

ppłk rez. mgr Jarosław Olędzki  
meteorolog, ekspert Państwowej Komisji  
Badania Wypadków Lotniczych

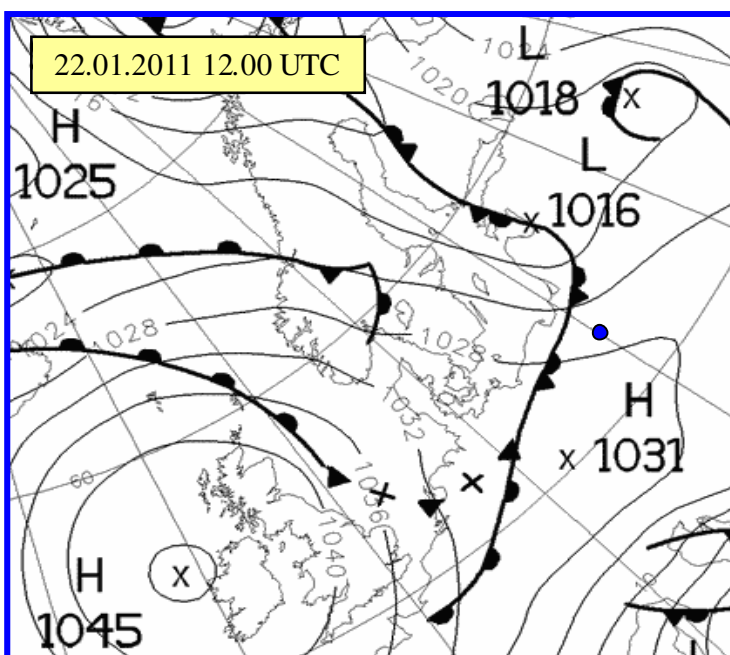
**EKSPERTYZA METEOROLOGICZNA  
DOTYCZĄCA WYPADKU W MIEJSCOWOŚCI ŁOMNA LAS  
W DNIU 22.01.2011 R. OKOŁO GODZ. 13.30  
ZDARZENIE NR 47/11**

**Stan pogody w chwili i miejscu wypadku**

Stan pogody w miejscu i chwili wypadku (około godz. 13:30) ustalono na podstawie analizy:

- zdjęć satelitarnych z satelity NOAA o przelocie najbliższym terminowi wypadku;
- danych radiosondażowych z Legionowa;
- danych obserwacyjnych ze stacji meteorologicznej Warszawa Okęcie, Płock i Siedlce;
- danych z radarów meteorologicznych.

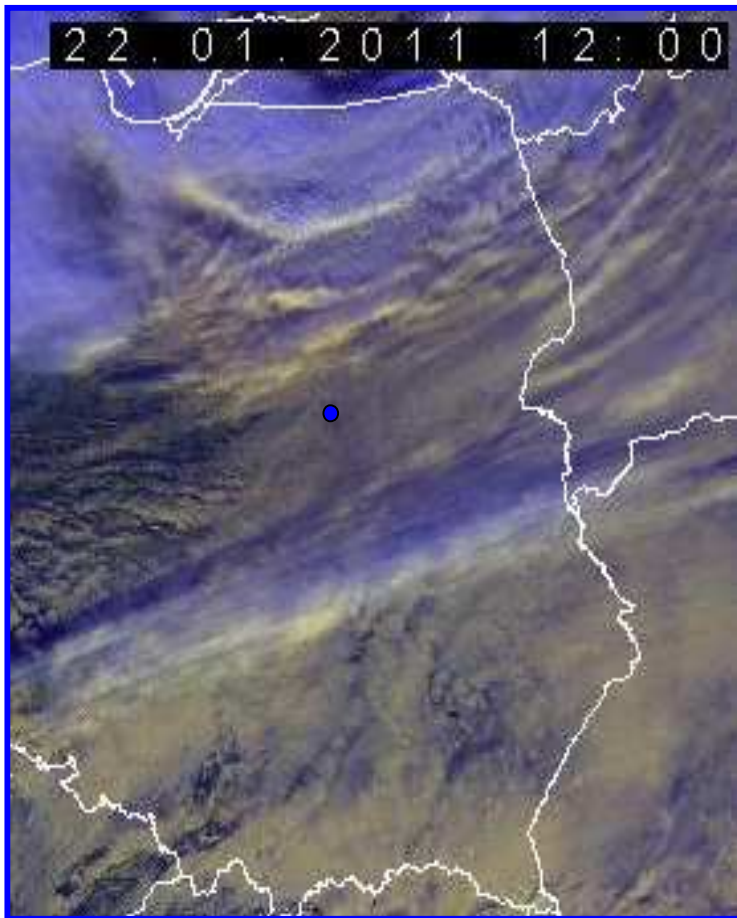
Materiały uzyskano z ogólnie dostępnych danych archiwalnych z zagranicznych serwerów internetowych: CHMI (Czechy), Uniwersytet Wyoming (USA),



