

Artur Surowiecki
Stowarzyszenie Skywarn Polska

Możliwości prognozowania gwałtownych burz w Polsce

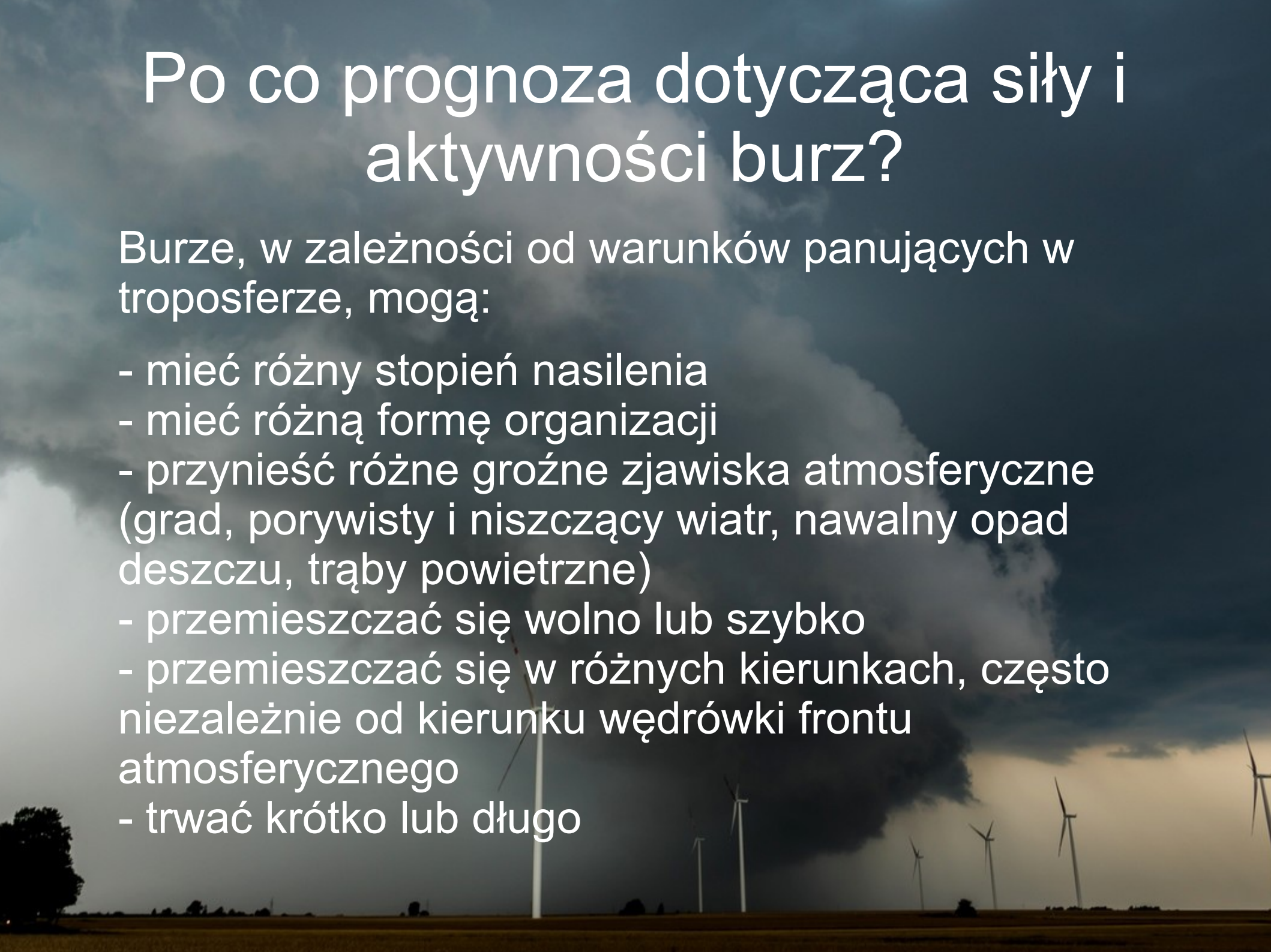
*VII Zlot Polskich Łowców Burz
Wrocław 2016*



Po co prognoza dotycząca siły i aktywności burz?

Burze, w zależności od warunków panujących w troposferze, mogą:

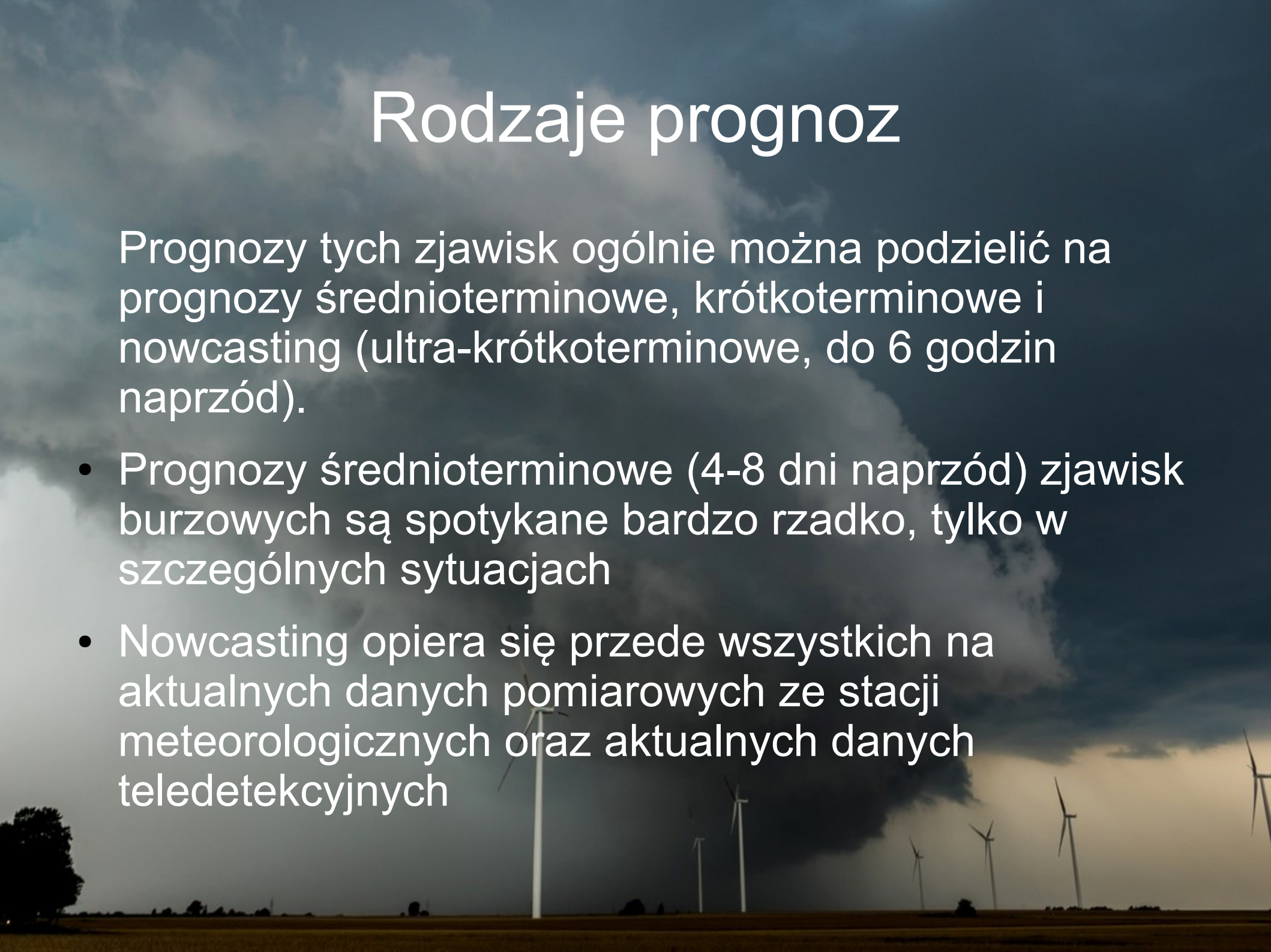
- mieć różny stopień nasilenia
- mieć różną formę organizacji
- przynieść różne groźne zjawiska atmosferyczne (grad, porywisty i niszczący wiatr, nawalny opad deszczu, trąby powietrzne)
- przemieszczać się wolno lub szybko
- przemieszczać się w różnych kierunkach, często niezależnie od kierunku wędrówki frontu atmosferycznego
- trwać krótko lub długo



Rodzaje prognoz

Prognozy tych zjawisk ogólnie można podzielić na prognozy średnioterminowe, krótkoterminowe i nowcasting (ultra-krótkoterminowe, do 6 godzin naprzód).

- Prognozy średnioterminowe (4-8 dni naprzód) zjawisk burzowych są spotykane bardzo rzadko, tylko w szczególnych sytuacjach
- Nowcasting opiera się przede wszystkim na aktualnych danych pomiarowych ze stacji meteorologicznych oraz aktualnych danych teledetekcyjnych

