

TRĄBY POWIETRZNE W POLSCE

Siedem osób rannych, pozrywane dachy, sieci energetyczne i telefoniczne, poprzewracane samochody, połamane drzewa, ruiny budynków, a na ulicach topniejący grad wielkości kurzych jaj. Nie, to nie jest scenariusz kolejnego filmu katastroficznego, lecz obraz, który 20 lipca 2007 r. ujrzeni mieszkańcy kilku miejscowości w powiecie częstochowskim po przejściu trąby powietrznej. W ciągu dziesięciu minut przez to groźne zjawisko atmosferyczne wielu z nich straciło dorobek swojego życia. Na czym ono polega i jak powstaje? Czy częstotliwość występowania trąb powietrznych na obszarze Polski wzrasta?

Geneza trąb powietrznych

Przyczyny powstawania trąb powietrznych na kuli ziemskiej nie są w pełni poznane. Wiadomo, że niemal zawsze występowanie trąb powietrznych wiąże się z obecnością chmur burzowych (cumulonimbusów) oraz że warunkiem niezbędnym ich pojawienia się jest duża chwiejność stratyfikacji atmosferycznej (duże pionowe gradienty termiczne). Może się ona wytworzyć w ramach jednej masy powietrza (silne nagrzanie podłoża promieniami słonecznymi, ciepłe powietrze jako lżejsze unosi się wtedy gwałtownie) lub na granicy dwóch skonstrastowanych termicznie i wilgotnościowo mas powietrza (w Polsce najczęściej gorących i suchych (lub wilgotnych) mas zwrotnikowych oraz chłodnych i mniej wilgotnych mas polarno-morskich). Druga z opisanych sytuacji może mieć miejsce jedynie w ramach układu niskiego ciśnienia, gdy na linii rozgraniczającej wyżej wymienione masy powietrza przebiega front atmosferyczny. Chłodne powietrze jako cięższe wypycha ku górze powietrze ciepłe, znajdujące się przed frontem. Ciepłe powietrze stopniowo ochładza się do temperatury punktu rosy, przy której rozpoczyna się kondensacja, dostarczająca do atmosfery znacznych ilości ciepła i napędzająca w ten sposób dalszy pionowy ruch powietrza. Procesy te są tym gwałtowniejsze, im szybciej przesuwa się front chłodny i im większy jest kontrast między cechami fizycznymi mas powietrza. W ich rezultacie powstaje chmura

burzowa, której towarzyszy zawsze wzrost prędkości wiatru, mający czasami gwałtowny przebieg. Mówimy wtedy o występowaniu szkwału lub nawałnicy. Trwa on najczęściej do kilku minut. Oprócz szkwałów burzowych, we wspomnianych sytuacjach meteorologicznych mogą powstawać też wiry o pionowej lub pochylej osi w stosunku do powierzchni Ziemi, przypominające cyklony w miniaturowej skali. Te właśnie wiry nazywamy trąbami powietrznymi (jeżeli występują nad wodą – trąbami wodnymi).

Charakterystyka trąb powietrznych

Trąba powietrzna w naszych szerokościach geograficznych ma niewielką średnicę – od kilku lub kilkudziesięciu do maksymalnie 100–200 metrów. Powstaje ona zwykle w przedniej części chmury burzowej i przybiera kształt leja skierowanego od podstawy chmury ku powierzchni Ziemi. Trąba może wyglądać jak ciemny słup powietrza rozszerzający się ku górze (a czasami także ku dołowi) lub jak trąba słońca zwisająca z chmury. Jej wygląd spowodowany jest tym, że trąba wciąga od góry chmurę, a od dołu pył lub wodę.



Tak wyglądała trąba powietrzna, która 20 lipca 2007 r. przeszła przez Skrzydlów, Adamów i Huby. Zdjęcie zostało zrobione w Rzekach Małych, niemal trzy kilometry od Skrzydlowa.

