

Burze w warunkach dużej chwiejności termodynamicznej w Polsce

Omówienie przypadków z lat 2009–2013

Statystyki

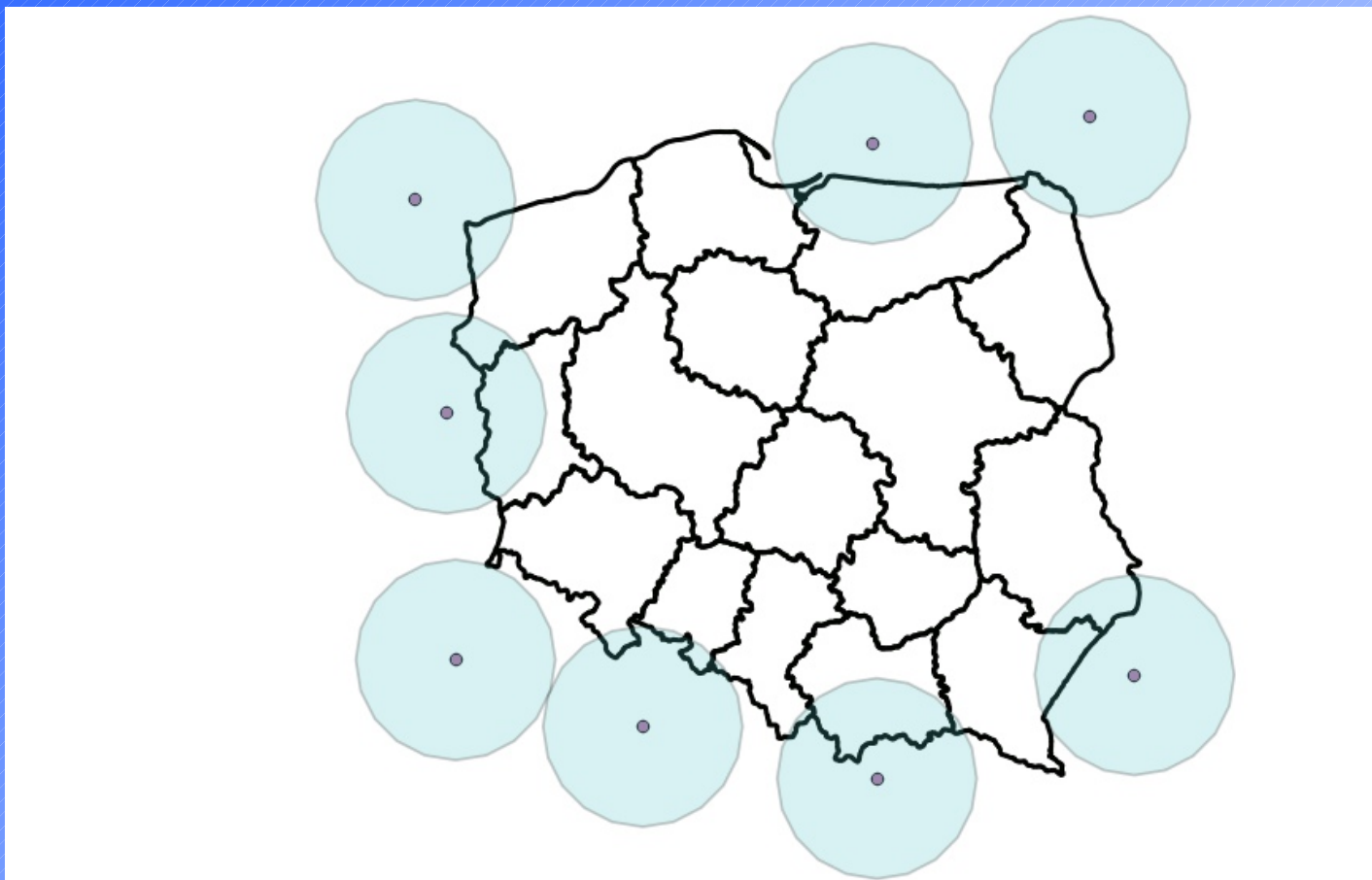
Artur Surowiecki
Stowarzyszenie Skywarn Polska
Poznań, sierpień 2014

Opracowanie statystyk - metodologia

- Wybór dni z „najbardziej niestabilną” energią potencjalną dostępną konwekcyjnie (MUCAPE) w Polsce powyżej 2000 J/kg
 - sondaże aerologiczne
 - analizy modeli CFS i GFS
 - dni z MUCAPE potencjalnie powyżej 2000 J/kg
- Pobranie danych dotyczących liczby niebezpiecznych zjawisk w dniach z MUCAPE powyżej 2000 J/kg z Bazy Danych ESWD
- Zebranie danych z sondaży aerologicznych dotyczących maksymalnych wartości wskaźników termodynamicznych: MUCAPE, LI, KI; kinematycznych dla MUCAPE > 1000 J/kg: DLS (0-6 km AGL), SRH 0-3 km AGL; kompozytowych dla MUCAPE > 1000 J/kg: SCP, STP, DCP, SHIP.
- Wyznaczenie dni ze szczególnie silnymi burzami w Polsce (powyżej potwierdzonych 15 raportów w ESWD) oraz dni ze słabą aktywnością zjawisk (0 lub 1 potwierdzony raport w ESWD).
- Analiza otrzymanych wartości

Dane aerologiczne

- Oprócz stacji aerologicznych znajdujących się w Polsce, wykorzystano te, które znajdują się w odległości nie większej niż 100 km od granicy Polski - ich lokalizację przedstawia poniższa grafika:



Najważniejsze dane

- 77 analizowanych przypadków z lat 2009-2013
- 46 przypadków z MUCAPE powyżej 2000 J/kg – dane z sondaży
- 31 przypadków z MUCAPE potencjalnie przekraczającym 2000 J/kg (analizy GFS/CFS)
- Najwyższa zanotowana wartość MUCAPE: 4641 J/kg (**19 czerwca 2013**)
- Najwyższa zanotowana wartość Lifted Index: -12,7 °C
- Najwcześniej pojawiający się ciągu roku dzień z dużą chwiejnością: 23 maja (2012)
- Najpóźniej pojawiający się w ciągu roku dzień z dużą chwiejnością: 11 września (2011, 2012)
- Najdłuższy epizod z dużą chwiejnością w Polsce: 30 czerwca – 8 lipca 2012
- Ilość dni z dużą chwiejnością termodynamiczną w Polsce w poszczególnych miesiącach (w okresie 5 lat):
 - maj: 2 dni
 - czerwiec: 27 dni
 - lipiec: 25 dni
 - sierpień: 21 dni
 - wrzesień: 2 dni

Najważniejsze dane – c.d.

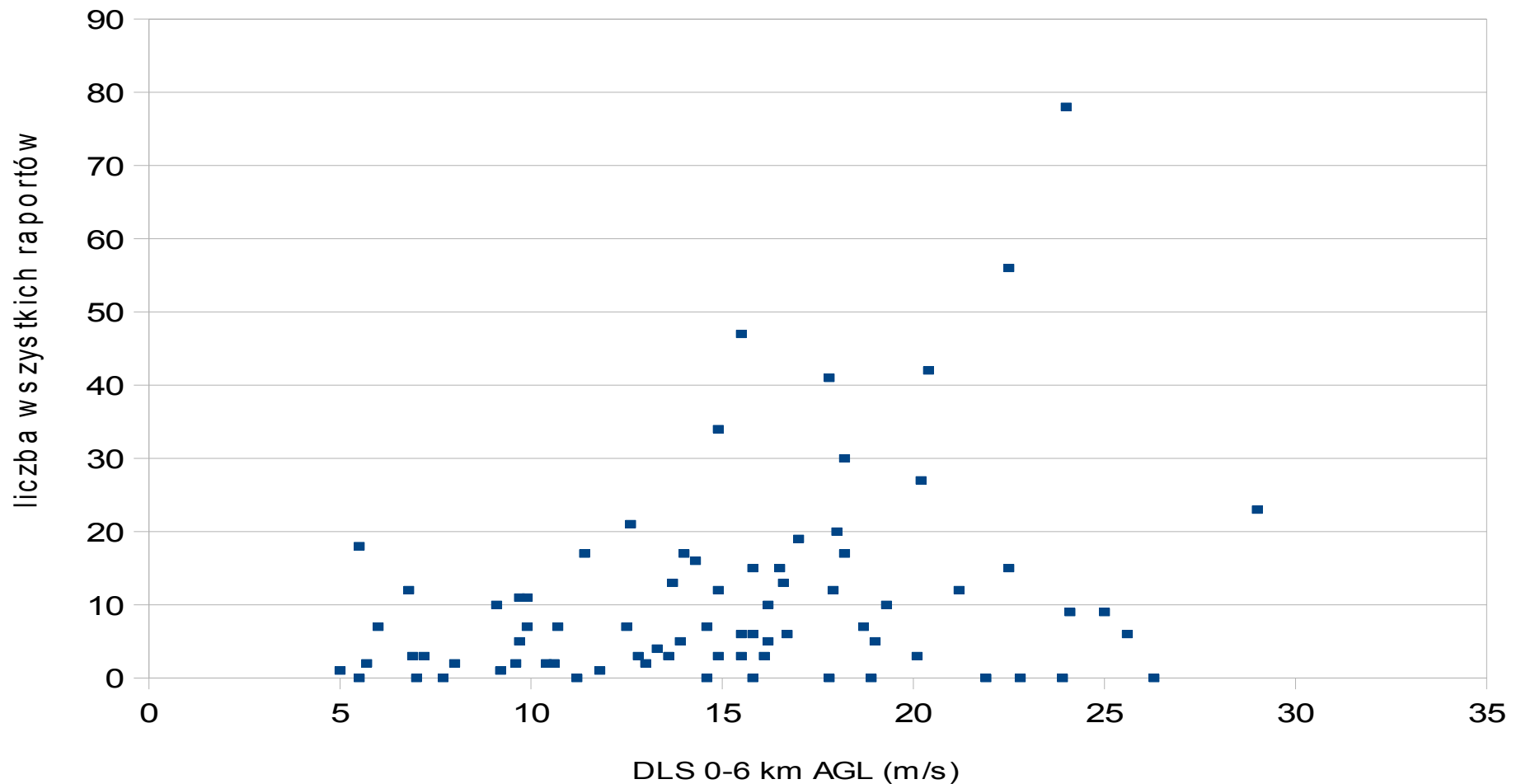
- 15 dni z 0 lub 1 raportem o gwałtowny zjawisku atmosferycznym (porywisty wiatr, duży grad, nawalny deszcz, trąba powietrzna) w Europejskiej Bazie Danych o Gwałtownych Zjawiskach Atmosferycznych ESWD
- 20 dni z 15 lub większą liczbą raportów w ESWD
- Największa liczba raportów: **23 lipca 2009**
- Największa liczba raportów z porywistych wiatrów: **23 lipca 2009**
- Największa liczba raportów z dużego gradu (2 cm+): **3 lipca 2012** (przy czym **18 czerwca 2013** największa liczba raportów z gradu o średnicy 5 cm+)
- Największa ilość raportów z nawalnych opadów deszczu pochodzenia konwekcyjnego: **23 czerwca 2009**
- Trąby powietrzne notowano: **25, 29 i 30 czerwca 2009, 22 sierpnia 2011, 30 maja 2013, 18 czerwca 2013**
- Najmniej burz w Polsce występowało w dniach: **17 i 19 czerwca 2013**

