



Wpływ terenu na powstawanie wirów mezoskalowych

*realne przykłady
na podstawie ekspertyz i opinii
meteorologicznych*

Maciej Ostrowski, I'2025





Świecie – wiry przy krawędzi
doliny Wisły;

Bezmiechowa – rotory w
górach;

Rybnik – wiry po zawietrznej
wzniesień;

Jastarnia – wiry przedfrontowe
po Zatoce Gdańskiej;

**Przykłady są częścią analiz
wykonywanych dla
Komisji Badania
Wypadków Lotniczych lub
dla Sądów.**



Miejscowość WIAŁG koło Świecia,

1 kwietnia 2017 r.

Godz. 14:00

W trakcie podchodzenia do lądowania na paralotni pilot doznał gwałtownej zmiany kierunku wiatru o ponad 90°, stracił część siły nośnej skrzydła i uległ wypadkowi

28.06.2006

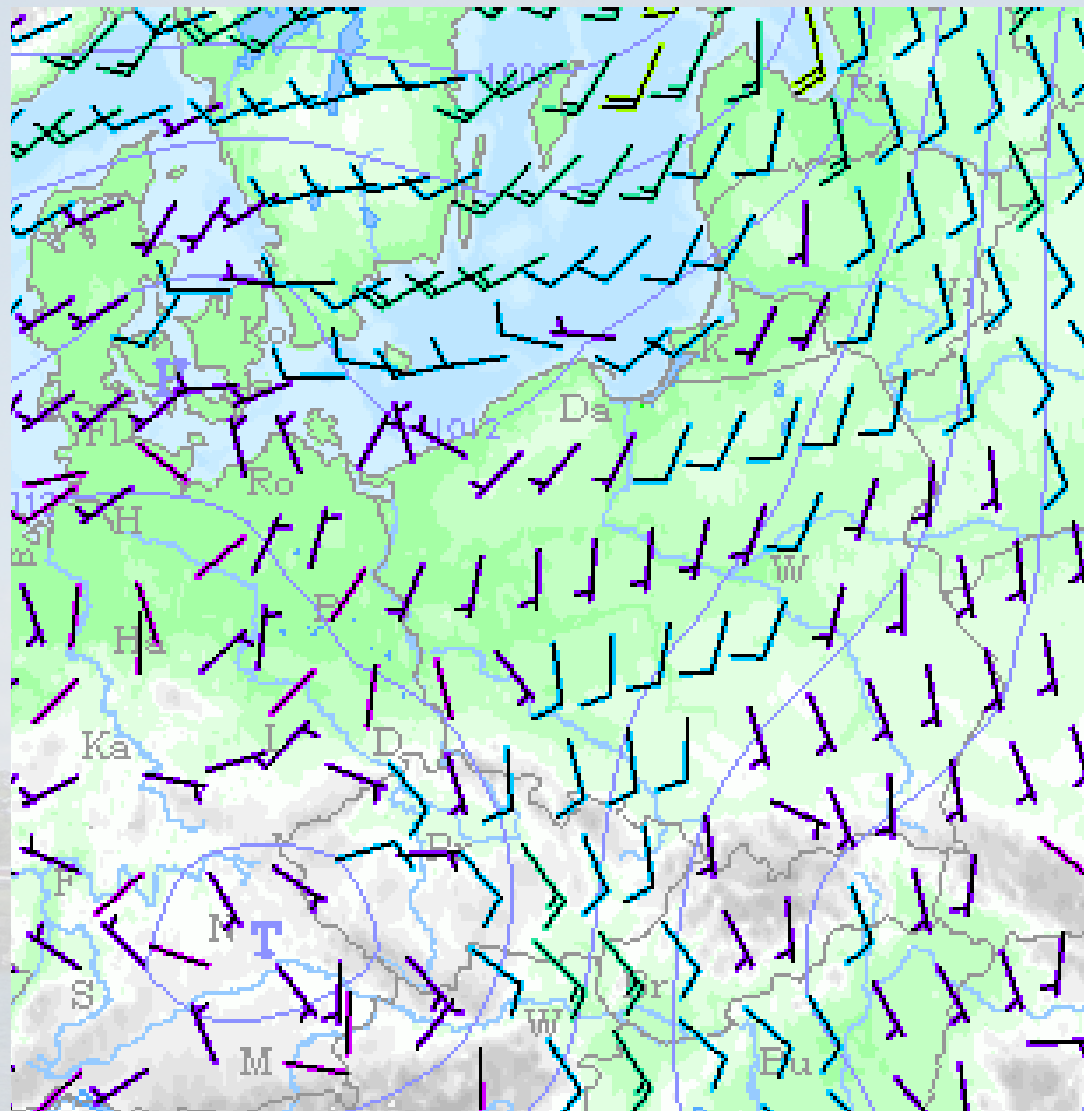
Maciej Ostrowski, I'2025

Sytuacja synoptyczna, rozpoznania satelitarne i radiosondowanie

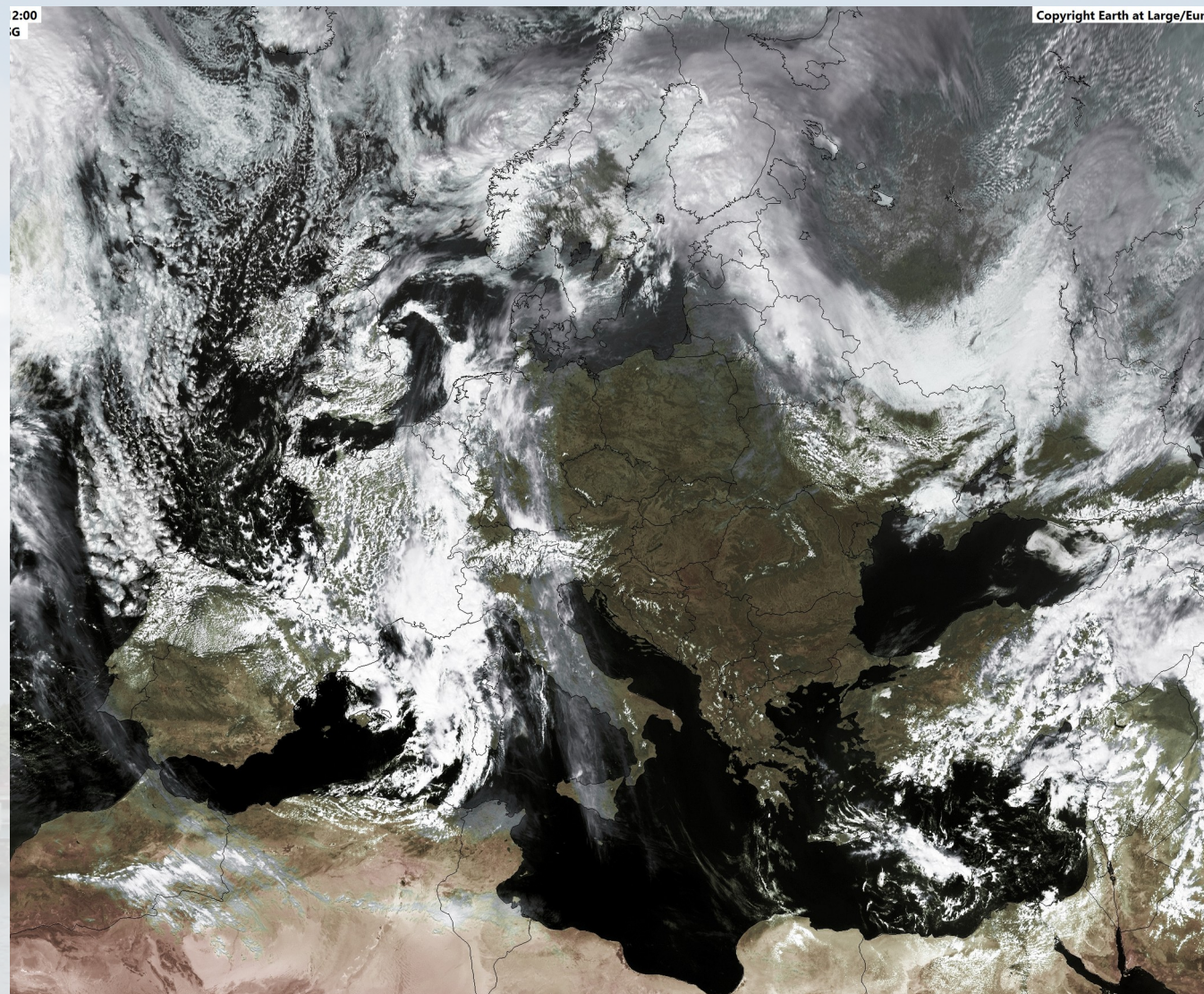
Przeprowadzono ponowną analizę synoptyczną sytuacji pogodowej w rejonie Pomorza. Występowała pogoda obszaru słabo gradientowego, słaby i umiarkowany wiatr z kierunku S i SW. Nawet w środku dnia nie rozwijały się żadne, nawet drobne chmury kłębiaste.

Stan pogody w miejscu i chwili wypadku (14:00) ustalono na podstawie ponownej analizy archiwalnych, najbliższych zdjęć satelitarnych z satelity MSG10 oraz danych z drogowej stacji automatycznej w Morsku. Ponadto pozyskano radiosondowania i mapy z dostępnych zagranicznych serwerów internetowych oraz informacje z depech METAR z Bydgoszczy.006

Pole ciśnienia i składowe wiatru przyziemnego 12:00z



Zdjęcie VIS Meteosat MSG 1.04.2017



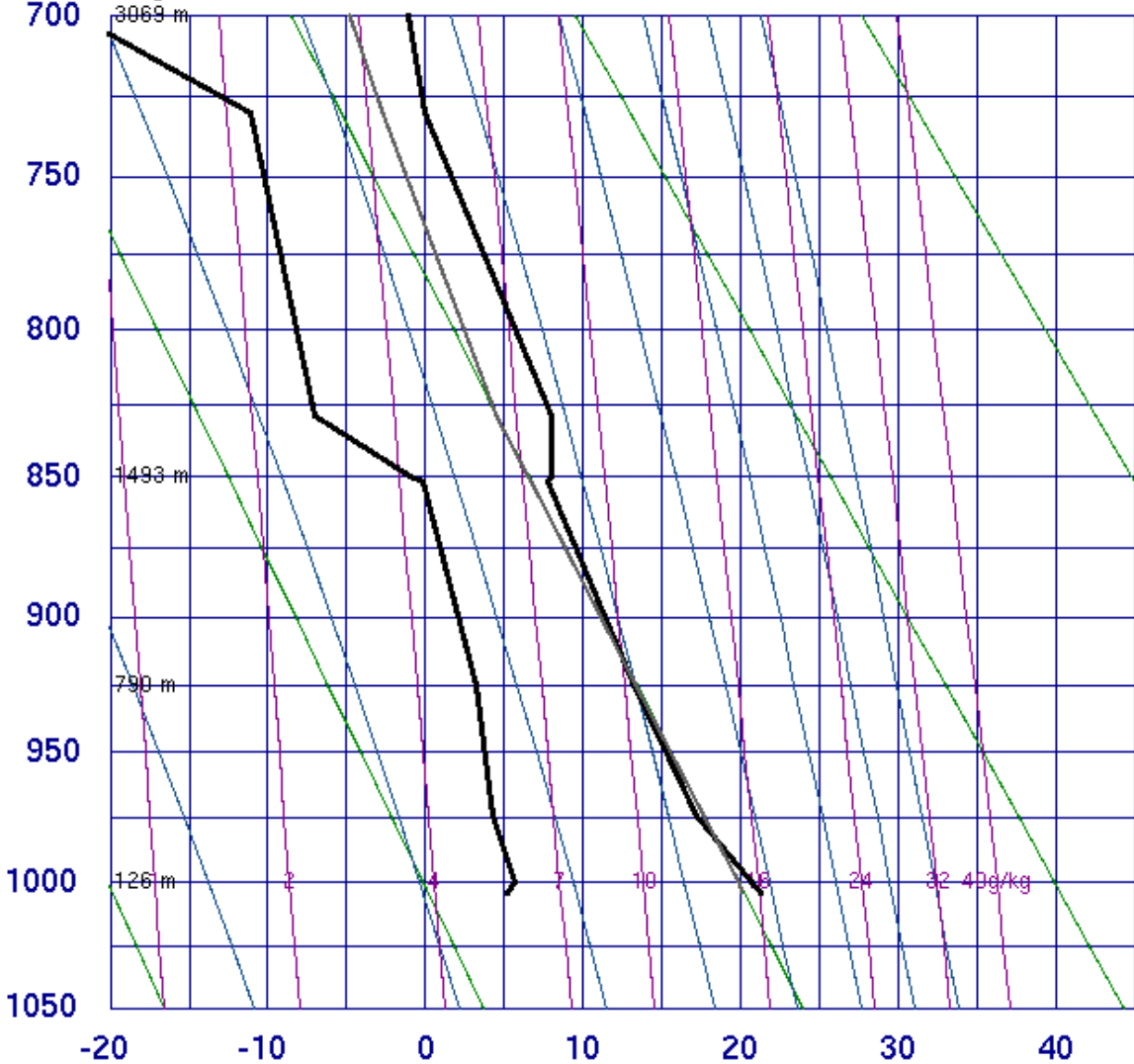
Radiosondaże atmosfery

Analiza najbliższych dwóch sondaży aerologicznych z godziny 12 UTC uzyskanych ze stacji Legionowo w odległości 208 km na SE (od strony adwekcji) i Królewiec, 195 km na NE, świadczy że w niższej części warstwy granicznej krzywa stratyfikacji przebiegała zgodnie z adiabatą suchą, a nawet w najniższych 700 metrach w Legionowie obserwowany był profil superadiabatyczny.

