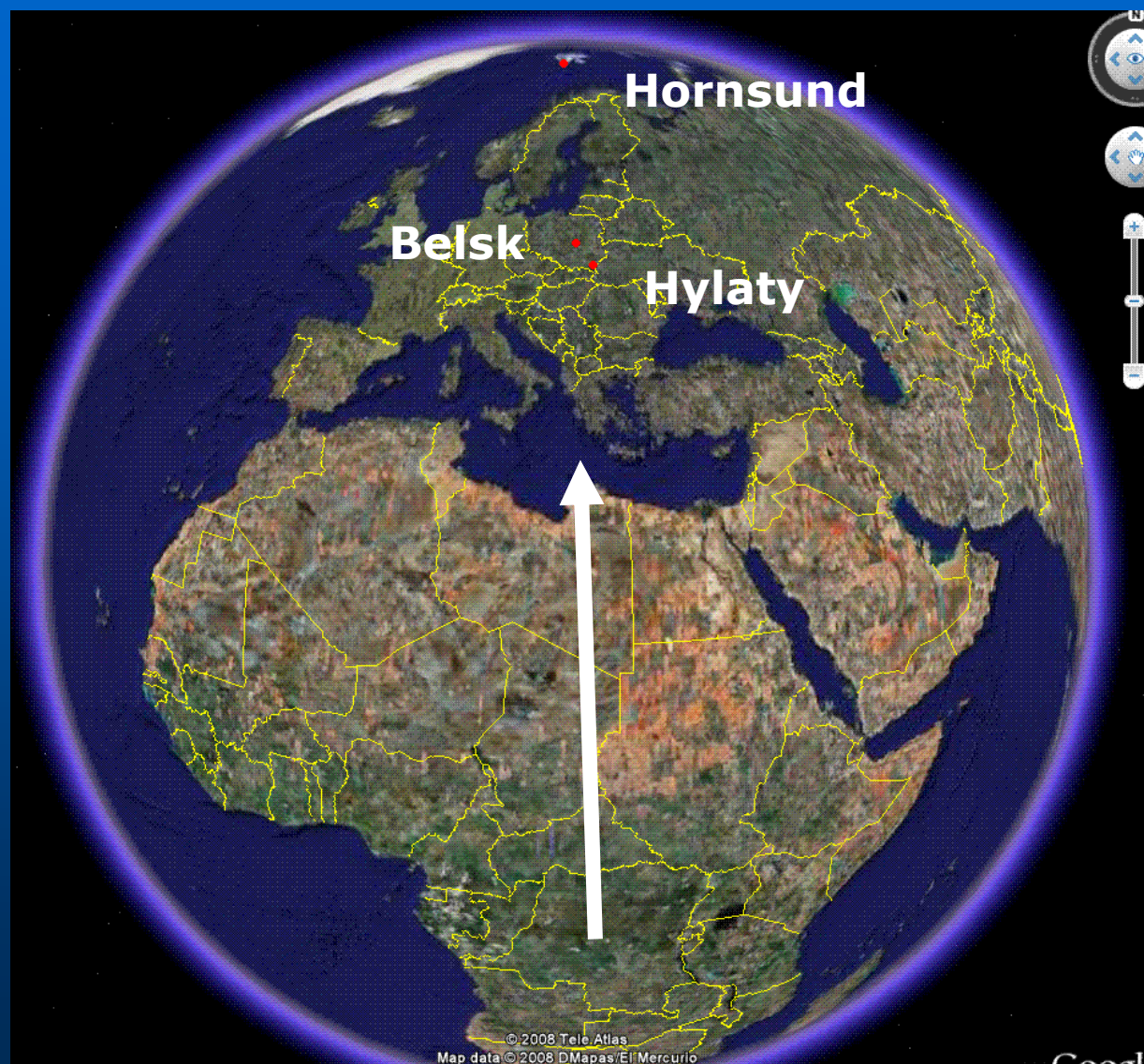
Centralne Obserwatorium Geofizyczne w Belsku
Instytut Geofizyki PAN

* 49°13'N 22°33'E Hylaty

Pracownia Pól Elektromagnetycznych ELF
Obserwatorium Astronomiczne UJ

Lokalizacja

15.55 E
20.78 E
22.55 E

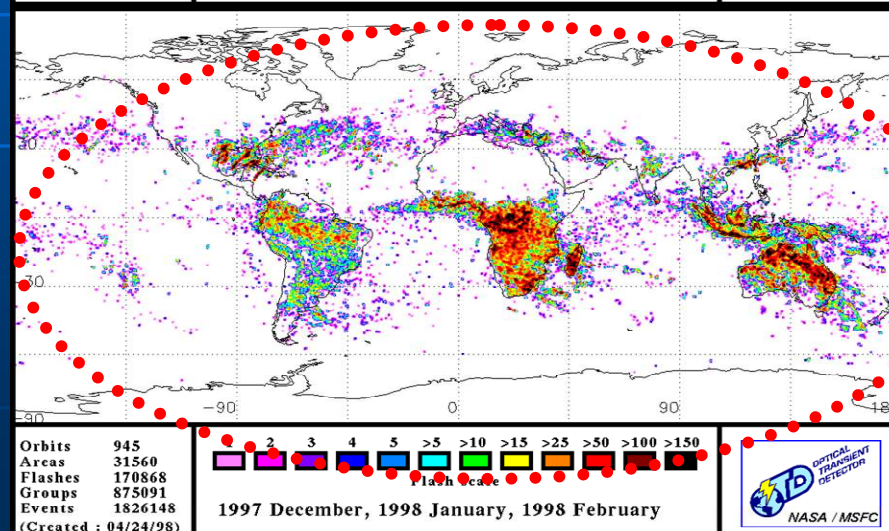
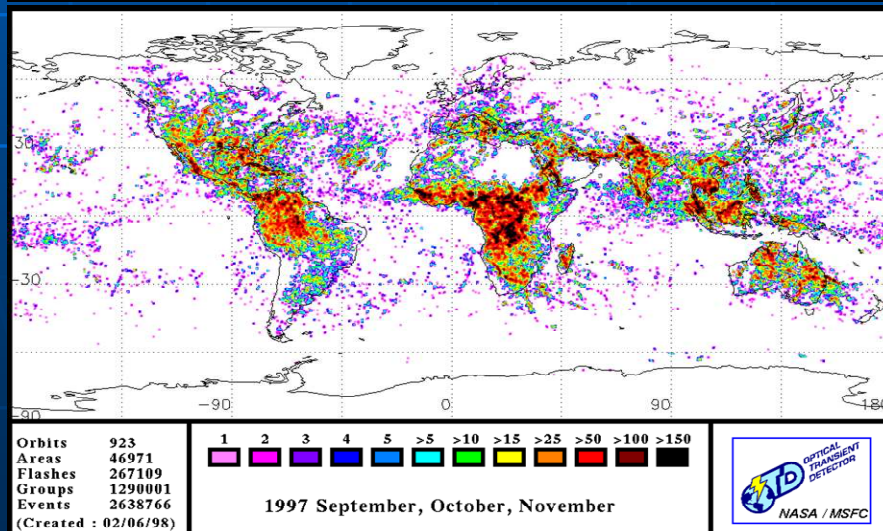
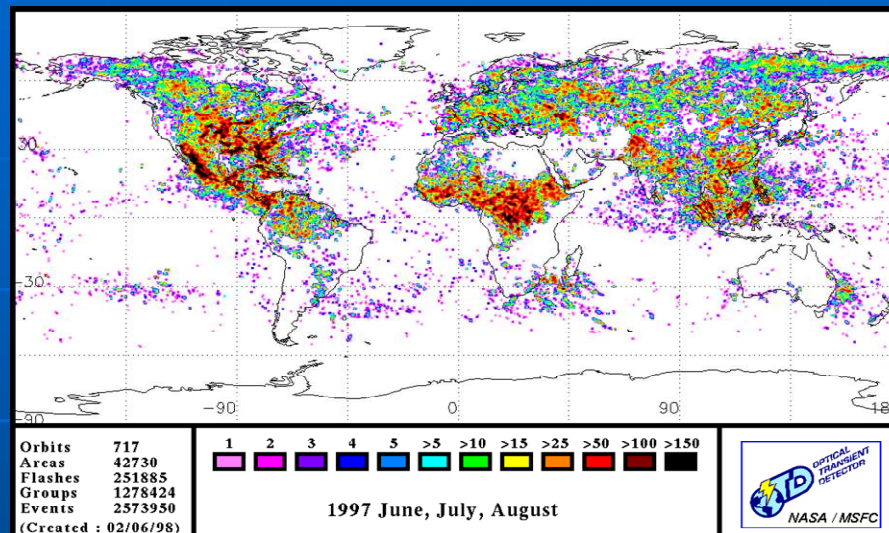
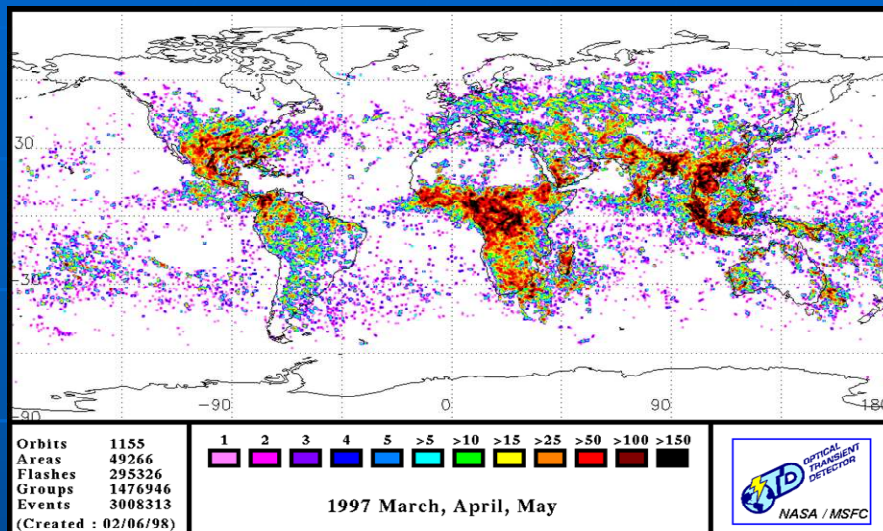