Aktywność zjawisk - rola CIN

- 9 dni z 15, gdy notowano 0 lub 1 raport w ESWD z CIN = 0 dla wartości maksymalnej MUCAPE
- 1 dzień z 15, gdy notowano 0 lub 1 raport w ESWD z CIN o wartości -50 i mniej dla wartości maksymalnej MUCAPE
- 3 dni z 20, gdy notowano 15 i więcej raportów w ESWD z CIN=0 dla wartości maksymalnej MUCAPE
- 9 dni z 20, gdy notowano 15 i więcej raportów w ESWD z CIN o wartości -10 i mniej dla wartości maksymalnej MUCAPE
- Średnia wartości CIN dla maksymalnego MUCAPE:
 - w przypadku 0 lub 1 raportu w ESWD: -9,66
 - w przypadku 15 lub więcej raportów ESWD: -20,55

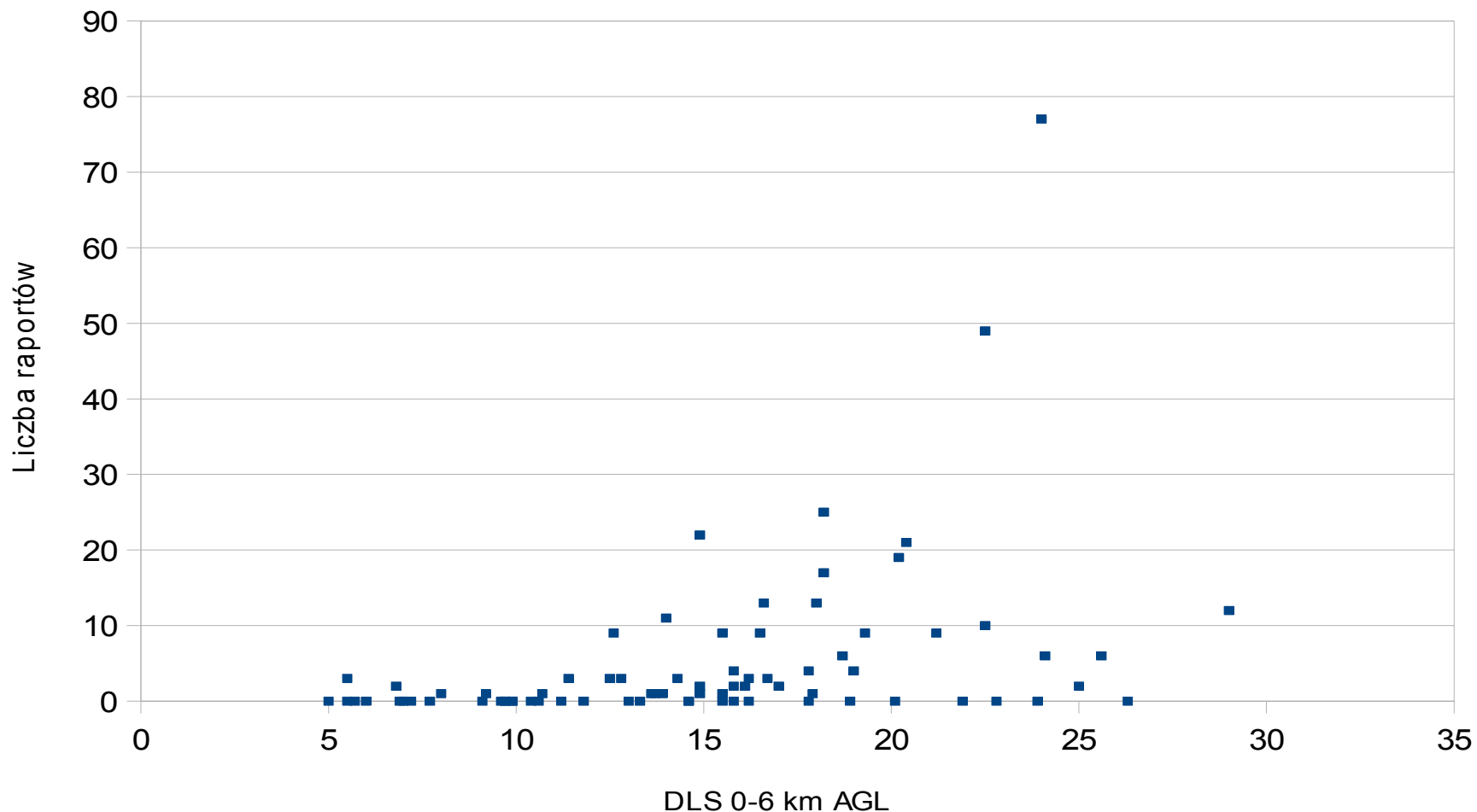
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

DLS 0-6 km AGL a liczba wszystkich raportów



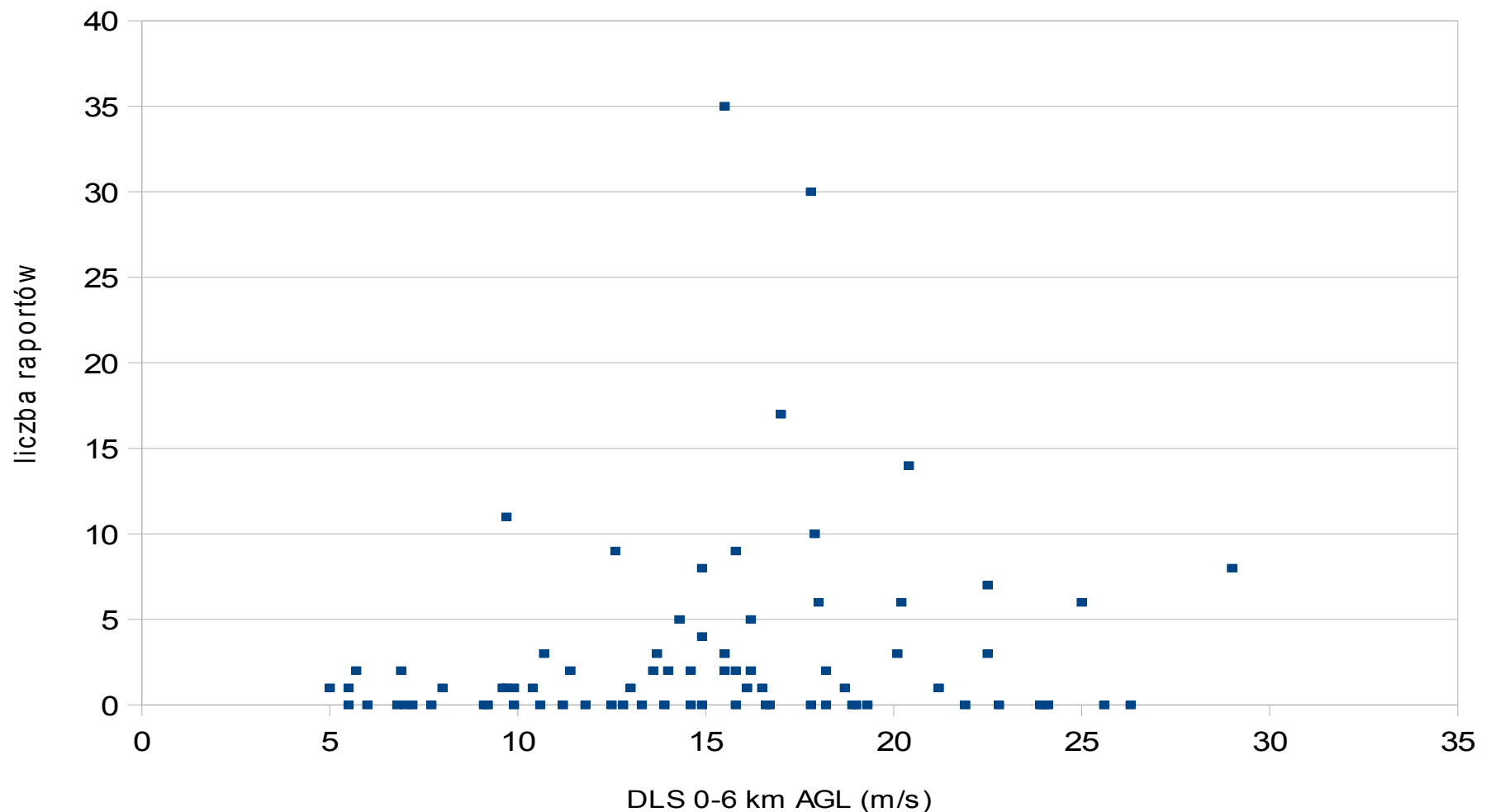
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

