

# Silne trąby powietrzne w Polsce w latach 2000-2012

Rafał Grochala

(luty 2014)

## STRESZCZENIE

W oparciu o osobne źródło weryfikujące, powstała mała baza danych na temat silnych trąb powietrznych w Polsce. W latach 2000-2012 wystąpiło 12 trąb, z czego 9 przypadło na obszary zalesione – co pozwoliło na określenie dokładnych właściwości szlaku – i 3 przypadły na niezalesione. Zdecydowana większość spowodowała szkody ocenione na EF3, kilka przypadków na EF2 oraz jedna – 15/08/2008 Kopanina – na EF4. Statystycznie występuje jedna silna trąba rocznie, lecz w ciągu czterech lat zdarzają się tylko trzy dni z silnymi trąbami.

### 1. Wstęp

Aktualnie brakuje rzetelnego źródła informacji o trąbach powietrznych w Polsce. Od wielu lat są one dokumentowane przez media, jednak te informacje nie mogą same w sobie stanowić potwierdzenia rodzaju zjawiska. Istotne jest odróżnienie trąb powietrznych od downburstów i silnego wiatru prostoliniowego [1]. Relacje medialne często są przepełnione sensacyjnymi informacjami, ubarwiane lub przeinaczane. Często zwykłe uderzenia silnego wiatru prostoliniowego nazywane są „trąbą powietrzną”. Z tego powodu praca zbiorowa IMGW [2] opierająca się o doniesienia medialne nie jest kwalifikowalna i można potraktować ją raczej jako ciekawostkę. Nawet w ewidentnych przypadkach media przeinaczają, przykładowo 14/07/2012 powszechnie podawały długość szlaku trąby jako 8 km, podczas gdy w rzeczywistości było to ponad 25 km.

Szansą i przeciwwagą do tego miała być baza danych ESWD [3]. Założenia były dobre, jednak od wielu lat służy ona tylko jako *zbiornik* na doniesienia medialne, dość swobodnie klasyfikowane jako „severe wind gust” lub „tornado”. Brak kryteriów klasyfikacji obu zjawisk powoduje, że baza w praktyce jest pełna błędnych raportów. Same doniesienia medialne i domysły nie mogą

stanowić podstawy do wyróżnienia rodzaju zjawiska, stąd istnieje potrzeba zaprzęgnięcia źródła weryfikującego.

W Stanach Zjednoczonych takim źródłem są zespoły NOAA dokonujące wizji lokalnej i klasyfikacji szkód. W Polsce taki zespół jest dopiero w planach. Co z poprzednimi latami?

Analizowanie zdjęć szkód i relacji świadków jest bezcelowe, ponieważ bardzo rzadko zdarzają się ewidentne przypadki. Również zdjęcie czy film leja przystłoniętego lasem/budynkami nie stanowi zbyt dobrego potwierdzenia, ponieważ trąby i downbursty często towarzyszą sobie.

Szansę na weryfikację daje projekt Global Forest Change.

### 2. Dane i metodologia

Global Forest Change [4] pokazuje ubytki w lasach powstałe pomiędzy latami 2000 – 2012. Pozwala na odszukanie szkód charakterystycznych dla trąb powietrznych, czyli podłużnych, nieregularnych szlaków wśród lasów. Jednocześnie ze względu na rozdzielczość danych, możliwe było odnalezienie szlaków trąb tylko o szerokości powyżej 200 metrów. Ograniczenie to wyklucza wyszukiwanie słabszych trąb powietrznych.

Jak podaje Brooks 2003 [5], istnieje ścisła zależność pomiędzy szerokością szlaku, a siłą trąby powietrznej. Można więc przyjąć, że silne trąby powietrzne (EF2 lub silniejsze, według Doswell 2009 [6]) mają również szerokie szlaki, widoczne w podanym źródle.

Oczywiście należy mieć na uwadze charakter tego źródła – weryfikuje on wyłącznie te trąby, które przeszły lasami. Na początku XXI wieku lasy zajmowały około 29% powierzchni Polski. Mediana powierzchni szlaku trąby powietrznej wyniosła 408 ha. By szlak był widoczny, co najmniej 100 ha musi przejść przez las (na przykładzie *prawie niewidocznego* Starego Kraszewa 19/08/2000). Empiryczne obliczenia (symulacja powstawania 1000 szlaków o różnej długości [średnia 408 ha] w losowych częściach kraju) wskazują, że ten warunek spełnia 70% szlaków po trąbach powietrznych. Dzięki temu wiadomo już, że za pomocą samego projektu Global Forest Change można potwierdzić prawie 3/4 przypadków.