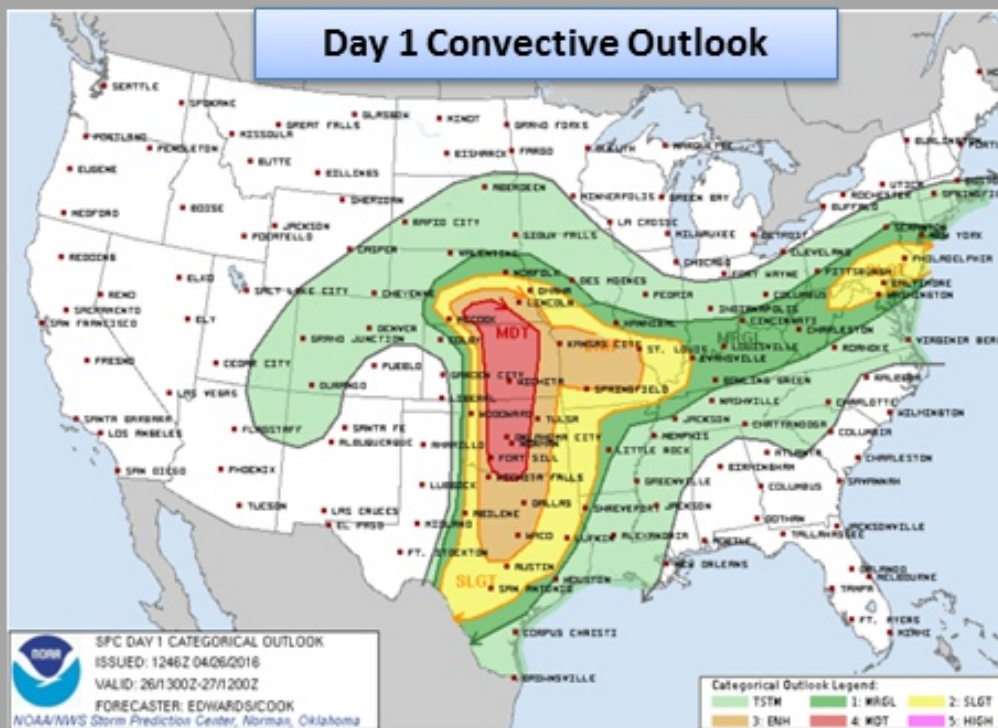


Prognoza siły i aktywności burz

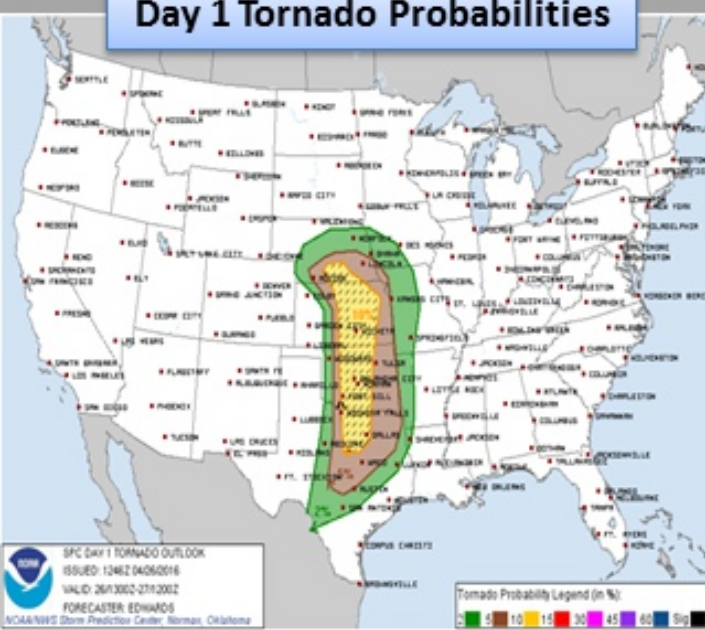
- Prognoza siły i aktywności burz (ang. *convective outlook*) ma za zadanie określić główne zagrożenia związane z burzami prognozowanymi dla danego obszaru na dany dzień, ich stopień nasilenia, formę organizacji, trwałość itd.
- Określa ryzyko (prawdopodobieństwo) wystąpienia silnych i ekstremalnych zjawisk towarzyszących burzom
- Jest prognozą krótkoterminową, choć wyjątkowo bywa prognozą średnioterminową
- Jest sporządzona na podstawie prognoz modeli numerycznych (globalnych, mezoskalowych i regionalnych) i aktualnego rozkładu ośrodków barycznych. Pomocniczo wykorzystuje się dane pomiarowe (w tym ze stacji aerologicznych) oraz dane teledetekcyjne (dotyczy to prognoz na okres nie dłuższy, niż 36h naprzód).

Today's (Tuesday's) Severe Outlook

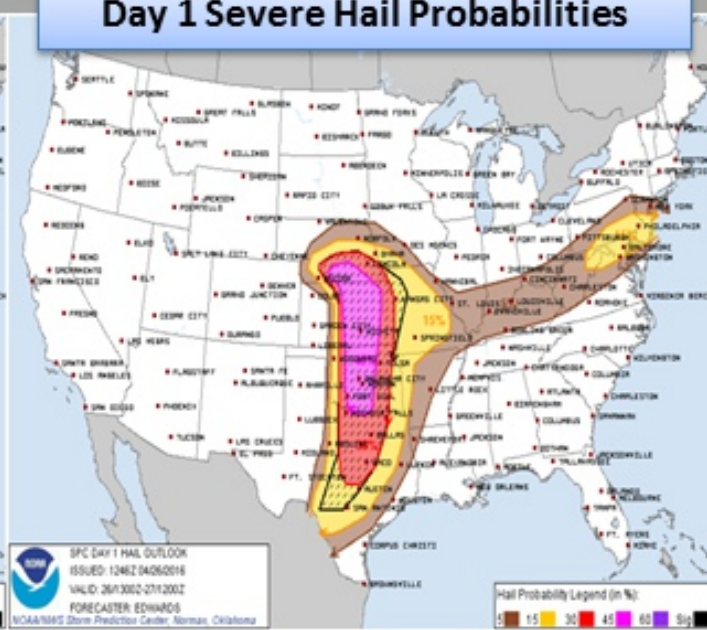
Day 1 Convective Outlook



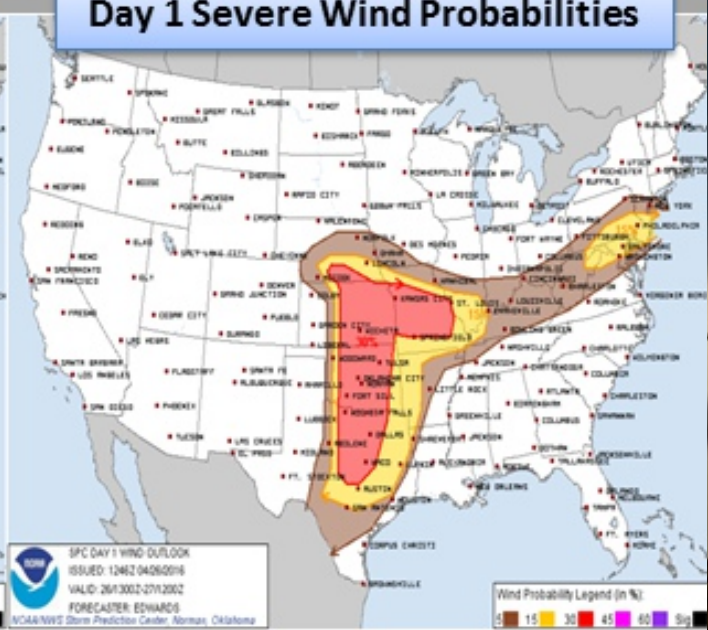
Day 1 Tornado Probabilities

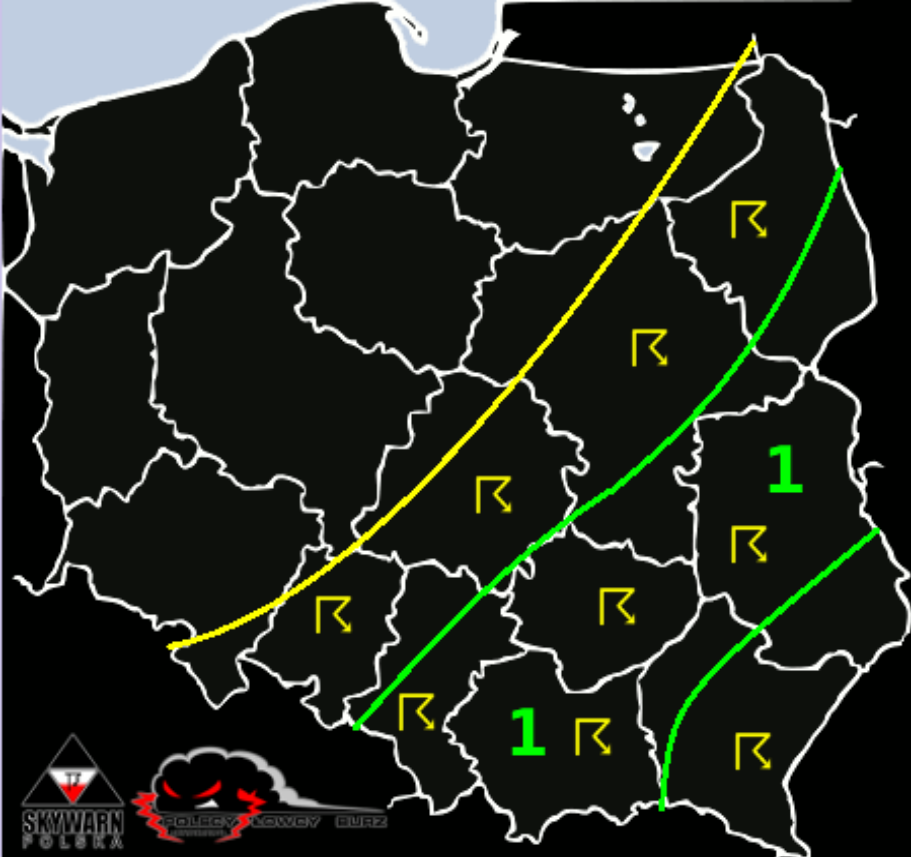


Day 1 Severe Hail Probabilities



Day 1 Severe Wind Probabilities





LEGENDA

obszar, na którym możliwe są burze

1 małe / średnie ryzyko silnych burz

2 duże ryzyko silnych burz / małe ryzyko ekstremalnie silnych burz

3 średnie / duże ryzyko ekstremalnie silnych burz

<http://estofex.org>

ESTOFEX

European Storm Forecast Experiment

Probability of one or more reports of (extremely) severe weather within 40 km of a point

level **1** 5 % severe

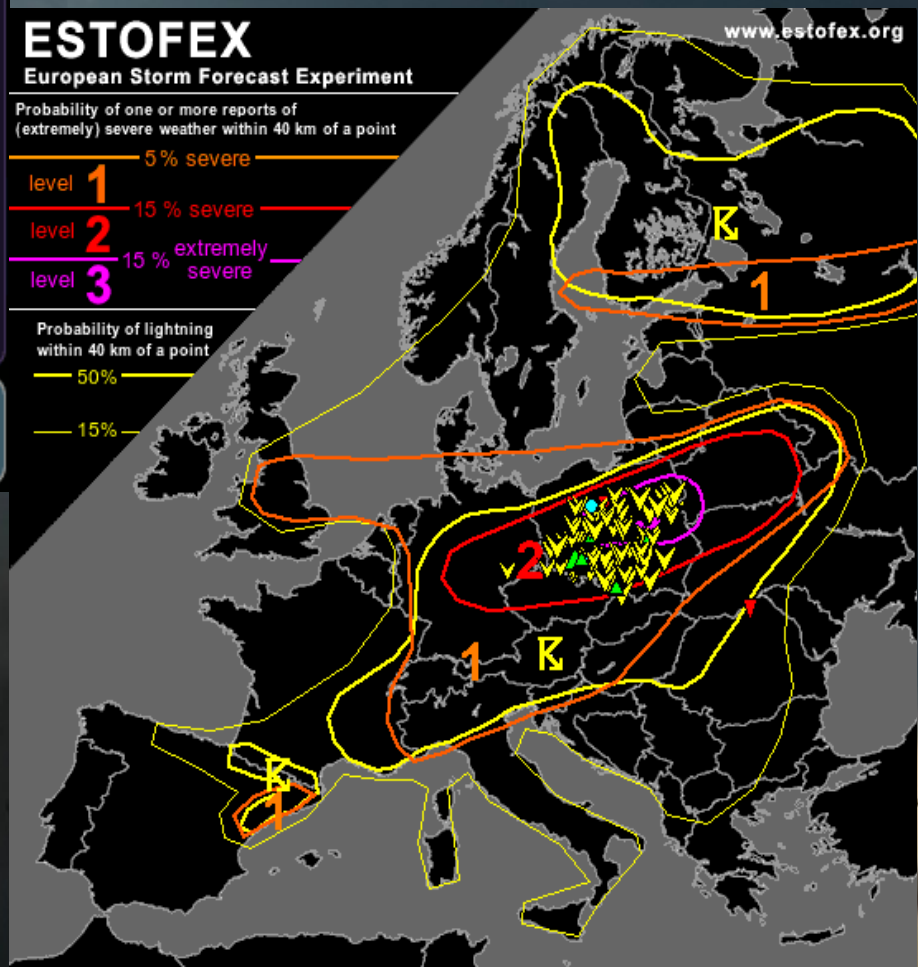
level **2** 15 % severe

level **3** 15 % extremely severe

Probability of lightning within 40 km of a point

— 50% —

— 15% —



Storm Forecast valid Sun 19 Jul 2015 06:00 – Mon 20 Jul 2015 06:00 UTC

Issued: Sun 19 Jul 2015 00:01 UTC. Forecaster: TASZAREK

Reported severe weather is plotted on the above map, source: www.eswd.eu (courtesy of ESSL)

Legend: tornadoes (red); heavy rain (cyan); large hail (green); severe winds (yellow)