DLS 0-6 km AGL a liczba raportów z porywistego wiatru



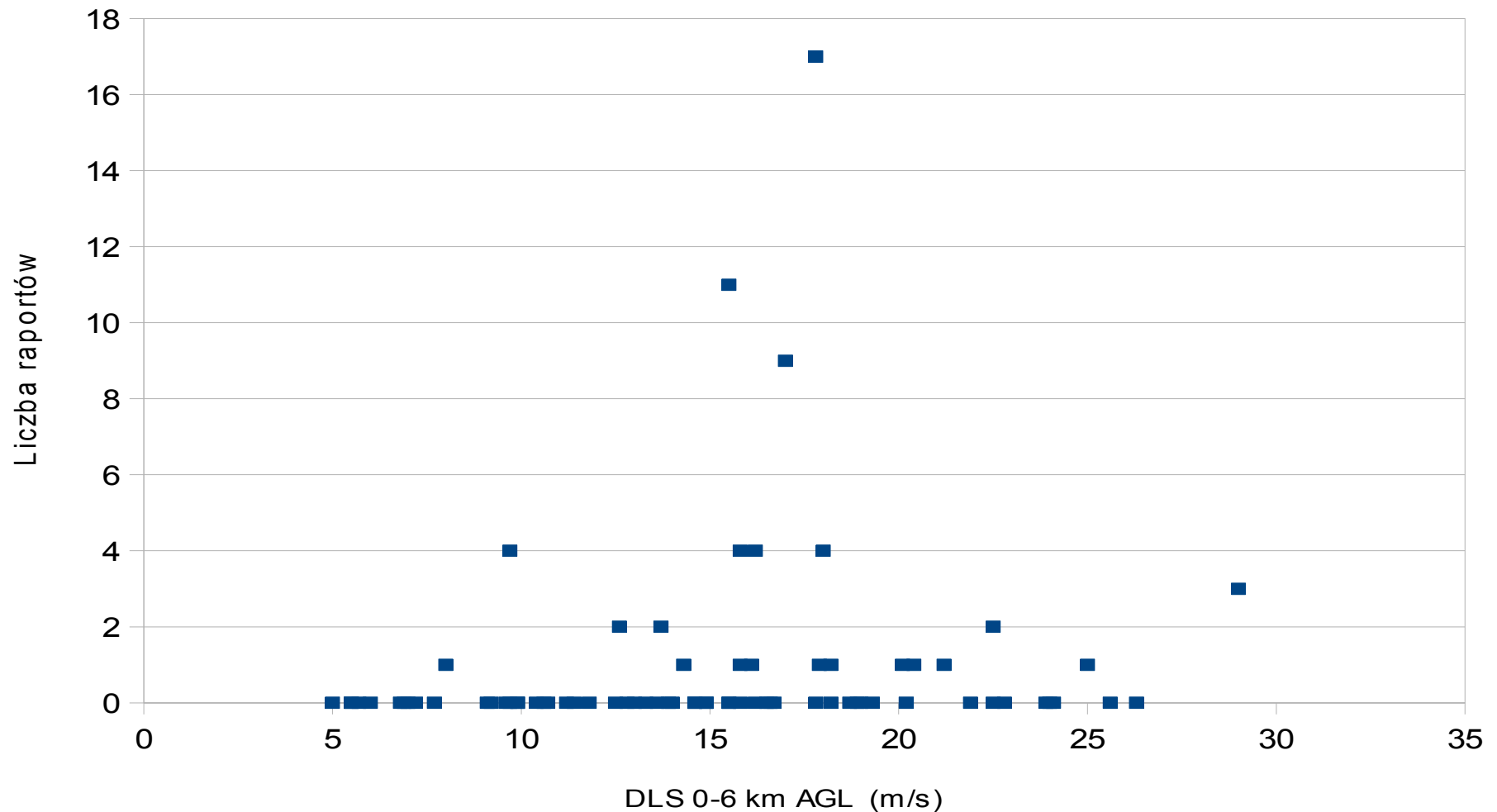
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

DLS 0-6 km AGL a liczba raportów z gradu 2 cm+



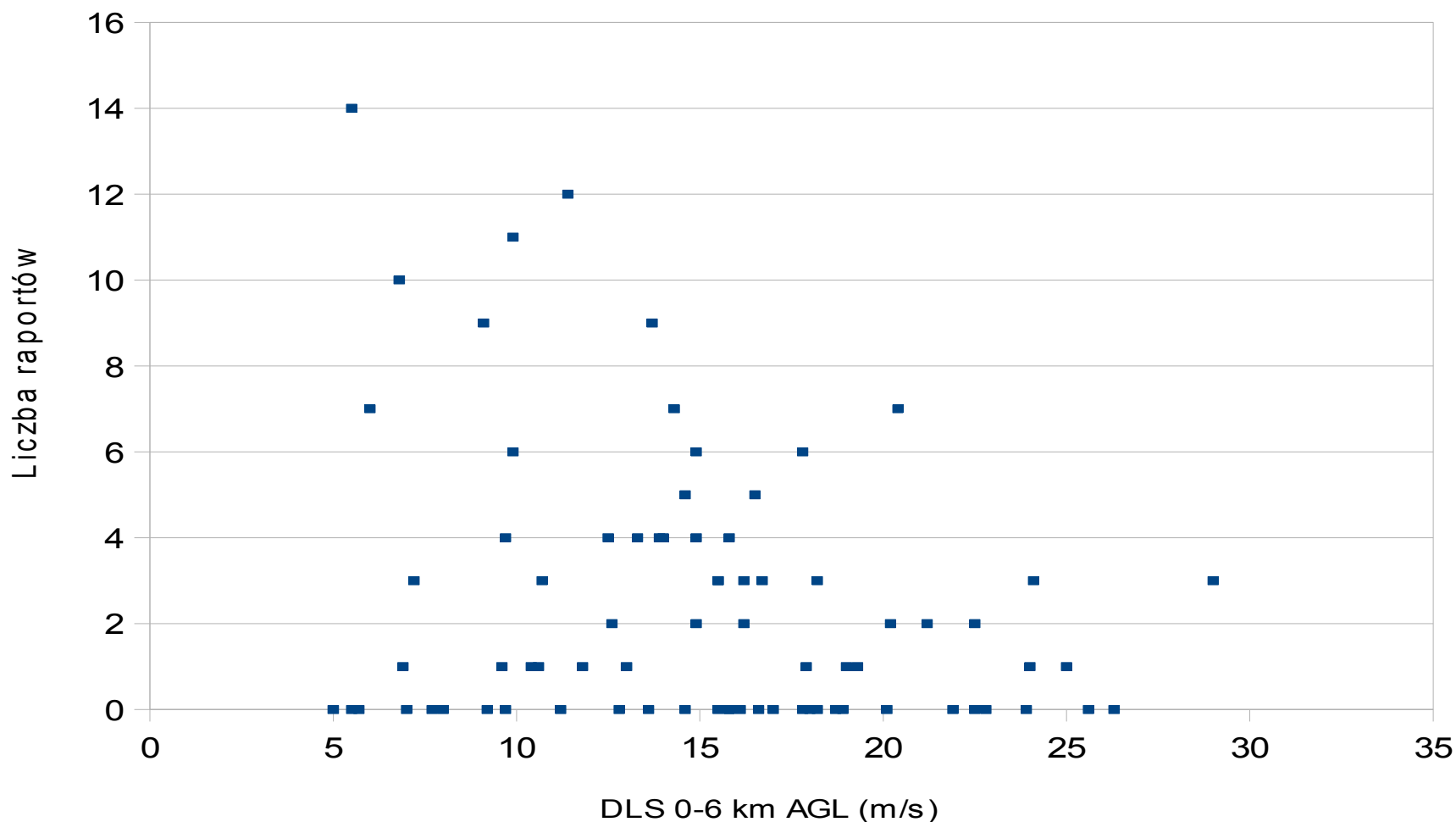
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

DLS 0-6 km AGL a liczba raportów z gradu 5 cm+



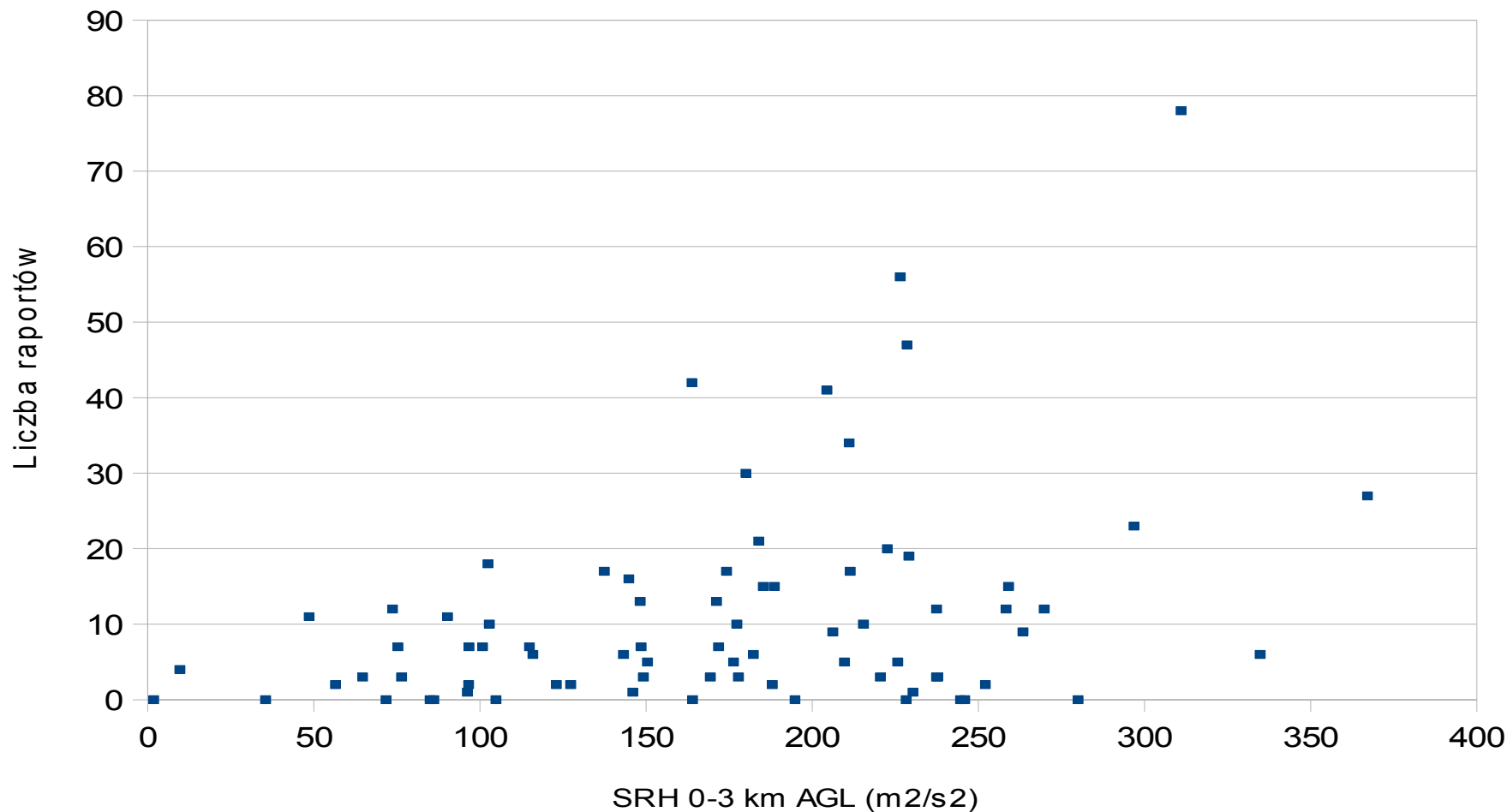
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