Wiatr był w obu sondażach słaby, z kierunku południowo zachodniego. W Legionowie pomierzono wiatr 230-210 stopni, 3-4 m/s, zaś w Królewcu 220 stopni 2-5 m/s (dotyczy to warstwy do 100 metrów nad gruntem). Przy jednolitej termicznie atmosferze takie same warunki panowały w miejscu wypadku.

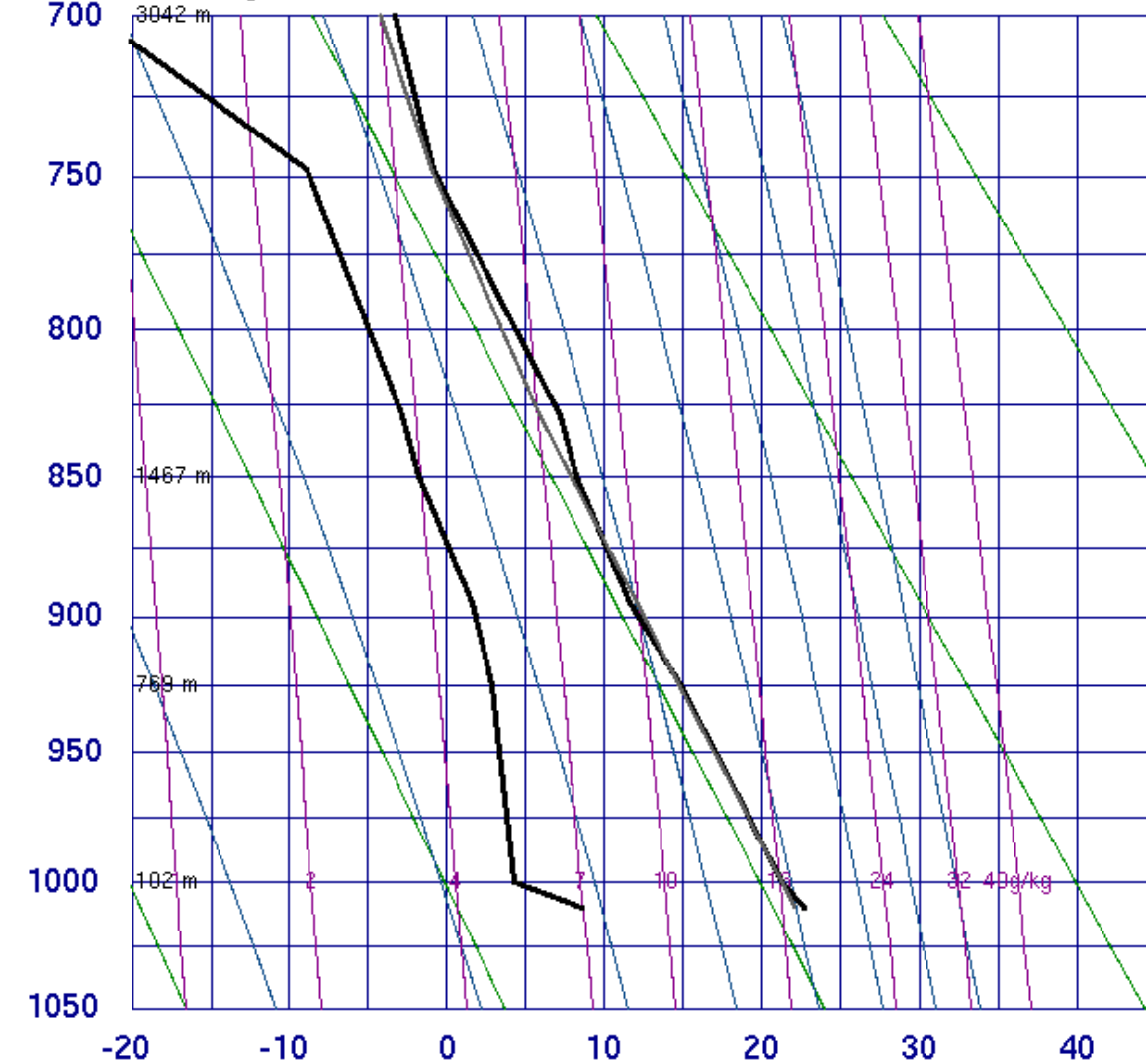
28.06.2006

12374 Legionowo



12Z 01 Apr 2017

26702 Kaliningrad



12Z 01 Apr 2017

DEPESZE METAR Z LOTNISKA BYDGOSZCZ

EPBY 011330Z 20010KT 150V250 CAVOK 24/06 Q1011=

EPBY 011300Z 20008KT 160V240 CAVOK 24/07 Q1012=

EPBY 011230Z 22011KT 170V260 CAVOK 23/08 Q1012=

EPBY 011200Z 21011KT CAVOK 23/09 Q1012=

EPBY 011130Z 21009KT 150V230 CAVOK 22/08 Q1012=

EPBY 011330Z 20010KT 150V250 CAVOK 24/06 Q1011=

Dane ze stacji meteo na lotnisku Bydgoszcz położonej w odległości około 48 km od miejsca wypadku na SW podają widzialność powyżej 10 km (CAVOK), zachmurzenie nieistotne, temperatura 22-24 stopnie.

Wiatr południowo-zachodni, zmienny od S do W o prędkości 4-5,5 m/s (do 20 km/h) .

Jak widać z powyższych danych, warunki pogodowe były bardzo dobre i w całym obszarze nie różniące się od siebie, co mówi o jednolitej masie powietrza.

28.06.2006

Na najbliższej od miejsca wypadku drogowej stacji automatycznej znajdującej się w Morsku na drodze krajowej S5 Świecie – Grudziądz (tabela obok), leżącej w odległości 1 km od miejsca wypadku widać, że nie wystąpiły w godzinach około południowych dnia 1 kwietnia 2017 roku żadne zagrożenia lotów ze strony pogody.

Stan pogody w chwili i miejscu wypadku

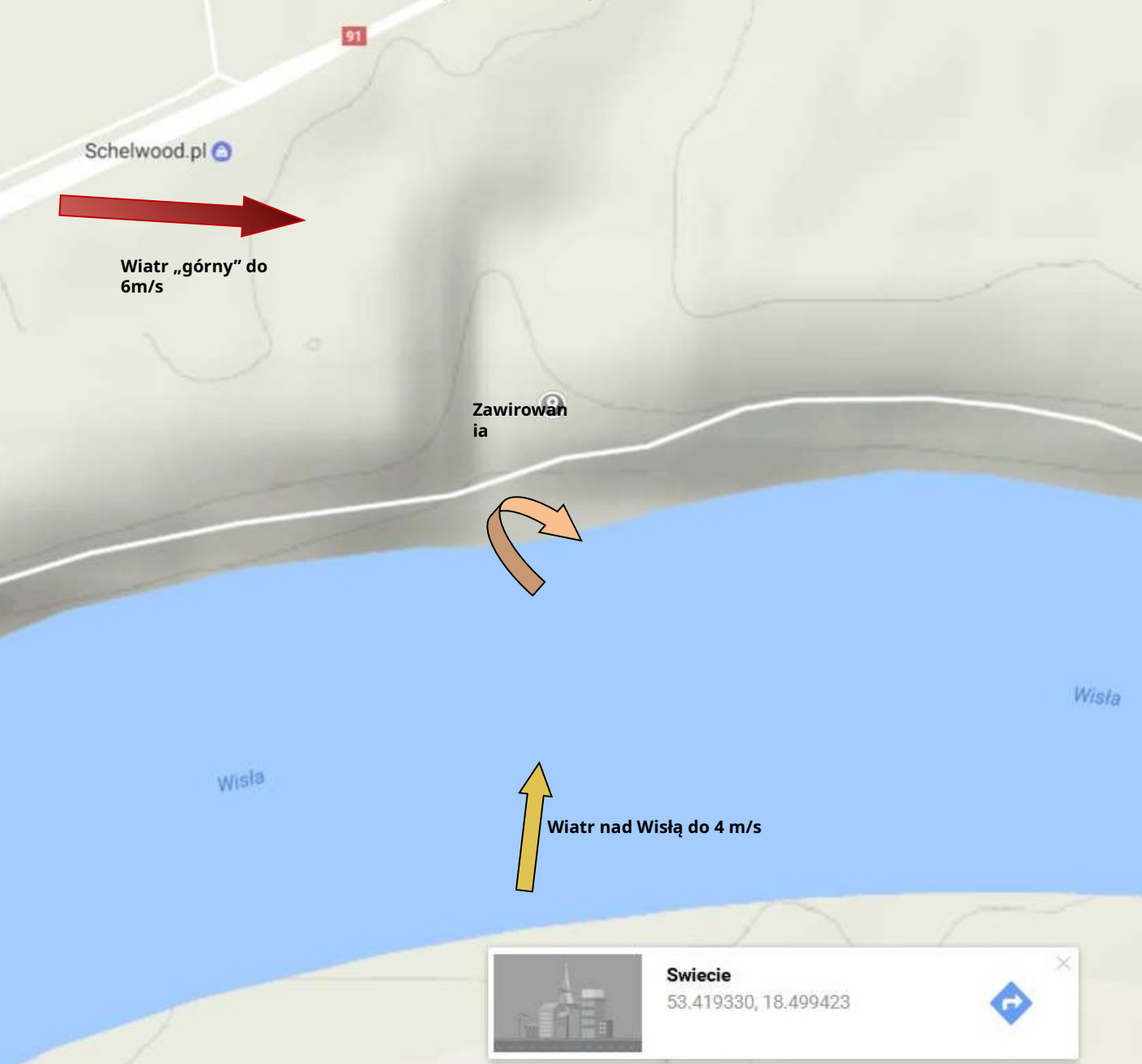
Automatyczna stacja drogowa MORSK, 1 km od wypadku_

<< czas >>		2017.04.01																	
		12:40	12:50	13:00	13:10	13:20	13:30	13:40	13:50	14:00	14:10	14:20	14:30	14:40	14:50	15:00	15:10	15:20	15:30
Temperatura powietrza	°C	20.57	21.19	21.45	21.99	22.42	22.42	22.49	22.64	22.97	23.02	23.17	23.35	23.51	23.60	23.60	23.67	23.74	23.47
Temperatura punktu rosy	°C	9.5	9.4	9.6	9.7	9.7	9.3	9.2	9.3	9.1	9.0	8.8	8.7	8.9	8.9	8.4	8.5	8.4	8.0
Wilgotność powietrza	%	49.14	46.96	47.01	45.73	44.55	43.47	42.72	42.65	41.44	40.84	40.05	39.44	39.44	39.19	37.89	37.98	37.65	37.32
Prędkość wiatru	m/s	2.80	3.00	2.70	2.50	3.00	3.30	3.20	3.80	3.50	3.70	3.90	3.70	3.90	3.20	4.20	3.60	3.50	4.10
Prędkość wiatru max.	m/s	4.70	5.00	3.90	4.00	4.60	5.10	5.40	6.30	6.40	5.40	5.90	6.00	5.30	5.30	6.80	5.80	6.80	5.80
Prędkość wiatru min.	m/s	1.10	1.60	1.90	1.10	1.40	1.90	1.30	2.20	1.60	2.00	2.30	2.20	2.20	1.80	2.20	2.30	1.90	2.30
Kierunek wiatru	°	250.0	270.0	276.0	271.0	258.0	272.0	290.0	271.0	264.0	265.0	258.0	268.0	259.0	276.0	264.0	267.0	289.0	282.0



Na stacji drogowej zaobserwowano w czasie wypadku wiatr zachodni 3,5 m/s (13 km/h), natomiast **wiatr maksymalny** w tym czasie wynosił **6,4 m/s (24 km/h)**. Pomierzono temperaturę 23 stopnie, punkt rosy 9 stopni i **brak opadów**. Podobne warunki panowały przez 1,5 godziny przed wypadkiem, jedynie temperatura stopniowo wzrastała od 20,5 stopnia.

Według zeznań pilotów nad Wisłą wiatr wiał z południa, a wynikało to z ukształtowanie terenu, bowiem loty na paralotniach odbywały się przy skarpie wiślanej o wysokości względnej rzędu 30-40 metrów, przebiegającą w tym rejonie z zachodu na wschód. W skarpie tej znajduje się wąwóz biegnący na północ, widoczny na załączonej mapie z ukształtowaniem terenu.



Ze względu na znaczne wygrzanie mas powietrza przy podłożu możliwe było okresowe przenoszenie porcji powietrza o innym kierunku w dół lub w górę i mieszanie się, co realizowane jest poprzez

wiry kilkudziesięciu - kilkusetmetrowej średnicy.

O takim przebiegu wiatru mówi zdecydowanie silniejszy wiatr w porywach w porównaniu do średniego (do 24 km/h) i znaczne spadki **wiatru minimalnego (5 km/h)** rejestrowane na stacji Morsk.