(C) ESTOFEX

<http://lowcyburz.pl>



PROGNOZA SIŁY I AKTYWNOŚCI BURZ DLA POLSKI © 2016 Skywarn Polska/Polscy Łowcy Burz

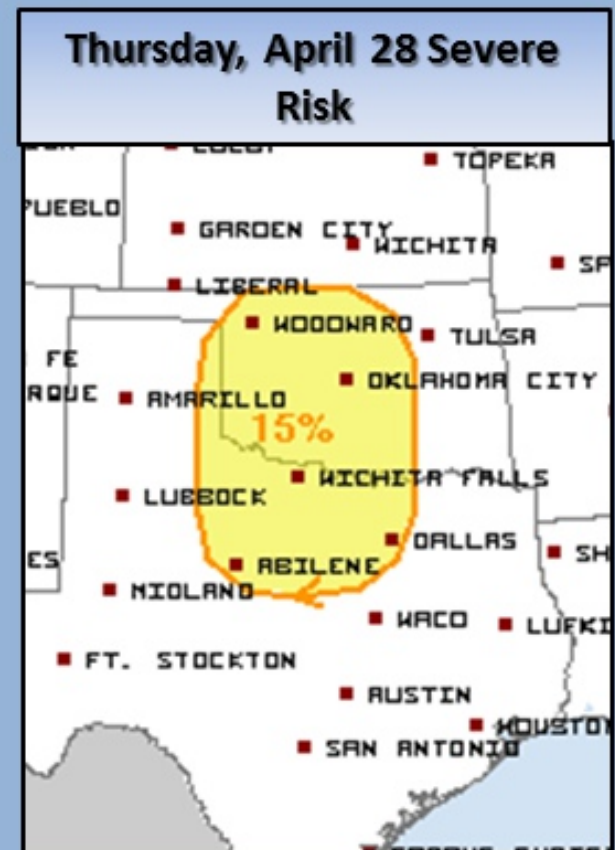
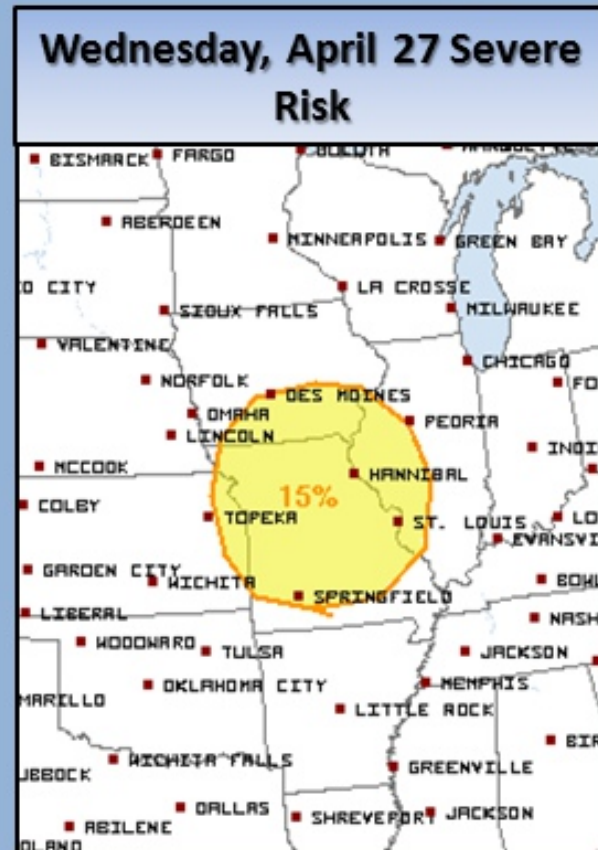
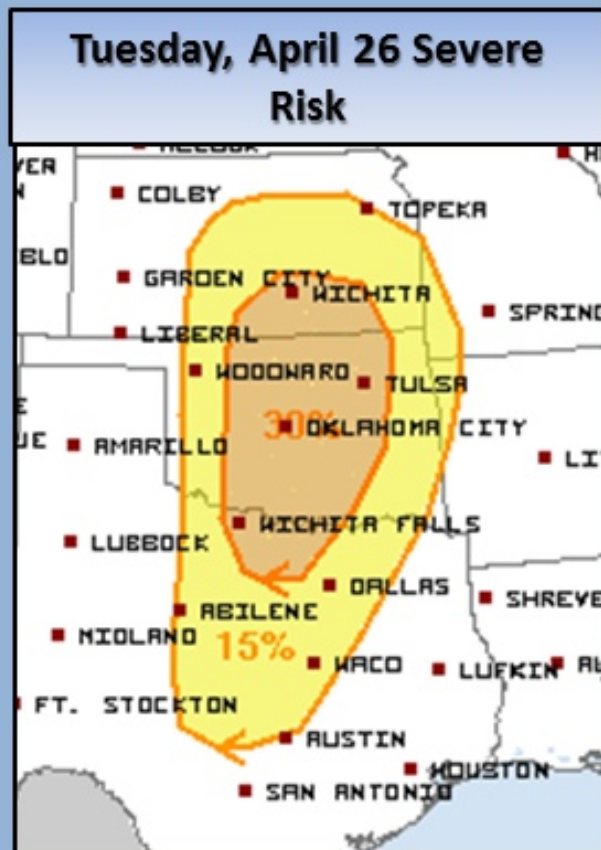
Ważna od 09.08.2016, godz. 08:00 CEST do 10.08.2016, godz. 08:00 CEST

Wydano 09.08.2016, godz. 01:14 CEST

Wydawca: Artur Surowiecki



A more active, springtime severe weather pattern is expected next week across parts of the southern Plains and middle Mississippi Valley...



Day 4 - 8 Severe Weather Outlook Legend	30 %
	15 %

Greatest threat currently appears to be on Tuesday when a regional severe weather outbreak is possible across parts of the central and southern Plains

Inne rodzaje prognoz siły i aktywności burz

- Mesoscale Discussion (MD) – ma na celu skomentowanie aktualnej sytuacji meteorologicznej i synoptycznej w kontekście rozwoju prognozowanych burz
- Atmosfera charakteryzuje się bardzo dużą zmiennością, przez co prognozę siły i aktywności burz trzeba doprecyzować lub uaktualnić
- Na podstawie danych pomiarowych i teledetekcyjnych określa się obszar, w którym wystąpią szczególnie silne burze w ciągu najbliższych 3-12 godzin
- MD wydaje się dla konkretnych obszarów, w których prognozowany jest najsilniejszy rozwój burz w ciągu najbliższych kilku godzin. Jeśli wymaga tego sytuacja, obszarów MD powinno być kilka, jednak dla każdego powinien zostać sporządzony komentarz
- Forma pośrednia między prognozą siły i aktywności burz a nowcastingiem

ESTOFEX

European Storm Forecast Experiment

www.estofex.org

Probability of one or more reports of
(extremely) severe weather within 40 km of a point

level 1 5 % severe

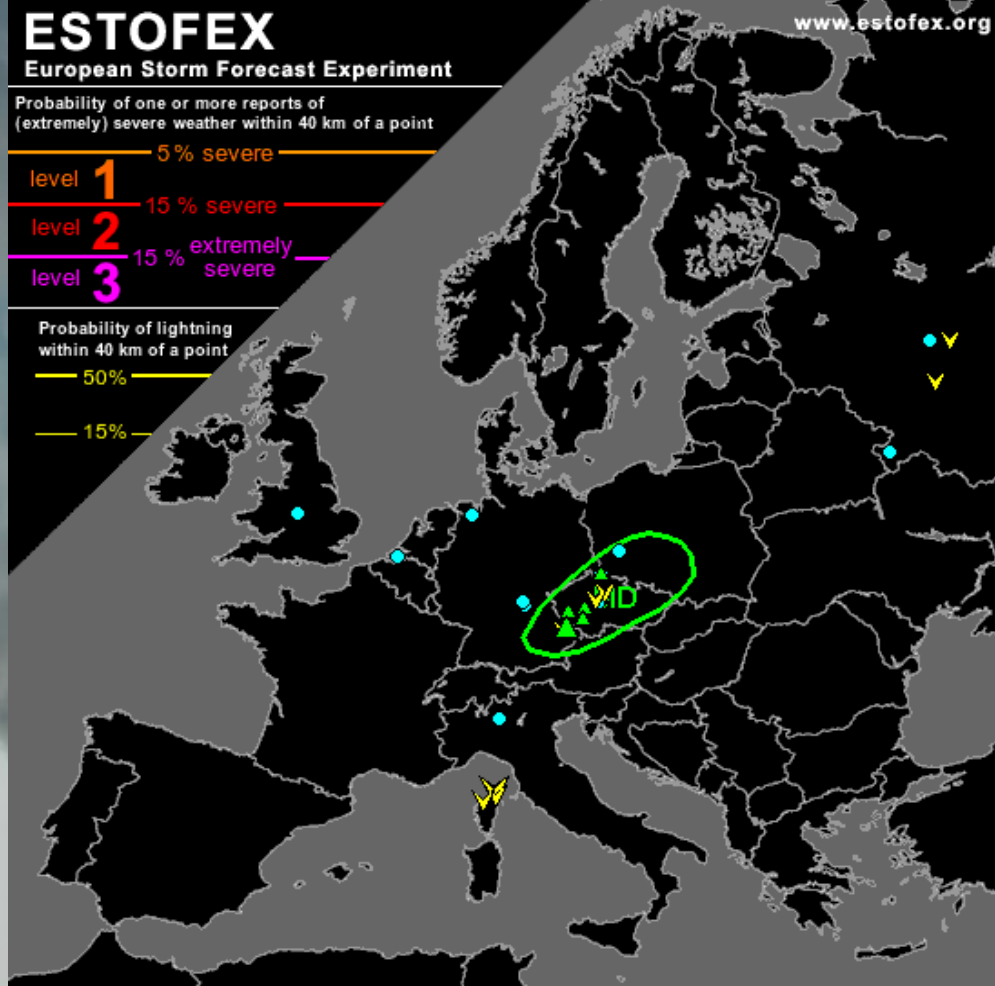
level 2 15 % severe

level 3 15 % extremely severe

Probability of lightning
within 40 km of a point

50%

15%



Mesoscale Discussion valid Thu 16 Jun 2016 16:00 - Fri 17 Jun 2016 02:00 UTC

Issued: Thu 16 Jun 2016 16:09 UTC. Forecaster: TASZAREK

Reported severe weather is plotted on the above map, source: www.eswd.eu (courtesy of ESSL)

Legend: tornadoes (red); heavy rain (cyan); large hail (green); severe winds (yellow)