DLS 0-6 km AGL a liczba raportów z nawalnych opadów deszczu



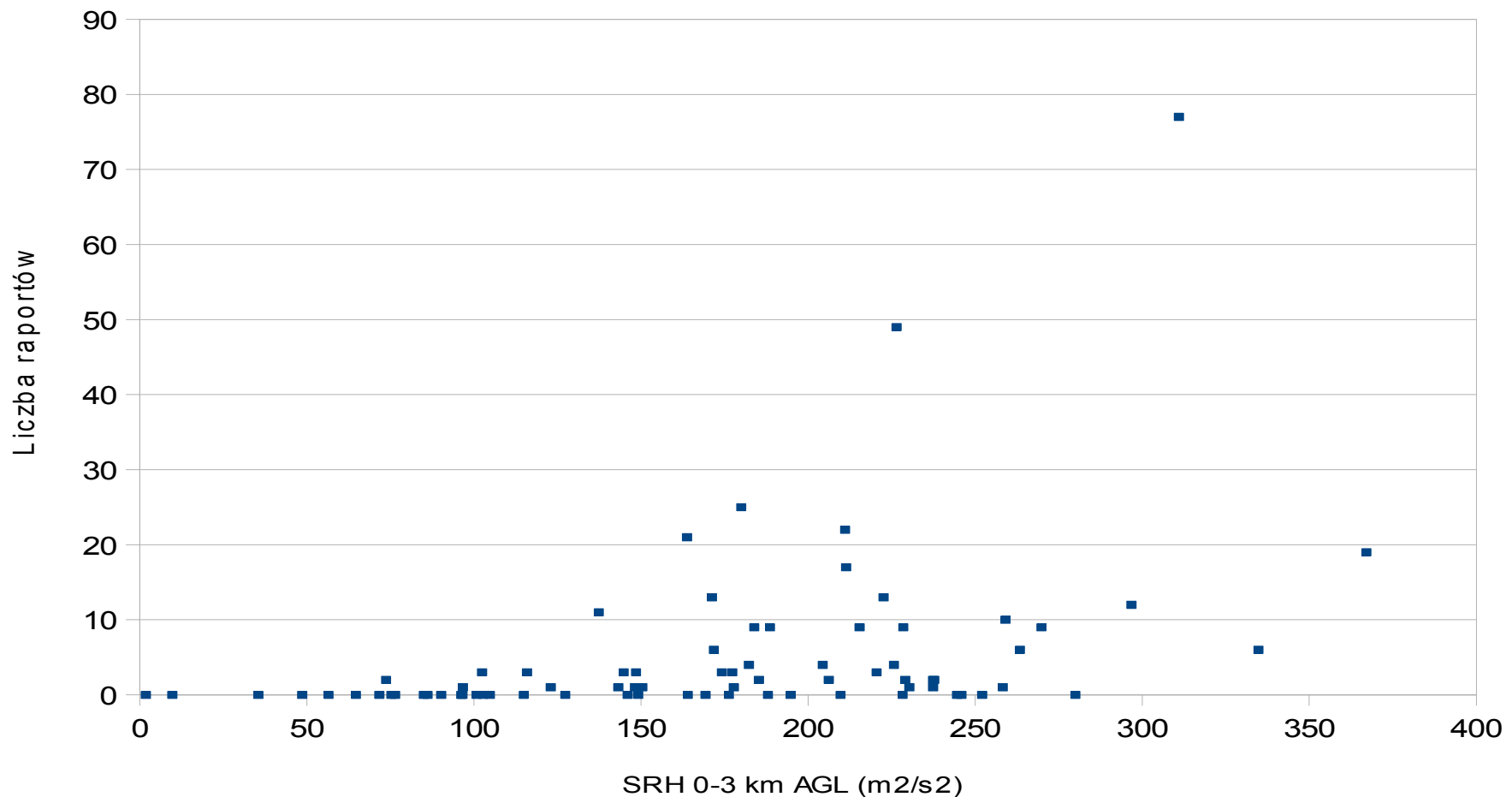
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

SRH 0-3 km AGL a liczba raportów (razem)



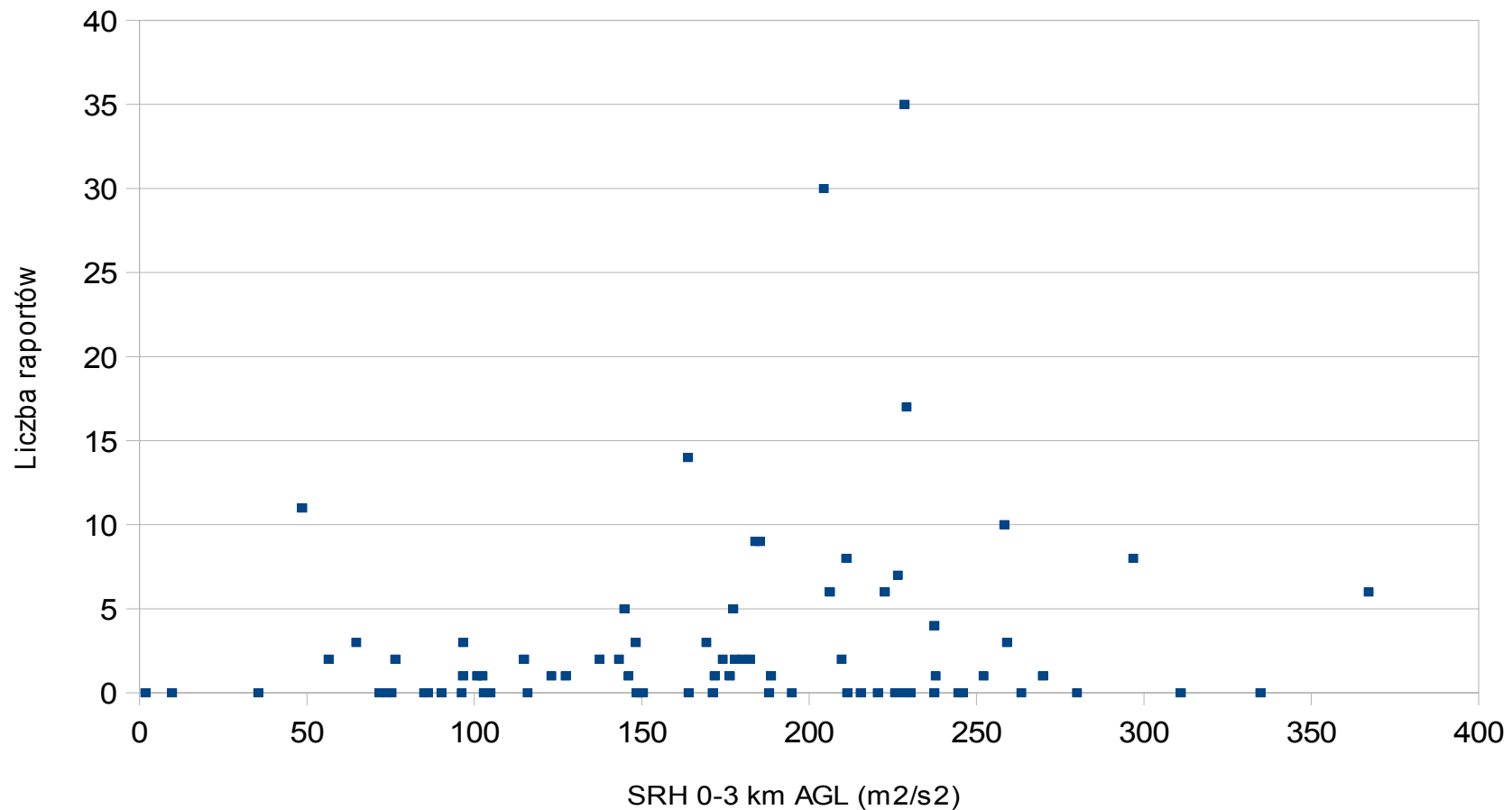
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

SRH 0-3 km AGL a raporty z porywistego wiatru



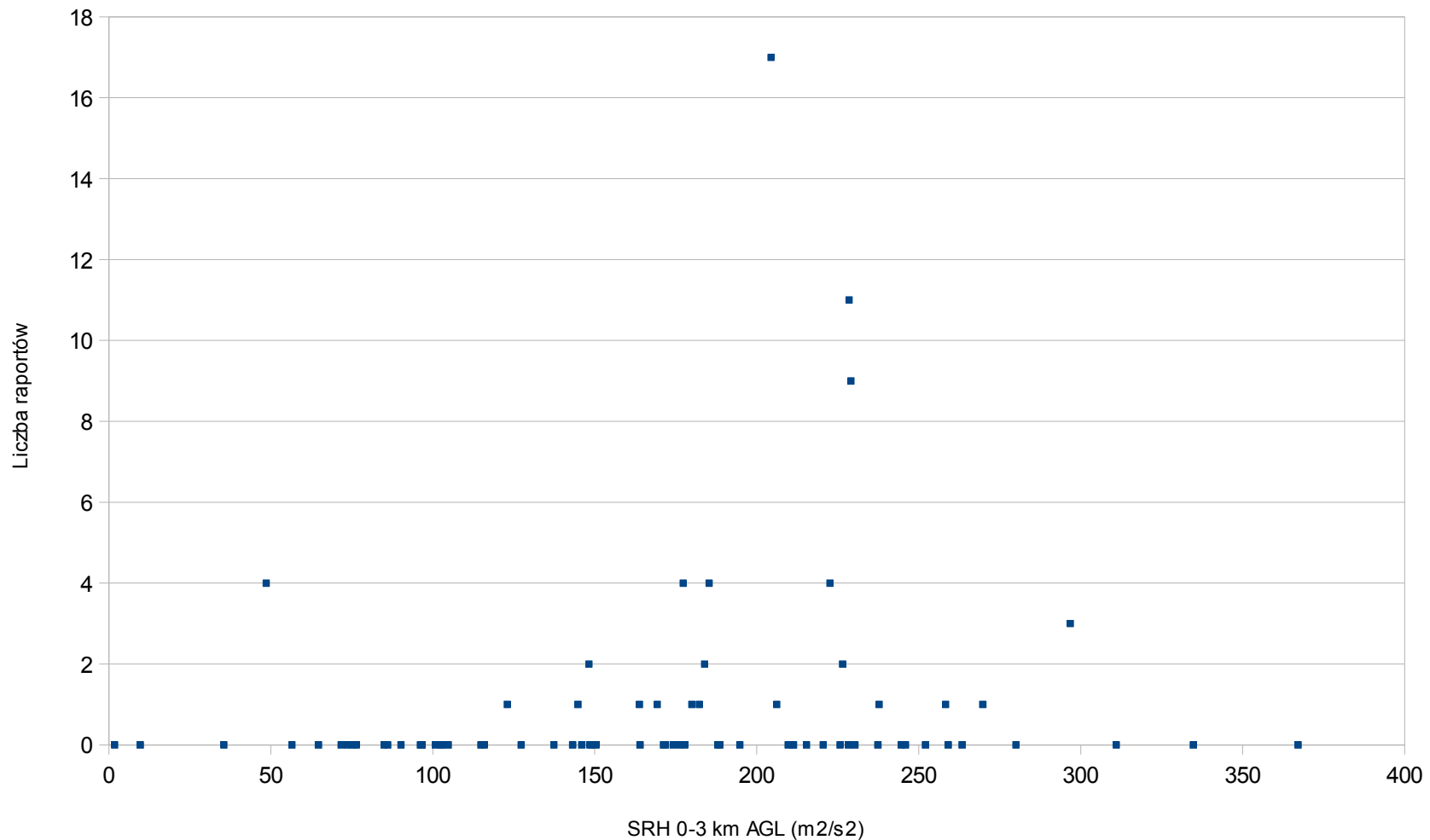
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