28.06.2006

K O N K L U Z J A

W trakcie lotów istniały specyficzne warunki pogodowe, wynikające ze stanu turbulencyjności granicznej warstwy atmosfery i położenia w dolinie Wisły;

Możliwe było występowanie wirów, które powodowały krótkotrwałe, parominutowe zmiany kierunku nawet o 90 stopni, ze zmniejszeniem, a następnie zwiększeniem prędkości wiatru do 6 m/s (22 km/h) nad obszarem lotów;

Pilot wykonując lot i podejście do lądowania na małej wysokości mógł dostać się w krótkotrwały podmuch bocznego wiatru zamiast dotychczas wiejącego czołowego, co zmniejszyło siłę nośną części skrzydła powodując wypadek.

28.06.2006

Lądowisko BEZMIECHOWA koło Leska
w dniu **18 października 2007 r.**
godz. 10:15

W trakcie wykonywania lotów szkoleniowych startu za wyciągarką i lądowania u podnóża stoku dwuosobowy szybowiec znalazł się w obszarze „duszenia”, stracił możliwość lotu i uległ zderzeniu z lądowiskiem.

Uczeń pilot zginął, instruktor został poważnie ranny

UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Lądowisko położone jest na specyficznym ukształtowanym paśmie Gór Słonnych skierowanych długim grzbietem w kierunku 120-300 stopni. Poziom pasma wynosi 650 m, dolina sięga 400m.

Podobnie położone jest wzniesienie pasma nad Strzyżowem, ale wierzchołek jest o 200 metrów niżej, 424 m.



Fragment mapy Rejonu Kondrackiego – hipsometria

28.06.2006
Maciej Ostrowski, I'2025

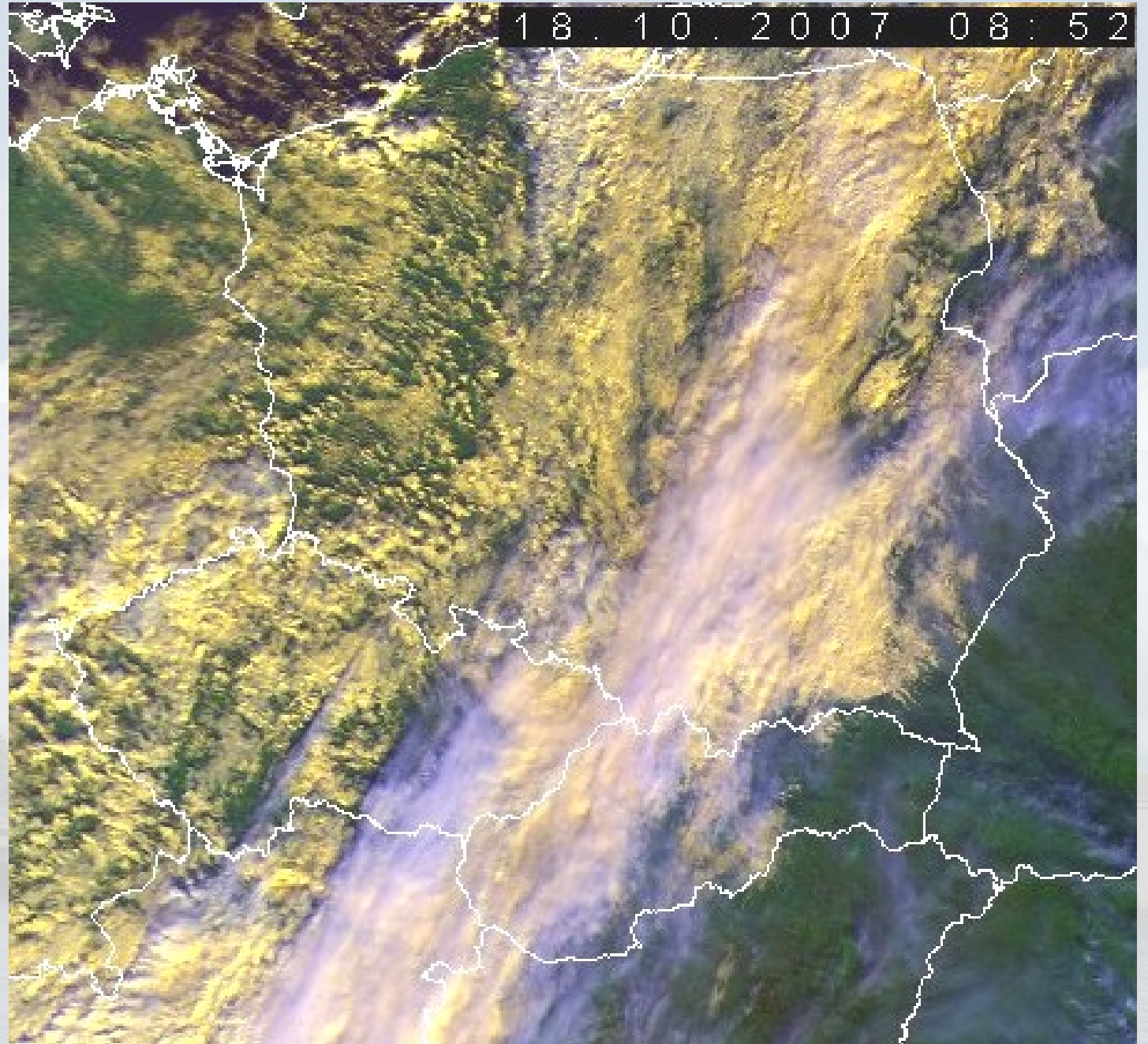
Lądowisko Bezmiechowa i ośrodek lotniczy Politechniki Rzeszowskiej



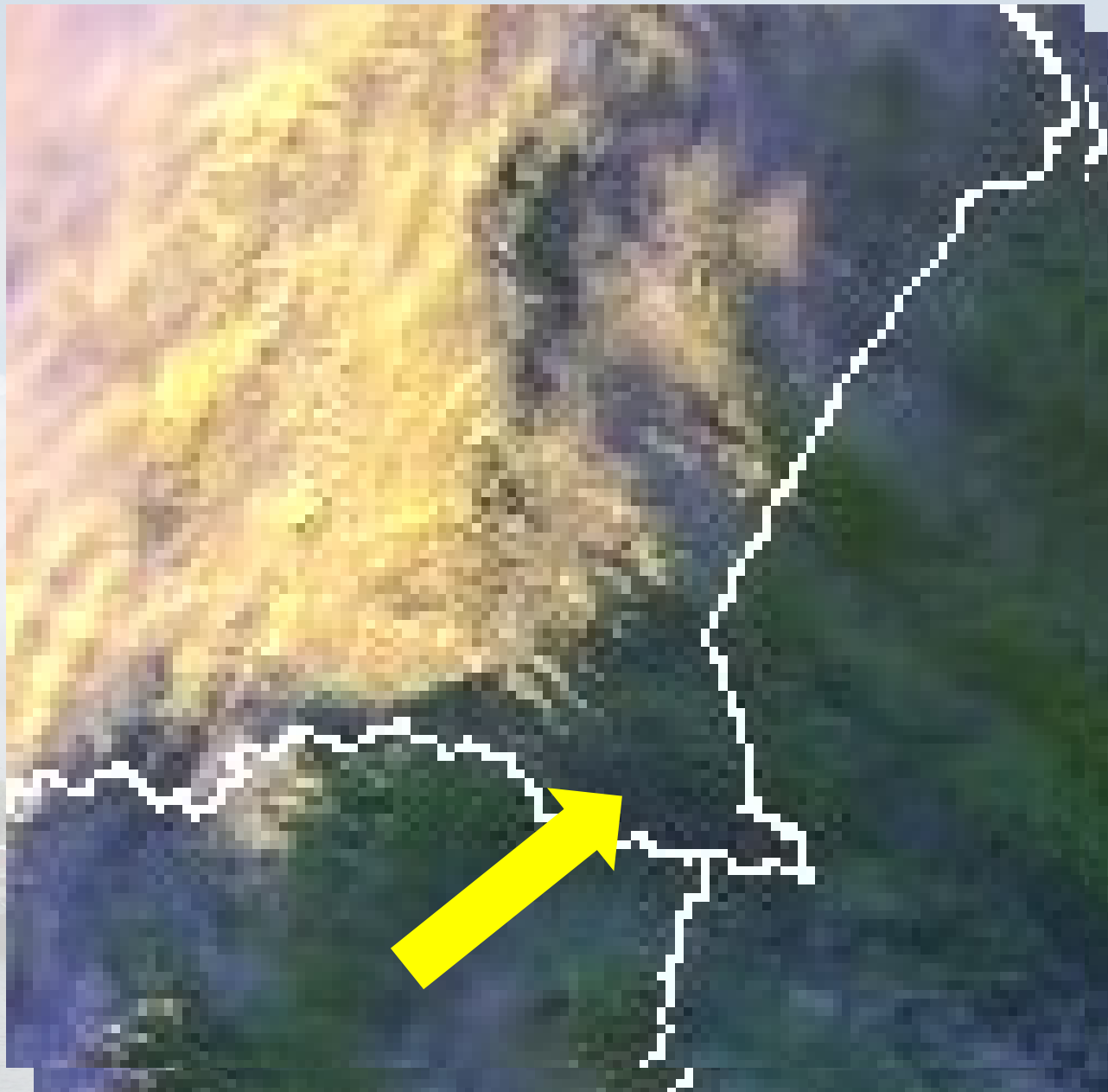
28.06.2006

W dniu 18 października rejon znajdował się w ustępującego wyżu z centrum 1025 hPa nad Bałkanami, od północnego-zachodu przez Polskę przechodziły fronty chłodne, które w godzinach porannych były na 100 km od Bieszczad. Przed frontami napływało powietrze z południowego-zachodu, po froncie z północnego-zachodu.

Na zdjęciu satelitarnym z satelity NOAA z godziny 08:52 UTC widać, że nad Polską od Suwałk po Kraków występuje się obszar zachmurzenia frontowego. W rejonie SE kraju nie było zachmurzenia frontowego, ale pojawiają się struktury falowe.



Powiększenie fragmentu zdjęcia z 08:52 pokazuje struktury falowe występujące przed zachmurzeniem frontowym, co wyraźnie świadczy o narastaniu wiatru z wysokością i tworzeniu się rotorów. Ułożenie struktur wskazuje, że w tym rejonie wiatr górny wiał z południowego zachodu



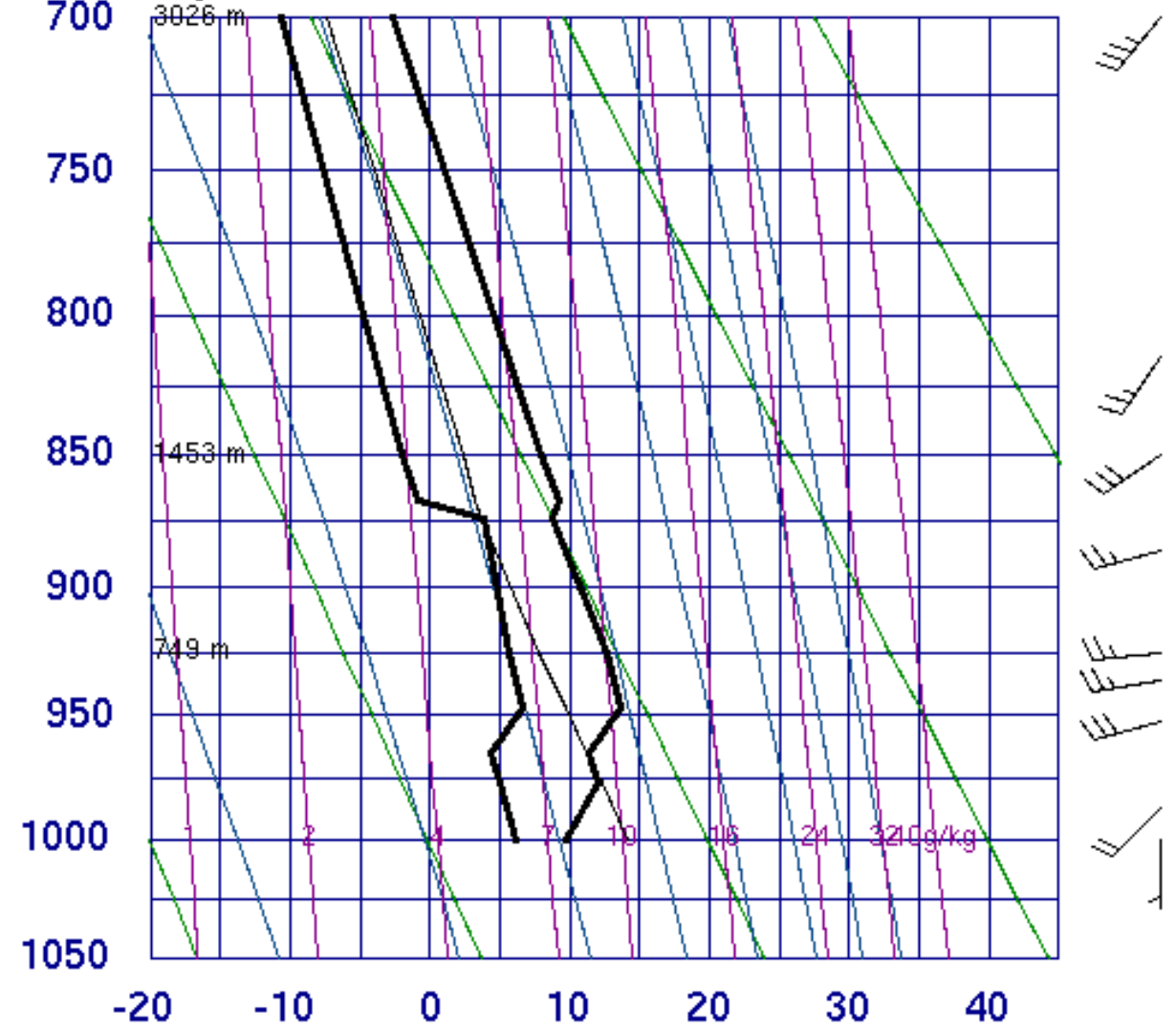
Sondaże aerologiczne

Analiza najbliższego od strony adwekcji sondażu aerologicznego uzyskanego ze stacji w **Legionowie** odległej o 350 km na północ, świadczy że po przejściu frontu wiatr wyraźnie przybrał na sile i zmienił się na zachodni 15 m/s – czyli 54 km/h. Występowały liczne inwersje i izotermie w warstwie granicznej, co świadczy o wielowarstwowym ułożeniu atmosfery.