Pozostałe 30% jest omawiane w czwartym paragrafie.

Do oceny siły trąb powietrznych została użyta skala Enhanced Fujita [7]. Aktualnie jest to najdokładniej skalibrowana skala, dodatkowo kanadyjska adaptacja (przetłumaczona w [7]) pokazuje, że jest znacznie lepiej dopasowana do warunków polskich niż czysta skala Fujity (która z definicji określała szkody powstałe w domkach o konstrukcji drewniano-ramowej, rzadko spotykanych w Polsce).

Podstawowym wskaźnikiem szkód są budynki mieszkalne (jako że niemal zawsze były najdokładniej fotografowane). Często przywoływana jest różnica pomiędzy EF1, EF2 i EF3. Szkody po EF1 to zazwyczaj zerwane pokrycie dachu, z względnie nienaruszoną strukturą dachową. Szkody po EF2 to, cytując, „większość struktury dachowej usunięta, ściany przeważnie nienaruszone”. Każde poważne naruszenie ścian kwalifikuje szkody

do EF3 (zarówno dzięki DOD5 GG jak i DOD6 OCZ). Poważne naruszenie nie oznacza kilku cegieł zrzuconych ze ściany szczytowej (co mogły zrobić np. odłamki) – oznacza natomiast co najmniej wyrwę w ścianie lub brak ściany.

Ze względu na charakter klasyfikacji (silne trąby powietrzne), nie brano były pod uwagę budynki gospodarcze. Nawet całkowite zawalenie budynku gospodarczego w warunkach polskiego budownictwa (budynki stawiane samodzielnie, stare, ze słabszych materiałów, rzadko remontowane, bez żadnych norm dotyczących grubości ścian itd.) to szkoda na poziomie EF1.

### 3. Wyniki podstawowe

#### a. Łączne

W ciągu 12 lat wystąpiło 9 potwierdzonych, silnych trąb powietrznych na obszarach zalesionych. Mediana powierzchni wyniosła 408 ha, średnia 846 ha. Średnia długość szlaku 18,2 km. Średnia maksymalnej szerokości szlaku była równa 714 metrów.

Mimo że wystąpiło 9 trąb, było tylko 5 dni z nimi. Aż trzykrotnie wystąpił dzień z kilkoma silnymi trąbami powietrznymi. W dwóch dniach silne trąby powietrzne pochodziły z tej samej burzy.

Wystąpiła jedna EF4, sześć EF3 i dwie EF2. Średni czas zejścia trąby to godzina 17.

#### b. Poszczególne przypadki

##### 19/08/2000 – Stary Kraszew

Powierzchnia: 151 ha

Długość szlaku: 5,5 km

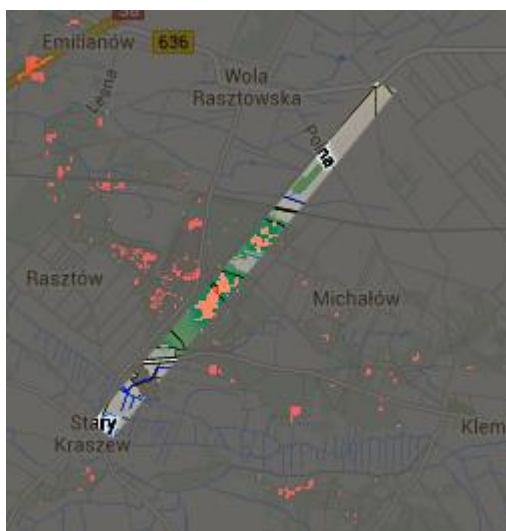
Maksymalna szerokość szlaku: 300 m

Ocena szkód: EF3 - 245 km/h – C4 DOD6 OCZ (zdjęcie nr 1 przedstawiające poważnie naruszoną ścianę zewnętrzną, poza tym liczne raporty o usuniętej większości struktury dachowej, „pozostały tylko mury” [9])

Miejscowości: Stary Kraszew, Orzesznik, Roszczep, Wola Rasztowska [9]  
Czas zejścia: godzina 20