Trąba powietrzna przesuwana się z niezbyt dużą prędkością, wynoszącą około 30–40 km/h, czyli z taką samą, z którą przemieszcza się chmura burzowa. Najczęściej trwa od kilku do kilkunastu minut, ale czasami może utrzymywać się dłużej, nawet do kilkudziesięciu minut.

W obrębie wiru, który w naszej strefie geograficznej obraca się najczęściej niezgodnie z ruchem wskazówek zegara, unosząc się jednocześnie do góry, występują olbrzymie gradienty ciśnienia, dochodzące do 100–200 hPa/100 m (ich przeciętne wartości w atmosferze wynoszą 2–3 hPa/100 km). W rezultacie we wnętrzu trąb powietrznych powstaje wiatr o ogromnej prędkości: od 50 do 100 m/s (180–360 km/h) lub większej. Analiza zniszczeń pozostawianych po przejściu trąby powietrznej dowodzi, że bardzo duże są również prędkości prądów wstępujących. Spadek ciśnienia atmosferycznego podczas przejścia trąby jest tak duży i szybki, że nie jest ono w stanie wyrównać się z ciśnieniem panującym wewnątrz budynków, co w rezultacie prowadzi do ich rozsadzenia.

Wszystkie wymienione wyżej siły niszczące powodują znaczną dewastację środowiska naturalnego (np. powyrywane i połamane drzewa w lesie) oraz antropogenicznego (np. zniszczone domy, drogi, mosty, linie energetyczne itp.). Siły te są tak duże, że przedmioty o różnym ciężarze (domy, drzewa, samochody itd.) mogą być przenoszone nieraz na znaczne odległości. Pod wpły-

wem wielkich prędkości wiatru rozwija się też siła odśrodkowa, na skutek której masy powietrza rozprzyskują się na boki i wyrzucają porwane przez unoszący się wir przedmioty.

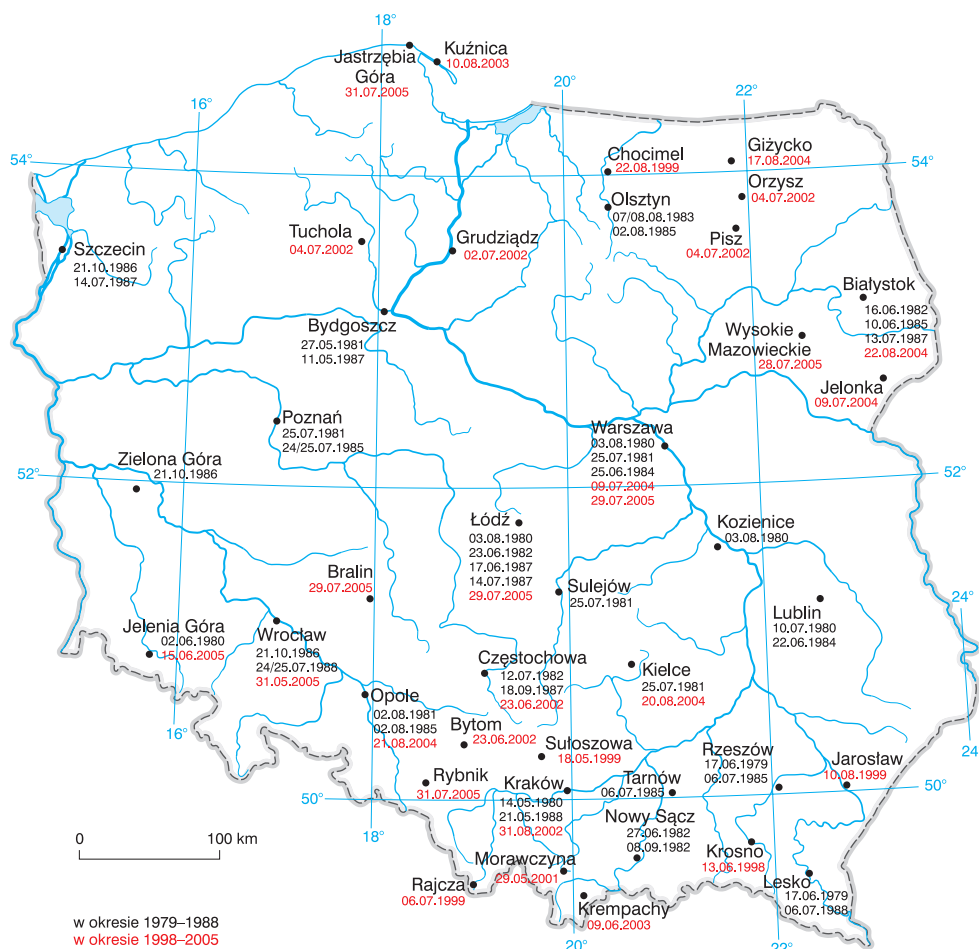
Obszar i częstość występowania trąb powietrznych