Podobnie sytuacja wygląda na sondażu ze **Lwowa** (100 km na E), gdzie przed frontem napływa cieplejsze powietrze, ale nie ma tak szybkiego i znacznego przyrostu wiatru z wysokością, dopiero na poziomie 3100 m osiąga 17 m/s (61 km/h)

28.06.2006

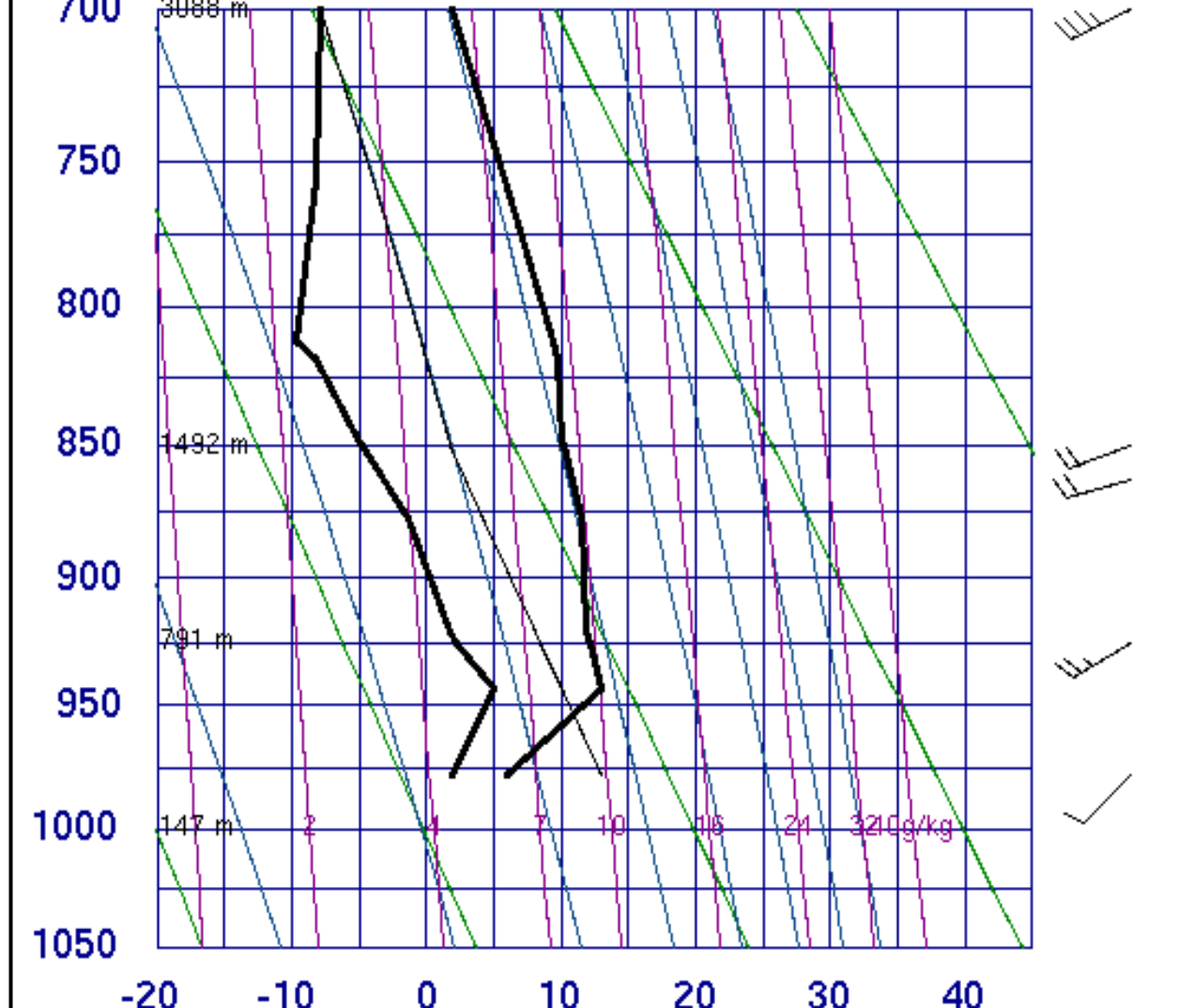
12374 Legionowo



00Z 18 Oct 2007

University d

33393 UKLL Lviv



00Z 18 Oct 2007

University d

Hipoteza robocza

Zauważono, że w obszarze frontu i przed nim zwiększała się znacznie prędkość wiatru i schodziła niżej, do wysokości 200m npm (Legionowo 100m AMSG), w porównaniu do sytuacji przed frontem, kiedy prędkość 10 m/s była notowana dopiero na wysokości 750m (Lwów 425m) i 1200m (Poprad 500m).

Specyficzne, rusztowe ukształtowanie pasma Gór Słonnych skierowanych długim grzbietem w kierunku SE-NW powodowało, że w dolinach **zalegało wychłodzone w czasie nocy powietrze**. Narastający wiatr górny wiejący z S i SW przemieszczał się nad dolinami i grzbietami gór.

Tak było prawdopodobnie w godzinach wcześniejszych, w czasie wypadku podmuchy wiatru przed zbliżającym się frontem **zaczęły likwidować poduszkę wychłodzonego powietrza i wchodzić w obszary poniżej grzbietu**. Taki rozkład prędkości z wysokością sprzyjał pojawianiu się zaburzeń falowych, a w tym wirów (rotorów) przed i za pasmami gór.

28.06.2006

Warunki pogodowe (wiatrowe)

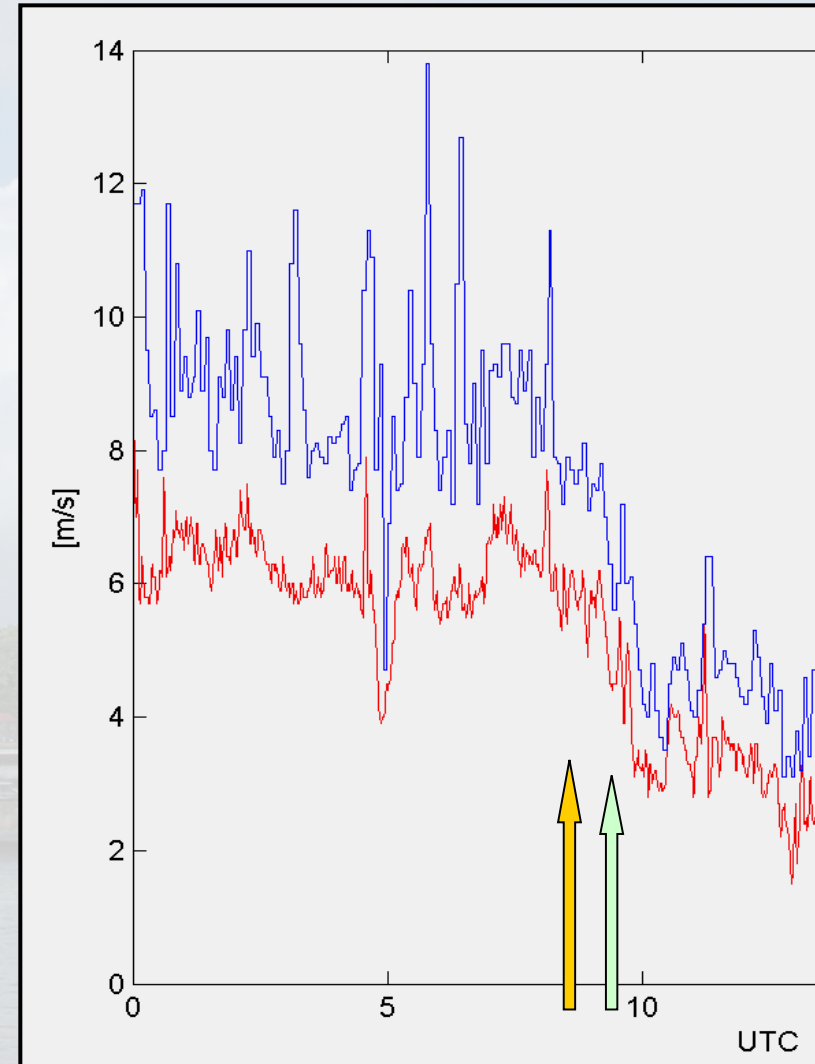
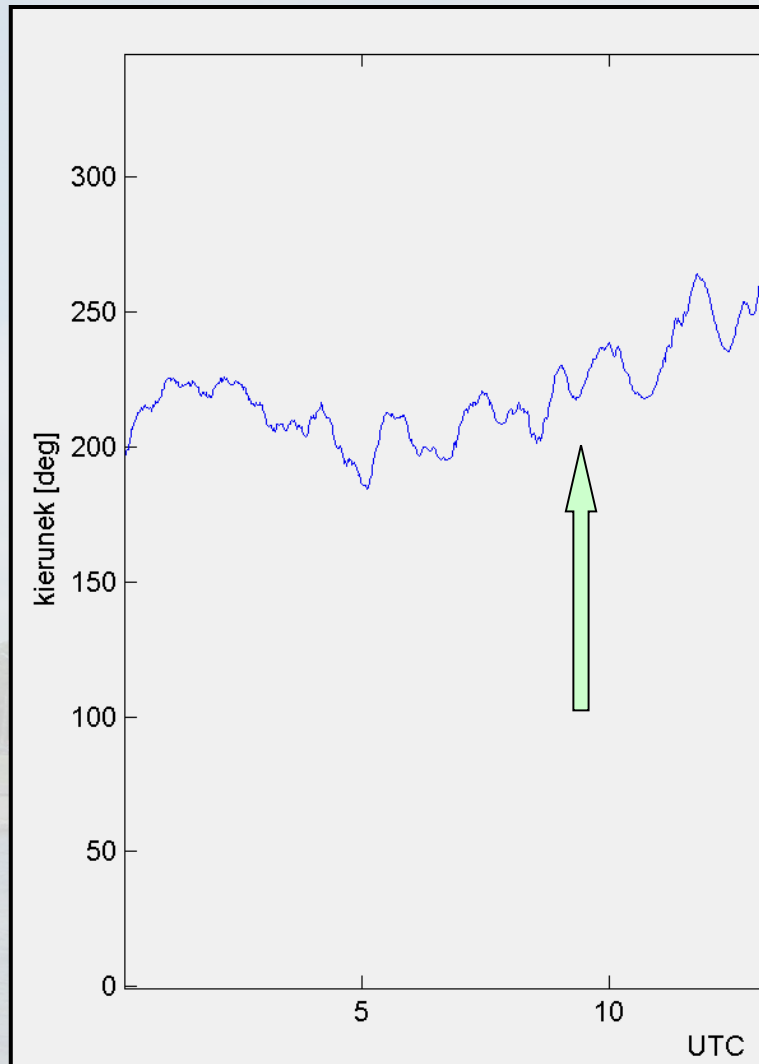
Do oceny prędkości i kierunku wiatru uzyskano dane o wietrze z podobnie położonej automatycznej stacji meteorologicznej prowadzonej przez Krzysztofa Markowicza z IGF UW w miejscowości Strzyżów, odległej od Bezmiechowej o 55 km na NW.

Stacja zainstalowana jest na szczycie dominującego nad Strzyżowem wzniesienia o wysokości 424 m, w podobnych układzie terenowym jak Bezmiechowa w Górach Słonnych.

Wykresy kierunku wiatru oraz prędkości maksymalnej (**niebieski**) i średniej (**czzerwony**) pozwalają na stwierdzenie, że w czasie podchodzenia frontu do pasma gór **wystąpiło znaczne różnicowanie prędkości wiatru**, osiągał on nawet 8-12 m/s w porywach.

28.06.2006

Zielona strzałka pokazuje moment wypadku, jednak ze względu na odległość między miejscem wypadku a stacją, przyjąć należy dane z okresu wskazanego żółtą strzałką



06.2006

Konkluzja

Warunki pogodowe – wzrost prędkości wiatru z wysokością i kierunek prostopadły do pasma wzniesień, na nawietrznej którego jest lądowisko - mogły wpłynąć na zaistnienie wypadku lotniczego poprzez wystąpienie zwiększonej turbulencyjności, a w tym rotorów (wirów o osi poziomej), które powodowały krótkotrwałe, paru minutowe zwiększanie się prędkości wiatru do **15-17 m/s (54 -61 km/h)** nad zboczem lądowiska.