(C) ESTOFEX

<http://www.spc.noaa.gov/products/md/>



<http://estofex.org>

Ostrzeżenia meteorologiczne przed burzami

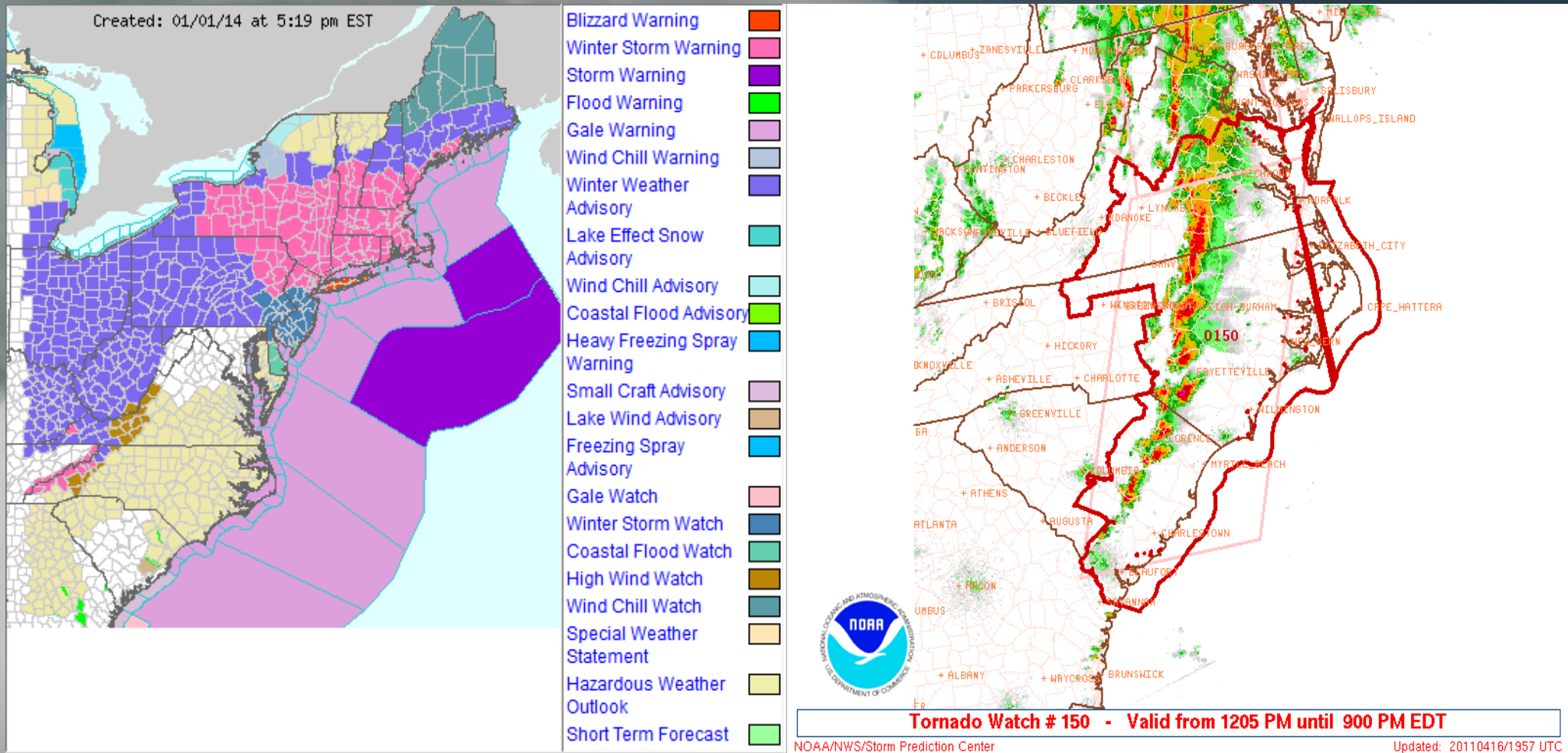
- **Istnieje kilka form ostrzeżeń**
- Ostrzeżenia mogą zostać wydane na podstawie prognozy krótkoterminowej lub w ramach nowcastingu
- PSHM w Polsce wydaje ostrzeżenia przed burzami kierując się na ogół prognozami krótkoterminowymi
- W Stanach Zjednoczonych współistnieją obok siebie 2 formy ostrzeżeń przed burzami, jednak są one wydawane maksymalnie na **kilka godzin** przed prognozowaniem burzami
 - ostrzeżenia generowane na podstawie aktualnych danych radarowych, pomiarów i obserwacji w terenie (nowcasting)
 - ostrzeżenia typu Tornado / Severe Thunderstorm Watch
- Różny sposób wyznaczania obszarów zagrożonych
 - wyznaczanie obszarów na podstawie istniejących granic administracyjnych
 - wyznaczanie obszarów bez uwzględniania granic administracyjnych (np. wyznaczenie wieloboku na obszarze zagrożonym)
- **Zjawiska atmosferyczne nie uznają granic stworzonych przez człowieka**

Created: 30.11.2014 23:40 CET | Valid for: 30.11.2014

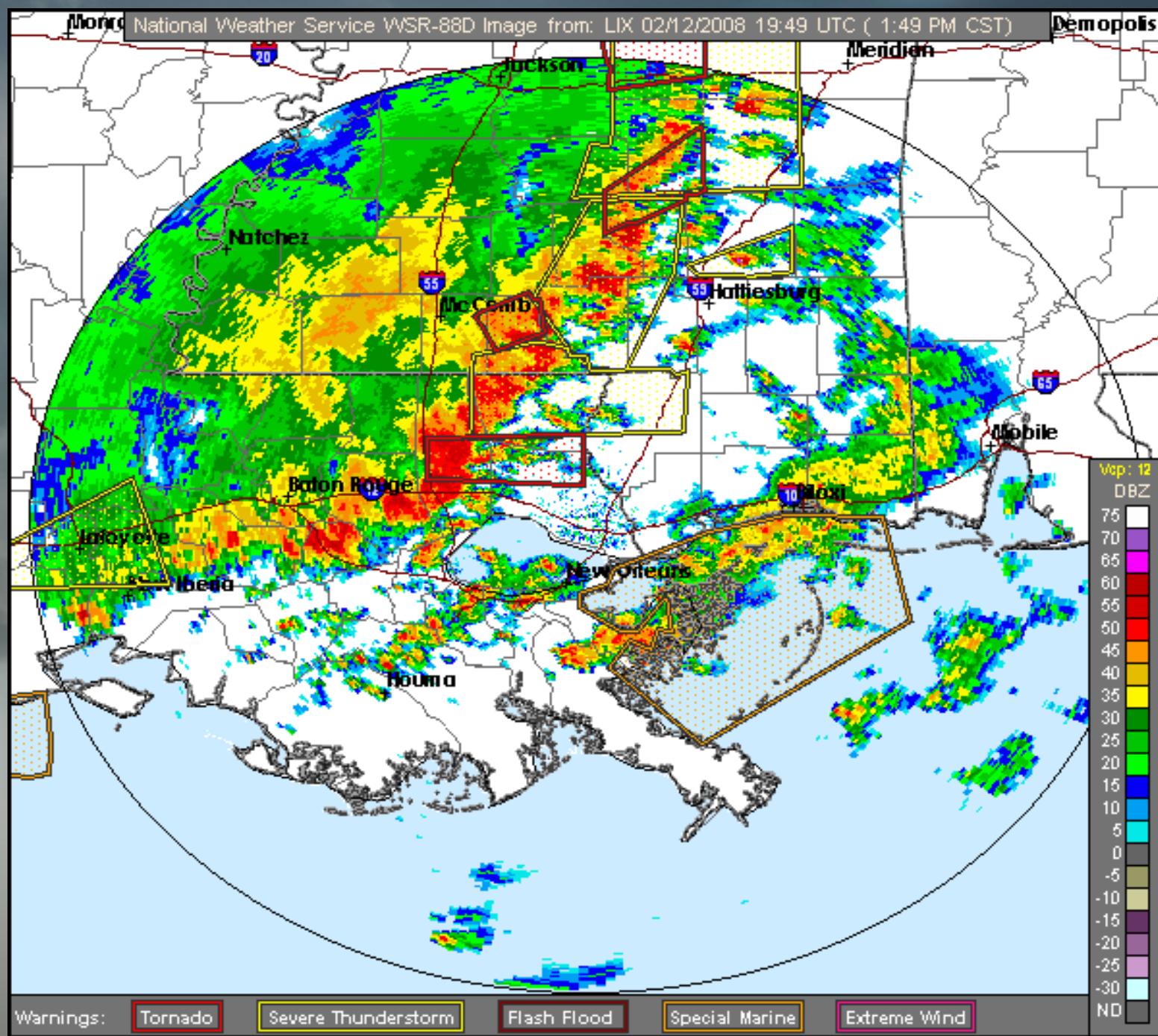
Map of Europe showing the spatial distribution of the number of days with a maximum temperature below 0°C. The map uses a color scale from green (low number of days) to yellow and orange (higher number of days). Iceland is yellow, and most of Northern and Central Europe is green. Southern Europe, including Italy, Spain, and Greece, shows higher values in yellow and orange. A legend in the bottom left corner shows four color-coded boxes: green, yellow, orange, and red.

			IS		
BA		 	IT		  
BE			LU		
BG			LV		
CH					  
CY			MK		
CZ					
DE		  	NL		
DK			NO		 
EE			PL		
ES		  	PT		
FI			RO		  
FR		  	RS		 
GR			SE		
HR			SI		
HU			SK		
IE					

<http://www.meteoalarm.eu/>



Ostrzeżenia National Weather Service (USA)



<http://radar.weather.gov/>



Copyright by Skywarn Polska/Polscy Łowcy Burz 2009 - 2016.

Kod: Piotr Szuster. Legenda: [KLIK!](#)

<http://lowcyburz.pl/sp2/index.php>

Nowoczesne techniki używane w prognozowaniu burz

- Numeryczne prognozy pogody o różnej rozdzielczości czasowej i przestrzennej i o różnej parametryzacji
- Silnie rozbudowane sieci automatycznych stacji pomiarowych
- Obrazy satelitarne w różnych pasmach fal widma elektromagnetycznego
- Dopplerowskie radary meteorologiczne (pasma S, C, X)

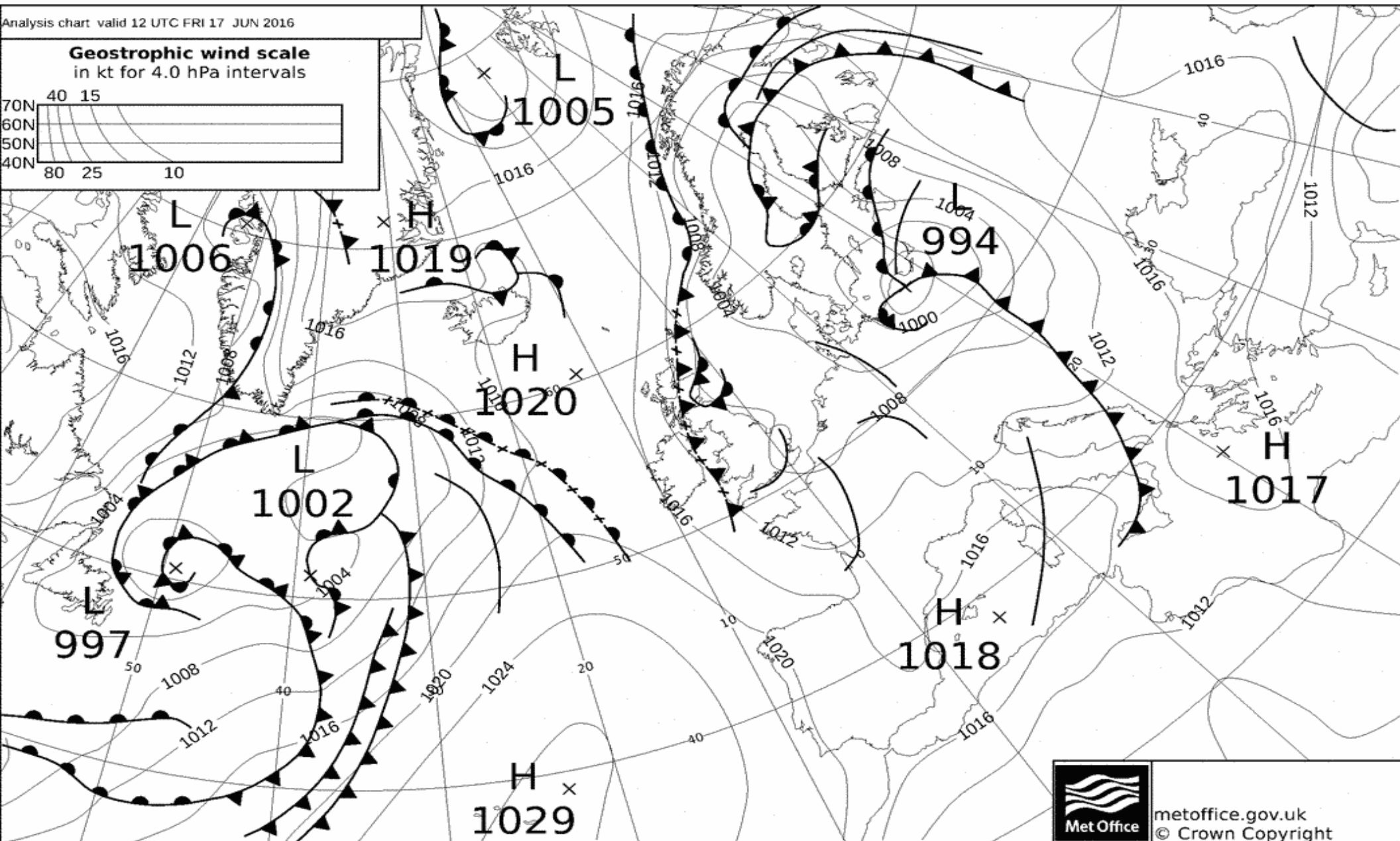
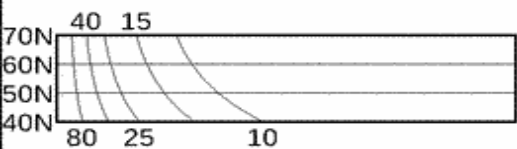