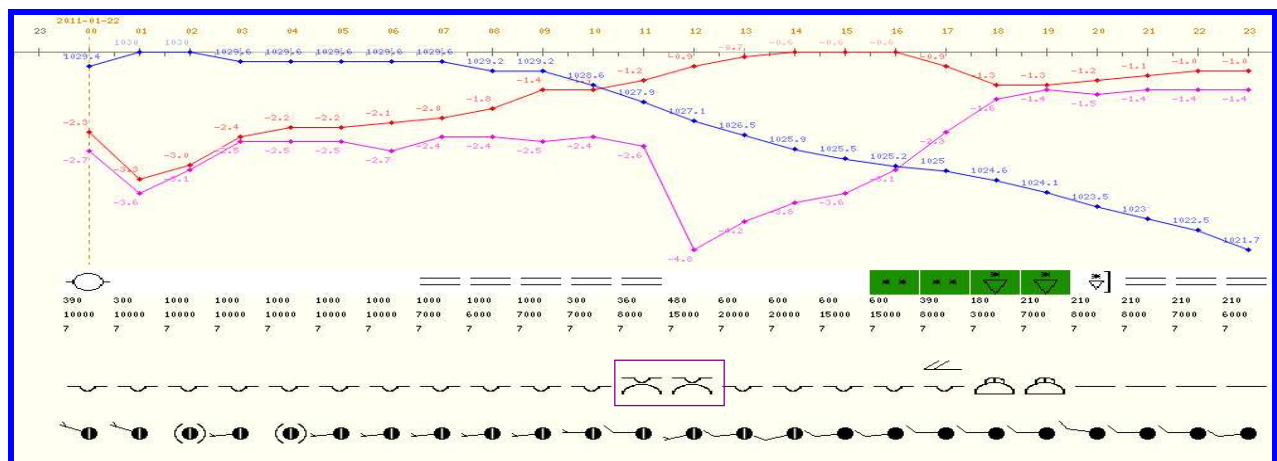
wetterzentrale.de (Niemcy) oraz IMGW, a także polskiego serwera Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad „Sytuacja pogodowa na drogach polskich”.

Przeprowadzono ponowną analizę synoptyczną sytuacji pogodowej. W dniu 22 stycznia rozpatrywany rejon znajdował się w zasięgu oddalającego się na południe klina

wyżowego, związanego z dobrze rozbudowanym wyżem, z rejonu Irlandii, z wysokim ciśnieniem, wynoszącym w jego centrum 1045 hPa. Znad Bałtyku nasuwała się zatoka niżowa z zokludowanym frontem atmosferycznym. Od północnego zachodu napływało chłodne powietrze polarne o cechach morskich posiadające chwiejną równowagę termodynamiczną, w którym, w ciągu dnia, rozwijały się wewnątrz masowe chmury konwekcyjne cumulus.



Na zdjęciu satelitarnym z satelity NOAA z godziny 12:00 UTC, chmury te są doskonale widoczne nad rozległym obszarem Kujaw i Wielkopolski, a także Ziemi Łódzkiej. Natomiast nad Mazowszem, chmury kłębiaste występowały pod chmurami warstwowo kłębiastymi stratocumulus i z tego powodu nie są one dobrze widoczne na zdjęciach satelitarnych. Jednak ich obecność potwierdzają dane obserwacyjne pochodzące ze stacji meteorologicznych na Okęciu