Pilot wykonując start i manewry na małej wysokości mógł dostać się w krótkotrwały podmuch bocznego wiatru ze składową prędkości w dół, co zmniejszyło prędkość szybowca względem powietrza i utratę siły nośnej.

28.06.2006

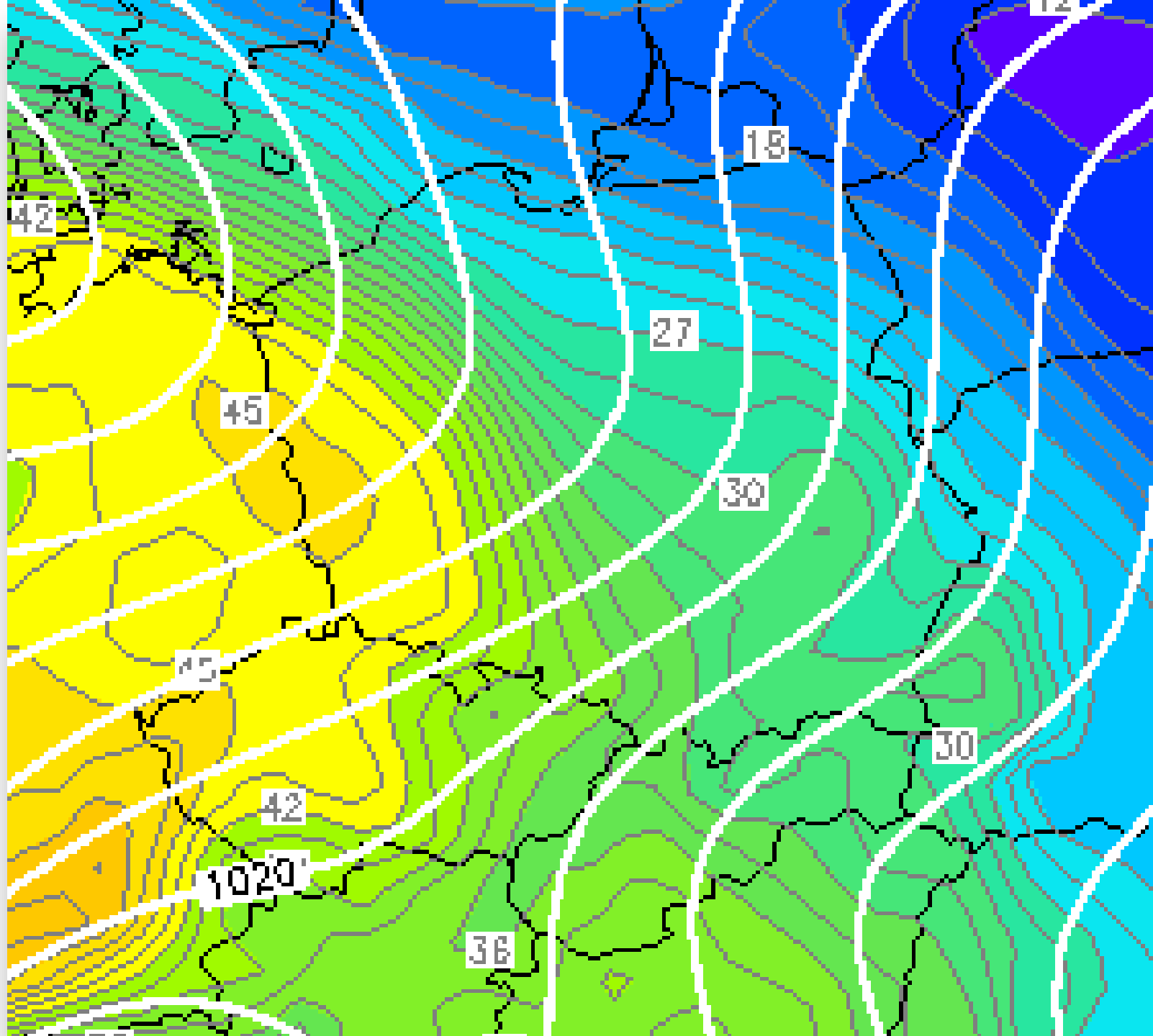
RYBNIK – Boguszowice
w dniu **20 października 2013 r**
godz. 15:35

W trakcie wykonywania lotu na paralotni pilot doznał gwałtownej zmiany kierunku wiatru, stracił część siły nośnej skrzydła i uległ wypadkowi

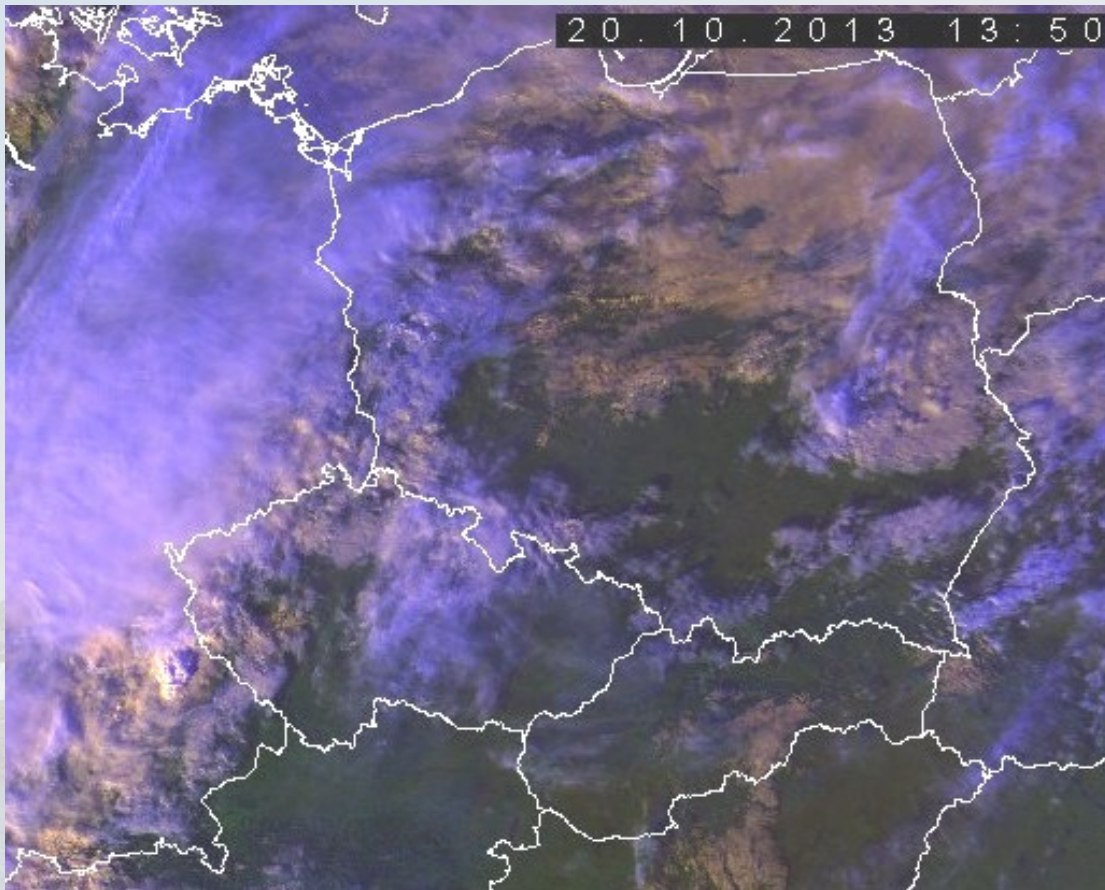
28.06.2006

• *Maciej Ostrowski, I'2025*

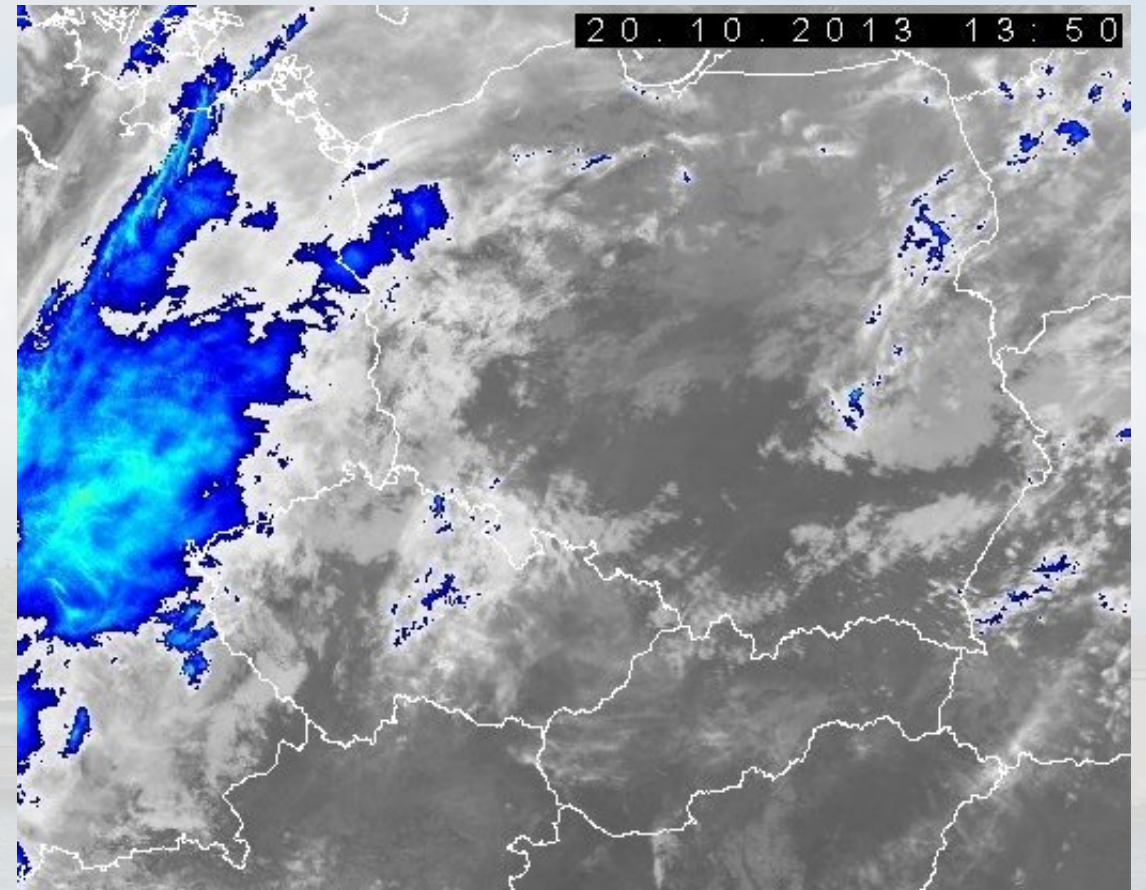
W dniu 20 października rejon znajdował się w ustępującym wyżu z centrum nad Rumunią, w wycinku ciepłym, front przebiegał od Prowansji przez centralne Niemcy po Pomorze Zachodnie, co nie miało wpływu na stan pogody w rejonie



Na zdjęciu satelitarnym z satelity NOAA z godziny 13:50 UTC widać, że nad południową częścią Polski nie występuje obszar zachmurzenia. W rejonie Bramy Morawskiej i Beskidu Śląskiego oraz pogórza **pojawiają się struktury falowe**. Zdjęcie przedstawione w zakresie podczerwonym pozwala ustalić górną granicę zachmurzenia, która nad południem Górnego Śląska osiągała 2,5 km. Zdjęcie było wykonane 15' po wypadku.