Stacje położone są w przybliżeniu na jednej linii

Zmiany sezonowe (1997)

„kominy tropikalne”

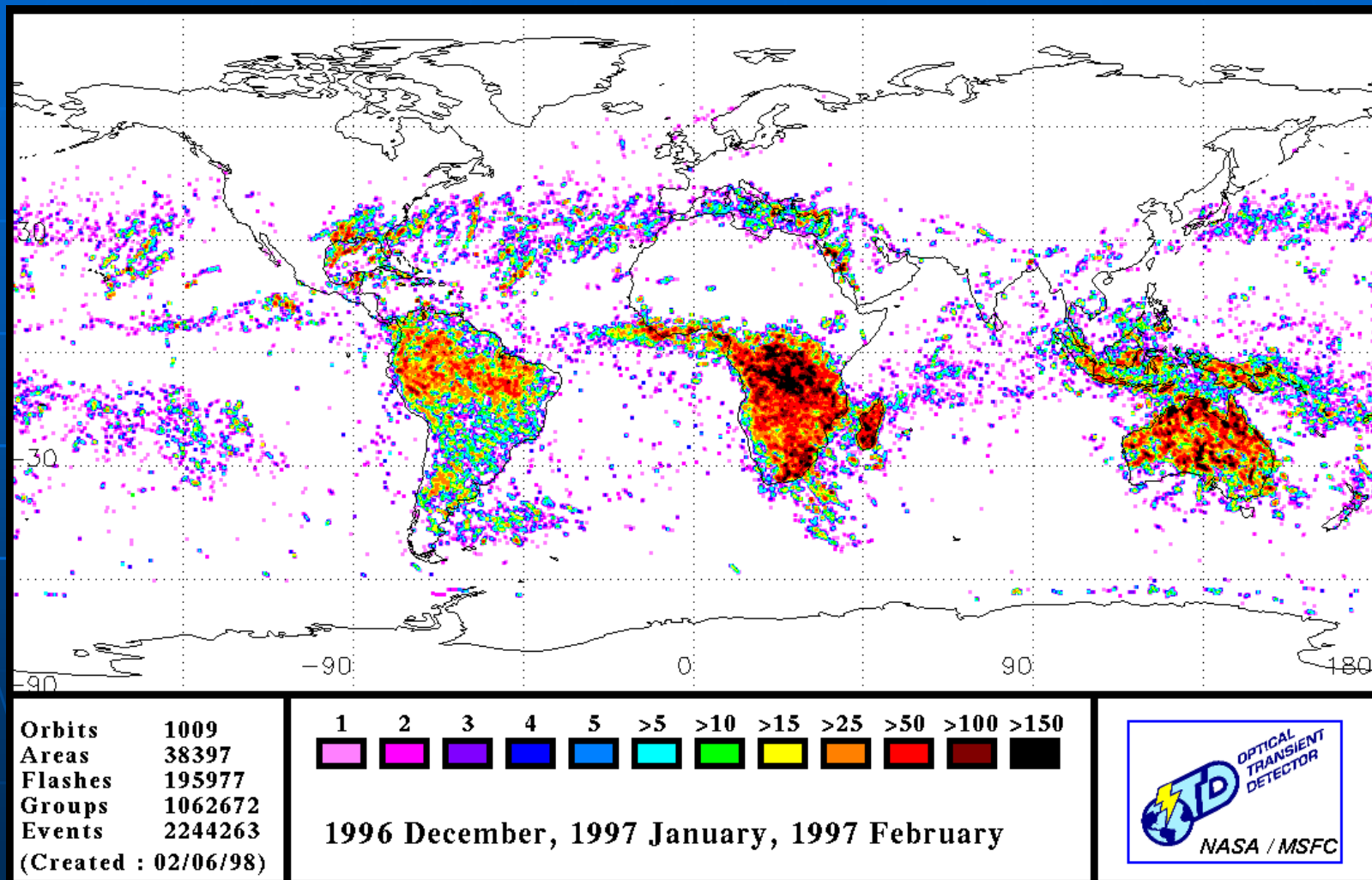
wiosna lato



jesień

zima

Średnia aktywność burzowa „widziana” przez satelitę?



<http://thunder.nsstc.nasa.gov/data/otdbrowse.html>

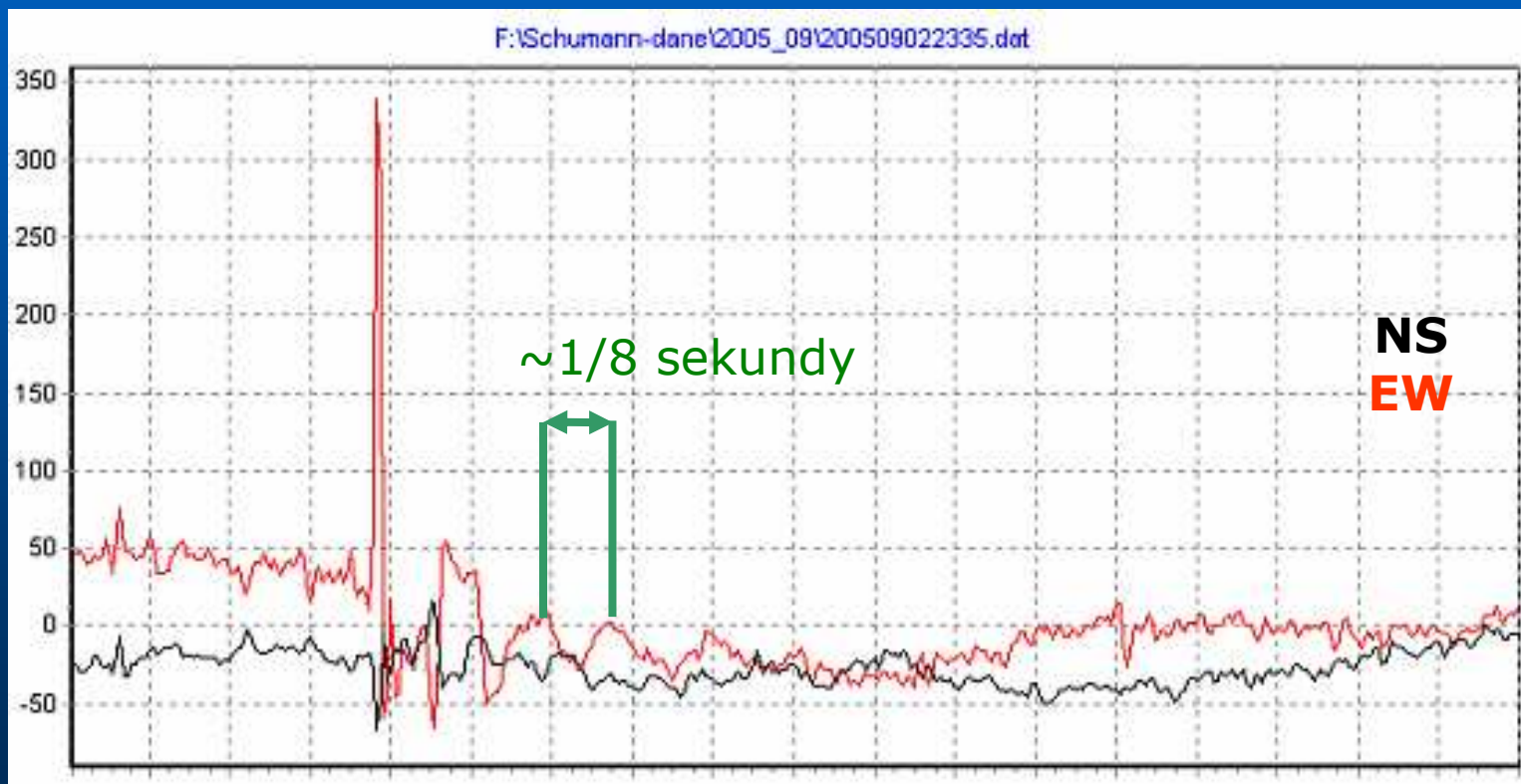
Inklinacja = 70deg



Obserwacje ELF



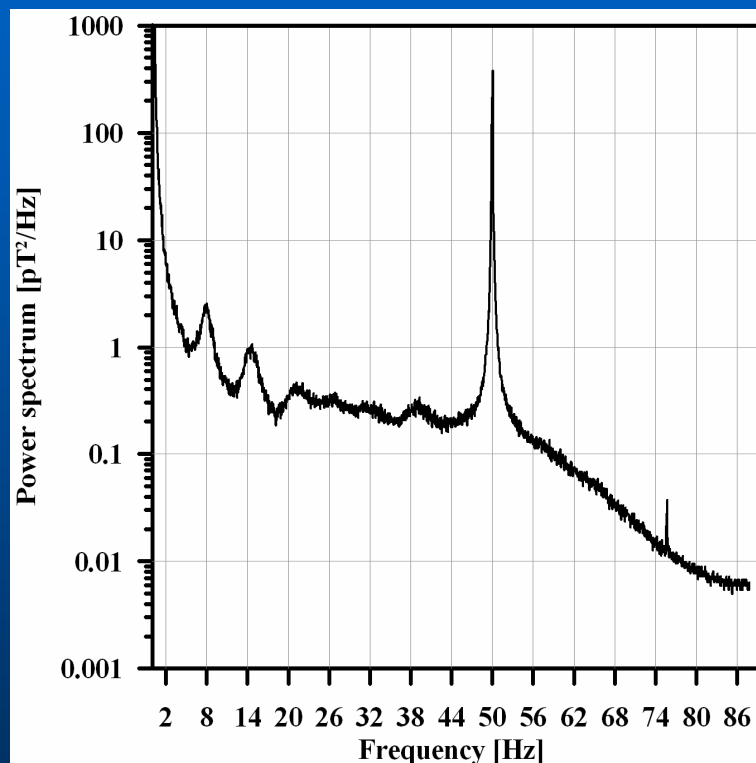
Amplituda pola [pT]