SRH 0-3 km AGL a raporty z gradu 2 cm+



Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kinematyczne

SRH 0-3 km AGL a raporty z gradem 5 cm+

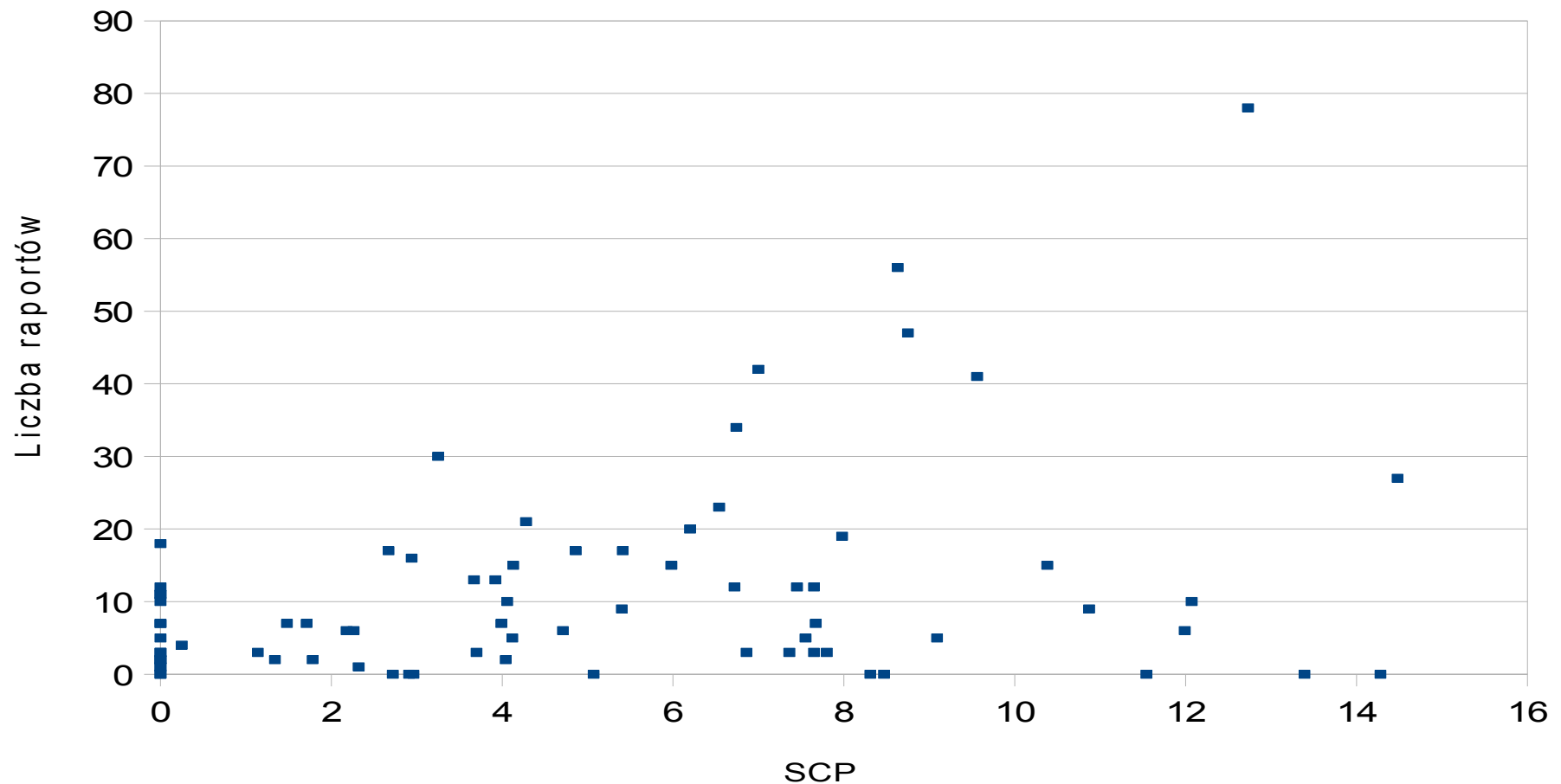


Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

- **SCP** = $(\text{MUCAPE}/1000 \text{ J*kg}^{-1}) * (\text{ESRH}/50 \text{ m}^2*\text{s}^{-2}) * (\text{EBWD}/10 \text{ m*s}^{-1})$
- **DCP** = $(\text{DCAPE}/980 \text{ J*kg}^{-1}) * (\text{MUCAPE}/2000 \text{ J*kg}^{-1}) * (0\text{-}6 \text{ km shear}/10 \text{ m*s}^{-1}) * (0\text{-}6 \text{ km mean wind}/8 \text{ m*s}^{-1})$
- **SHIP** = $[(\text{MUCAPE}) * (\text{Mixing Ratio of MU PARCEL}) * (700\text{-}500\text{mb LAPSE RATE}) * (-500\text{mb TEMP}) * (0\text{-}6\text{km Shear})] / 44000000$
- **STP** = $(0\text{-}100\text{mb MLCAPE}/1500 \text{ J*kg}^{-1}) * (\text{ESRH}/150 \text{ m}^2*\text{s}^{-2}) * (\text{EBWD} / 12 \text{ m*s}^{-1}) * ((2000 - \text{MLLCL}) / 1000) * ((\text{MLCINH} + 200) / 150)$

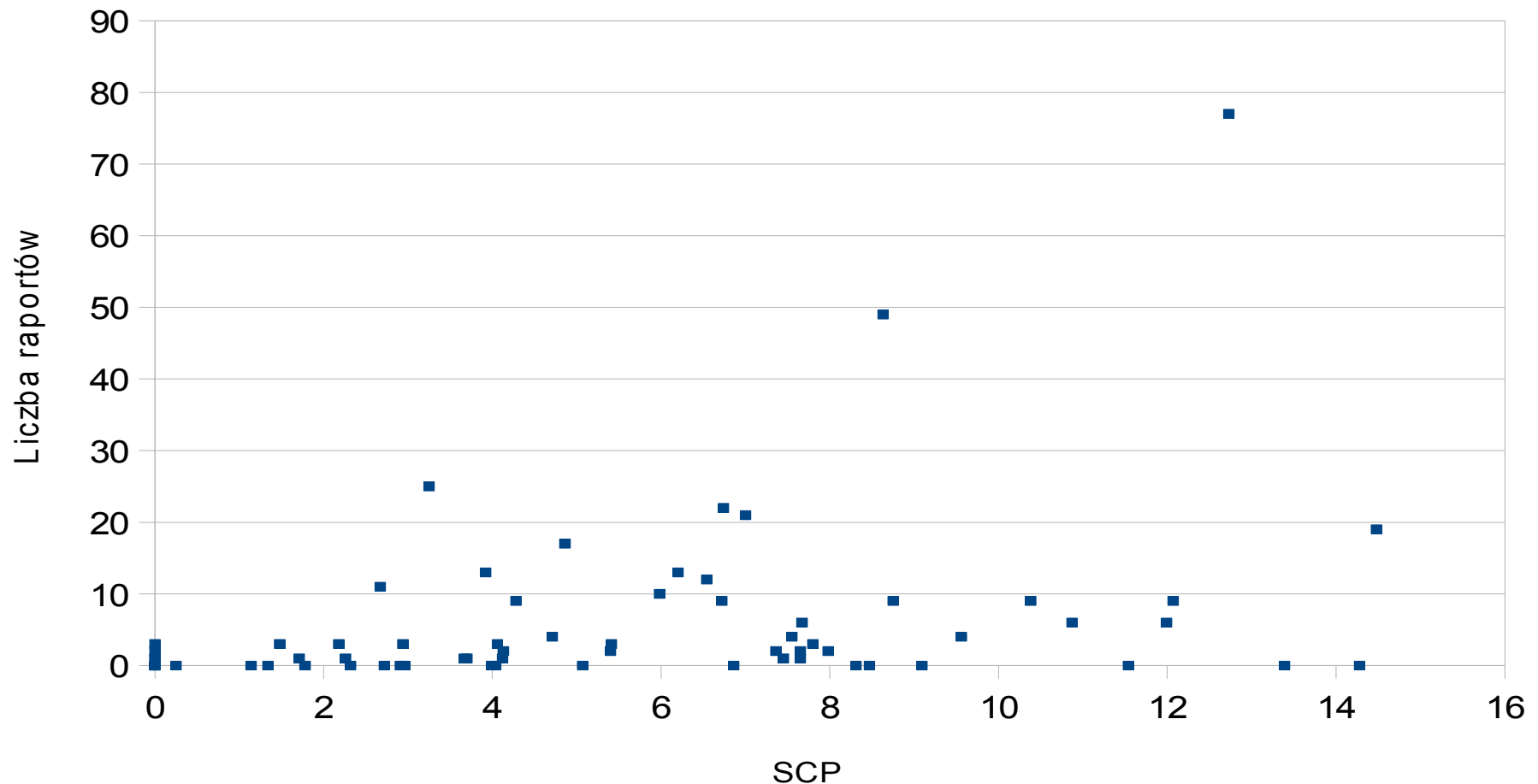
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