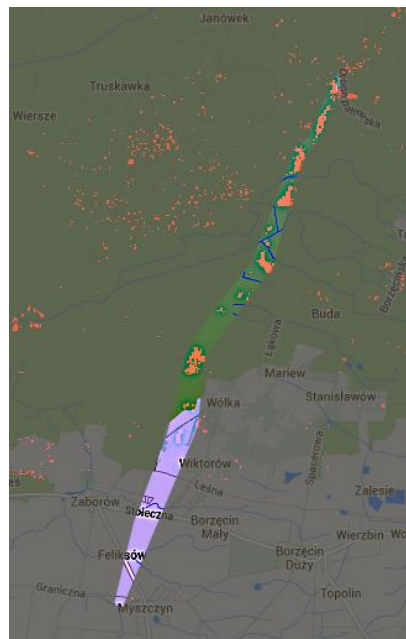
Zdjęcie nr 1. Szkody EF3. Źródło: [8].



Zdjęcie nr 2. Kształt szlaku. Źródło: [4]

#### 09/07/2004 – Myszczyń

Powierzchnia: 432 ha  
Długość szlaku: 11,5 km  
Maksymalna szerokość szlaku: 400 m  
Ocena szkód: EF3 – 245 km/h – C4 DOD6 OCZ (relacja wskazuje na poważnie uszkodzone ściany zewnętrzne [10])  
Miejscowości: Myszczyń, Feliksów, Zaborów, Wyględy, Wiktorów, Wólka [11]  
Czas zejścia: godzina 13



Zdjęcie nr 3. Kształt szlaku. Źródło: [4]

#### 09/07/2004 – Kleszczele

Powierzchnia: 408 ha  
Długość szlaku: 7,8 km  
Maksymalna szerokość szlaku: 550 m  
Ocena szkód: EF2 – 196 km/h – C4 DOD5 OCZ (zdjęcie nr 4 przedstawiające całkowicie zerwany dach i tylko delikatnie naruszone ściany)  
Miejscowości: Kleszczele, Jelonka  
Czas zejścia: godzina 16



Zdjęcie nr 4. Szkody EF2. Źródło: [12]



Zdjęcie nr 5. Kształt szlaku. Źródło: [4]

### 20/07/2007 – Wola Mokrzeska

Powierzchnia: 265 ha

Długość szlaku: 8,5 km

Maksymalna szerokość szlaku: 350 m

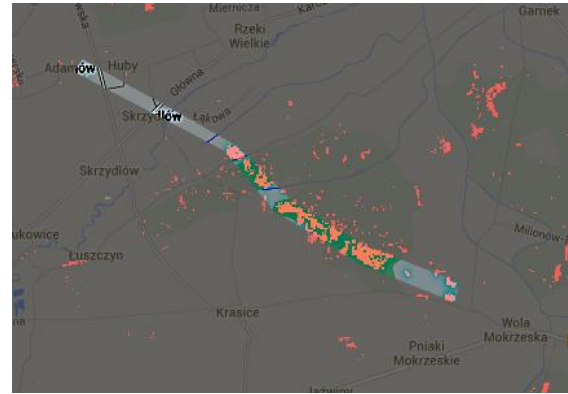
Ocena szkód: EF3 – 238 km/h – C4 DOD5 GG (zdjęcie nr 6 przedstawiające całkowicie zerwną strukturę dachową i zniszczone ściany szczytowe, kwalifikujące się na górny zakres)

Miejscowości: Wola Mokrzeska, Skrzydlów, Huby, Adamów

Czas zejścia: godzina 18



Zdjęcie nr 6. Szkody EF3. Źródło: [13]



Zdjęcie nr 7. Kształt szlaku. Źródło: [4]

### 15/08/2008 – Kopanina

Powierzchnia: 1317 ha

Długość szlaku: 15,9 km

Maksymalna szerokość szlaku: 950 m

Ocena szkód: EF4 – 285 km/h – C4 DOD7 OCZ (zdjęcia nr 8 i 9, przedstawiające budynek, w którym zniszczeniu uległa większość ścian i pozostały tylko pomieszczenia wewnętrzne; zdecydowana większość szkód na szlaku to EF3, ten budynek również z jednej strony jest mniej uszkodzony, jednak w ocenie siły trąby powietrznej należy brać pod uwagę największe uszkodzenia)