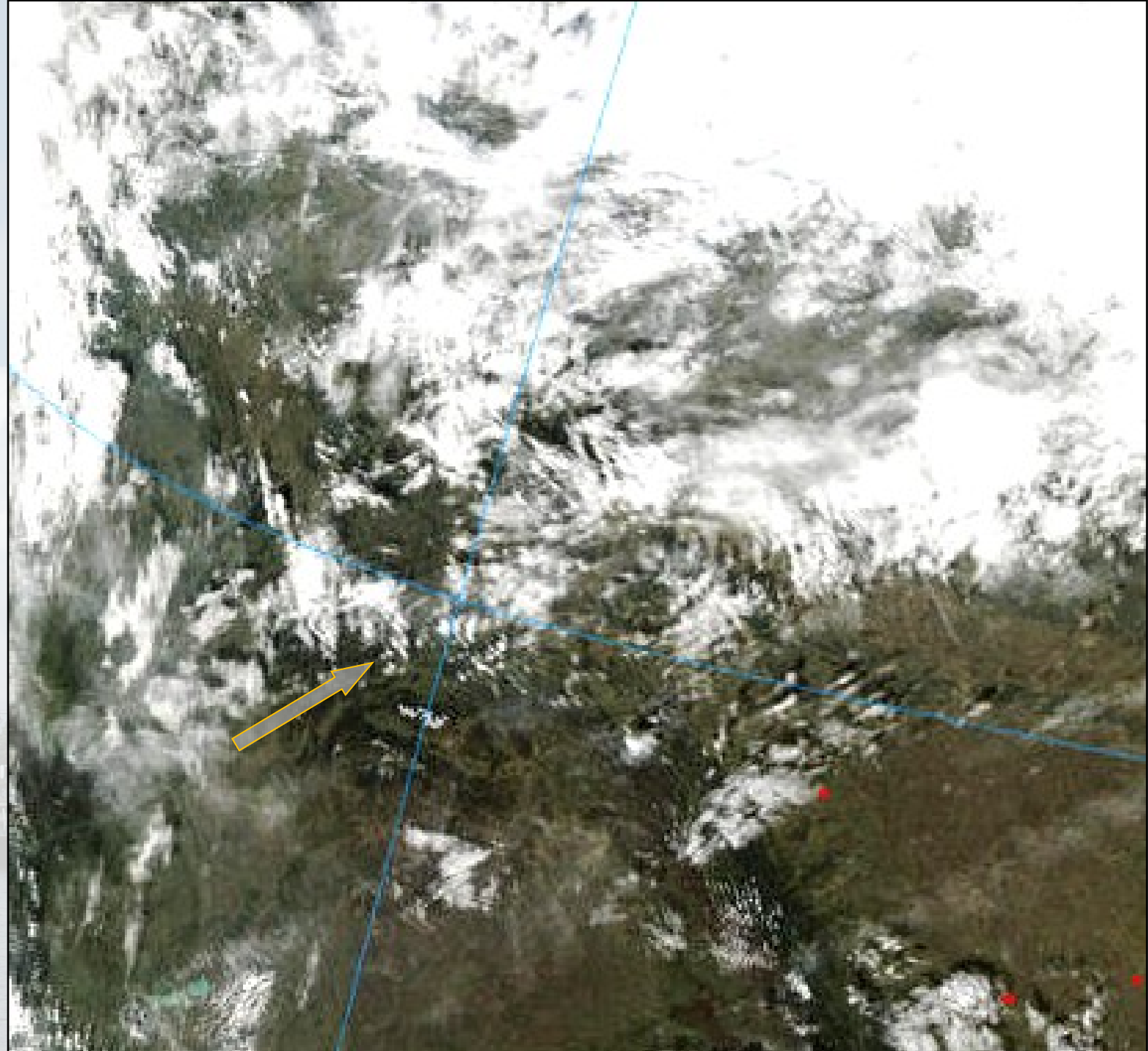
Pasmo VIS (widzialne, kolorowane)



Pasmo IR (podczerwień)

Zdjęcie wysokiej rozdzielczości

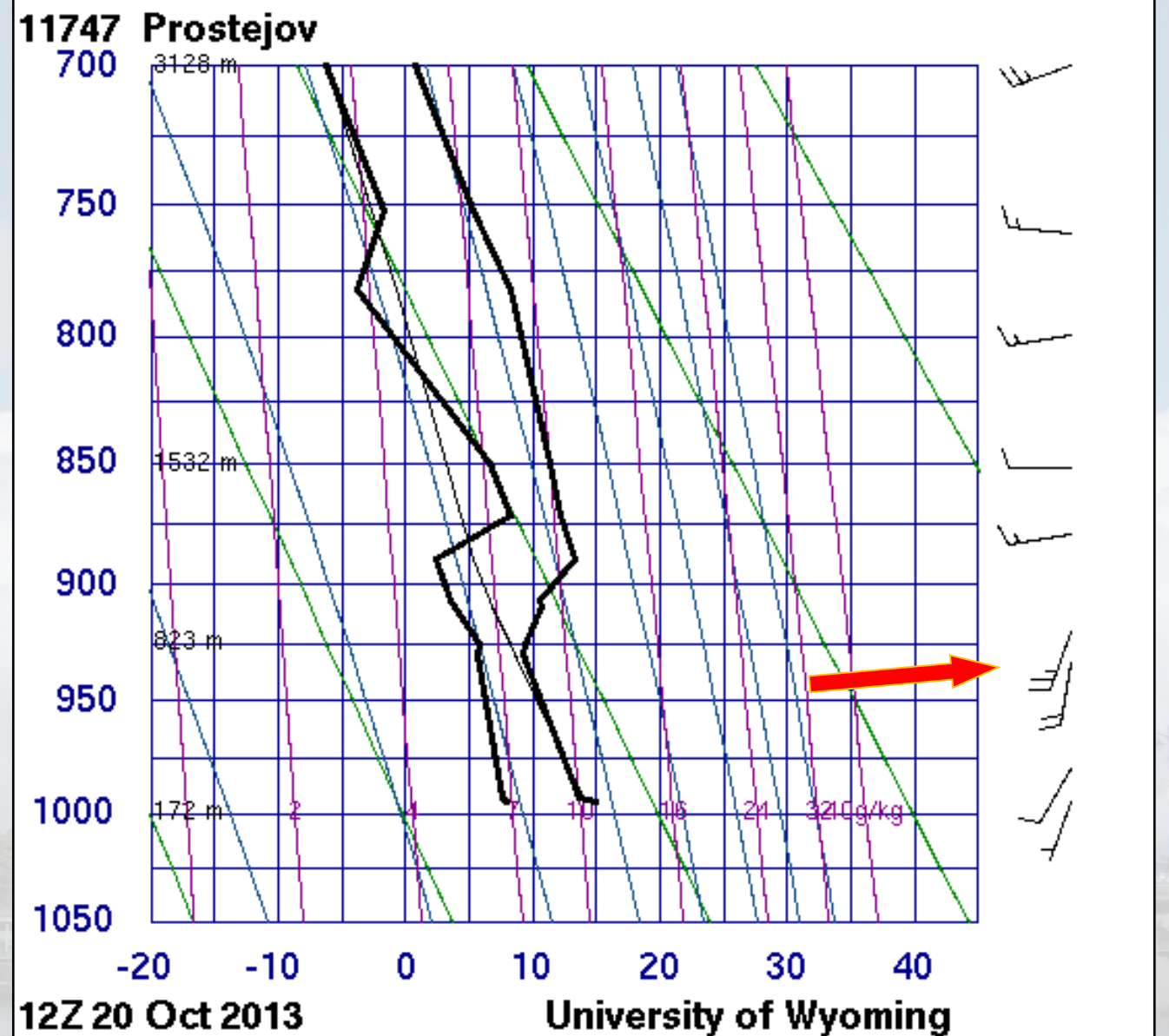
Powiększenie fragmentu zdjęcia z 11:30 uzyskane z systemu satelitów MODIS pokazuje struktury falowe występujące w wycinku ciepłym za pasmem wzniesień, co wyraźnie świadczy o narastaniu wiatru z wysokością i tworzeniu się rotorów. Ułożenie struktur wskazuje, że w tym rejonie wiatr górny wiał z SSW, 200° .



Sondaż atmosfery

Analiza najbliższego od strony adwekcji sondażu aerologicznego uzyskanego ze stacji Prostejov w Czechach, w odległości 150 km na SW, świadczy że w wyższej części warstwy granicznej (pod inwersją) wiatr wyraźnie przybierał na sile (13 m/s czyli 47 km/h) w porównaniu do niższej części warstwy granicznej.

Powyżej inwersji wiatr osłabł i zmienił się na zachodni. Gradient temperatury w warstwie granicznej był bliski adiabatycznemu, co sprzyja wymianie pędu między wyższymi i niższymi warstwami atmosfery.



Należy przyjąć, że w **obszarze pogórza okresowo zwiększała się prędkość wiatru i schodziła niżej**, aż do wysokości podłoża.

Ocena prędkości i kierunku wiatru

Do oceny prędkości i kierunku wiatru wykorzystano automatyczną stację meteo zainstalowaną na koronie zapory zbiornika wodnego Elektrowni Rybnik, **odległej około 17 km** na północny zachód.

Stacja położona jest w środkowej części zapory, od S i SE graniczy z taflą sztucznego Jeziora Rybnickiego.

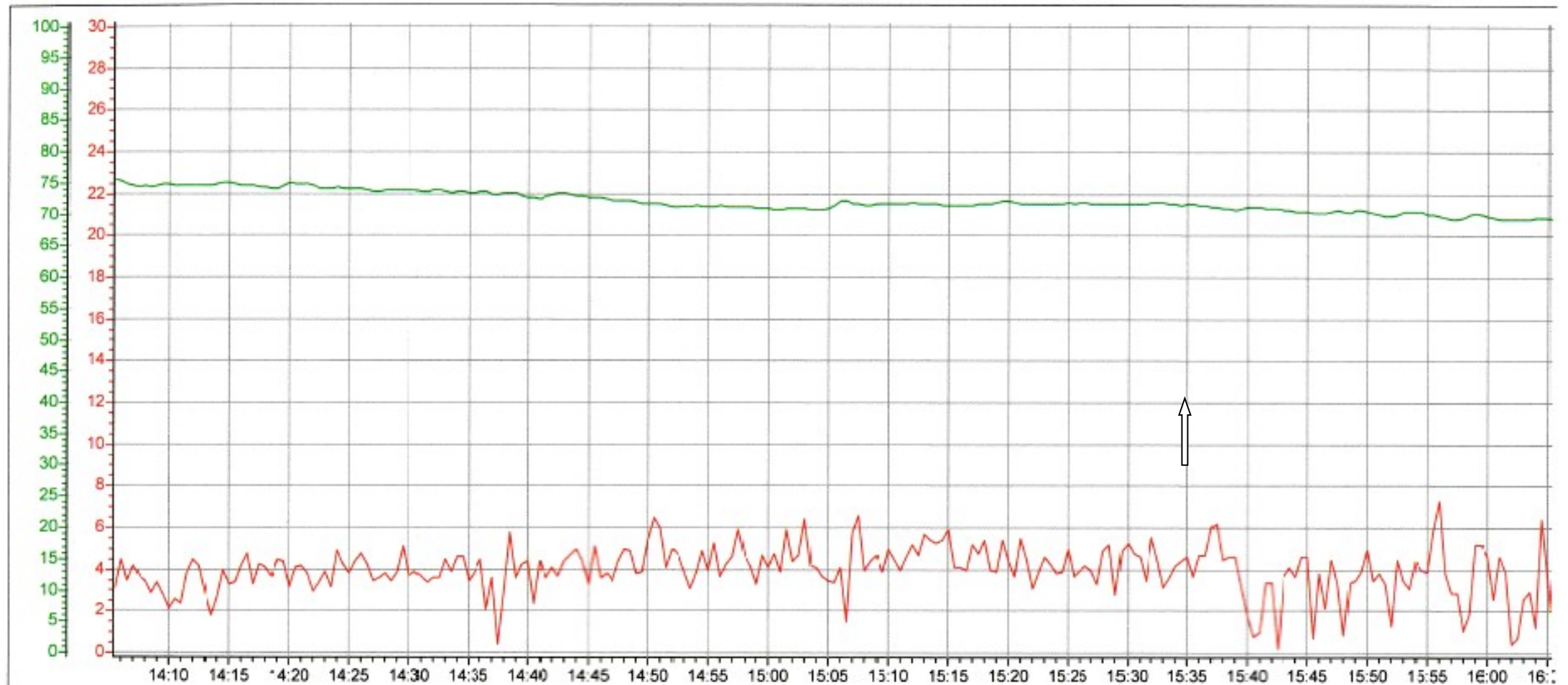


Zdjęcie satelitarne pozyskane z serwera <https://maps.google.pl/>

Kierunek wiatru stopni (**zielony**) oraz prędkość chwilowa m/s (**czerwony**)

Okres: 20.10.13 14:05:19 - 20.10.13 16:05:19

22.10.13 15:41:18



Nazwa	Opis	Jednostka	Wartość min	Wartość max	Zakres wyświetlania
PredWiatru	Predkosc wiatru	ms	0.2	7.3	0 _ 30
Wilgotnosc	Wilgotnosc powietrza	%	69	76	0 _ 100

Prędkość wiatru w okresie poprzedzającym wypadek utrzymywała się, oscylując około 4-6 m/s. Podobnie jednolity był mierzony kierunek wiatru, który wiał z 190° – 220°. Natomiast tuż przed wypadkiem nastąpiło zerwanie tego stabilnego kierunku i prędkości

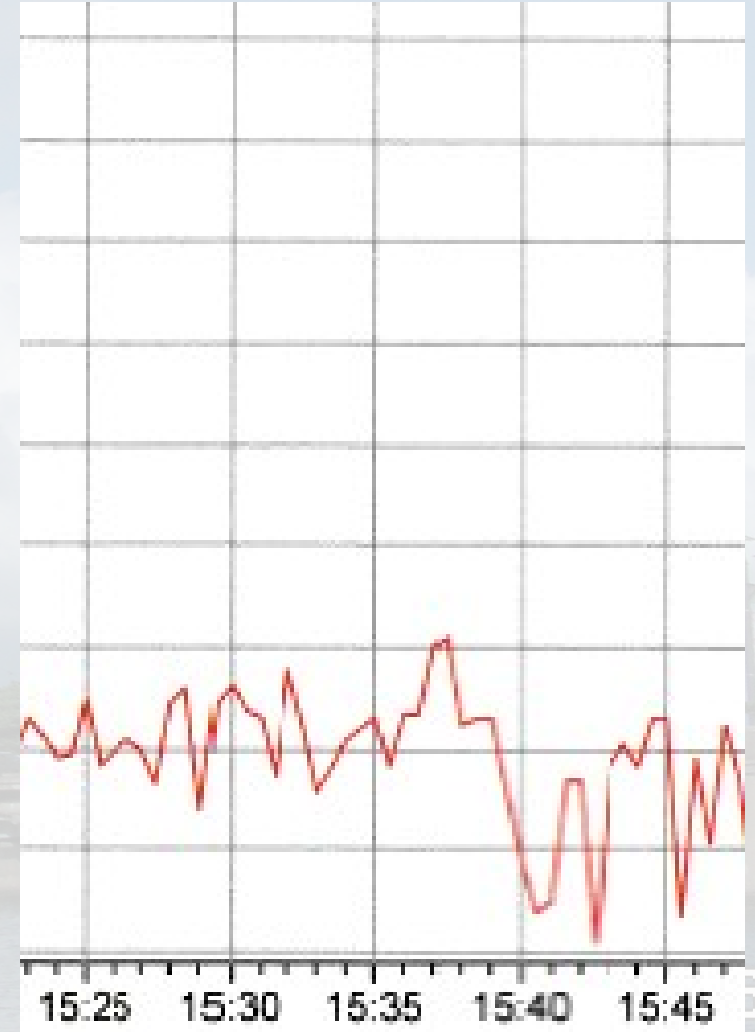


Szczególne znaczenie ma widoczna na powiększeniu wykresu raptowna zmiana kierunku wiatru na E (15:33), a następnie przez S na WNW (15:41)

← *po lewej stronie*

oraz występująca po ponownym skręcie wiatru na SE zmiana prędkości, która spadła prawie do zera (15:41-43)

po prawej →





*Zdjęcie lotnicze, autor Eugeniusz „Gary”
Rynkiewicz*

Przeprowadzona dyskusja i obliczenia jest dowodem na pojawianie się i penetrację wirów pochodzących od czasowo przestrzennych zaburzeń przepływu wywoływanych topografią terenu, znanych w fizyce i przyrodzie jako wiry Karmana.