SCP a liczba wszystkich raportów



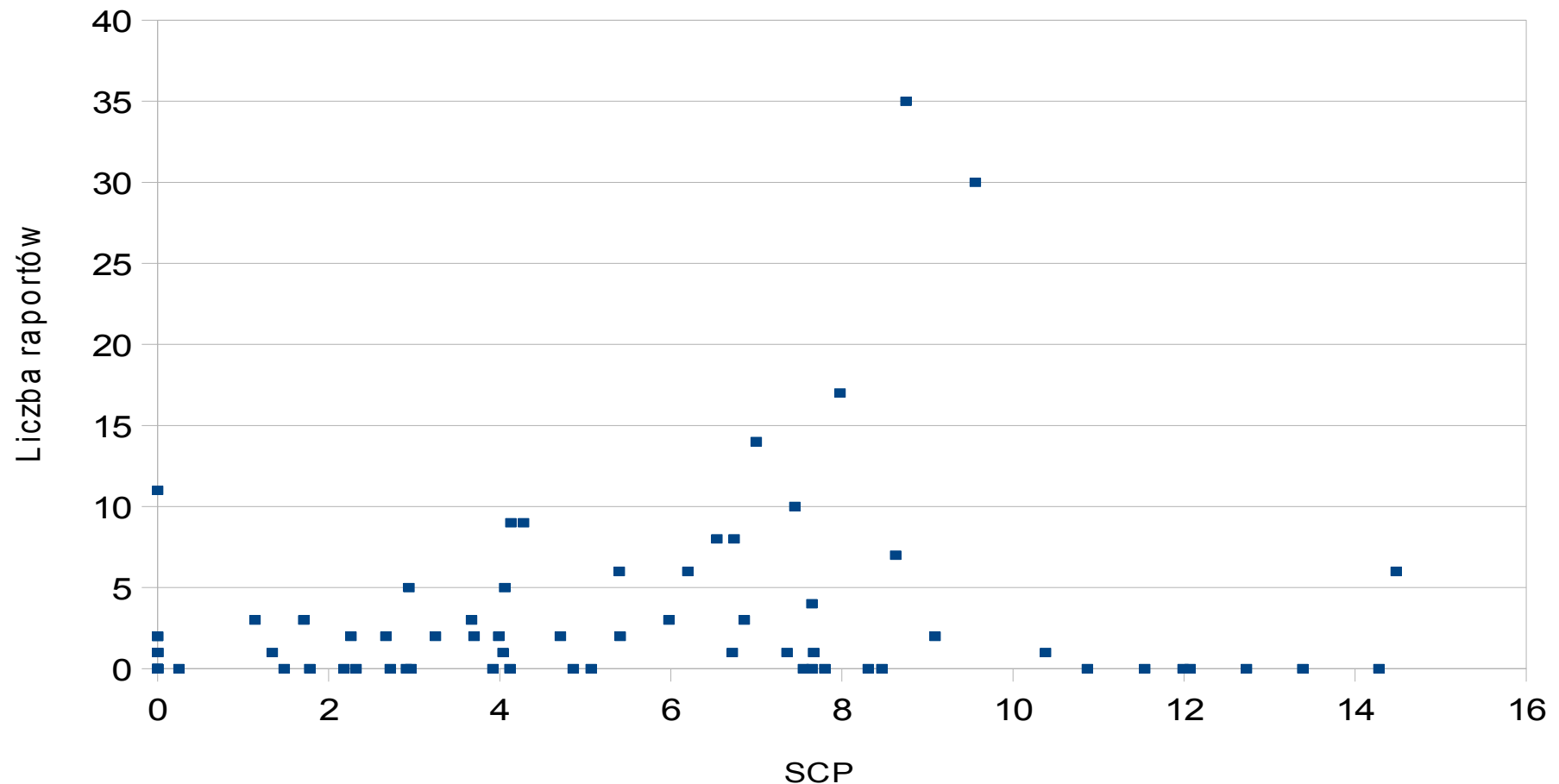
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

SCP a raporty z porywistego wiatru



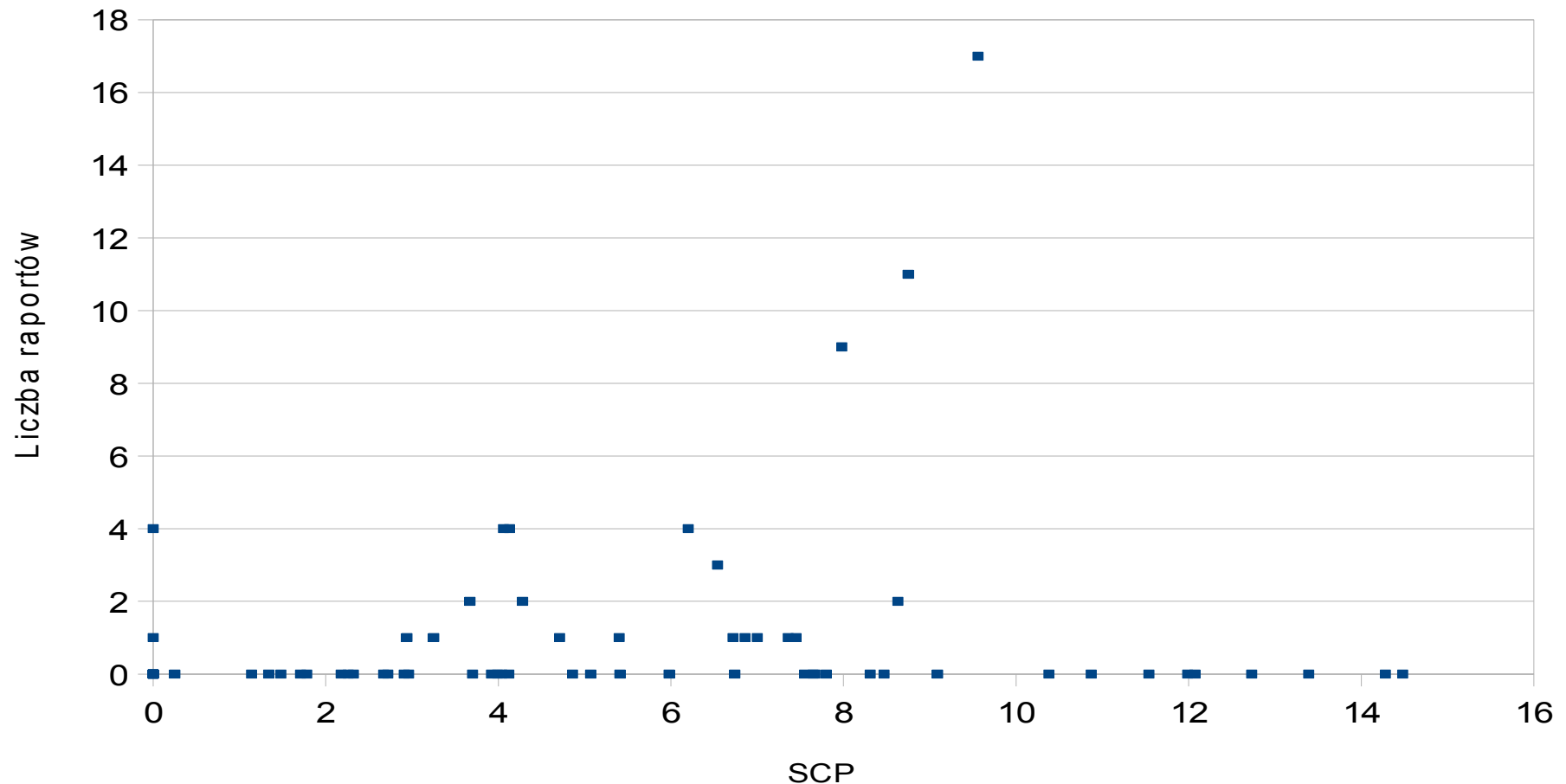
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

SCP a raporty z gradu 2 cm+



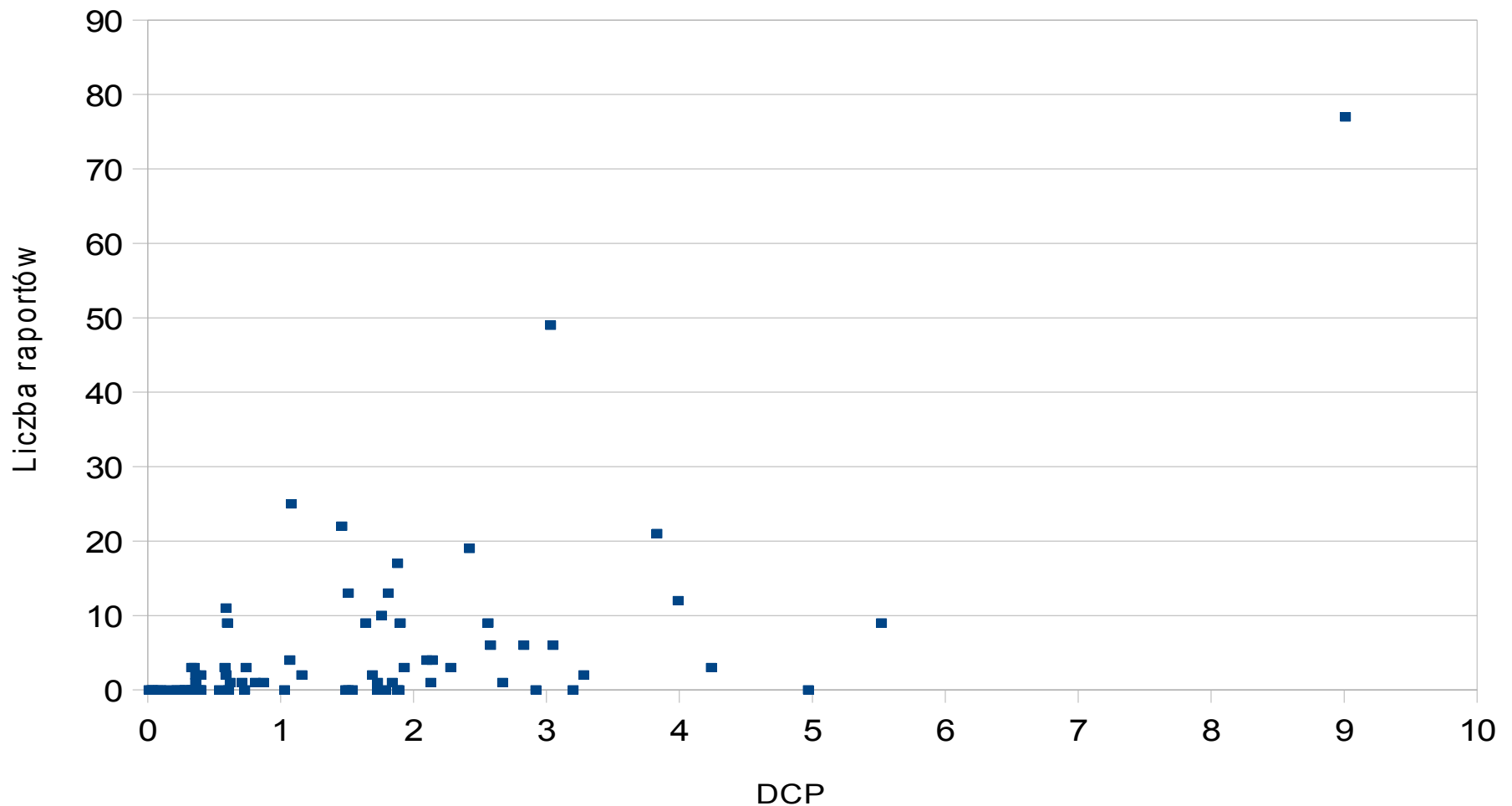
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