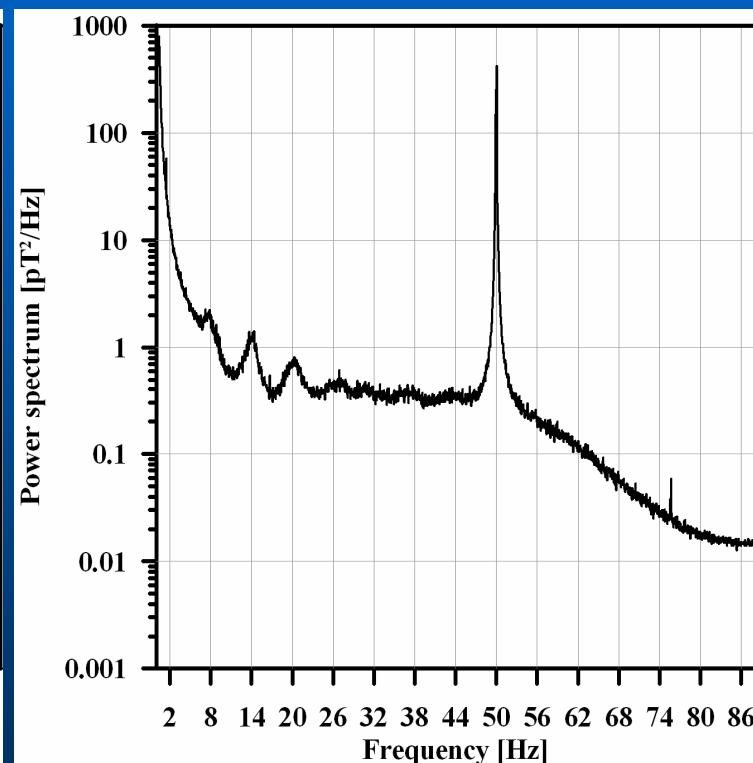
3 sekundy

Widmo mocy

przykład



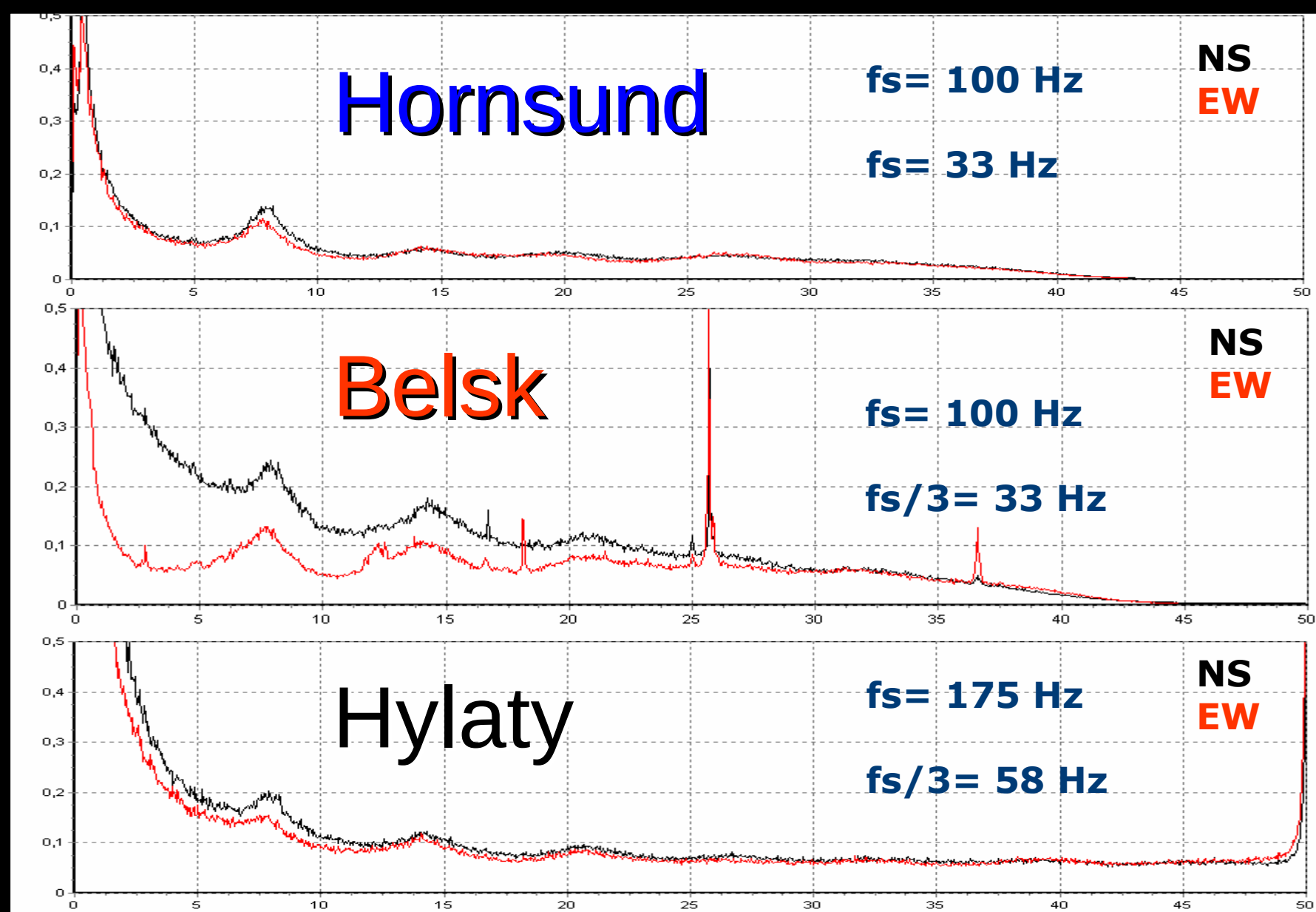
Antena NS



Antena EW

Stacja Hylaty / 2004-10-27 / 17:00 UT

Widma średnie godzinne-porównanie



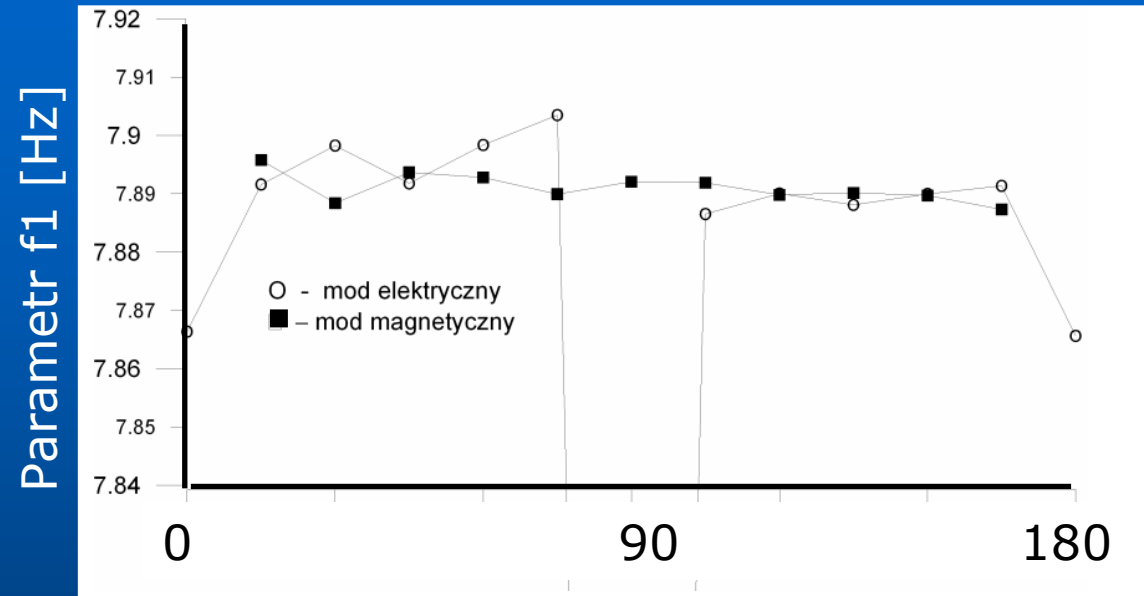
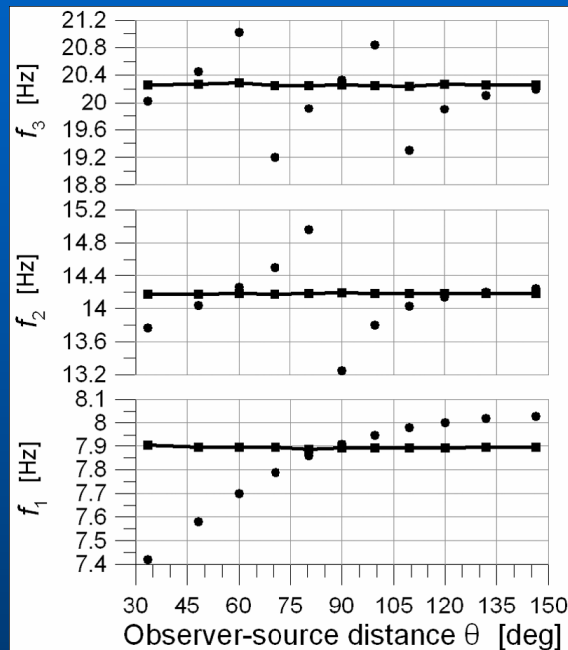
Zastosowany wzór

$$|B(f)|^2 = \text{szum} + \sum_{n=1}^N \frac{A_n \cdot (1 + e_n \cdot (f - f_n))}{(f - f_n)^2 + \left(\frac{G_n}{2}\right)^2}$$