Dane i informacje potrzebne do przygotowania prognozy siły i aktywności burz

- **Mapa synoptyczna**
- **Prognozy numeryczne wybranych elementów i wskaźników meteo., w tym:**
 - a) Mapy górne (np. poziomów izobarycznych 500 i 850 hPa) – wysokość geopotencjalna, rozkład fal, grzbietów, niżów i wyżów górnych, temperatura
 - b) wskaźniki termodynamiczne, w tym CAPE, LI, LCL, K Index
 - c) wskaźniki kinematyczne (m.in.. pionowe uskoki/ściananie wiatru w warstwach 0-1 km AGL, 0-3 km AGL, 0-6 km AGL, skrętność burzowa SRH 0-1 km AGL i 0-3 km AGL)
 - d) wskaźniki złożone (kompozytowe), w tym Significant Tornado Parameter, Supercell Composite Parameter, Significant Hail Parameter, CAPESHEAR)
 - e) **pionowy gradient temperatury** w wybranych warstwach troposfery, wysokość izotermi 0°C, **wodność troposfery PW**
 - f) **rozkład stref wiatru, prędkość i kierunek wiatru** na różnych wysokościach w troposferze
 - g) **rozkład stref wznoszenia, osiadania i wspomagania tych procesów** (zwłaszcza w dolnych i w środkowych partiach troposfery)
 - h) prognoza wilgotności na różnych wysokościach izobarycznych i prognoza zachmurzenia

Archived by www.wetter3.de

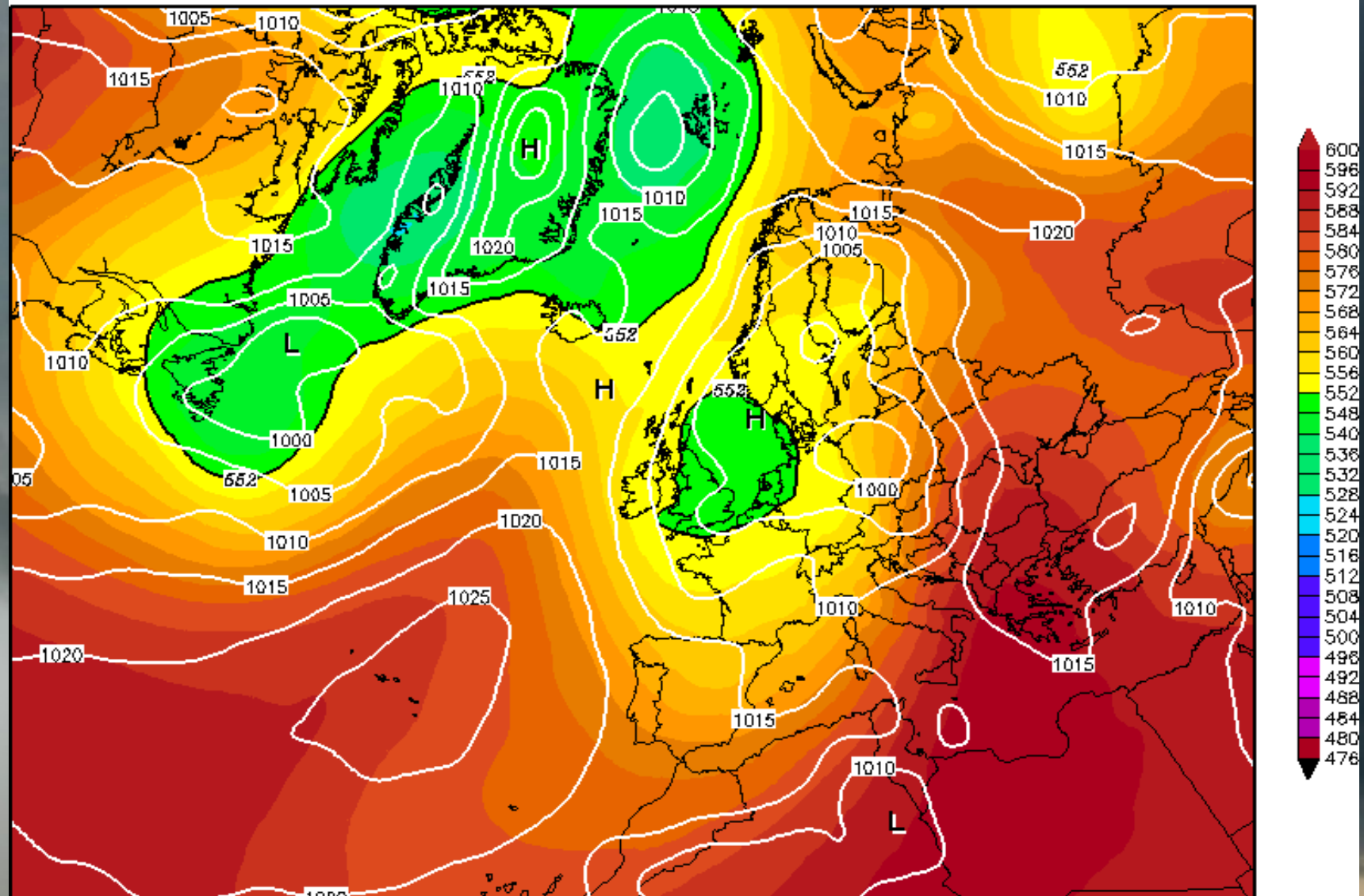
Geostrophic wind scale
in kt for 4.0 hPa intervals



Mapa synoptyczna MetOffice (<http://wetter3.de>)

Fri, 17 JUN 2016 06Z

500 hPa Geopot. (gpdm) und Bodendruck (hPa)



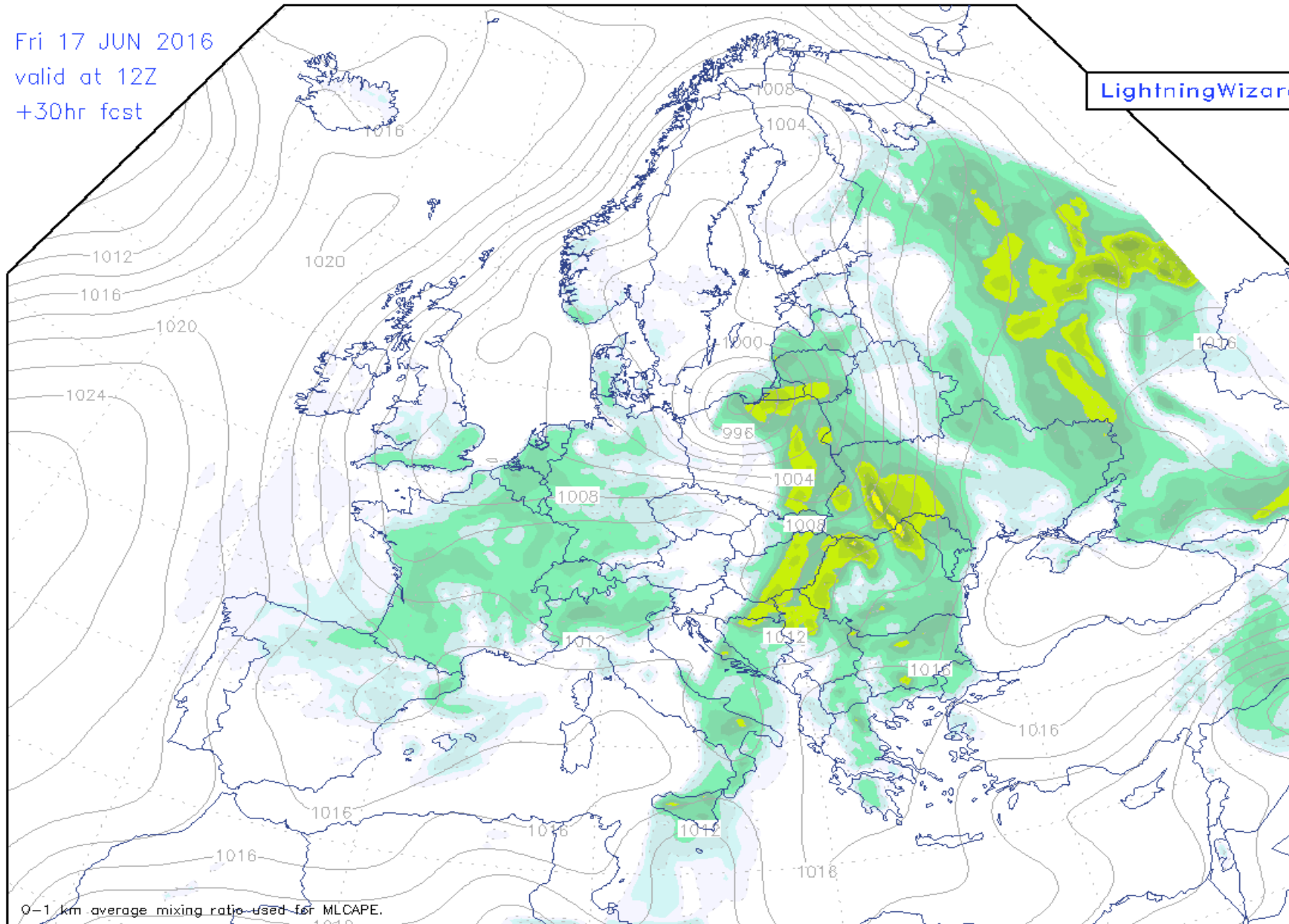
Data: CFS reanalysis 0.500°
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Mapa górna 500 hPa + ciśnienie atm. przy ziemi, reanaliza CFS,
<http://wetterzentrale.de>

MSL Pressure [hPa] | Mixed Layer CAPE [J/kg]

Fri 17 JUN 2016
valid at 12Z
+30hr fcst

LightningWizard.com



0-1 km average mixing ratio used for MLCAP.