SCP a raporty z gradu 5 cm+



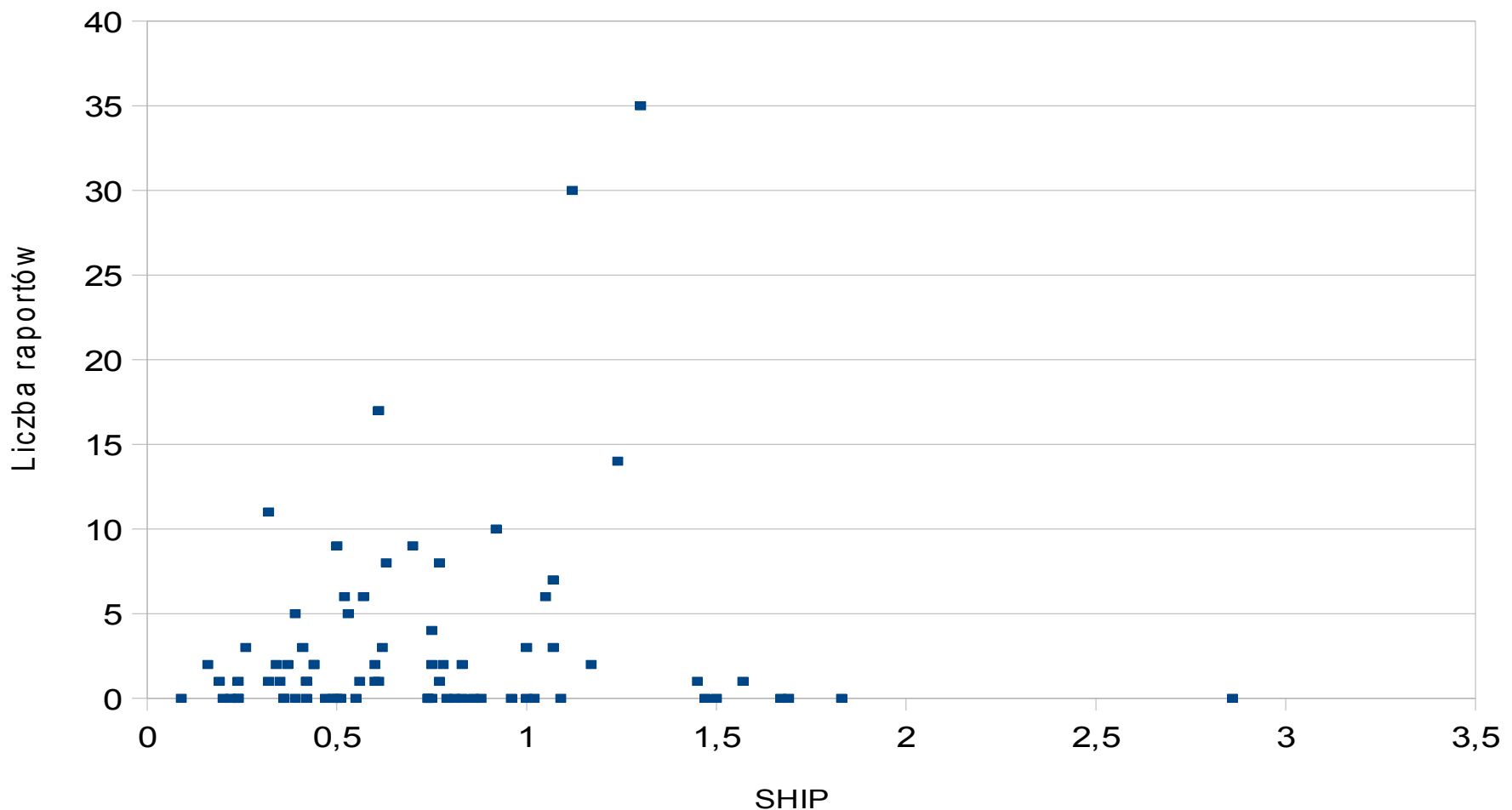
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

DCP a raporty z porywistego wiatru



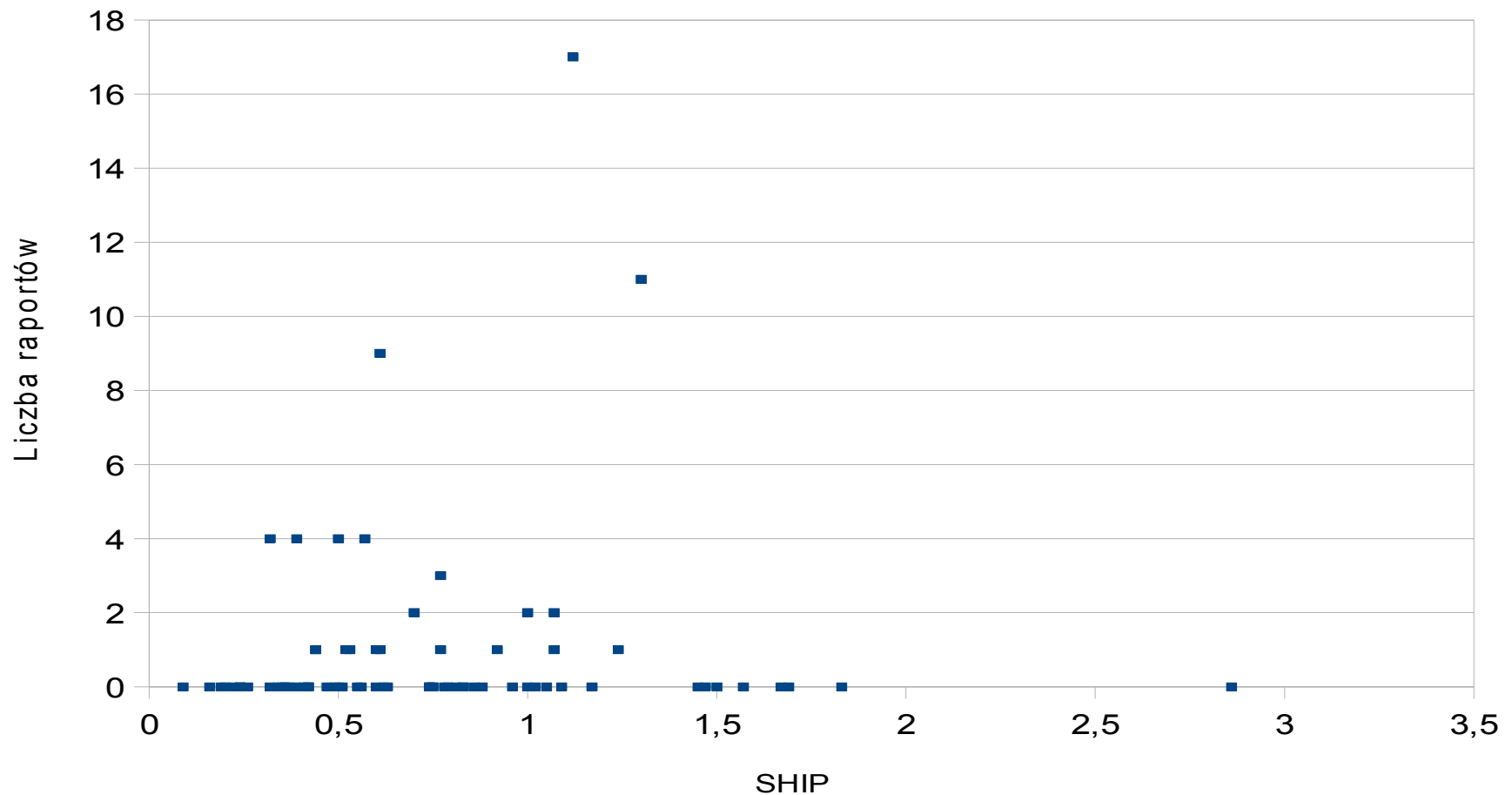
Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

SHIP a raporty z gradu 2 cm+



Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

SHIP a raporty z gradu 5 cm+



Duża chwiejność termodynamiczna a wskaźniki kompozytowe

STP dla przypadków trąb powietrznych:

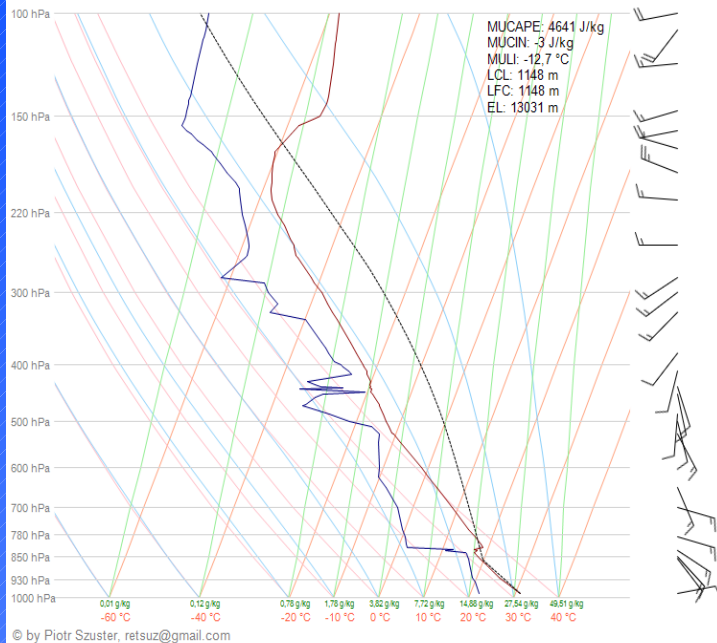
- 25.06.2009: 0,31
- 29.06.2009: 0,0
- 30.06.2009: 0,0
- 22.08.2011: 0,18
- 30.05.2013: 0,41
- 18.06.2013: 0,77