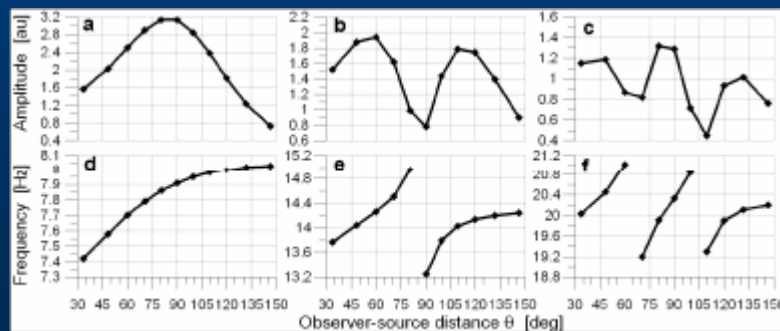
A_n	–	amplituda [a.u.]
f_n	–	częstotliwość [Hz]
G_n	–	szerokość połówkowa [Hz]
e_n	–	parametr asymetrii [1/Hz]
Szum	–	szum „biały” i „kolorowy” 1/f

Zastosowanie powyższego wzoru jest jednoznaczne z zastosowaniem metody dekompozycji pola

Metoda dekompozycji a model numeryczny wnęki



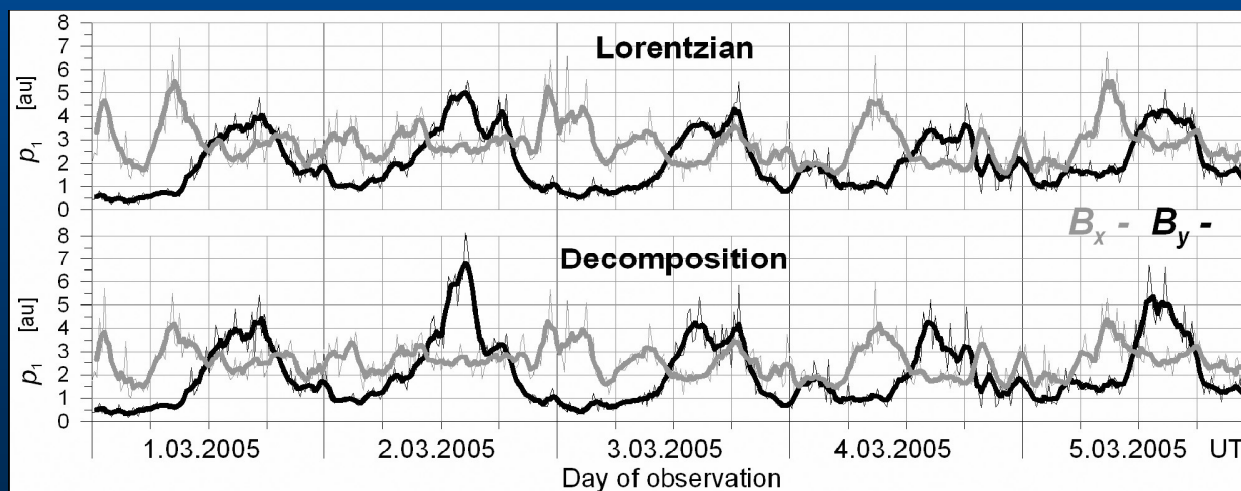
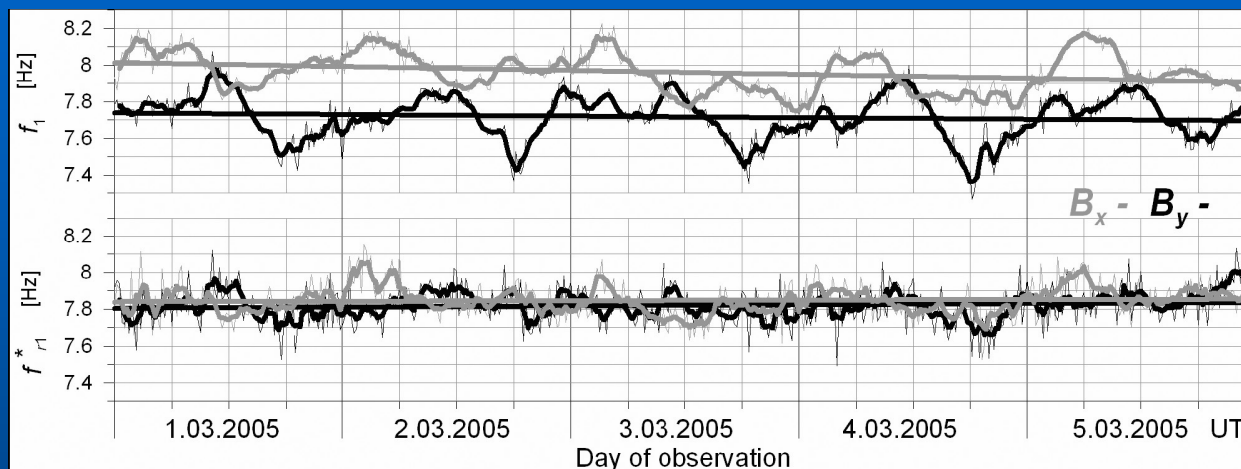
Odległość obserwator-źródło [deg]



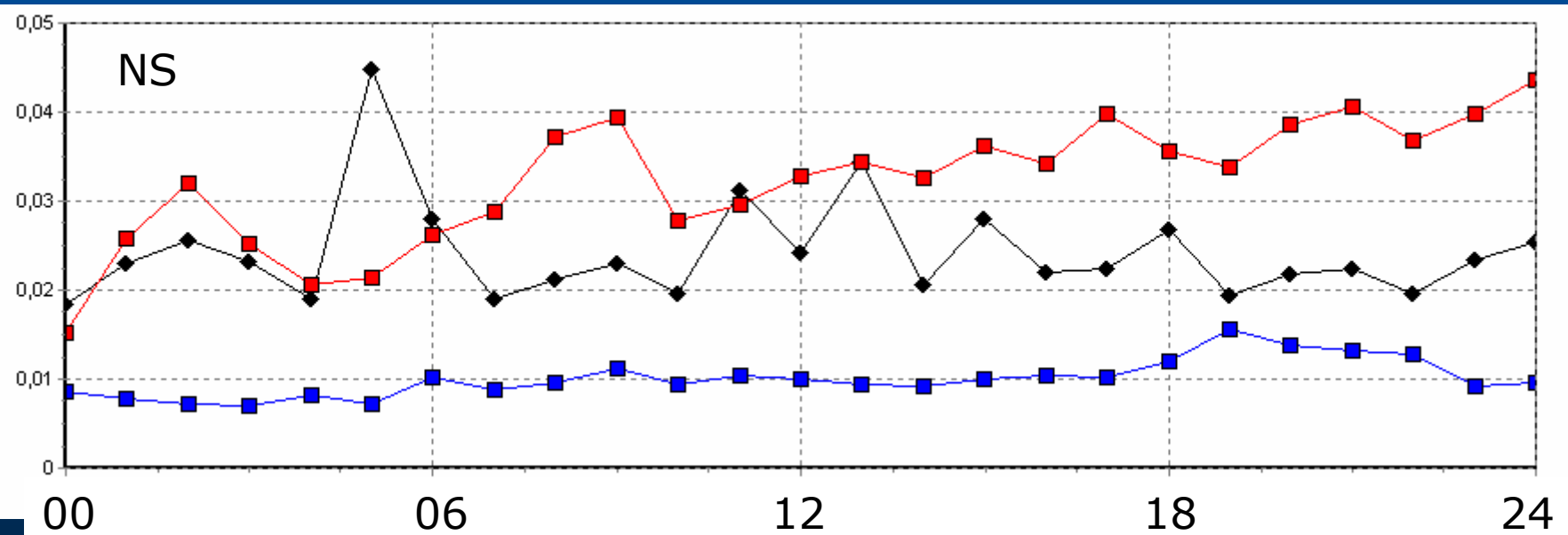
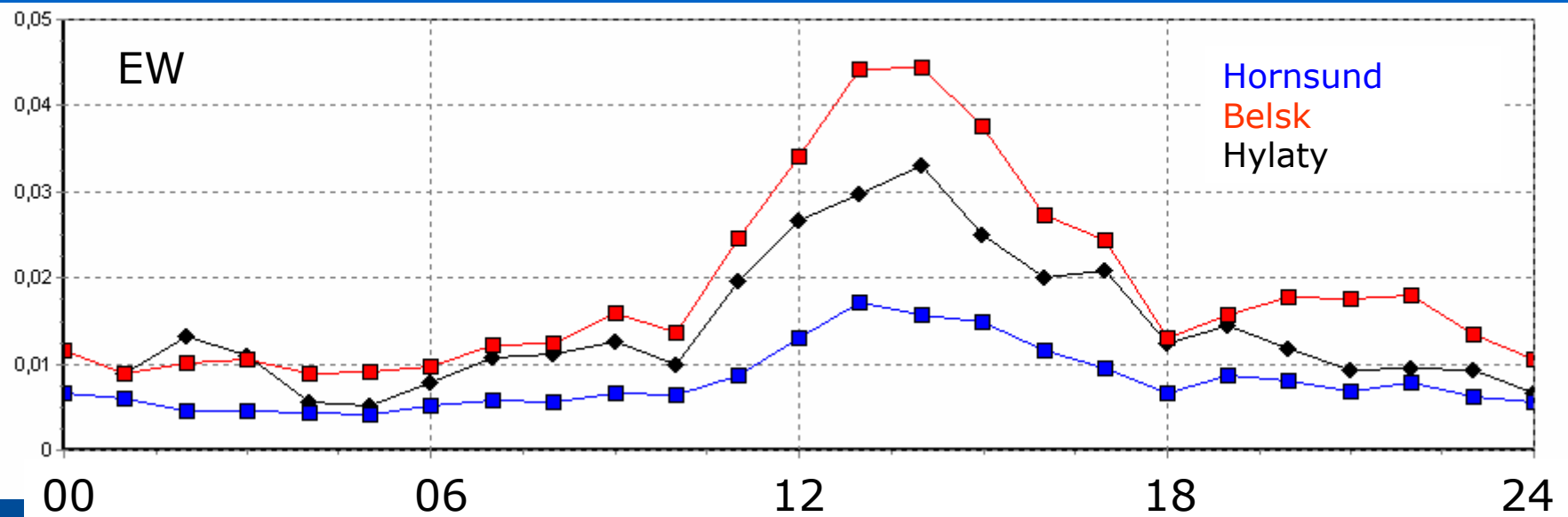
**Częstotliwości własne zależą tylko
od parametrów fizycznych wnęki Z-j**