## Miejsce i okoliczności zdarzenia

Do zdarzenia doszło wkrótce po starcie paralotni z napędem z powodu deformacji skrzydła, na płaskim ugorowanym terenie, w okresie letnim porośniętym wysokimi trawami oraz chwastami, których sterzące badyle utrzymały się do chwili zdarzenia. Tworzy on czworobok pomiędzy główną drogą łączącą Warszawę z Gdańskiem, biegnącą po jego stronie południowo zachodniej oraz drogę łączącą Łomianki z Czosnowem po stronie północno zachodniej, a także dwiema innymi drogami, poprzecznie łączącymi obie wspomniane drogi. Na zachód od drogi głównej, w odległości niespełna jednego kilometra, znajduje się rozległy kompleks leśny



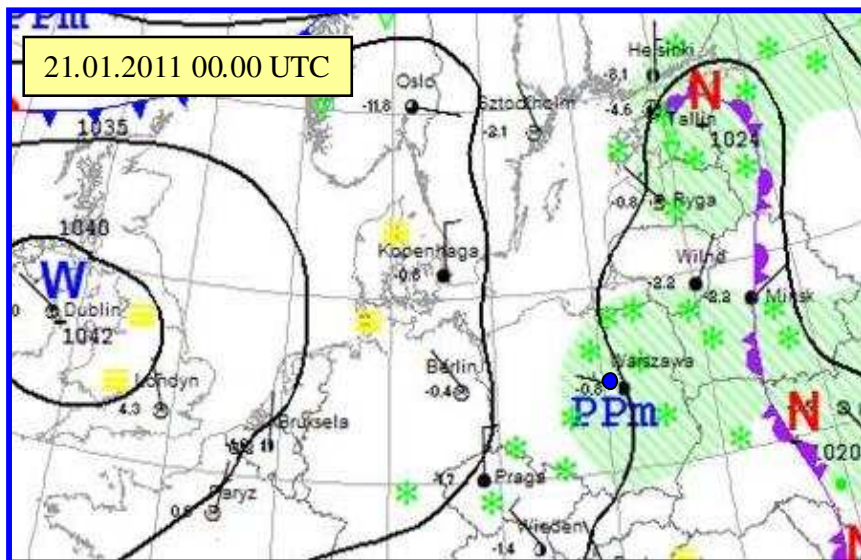
Puszczy Kampinoskiej o powierzchni około 270 km<sup>2</sup>, porośnięty głównie borem sosnowym, którego najwyższe drzewa sięgają nawet 28 metrów. Natomiast przestrzeń pomiędzy Puszcza i drogą główną zajmują nieużytki, z rzadka porośnięte samosiejką liściastą, osiagającą wysokość 3 – 4 metrów. Wzdłuż drogi głównej, od strony Puszczy, w nieregularnych odstępach od 6 do 10 metrów, rosną przydrożne drzewa liściaste tworzące szpaler o wysokości około 8 – 10 metrów.

Według świadka zdarzenia, tuż przed startem trudno było określić kierunek wiatru przyziemnego (prawie cisza). Za pomocą wskaźnika kierunku wiatru oceniono, że bardzo słaby wiatr wieje prostopadle od drogi nr 7, czyli z kierunku południowego, południowo zachodniego. Po około 7 minutach lotu (krótco przed wypadkiem), świadek leciał na wysokości około 50 m AGL nad polem, na którym chwilę później nastąpił wypadek.

Stwierdził, że prędkość wiatru zwiększyła się, kierunek wiatru zmienił się na bardziej zachodni i odczuł turbulencje powietrza. Start pilota, który uległ wypadkowi nastąpił w takim samym kierunku, jak świadka, a zaraz po starcie pilot nie dolatując do drogi nr 7 wykonał zakręt w prawo o około 180 stopni. Gdy w ocenie świadka pilot był na kilku metrach nastąpiła deformacja skrzydła i upadek pilota na ziemię.

### Procesy fizyczne zachodzące w atmosferze.

By zaprezentować procesy fizyczne zachodzące w atmosferze w miejscu i w czasie zdarzenia, wskazano jest cofnąć się o jedną dobę wstecz, kiedy to Polska znajdowała się w tylnej części płytkiego niżu z ośrodkami 1020 hPa nad Ukrainą i 1024 hPa nad Zatoką Fińską. W tym samym czasie, nad Wyspami Brytyjskimi utrzymywał się dobrze rozbudowany wyż z ciśnieniem 1042 hPa. Po obrzeżach wspomnianego niżu, znad południowej i środkowej Finlandii, w dolnej troposferze, spływało zimne powietrze, które docierając nad coraz cieplejsze podłoże i ogrzewając się od niego, zyskiwało chwiejną równowagę termodynamiczną, sięgającą w środku