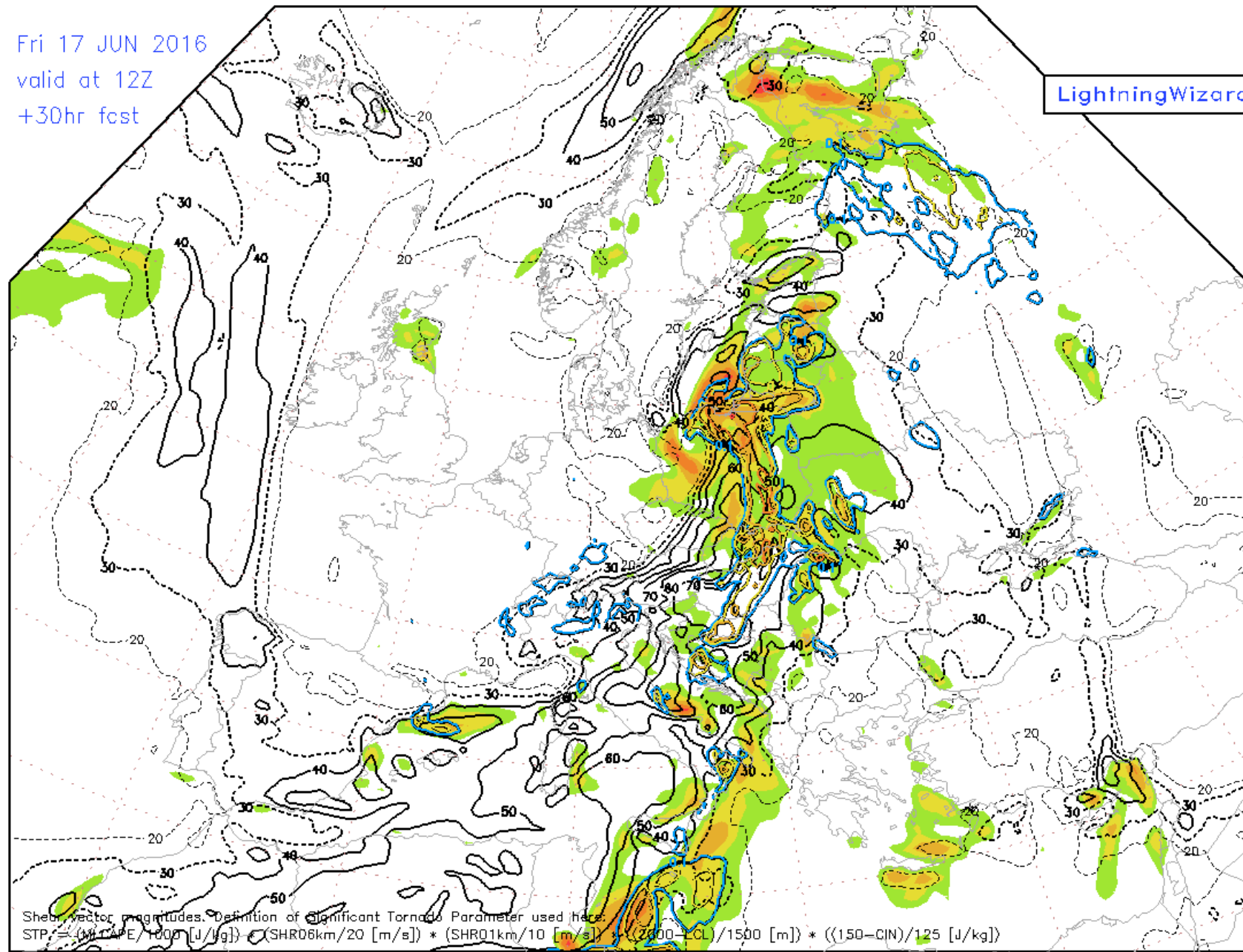
NCEP GFS 0.5°

0-1 km MLCAPE (<http://lightningwizard.com/maps>)

Significant Tornado Parameter (thick color lines) | 0–6 km Shear (black) [kts] | 0–1 km Shear

Fri 17 JUN 2016
valid at 12Z
+30hr fcst

LightningWizard.com



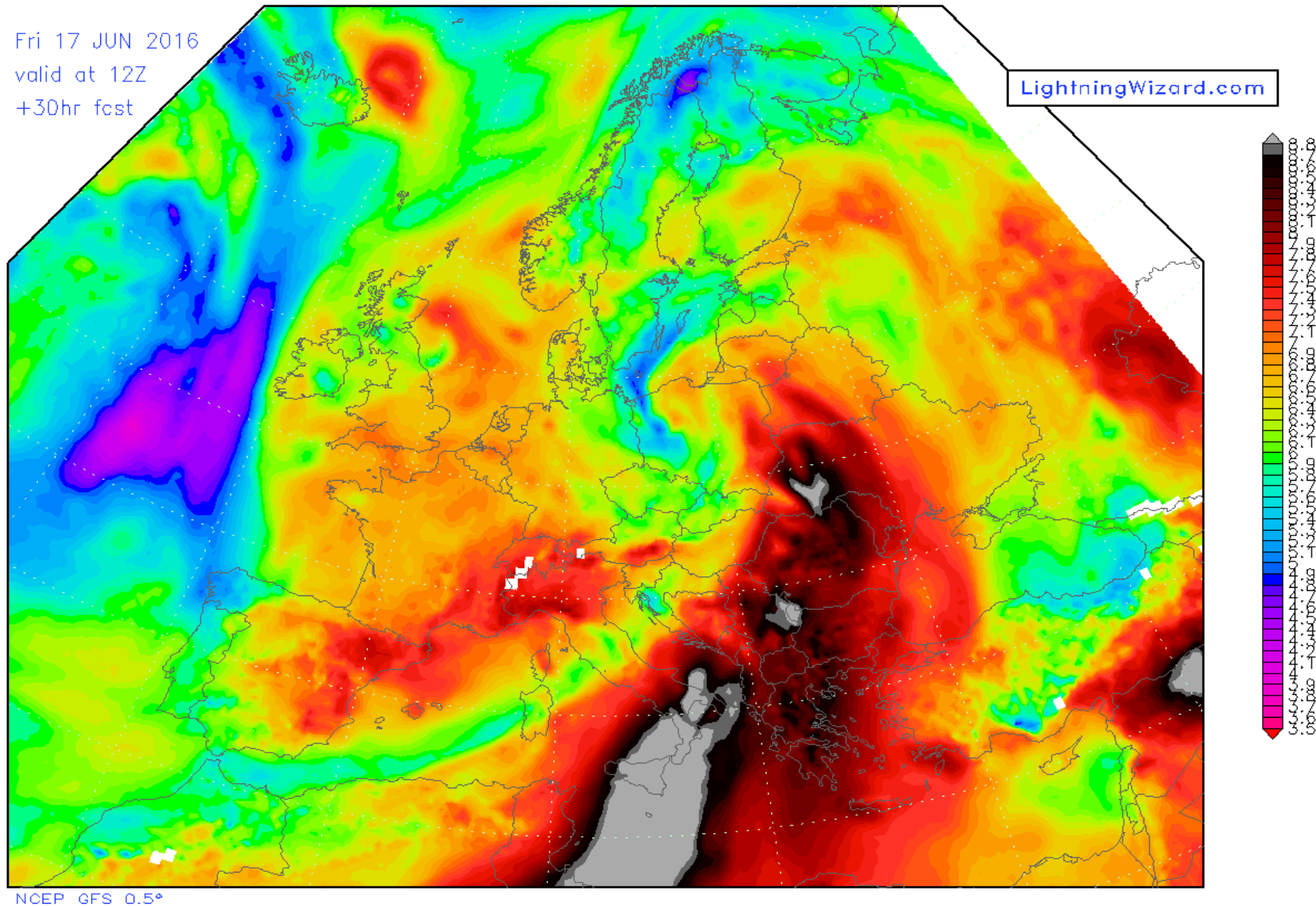
NCEP GFS 0.5°

0-1 km shear, 0-6 km shear, STP (<http://lightningwizard.com/maps>)

Max Lapse Rate between (500m–700 hPa) level and 500 hPa Level [$^{\circ}$ /km]

Fri 17 JUN 2016
valid at 12Z
+30hr fcst

LightningWizard.com



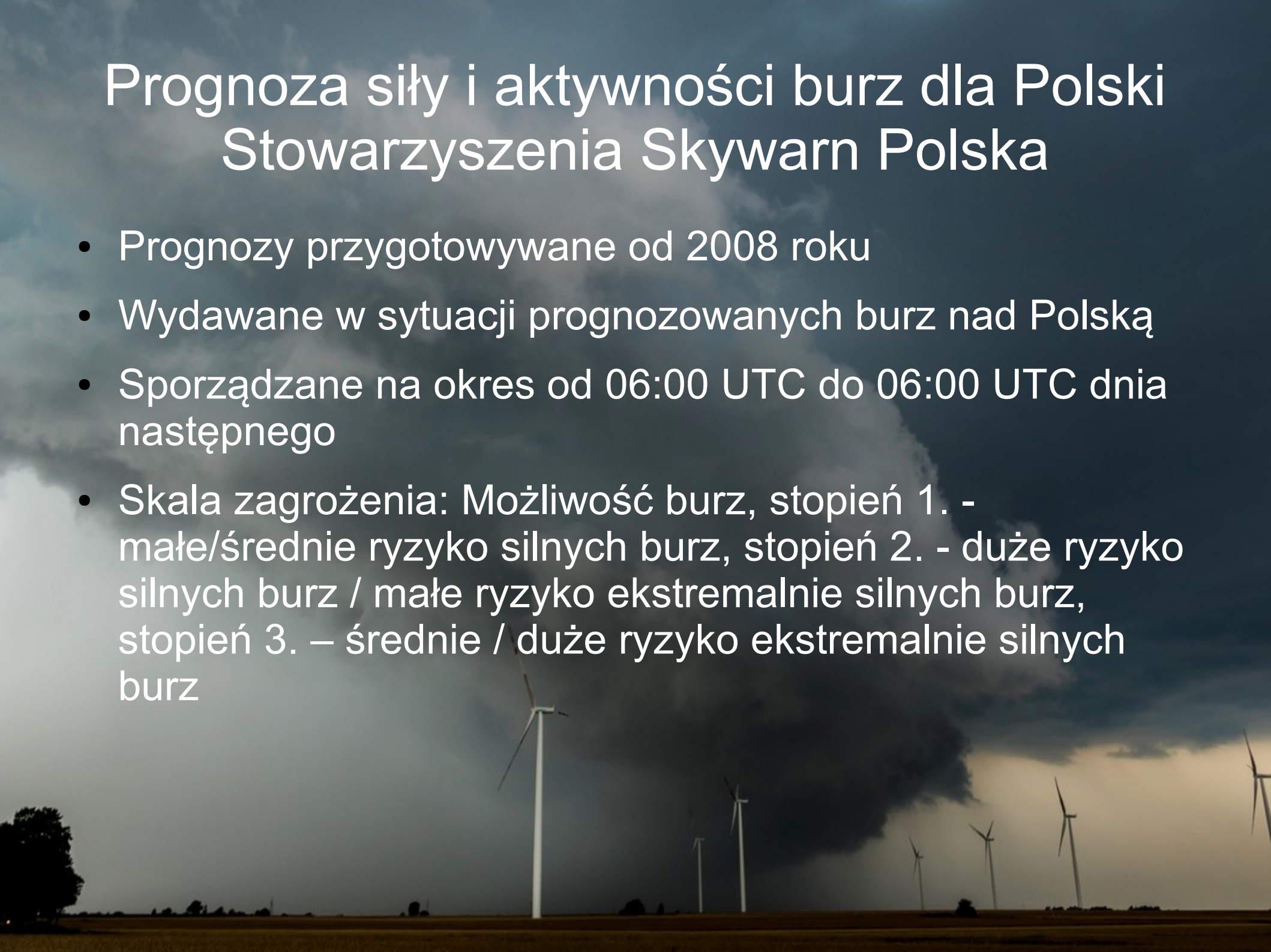
Pionowy gradient temperatury między środkową i dolną troposferą
(<http://lightningwizard.com/maps>)