[Kułak et al. JGR 2006]

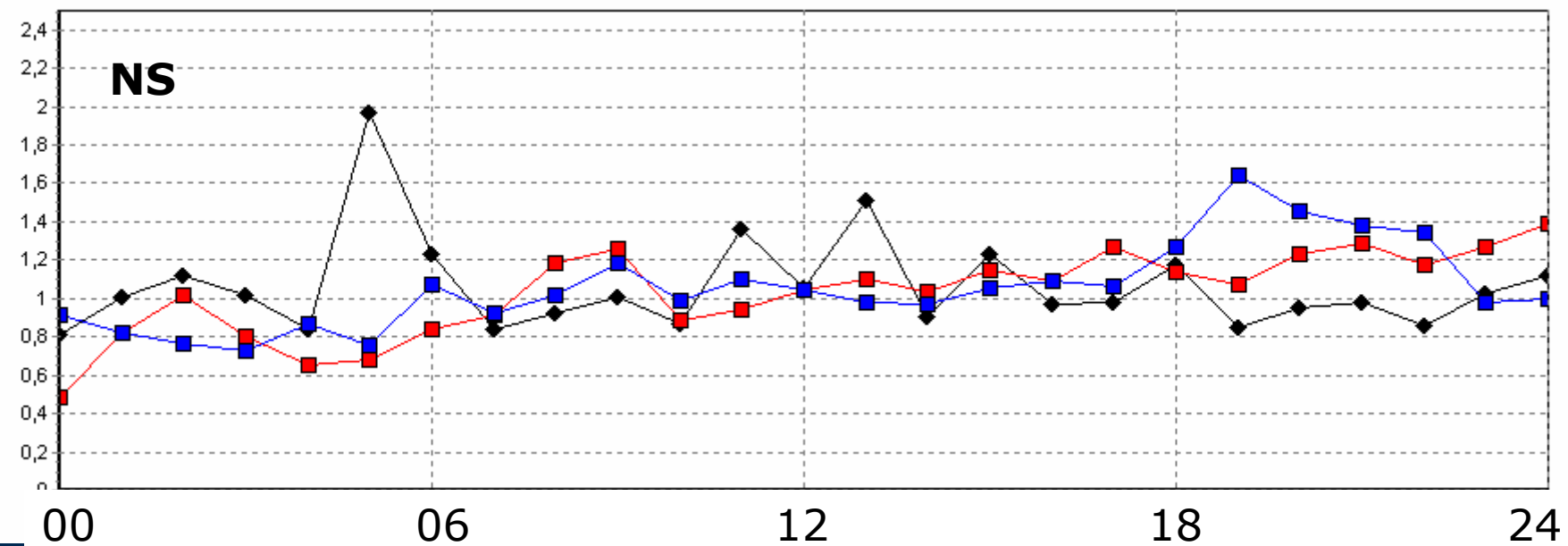
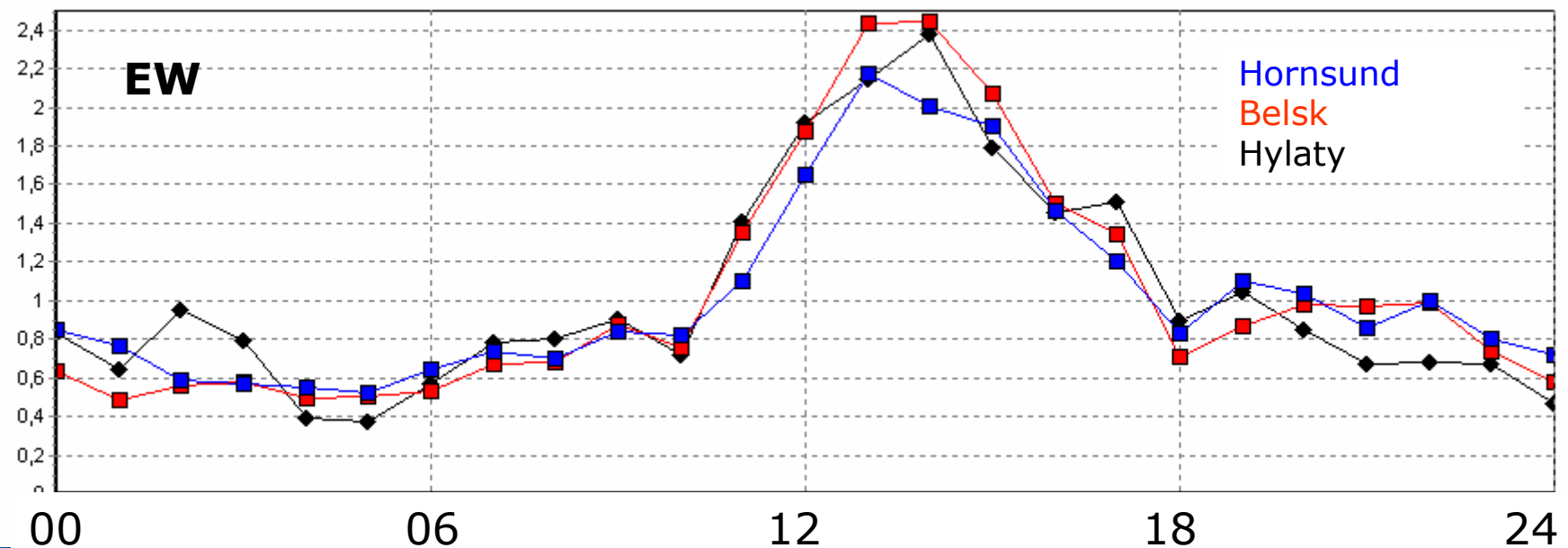
Przykład zastosowania do danych obserwacyjnych