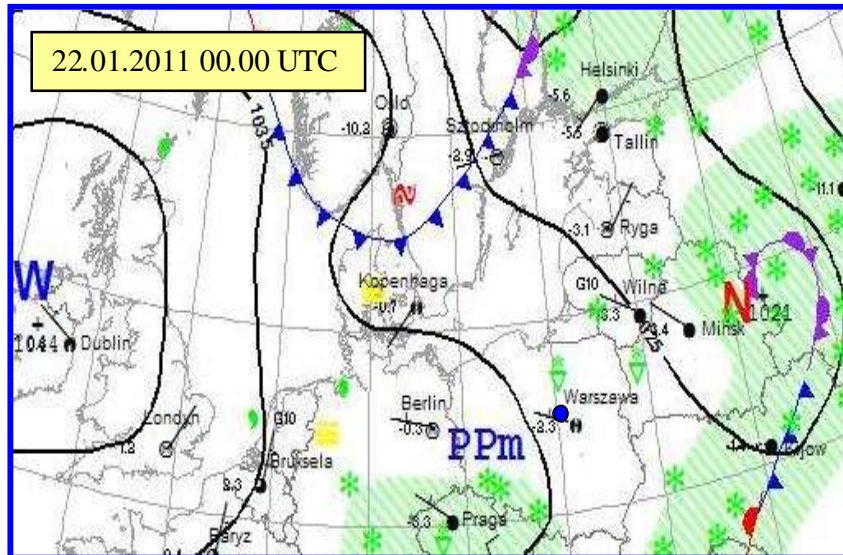


dnia do 4800 metrów. W tej masie powietrza rozwijały się chmury kłębiaste cumulus i cumulonimbus, z których w całym kraju występowały przelotne opady śniegu, w tym, we wschodniej połowie

kraju dość często i o dużej intensywności.

W zimnym, ciężkim powietrzu, na skutek jego osiadania doszło do szybkiej rozbudowy w kierunku wschodnim klina od wyżu brytyjskiego, sięgającego aż po wschodnią Polskę i zachodnie krańce Białorusi i Ukrainy. Na skutek osiadania powietrza i tworzącej się inwersji osiadania, miąższość warstwy z chwiejną równowagą termodynamiczną obniżała się stale, w środku nocy z 21 na 22 stycznia do 1900 metrów, a w środku dnia 22 stycznia, tj. w czasie zdarzenia do 1200 – 1300 metrów. To w tej

warstwie, w godzinach przedpołudniowych i południowych, w jednorodnej masie powietrza, rozwijały się wspomniane już na początku chmury kłębiaste cumulus, co potwierdzają zdjęcia satelitarne oraz dane pomiarowe z Okęcia i Siedlec.



W tej sytuacji, z powodzeniem można założyć, że zaobserwowane warunki pogodowe i pomierzone parametry meteorologiczne na Okęciu, odległym od miejsca zdarzenia o około 25 kilometrów w kierunku

południowo wschodnim, były takie same lub bardzo podobne do tych w miejscu zdarzenia, jednak z wyraźnym podkreśleniem, że nie dotyczy to wiatru, bowiem warunki terenowe wywierały ogromny wpływ na przepływ powietrza, a tym samym na kierunek i prędkość wiatru. Nie dysponowano danymi z pomiaru wiatru z miejsca zdarzenia, ale z doświadczenia oraz z literatury przedmiotu, wiadomym jest, że każda przeszkoda, nawet najmniejsza narusza laminarny przepływ powietrza i sprawia, że staje się on chaotyczny. Ponadto na parametry wiatru miała również wpływ termika naniesiona oraz występowanie chmur kłębiastych.

### **Konkluzja :**

- **Wiatr jest najszybciej zmieniającym się elementem pogody. Na jego zmiany wpływa nie tylko przebudowa pola barycznego, ale także w znacznym stopniu topografia terenu, a w mniejszej skali także duże budowle, zwarte zabudowy, aglomeracje miejskie, pasy leśne, skupiska drzew, doliny i kotliny, wysokie brzozy dolin rzecznych i wszelkie inne formy urozmaicające rzeźbę i pokrycie podłoża, a nawet wiata przystankowa i mały krzaczek. Każda z wymienionych przeszkód odchyła kierunek wiatru, ponieważ powietrze musi omijać przeszkodę bokami lub,**

co zachodzi rzadziej górą. Wyższe i wąskie, odosobnione przeszkody częściej są omijane przez wiatr bokami, niższe i szersze natomiast powodują przepływ powietrza górą. Omijanie powietrza górą odbywa się łatwiej przy chwiejnej równowadze termodynamicznej.