Zdjęcie lotnicze dowodzi na istnienie wirów w polu chmur Sc. Tworzą się także za wyspami i ujawniają się na zdjęciach satelitarnych, modyfikując i przekształcając pole zachmurzenia.

28.06.2006

Zaburzenia wiatru obserwowane na stacji Zapora Rybnik, położonej na koronie wału zapory, przy braku zakłóceń od budynków (od południa jest tafla jeziora) mają przyczynę jedynie w zawirowaniach o osi pionowej przemieszczających się z południa w strumieniu napływającej masy powietrza, generowanych różnicowaniem terenowym na południe od miejsca wypadku.

Ze względu na chwiejny stan atmosfery oraz na znajdujące się na południe od rejonu niewielkie wzniesienia nastąpiło w okresie późnego popołudnie (przed godziną 15) zwiększenie turbulencyjności granicznej warstwy atmosfery polegające na tworzeniu i przemieszczaniu się ze strumieniem napływającym z południa powietrza **wirów o osi pionowej, zmieniających w sposób gwałtowny i zaskakujący kierunek wiatru – nawet o 180 stopni w ciągu kilku minut.** Pewien wpływ na zwiększoną turbulencyjność mogło mieć lokalne różnicowane nagrzewania podłoża.

28.06.2006

Konkluzja

W trakcie lotów istniały specyficzne, wynikające ze stanu termo- dynamicznego atmosfery i położenia w obszarze pogórza warunki pogodowe – parokrotne występowanie wirów o osi pionowej, które powodowały krótkotrwałe, parominutowe zmiany kierunku nawet o 180 stopni, ze zmniejszeniem, a potem zwiększeniem prędkości wiatru do 7-8 m/s (25 -28 km/h) nad obszarem lądowiska.

Pilot wykonując lot i podejście do lądowania na małej wysokości mógł dostać się w krótkotrwały podmuch tylnego wiatru zamiast dotychczas wiejącego czołowego, co zmniejszyło siłę nośną skrzydła i spowodowało utratę części siły nośnej.

JASTARNIA - Półwysep Helski
w dniu 18 lipca 2011 r
godz. 06:30

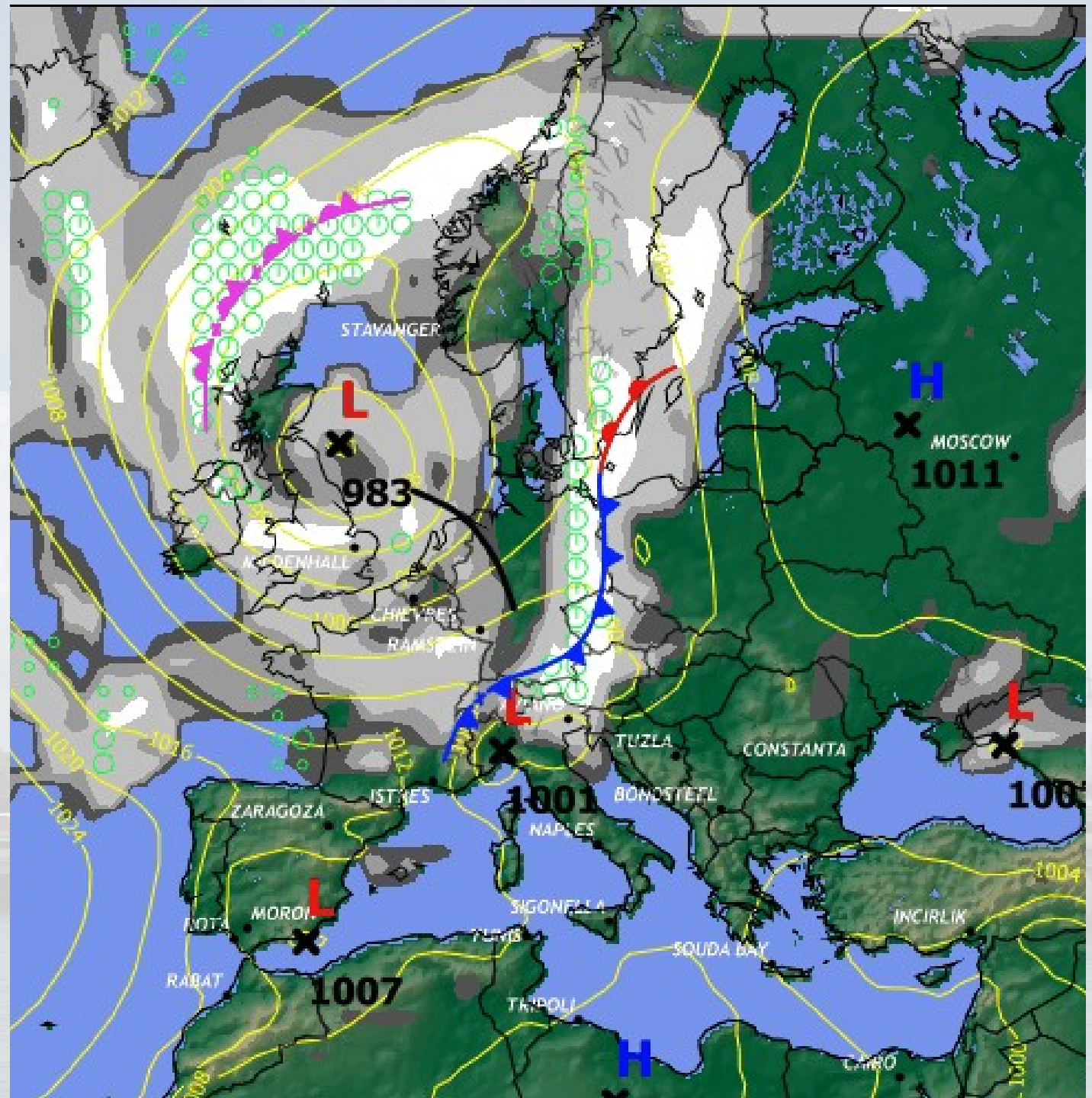
W trakcie startu pod wiatr wiejący z kierunku SE nastąpiła zmiana kierunku wiatru na SW, przy małej prędkości lotu samolot stracił część siły nośnej i zderzył się z drzewami na końcu lądowiska

28.06.2006

• *Maciej Ostrowski, I'2025*

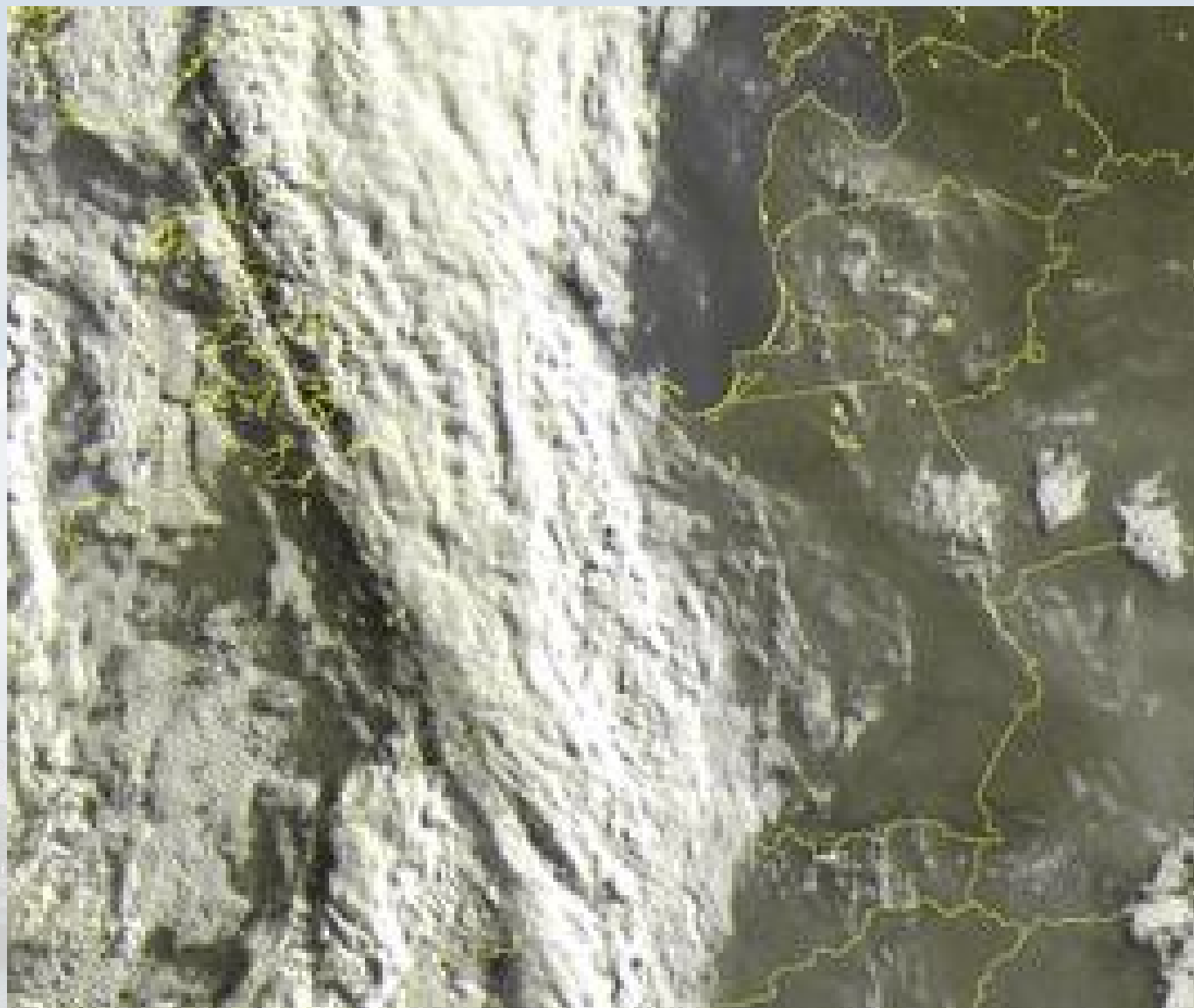
Sytuacja synoptyczna

Na godzinę 00z 18 lipca 2011 roku prognozowane było podchodzenie od zachodu strefy frontu chłodnego ze strefą zachmurzenia przed frontem a opadami po froncie (front chłodny opóźniony lub okluzja). Przed frontem obszar południkowo ułożonego zwiększonego gradientu ciśnienia.