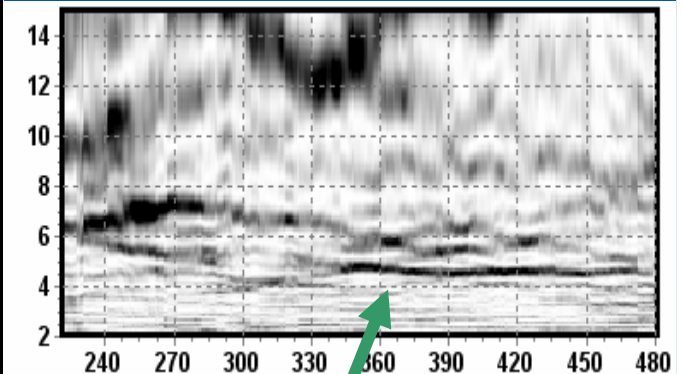
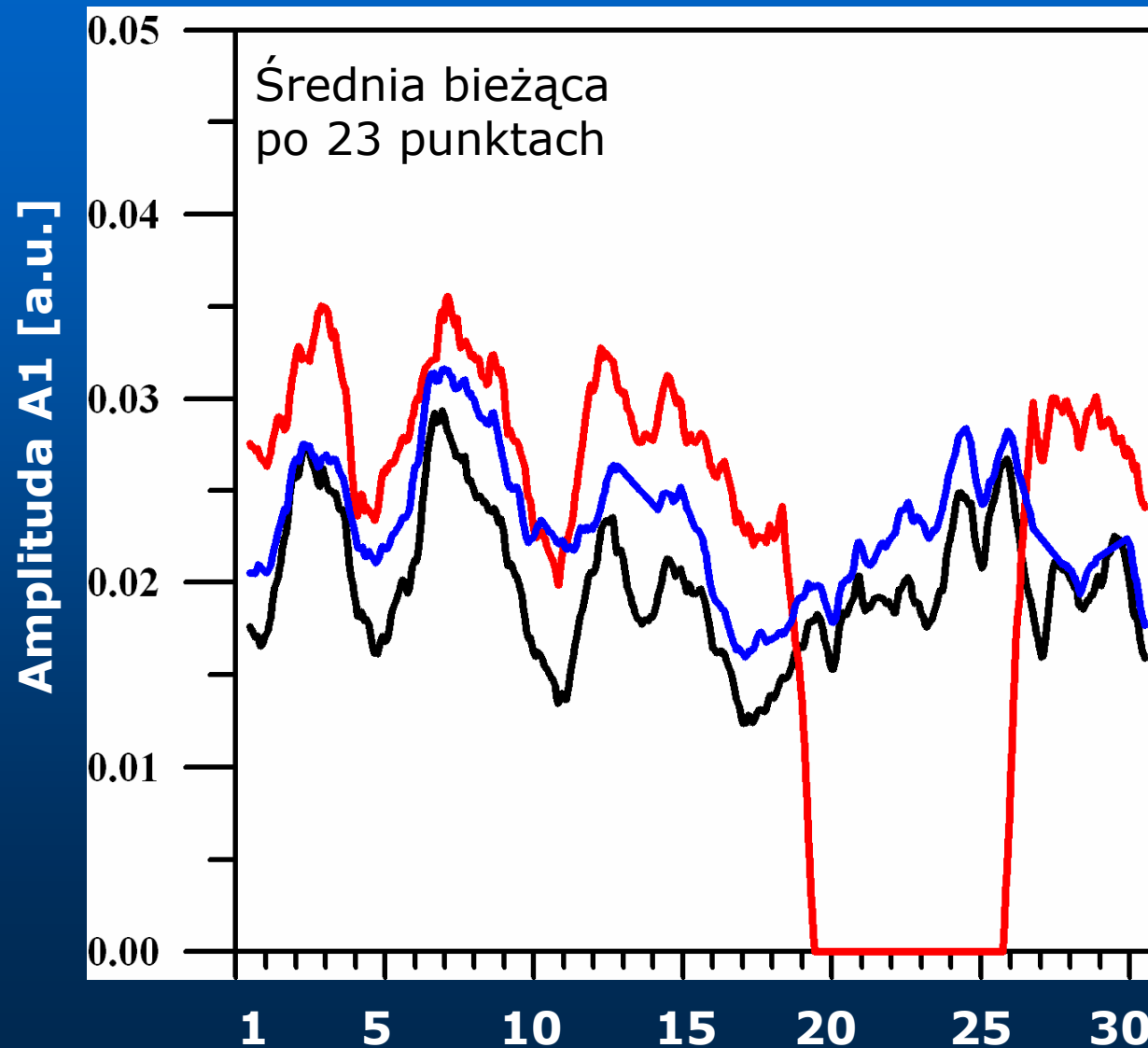
Parametr A1 [a.u.]



A1 po unormowaniu



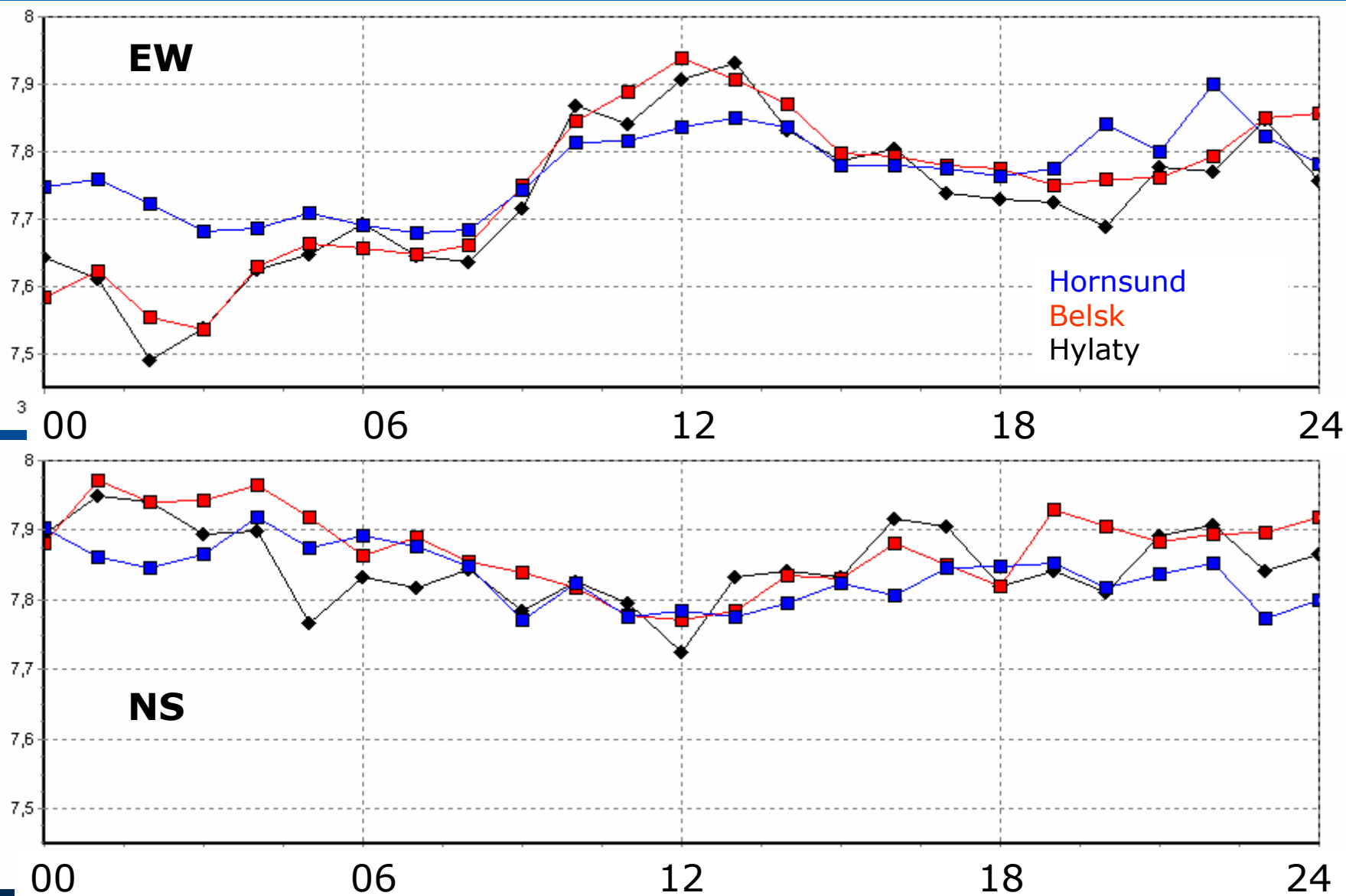
Porównanie parametrów dla całego miesiąca – styczeń 2006