- Na kierunku przepływu powietrza znajdował się rozległy kompleks leśny, a po jego zawietrznej stronie kilkusetmetrowy płaski obszar, jednak z rzadka porośnięty samosiejką, kończący się szpalerem drzew przydrożnych tuż przed drogą główną i dopiero za drogą znajdował się teren skąd odbył się start paralotni. Zatem przepływające powietrze opływało kompleks leśny górą, natomiast pozostałe przeszkody bokami i górą. Cechą charakterystyczną jest słabnięcie wiatru za przeszkodą, a gdy przeszkoda jest zwarta obszar słabego wiatru, a nawet ciszy, pojawia się również i przed przeszkodą. Za przeszkodą obserwuje się tzw. „cień wiatrowy”, którego wielkość zależy od wysokości przeszkody i prędkości wiatru. Wiadomo jednak, że ciśnienie musi się wyrównać, obszary słabego wiatru powstają kosztem miejsc, gdzie przepływ nasila się. W obrębie przeszkody dochodzi do zagęszczenia się linii prądów z jej boków oraz ponad nią. W miejscach tych wiatr staje się silniejszy, a jego przepływ porywisty, często dochodzi tam do zawirowań powietrza, tworzą się wiry stałe oraz liczne wiry wędrujące, które utrudniają manewry, zwłaszcza lekkich konstrukcji lotniczych podchodzących do lądowania lub podczas ich startu. Dodatkowym elementem mającym wpływ na przepływ powietrza były pojazdy poruszające się drogą główną, zwłaszcza te duże, wielotonowe tiry.
- Wszystko wskazuje na to, że start paralotni odbywał się w strefie słabego, wiatru nie przekraczającego 2 m/s, ale o chaotycznym przepływie. W miarę nabierania wysokości paralotnia dostawała się w strefę powoli wznagającego się wiatru. Najprawdopodobniej na wysokości nieco powyżej wierzchołków drzew przydrożnych, w trakcie wykonywania zwrotu o 180° lub bezpośrednio po jego wykonaniu, paralotnia dostała się



w silniejszy strumień powietrza o innym kierunku aniżeli podczas startu. Mogło to być na wysokości 13 – 15 metrów, gdzie strumień powietrza opływającego szpaler drzew, osiągający prędkość około 10 m/s, opadając spowodował deformację miękkiego skrzydła paralotni. Nie jest wykluczone, że na kursie paralotni wędrował wir powietrza, który także mógł spowodować deformację skrzydła paralotni. Ponadto chwiejna równowaga termodynamiczna oraz obecność chmur kłębiastych, powodowały występowanie turbulencji powietrza, która jest zjawiskiem ze wszech miar niepożądanym. Powoduje ona niezamierzone i negatywne zjawiska oddziałujące na statek powietrzny, załogę i pasażerów. Przez turbulencję wzbudzone są silne przeciążenia, gwałtowne wzrosty i spadki siły nośnej, zaburzenia stateczności i stabilności statku powietrznego. Można powiedzieć, że dla lekkich jednostek latających, jakimi są paralotnie, z racji swego przeznaczenia latających na małych wysokościach, turbulencja, rozpoznana lub nierozpoznana, zawsze stanowi bardzo poważne zagrożenie.

- I wreszcie, nie wykluczone jest, że podane wyżej zaburzenia w przepływie powietrza, kumulując się, stworzyły bardzo poważne zagrożenie dla wykonania bezpiecznego manewru startu, a zwłaszcza tego etapu, w którym pilot wykonywał zmianę kierunku lotu, by kontynuować go z wiatrem tylnym, ale kilkakrotnie silniejszym aniżeli przy powierzchni ziemi. Być może wejście w strefę silniejszego wiatru, zaskoczyło pilota, który nie poradził sobie z zaistniałą sytuacją.
- Zdarzenie to z powodzeniem można wykorzystywać w procesie szkolenia pilotów lekkich konstrukcji lotniczych.

Jarosław Olędzki