Trąby powietrzne występują na wszystkich obszarach, na których mogą być spełnione warunki meteorologiczne opisane powyżej. W Europie trąby powietrzne spotykane są aż do szerokości geograficznej 60°N. Występują one tutaj jednak niezmiernie rzadko, głównie w lecie, w godzinach popołudniowych. Przyczyną tego jest fakt, że na kontynencie europejskim niezbyt często dochodzi do zetknięcia się zwrotnikowych mas powietrza z masami polarnymi lub arktycznymi. Ma to związek z niemal równoleżnikowym przebiegiem głównych pasm górskich (m.in. Pirenejów, Alp i Karpat), które skutecznie blokują przepływ mas powietrza z południa.

W Polsce w ciągu roku występuje przeciętnie od 1 do 4 trąb powietrznych. Najczęściej odnotowywane są one w południowej i wschodniej części naszego kraju. Natomiast w ostatnich 30 latach nie wystąpiły one w ogóle na Pojezierzu Pomorskim (z wyjątkiem jego wschodniej części i Niziny Szczecińskiej) oraz na wybrzeżu Bałtyku (z wyjątkiem Półwyspu Helskiego i jego najbliższej okolicy, gdzie dopiero w ostatnich latach po raz pierwszy zanotowano tego typu zjawisko).



Usuwanie szkód po przejściu trąby powietrznej zajmie mieszkańcom Skrzydlowa wiele miesięcy.



Trąby powietrzne w Polsce (na podstawie opracowania prof. Haliny Lorenc).

Większa częstość występowania trąb powietrznych na obszarach wyżynnych i podgórszych Polski jest najprawdopodobniej związana z dodatkowym, wymuszonym orograficznie, wznoszeniem się mas powietrza znajdujących się przed frontem chłodnym.

W ostatnich 30 latach nie zanotowano w Polsce wzrostu częstości występowania trąb powietrznych. Wydaje się jednak, że nieznacznie wzrosła ich intensywność, a co za tym idzie – siła niszczycielska. Do pewnego stopnia potwierdzają to ogromne zniszczenia związane z wystąpieniem trąby powietrznej w okolicy Częstochowy w dniu 20 lipca br. Jednak jeśli ocieplenie klimatu Polski będzie postępowało w dotychczasowym

tempie, to najprawdopodobniej w najbliższych latach wzrośnie także częstość występowania tego typu zjawisk atmosferycznych.

Należy wspomnieć, że najlepiej wykształcone, największe i najczęstsze (około 1000 rocznie) trąby powietrzne występują na obszarze Stanów Zjednoczonych, gdzie noszą nazwę tornad. Siła niszcząca tornad amerykańskich jest wielokrotnie większa niż trąb powietrznych występujących w Europie. Bezpośrednią przyczyną tak częstego i silnego rozwoju trąb powietrznych na terenie Stanów Zjednoczonych jest możliwość swobodnego południkowego przepływu mas powietrza od Zatoki Meksykańskiej do Arktyki i odwrotnie. ■