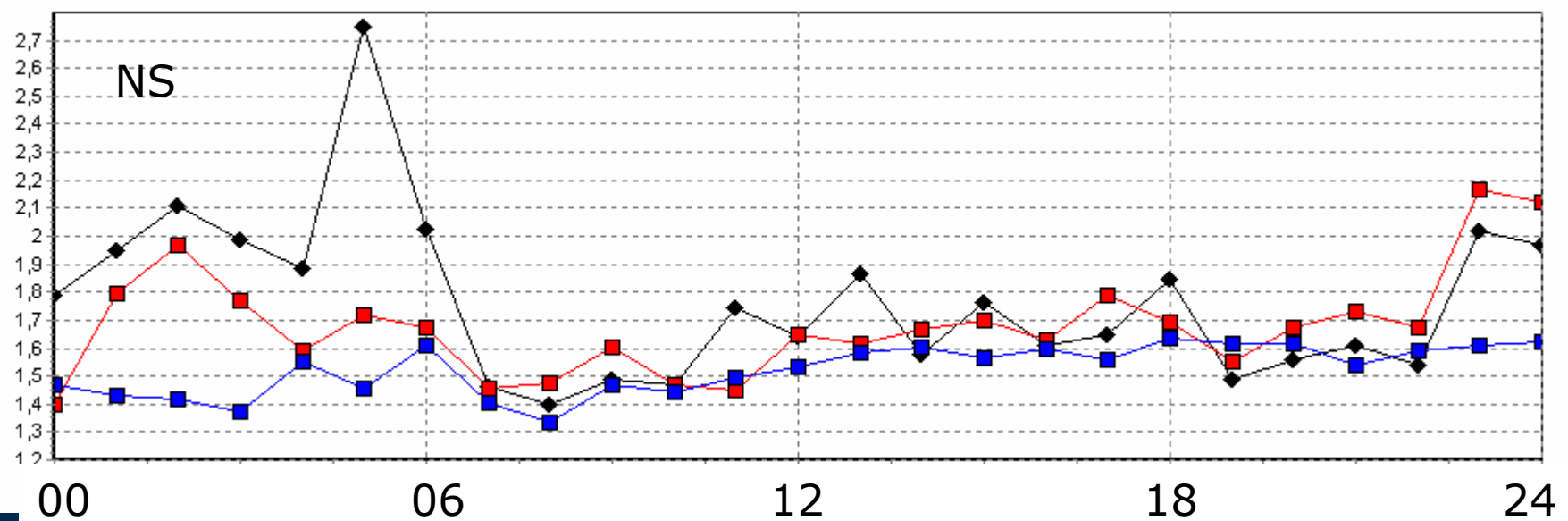
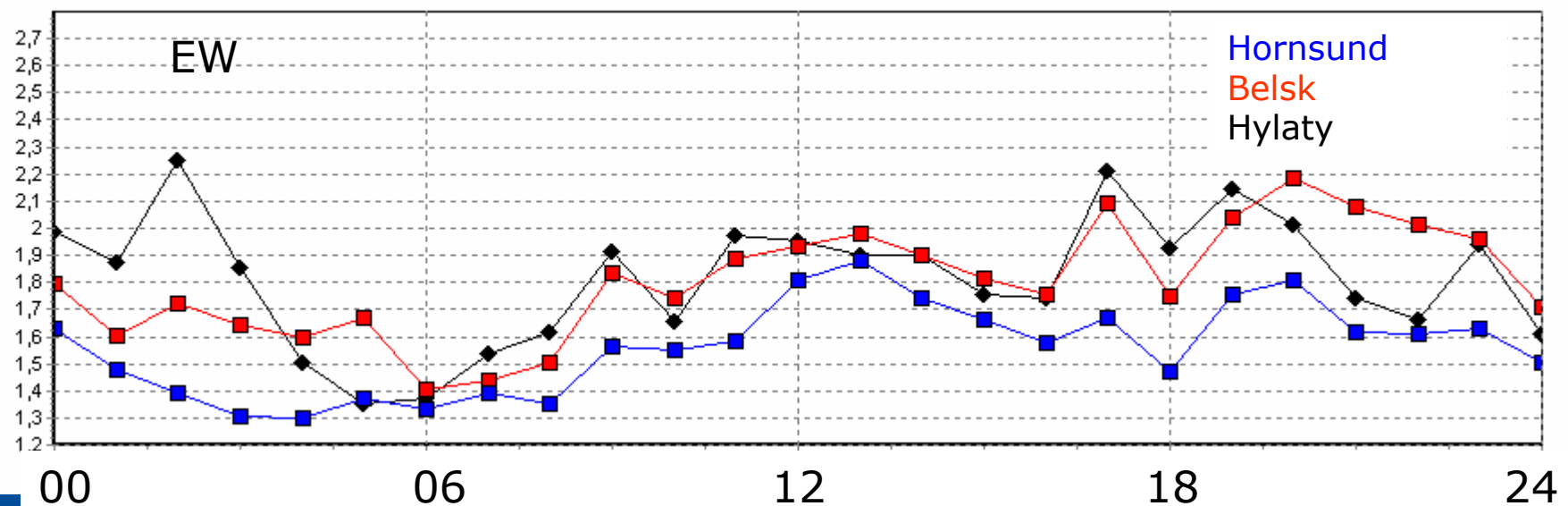
Numer dnia od 01-01-2006

[Nieckarz et al. 2007
EMS/ECAM Annual Meeting]

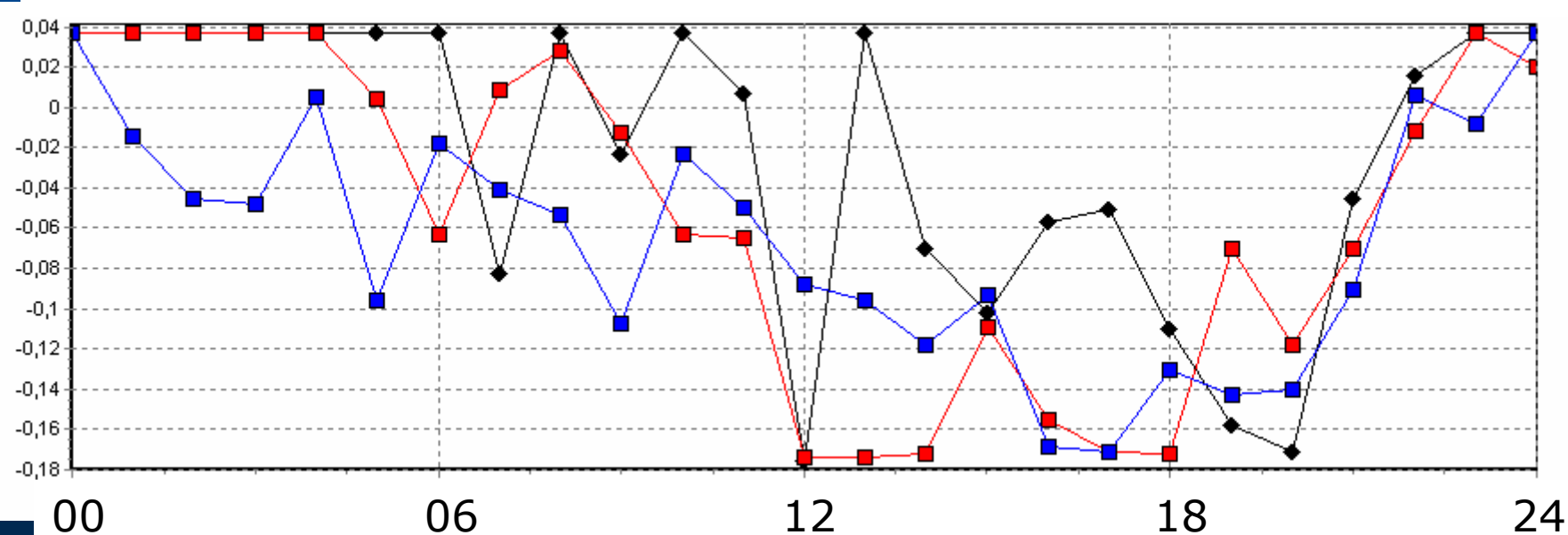
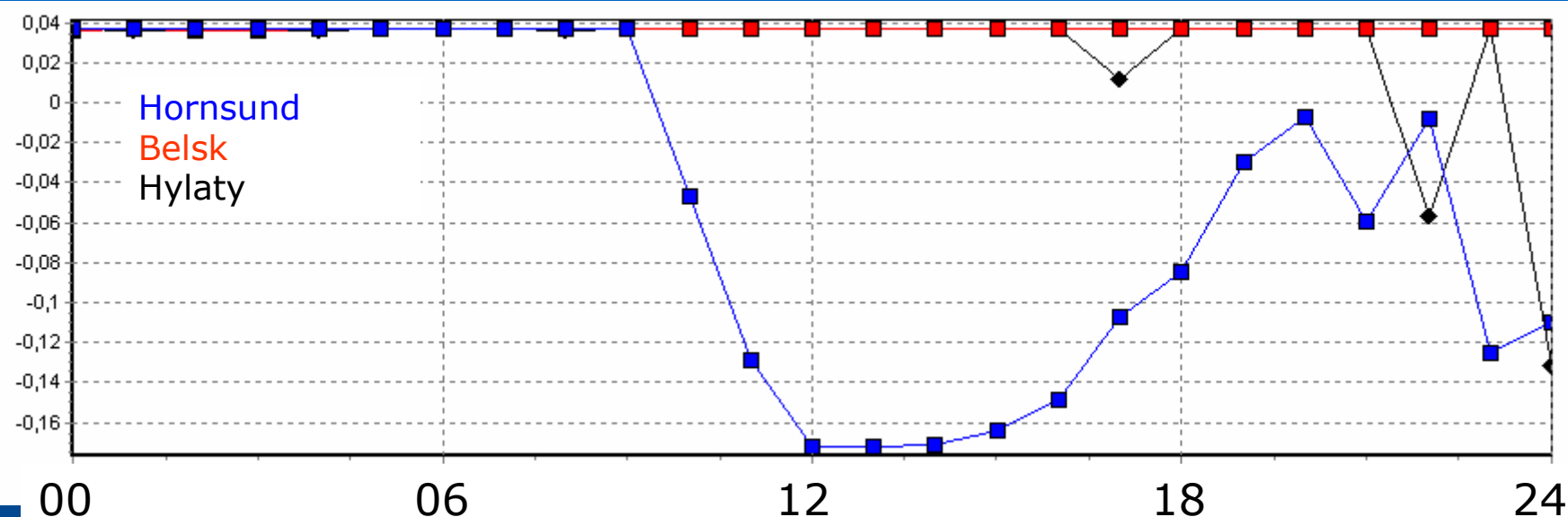
Parametr f1 [Hz]