Etapy przygotowania prognozy

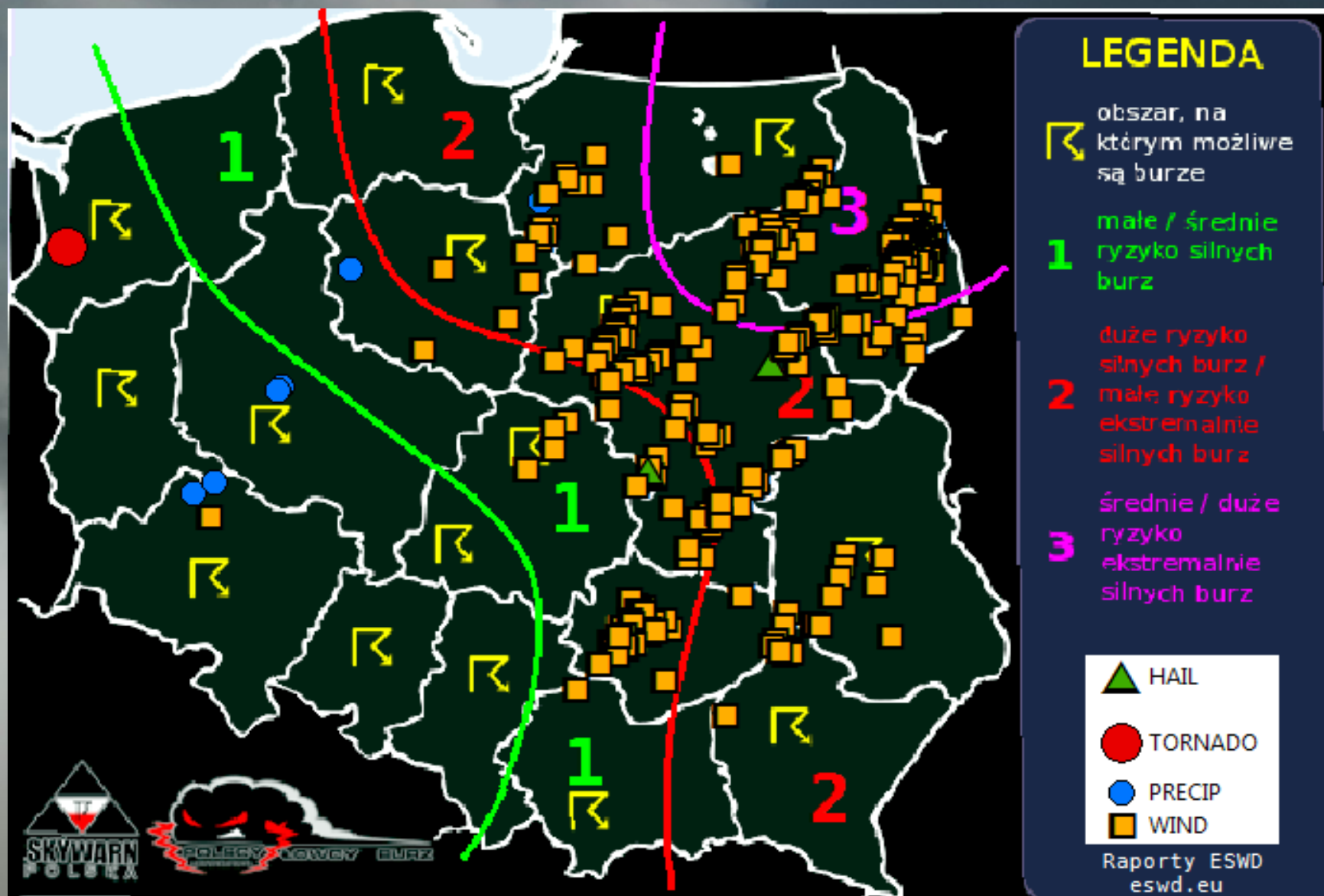
- Stwierdzenie, czy w danym dniu i na danym obszarze pojawią się warunki mogące doprowadzić do powstania burz
- Ocena sytuacji synoptycznej
- Analiza prognoz numerycznych i ocena potencjalnej siły i aktywności burz:
 - ocena czasu występowania i prędkości przemieszczania się zjawisk na danym terenie
 - ocena form organizacji układów burzowych
 - ocena ryzyka wystąpienia poszczególnych groźnych zjawisk burzowych
 - wyznaczenie stref najbardziej zagrożonych wystąpieniem gwałtownych zjawisk burzowych
- Ocena aktualnych warunków meteorologicznych, ich porównanie z prognozami numerycznymi
- Opracowanie prognozy konwekcyjnej (mapka ze strefami zagrożeń + opis sytuacji synoptycznej + omówienie prognozowanego natężenia i przebiegu zjawisk w wyznaczonych na mapie strefach)

Prognoza siły i aktywności burz dla Polski Stowarzyszenia Skywarn Polska

- Prognozy przygotowywane od 2008 roku
- Wydawane w sytuacji prognozowanych burz nad Polską
- Sporządzane na okres od 06:00 UTC do 06:00 UTC dnia następnego
- Skala zagrożenia: Możliwość burz, stopień 1. - małe/średnie ryzyko silnych burz, stopień 2. - duże ryzyko silnych burz / małe ryzyko ekstremalnie silnych burz, stopień 3. – średnie / duże ryzyko ekstremalnie silnych burz



17.06.2016



PROGNOZA SIŁY I AKTYWNOŚCI BURZ DLA POLSKI

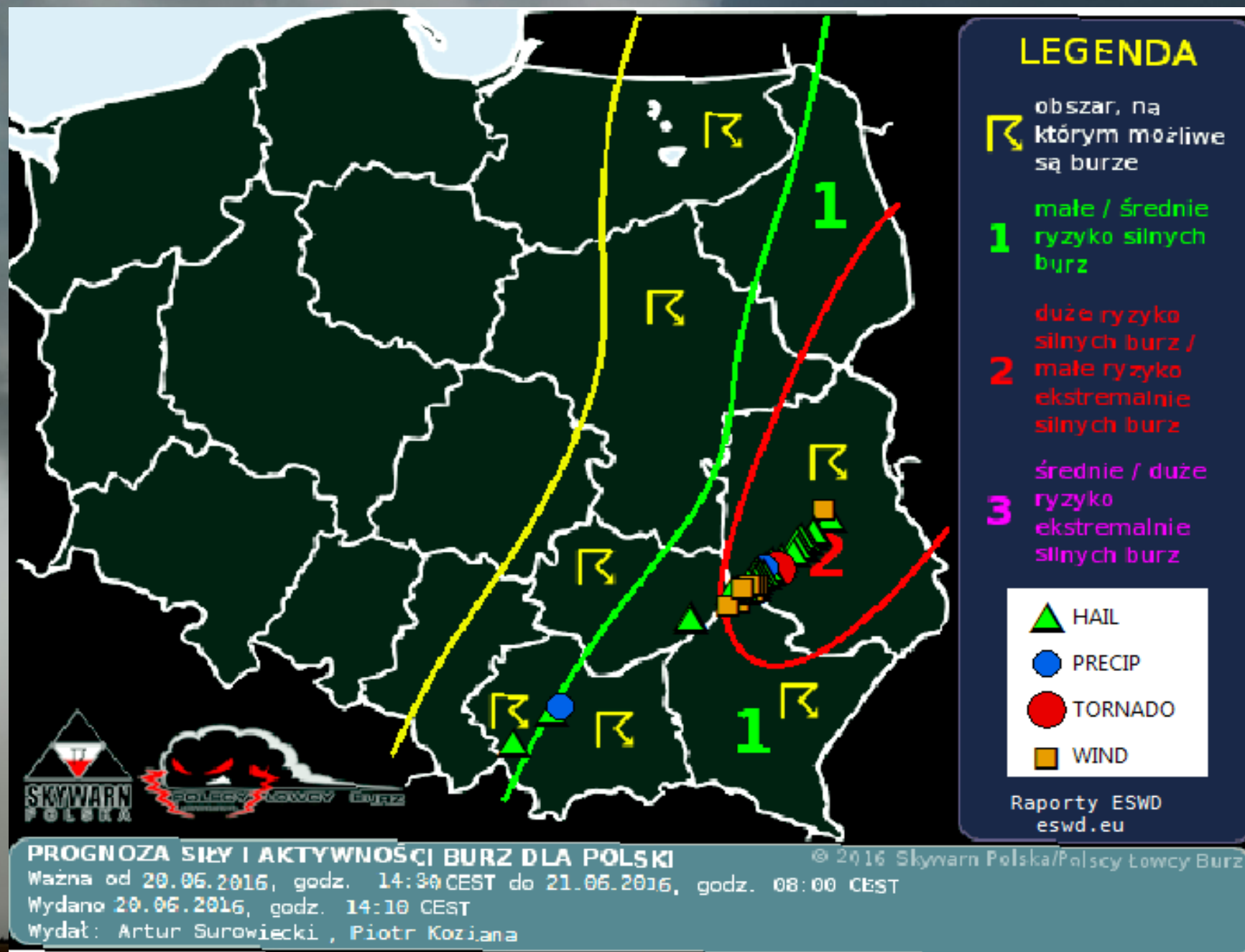
Ważna od 17.06.2016, godz. 08:00 CEST do 18.06.2016, godz. 08:00 CEST