Średnia: 0,28

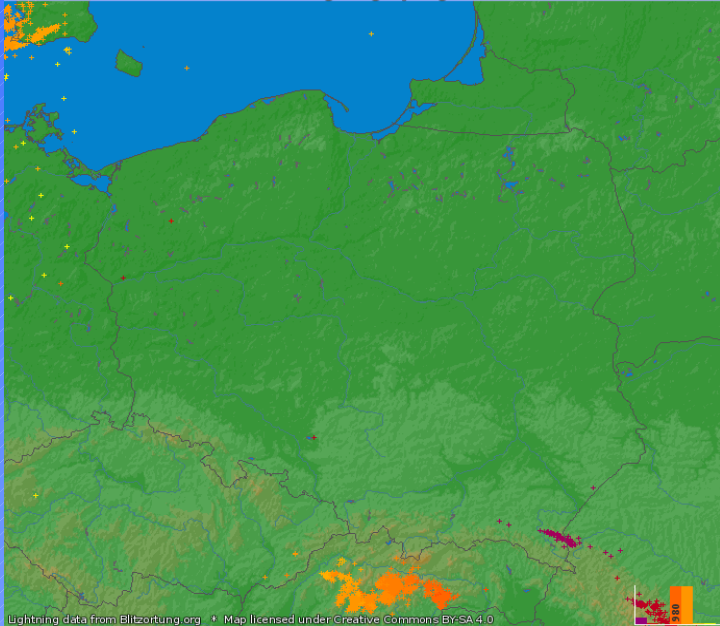
Średnia dla mezocyklonalnych: 0,42

Gdy (niby) wszystko jest, a burz nie ma...

11520 Praha-Libus 12Z 19 Jun 2013

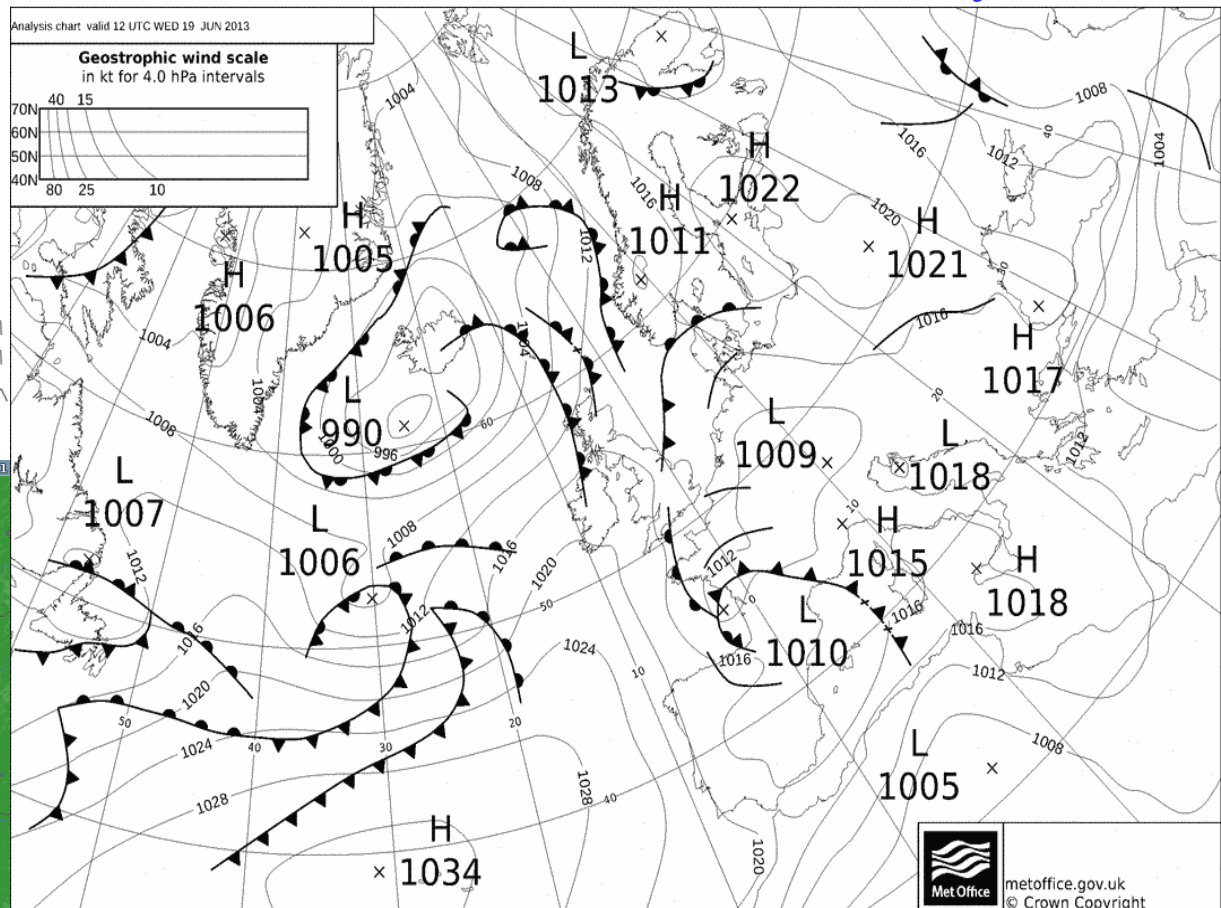


2013-06-19 00:00 UTC +2.4h www.lightningmaps.org Strokes: 2131



19-06-2013 12 UTC

Archived by www.wetter3.de

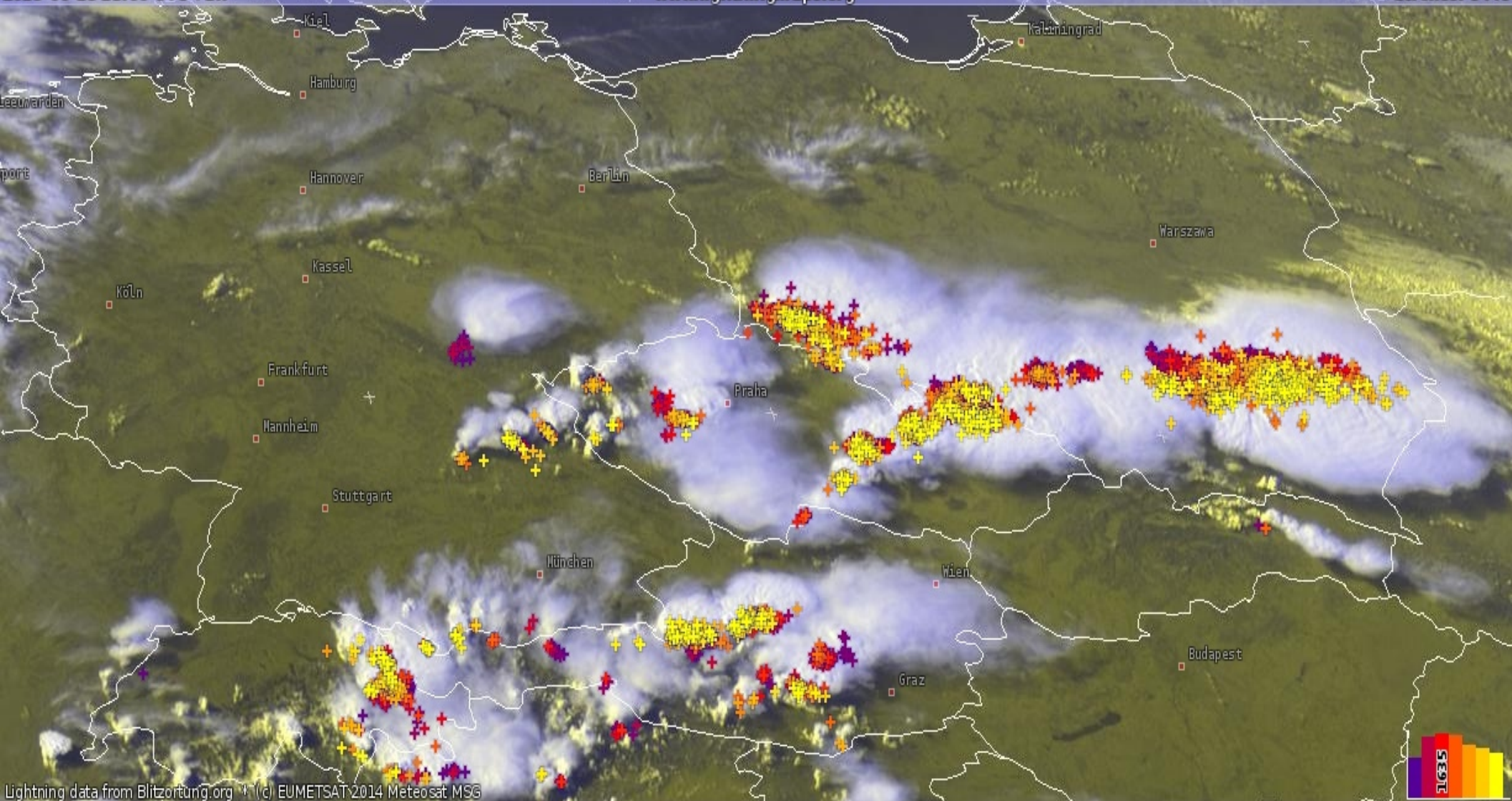


A dzień wcześniej...

2013-06-18 15:00 UTC +1h

www.lightningmaps.org

Strokes: 9449



Lightning data from Blitzortung.org * (c) EUMETSAT 2014 Meteosat MSG

MET10 RGB-12-12-9i 2013-06-18 16:00 UTC



Efekt CAPE 4200 J/kg, DLS 17,8 m/s i SRH 0-3 km 205 m²/s²

(fot. Przemysław Brzoza; Piaseczna Górka, 18.06.2013)