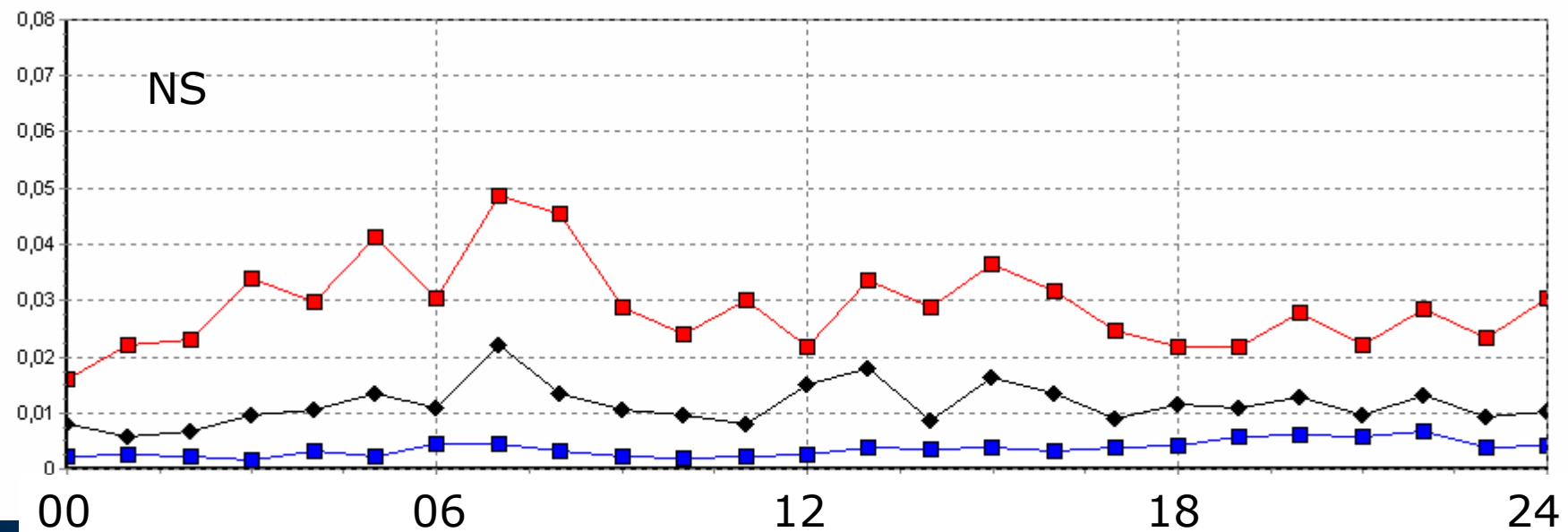
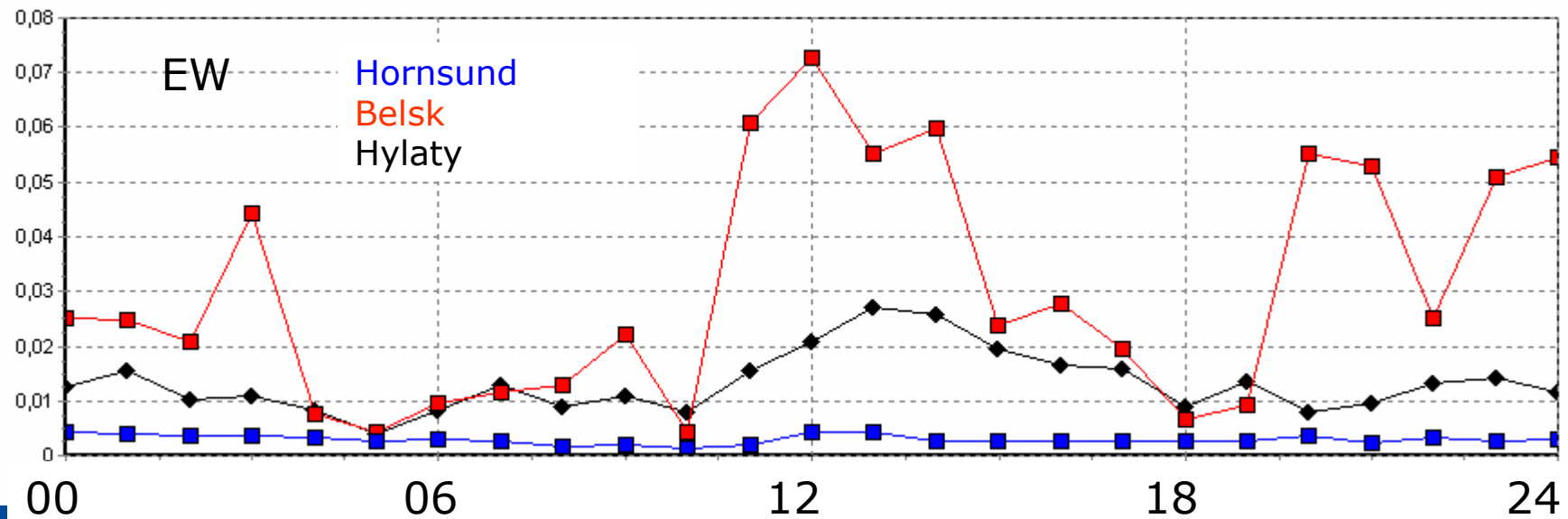
Parametr G [Hz]



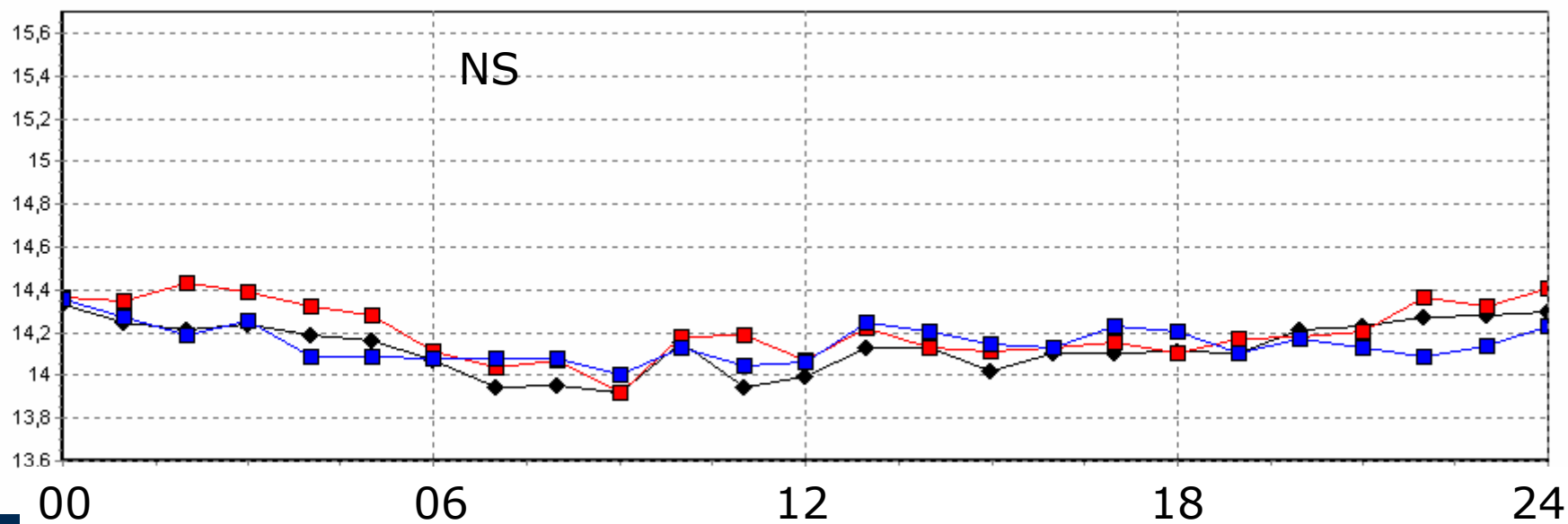
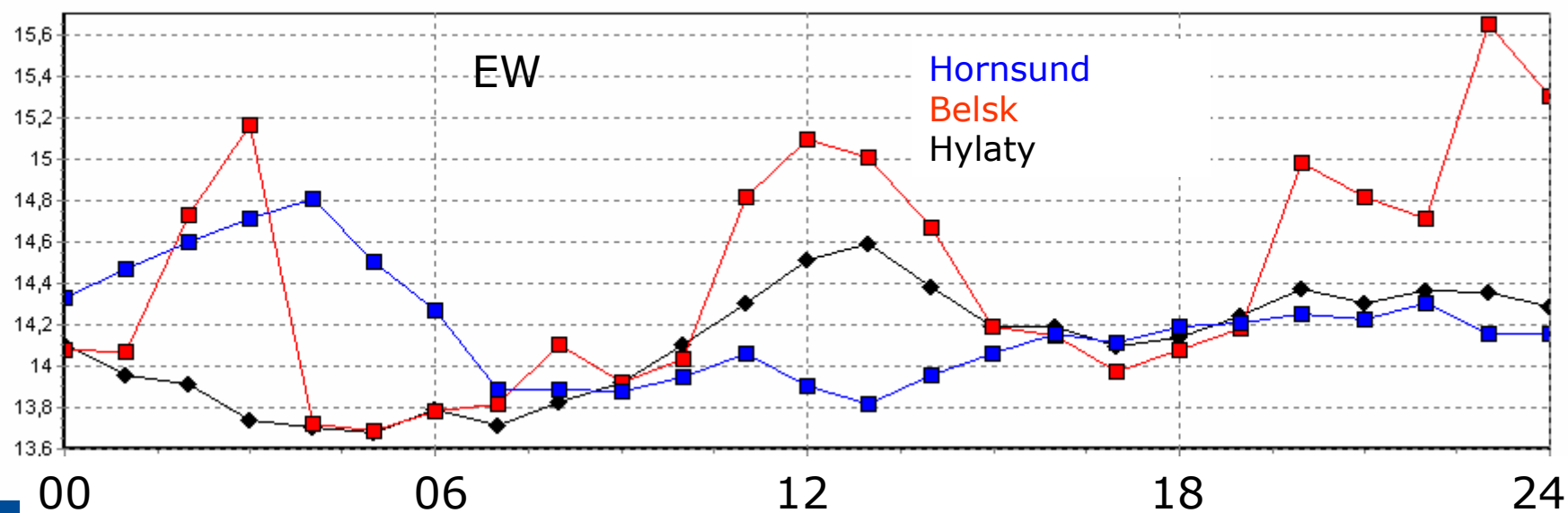
Parametr e [1/Hz]



Parametr A2 [a.u.]



Parametr f2 [Hz]



Dziękuję za uwagę