Wydano 16.06.2016, godz. 19:05 CEST

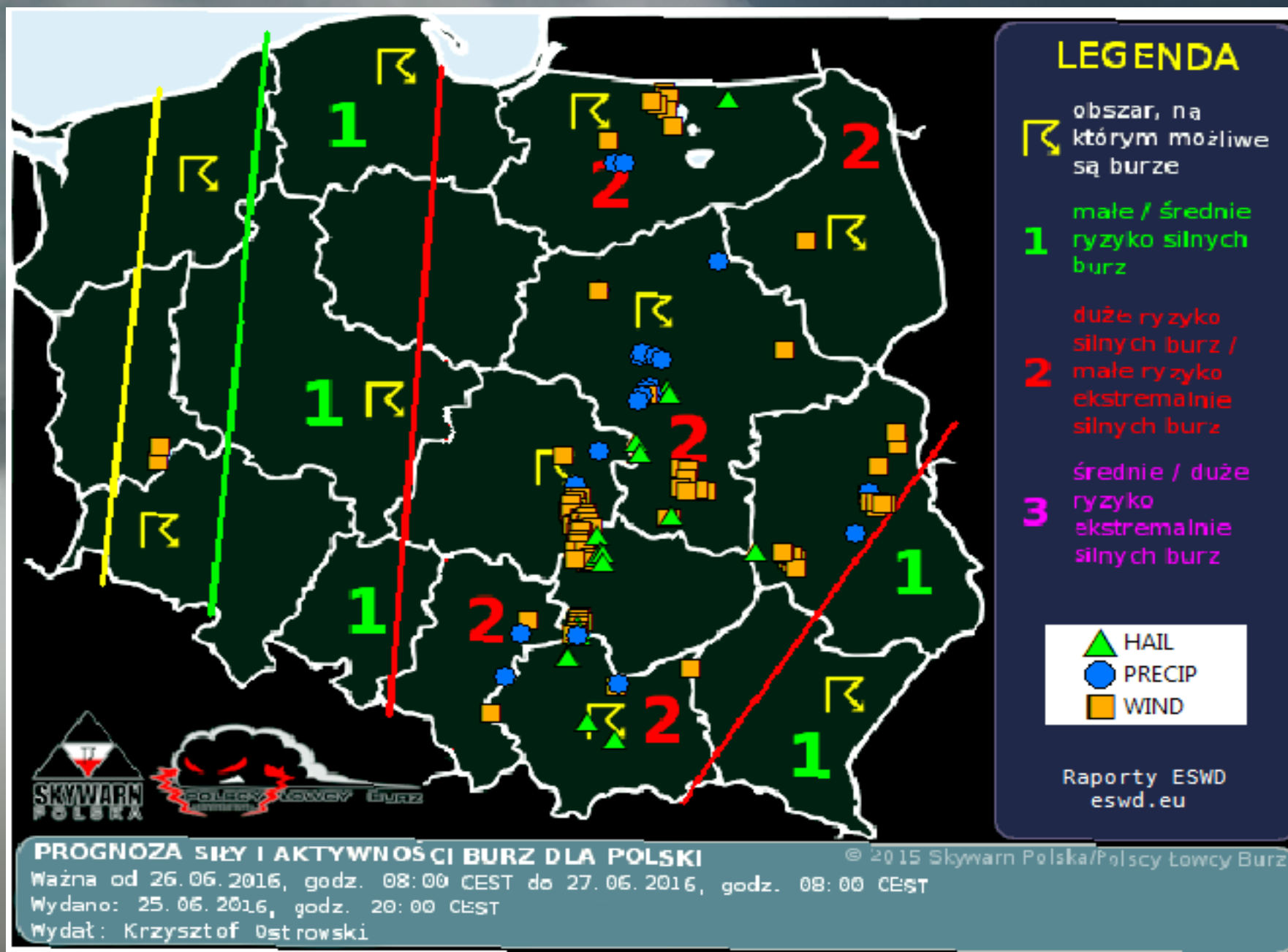
Wydał: Artur Surowiecki, Szymon Walczakiewicz

© 2016 Skywarn Polska/Polscy Łowcy Burz

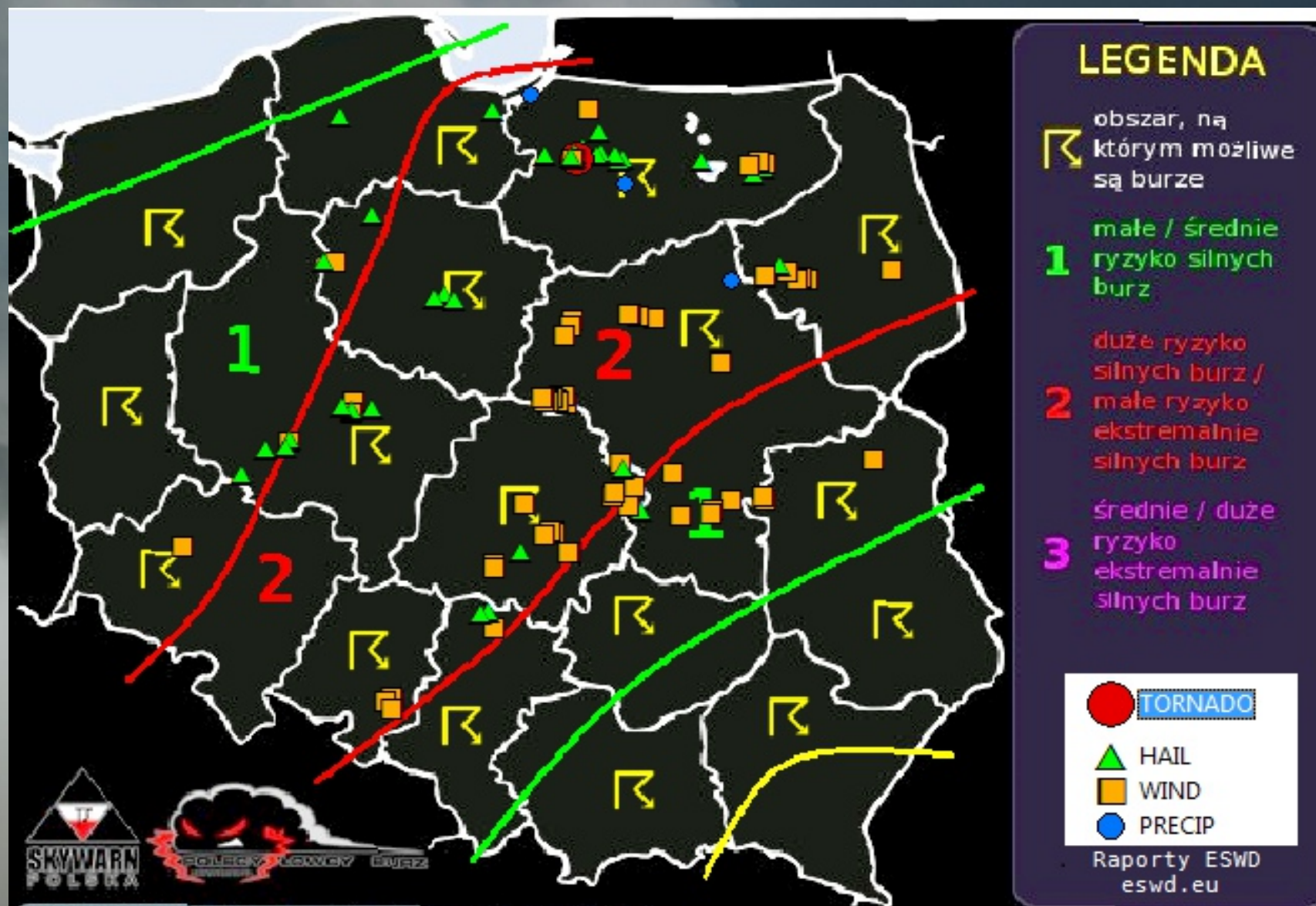
20.06.2016



26.06.2016



11.07.2016



PROGNOZA SIŁY I AKTYWNOŚCI BURZ DLA POLSKI

Ważna od 11.07.2016, godz. 08:00 CEST do 12.07.2016, godz. 08:00 CEST

Wydano: 10.07.2016, godz. 21:25 CEST

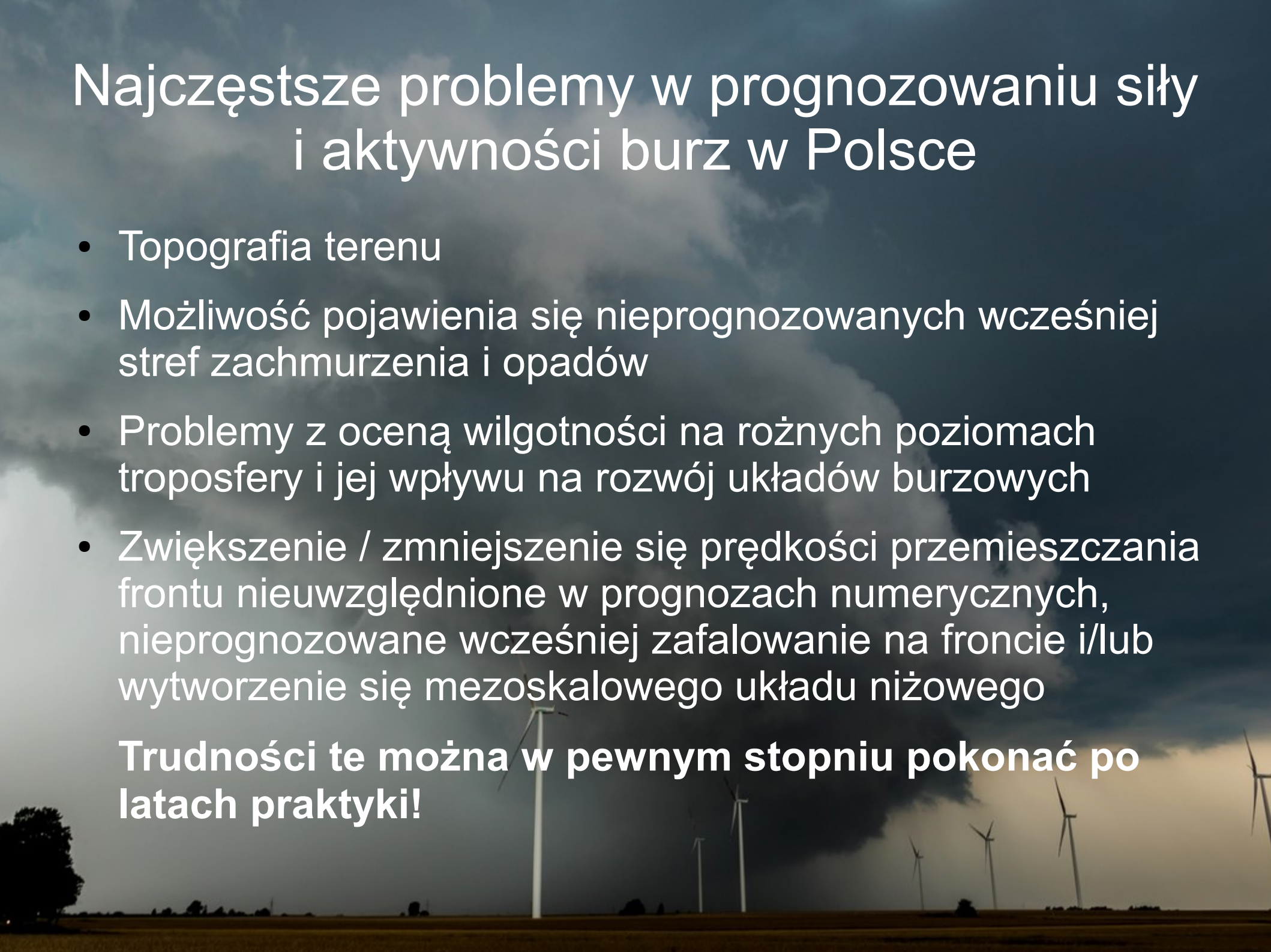
Wydawca: Grzegorz Zawisław

© 2010 Skywarn Polska / Polsky Łowcy Burz

Najczęstsze problemy w prognozowaniu siły i aktywności burz w Polsce

- Topografia terenu
- Możliwość pojawienia się nieprognozowanych wcześniej stref zachmurzenia i opadów
- Problemy z oceną wilgotności na różnych poziomach troposfery i jej wpływu na rozwój układów burzowych
- Zwiększenie / zmniejszenie się prędkości przemieszczania frontu nieuwzględnione w prognozach numerycznych, nieprognozowane wcześniej zafalowanie na froncie i/lub wytworzenie się mezoskalowego układu niżowego

Trudności te można w pewnym stopniu pokonać po latach praktyki!



Spis przydatnych stron internetowych

<http://lowcyburz.pl/>

<http://lowcyburz.pl/wiedza/>

<http://lowcyburz.pl/sp2/index.php>

<http://www.spc.noaa.gov/>

<http://www.weather.gov/>

<http://www.estofex.org/>

<http://www.estofex.org/guide/>

<http://www.eswd.eu/>

<http://www.lightningwizard.com/maps/>

<http://www.wetterzentrale.de/>

<http://www1.wetter3.de/>