Sytuacja satelitarna i radarowa

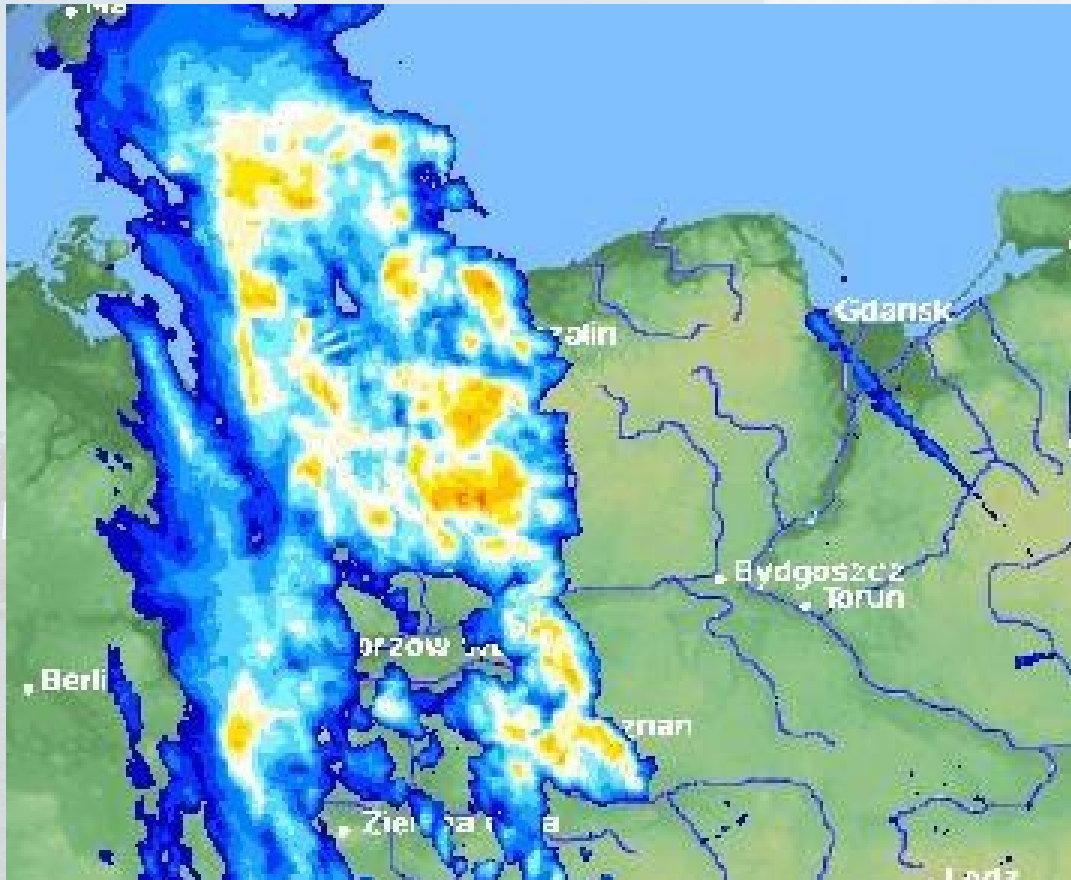
Na zdjęciach z satelity MSG (Meteosat 9) uzyskanych w dniu wypadku z terminu wypadku (06:30 LT) widoczne jest zbliżanie się do Półwyspu Helskiego frontowej strefy zachmurzenia, ale wyraźnie widać, że jej krawędź nie doszła do Zatoki Gdańskiej.



Zdjęcie w paśmie widzialnym VIS z godz. 04:30z 28.06.2006
18.07.2011

W obszarze Pomorza i południowego Bałtyku system radarów meteo wykrył o godzinie 04z i 05z pasmo licznych ech leżących południkowo od Bornholmu do Poznania, w ciągu godziny pasmo to przemieściło się na wschód o około 50 km, bez istotnych zmian intensywności.

Pasma takie odpowiada strukturze chmur kłębiasto deszczowych „wbudowanych” w system frontu chłodnego opóźnionego lub okluzji chłodnej.



Z analizy danych radiosondażowych Łeba i Królewiec wynika, że w trakcie podchodzenia frontu **następował wzrost prędkości wiatru z kierunku południowego**, który w najniższej warstwie miał nieznaczną składową zachodnią.

HIPOTEZA

Możliwe, że zmiany kierunku następowały w formie zawirowań lokalnej skali średnicy 10-20 km, o krótkim okresie trwania. **Zawirowania przepływu** tworzące się nad dość wyniosłym lądem o wysokościach 40-60 m poprzecinanych pradolinami (Kępa Redłowska, Oksywska, Pucka i Swarzewska) **przemieszczając się nad Zatoką Pucką mogą dojść aż do Półwyspu Helskiego** raptownie zmieniając warunki wiatrowe.

28.06.2006

Dane z stacji automatycznej HEL najbliższej miejsca wypadku

Analizując podane w tabeli dane z okresu przed wypadkiem należy zauważyć, że przeplatają się okresy słabszego wiatru (oznaczane kolorem błękitnym) z podobnymi czasowo okresami zdecydowanie silniejszego wiatru oznaczane kolorem różowym. Za każdym razem **różnice prędkości wynoszą około 3 węzły**, zaś prędkość nieco narasta od godziny 06:10 do 06:25.

Godz. data	°C	kt	°
05:10 18.07.2011	20.2	3.5	176
05:15 18.07.2011	20.2	3.5	178
05:20 18.07.2011	20.2	4.9	190
05:25 18.07.2011	20.2	3.5	190
05:30 18.07.2011	20.3	5.7	100
05:35 18.07.2011	20.3	5.7	101
05:40 18.07.2011	20.4	2.2	154
05:45 18.07.2011	20.6	1.5	119
05:50 18.07.2011	20.7	4.1	140
05:55 18.07.2011	20.7	4.1	144
06:00 18.07.2011	20.7	3.1	171
06:05 18.07.2011	20.9	1.5	178
06:10 18.07.2011	20.9	1.5	175
06:15 18.07.2011	21	5.2	122
06:20 18.07.2011	21	5.5	160
06:25 18.07.2011	21.2	5.3	142

28.06.2006

Dane ze stacji automatycznej HEL najbliższej miejsca wypadku

Także po osiągnięciu przez ciśnienie minimum 1002,1 hPa (6:40)

następuje zdecydowany, **wyraźny skręt wiatru z kierunku 130-140 na 200-210** czyli o 70 stopni.

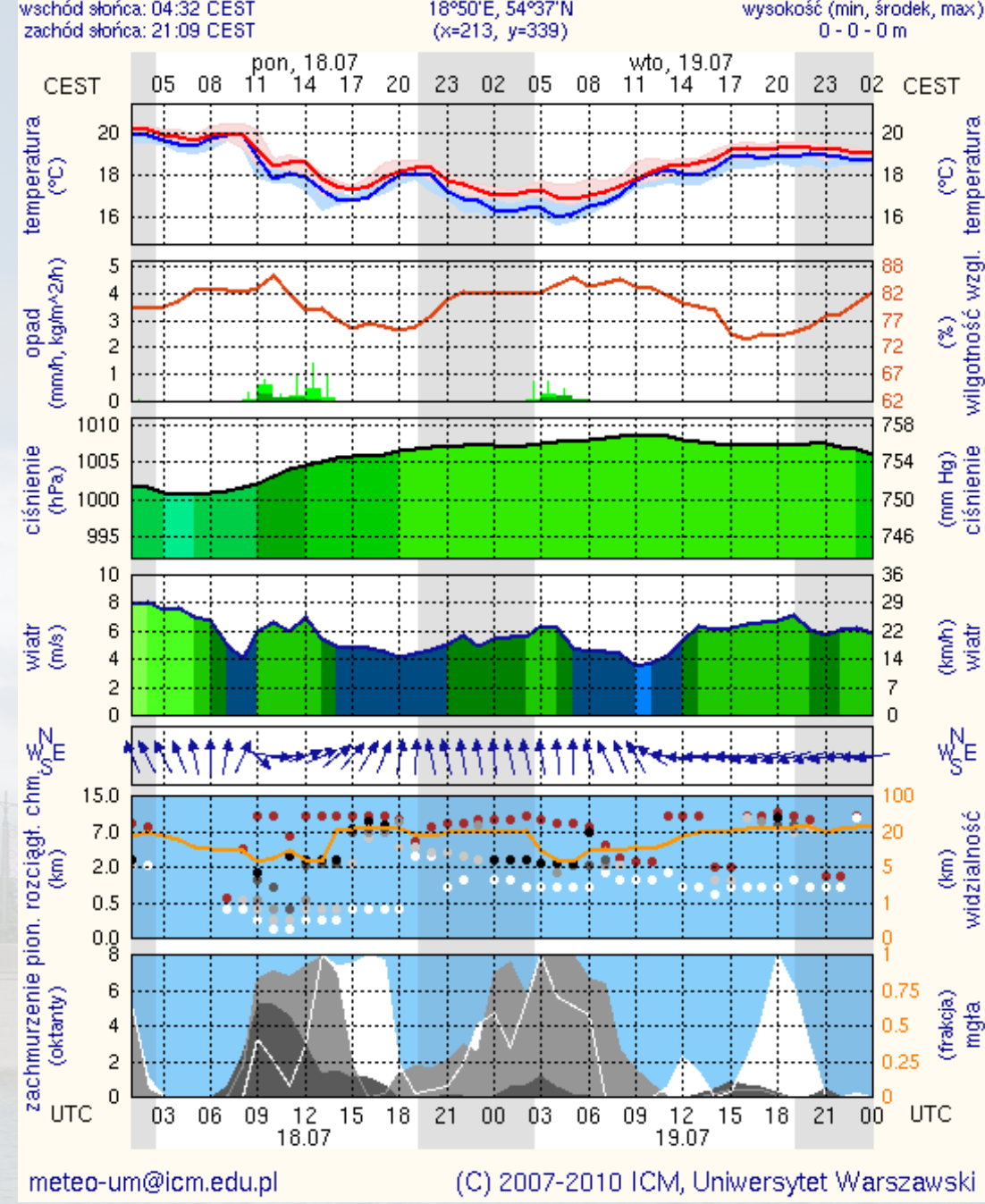
Nastąpiło to między godziną 06:35 a 06:40, **gdy odbywał się start**

W dalszych terminach (poza tabelą), w miarę wzrostu ciśnienia wiatr już wyraźnie skręcał na 290 – 300 stopni, czyli na NW, co świadczy o przejściu frontu chłodnego.

Godz. data	°C	kt	°
06:15 18.07.2011	21	5.2	122
06:20 18.07.2011	21	5.5	160
06:25 18.07.2011	21.2	5.3	142
06:30 18.07.2011	21.2	5.3	141
06:35 18.07.2011	21.1	5.8	131
06:40 18.07.2011	21	7	202
06:45 18.07.2011	20.8	8.8	213
06:50 18.07.2011	20.8	8.8	214
06:55 18.07.2011	20.7	8	202

Wykazane w analizie zmiany wiatru obserwowane na Helu **potwierdzają hipotezę o wirach przemieszczających się przez Zatokę** oraz mówią wyraźnie, że pierwsze uderzenie chłodniejszego powietrza idącego na czole frontu doszło do Półwyspu Helskiego właśnie w czasie startu samolotu w kierunku SE.

Numeryczna prognoza ICM UW (meteorogram dla Jastarni) sygnalizuje przejście opadów frontowych po godzinie 11, skręt wiatru z SE przez S na SSW i narastanie prędkości do 8 m/s.



Konkluzja

Ze względu na zbliżający się front chłodny lub okluzję o tym charakterze występował umiarkowany wiatr południowo-wschodni, skręcający do południowego. Na skutek dynamiki masy powietrza przed frontem nad Zatoką Gdańską mogły pojawiać się krótkotrwałe wiry o parokilometrowej średnicy, wynikające z zaburzenia przepływu nad krawędzią lądu, przemieszczające się nad wodami Zatoki.

Dochodząc do brzegu Półwyspu Helskiego wiry takie spowodować mogły krótkotrwały, paruminutowy wzrost prędkości wiatru i zdecydowaną zmianę kierunku, aż o 100-120 stopni – z SE na SW i W. Wówczas w trakcie wykonywania startu samolot mógł się znaleźć w sytuacji tylnobocznego wiatru obniżającego siłę nośną niewielkiego samolotu.

28.06.2006

Uwagi ogólne

1. Każdorazowo badanie sytuacji incydentu czy wypadku lotniczego wykonywane jest kilka miesięcy od jego zaistnienia, rzadko zdarza się że istnieje możliwość zebrania danych z bieżącego dnia.
2. Jeszcze gorzej jest przy opiniach dla sądów, wówczas na ogół czas między zdarzeniem a wykonaniem opinii to 2-3 lata.
3. Stosunkowo łatwo zbiera się dane o ogólnej sytuacji synoptycznej, radiosondażach oraz z rozpoznań satelitarnych i radarowych. Ważną częścią analiz jest zdobycie danych z najbliższych, na ogół automatycznych stacji obserwacyjnych i określenie, czy te dane są zgodne ze zmieniającą się sytuacją pogodową.

U w a g i o g ó l n e

4. Większość stacji automatycznych dysponuje znacznie dokładniejszym biegiem czasowym pomiarów, choć nie zawsze można im w pełni ufać co do wartości pomierzonych parametrów, ale zawsze trzeba przyjrzeć się biegowi czasowemu interesujących elementów pogodowych.

5. Przyjmuję w badaniu założenie, że stacje synoptyczne IMGW o rygorystycznym programie obserwacyjnym i prowadzone przez kwalifikowanego obserwatora są swoistymi „reperami” dla biegu warunków podawanych przez stacje automatyczne, zarówno z sieci IMGW jak i z sieci pomiarów drogowych i innych, czasem nawet prowadzonych społecznie

28.06.2006

DZIEKUJE ZA UWAGĘ,

Informuję, że w moim zasobie badanych sytuacji (już około 100 ekspertyz, informacji i opinii dla sądów) posiadam ciekawe przykłady, na przykład :

Okolice Iławy – gwałtowne, niszczące uderzenia wiatru po froncie chłodnym;

Okolice Łomży – przechodzenie struktury frontu chłodnego, zróżnicowanie wiatru;

Warszawa/Marki – przechodzenie frontu chłodnego ze szkwałami przez obszar miasta;

Okolice Grójca – niszczący dla sadów lokalny opad gradu;

Okolice Brodnicy – obniżenie podstaw i widzialności na nawietrznym zboczu;

Oleszno – obniżenie podstaw i widzialności nad wzniesieniami i lasami;

Żuławy Elbląskie – majowe spadki temperatury aż do niszczących przymrozków;

Szczecin, Dolna Odra – powstawanie lokalnego obszaru mgły i chmur

28.06.2006
Stratus