Miejscowości: Kopanina, Zimna Wódka, Sieroniewice, Balcarzowice, Kotulin Skała, Błotnica Strzelecka, Dąbrówka

Czas zejścia: godzina 16



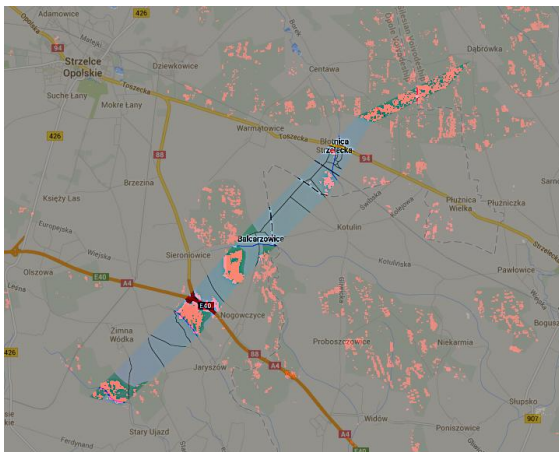
Zdjęcie nr 8. Szkody EF4. Źródło: [14]



Zdjęcie nr 9. Szkody EF4. Źródło: [15]



Zdjęcie nr 11. Szkody EF3. Źródło: [16]



Zdjęcie nr 10. Kształt szlaku. Źródło: [4]



Zdjęcie nr 12. Szkody EF3. Źródło: [17]

### 15/08/2008 – Rusinowice

Powierzchnia: 2590 ha (liczona tylko od Koszęcina do Blachowni, dalej szerokość jest nieznana ze względu na brak lasów)

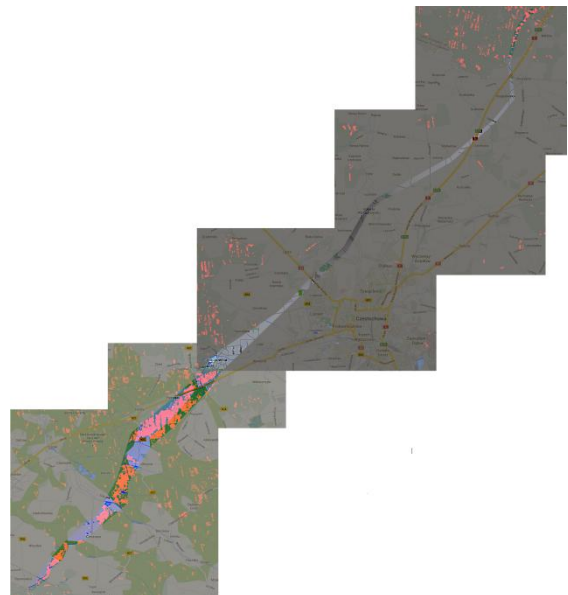
Długość szlaku: 52,1 km

Maksymalna szerokość szlaku: 1850 m

Ocena szkód: EF3 – 245 km/h (zdjęcia nr 11 i 12, zewnętrzne ściany poważnie uszkodzone)

Miejscowości: Rusinowice, Irki, Cieszowa, Olszyna, Kalina, Blachownia, Konradów, Łojki, Gorzelnia, Częstochowa, Wola Hankowska, Lubojna, Mykanów, Łochynia, Grabowa, Bogusławice, Kruszyna

Czas zejścia: godzina 17



Zdjęcie nr 13. Kształt szlaku. Źródło: [4] i [18]

### 15/08/2008 – Józefów

Powierzchnia: nieznana (przez lasy przebiega zbyt krótki fragment, większość szerokości nieznana stąd brak powierzchni)

Długość szlaku: 34,7 km

Maksymalna szerokość szlaku: nieznana (prawdopodobnie wystąpiła w Radomsku, na obszarze niezalesionym)

Ocena szkód: EF3 – 238 km/h – C4 DOD5 GG (zdjęcie nr 14 przedstawiające zerwany dach razem ze ścianami szczytowymi, górna granica ze względu istotne naruszenie struktury budynku) – dodatkowo: adnotacja niżej

Miejscowości: Józefów, Radomsko, Blok Dobryszyce, Borowiecko-Kolonia, Karkoszki, Kletnia, Gomunice, Chrzanowice, Kolonia Gorzędów, Gorzkowice, Gorzkowiczki, Bukowina, Gościnna, Wilkoszewice, Jadwinów, Stara Wieś

Czas zejścia: godzina 19

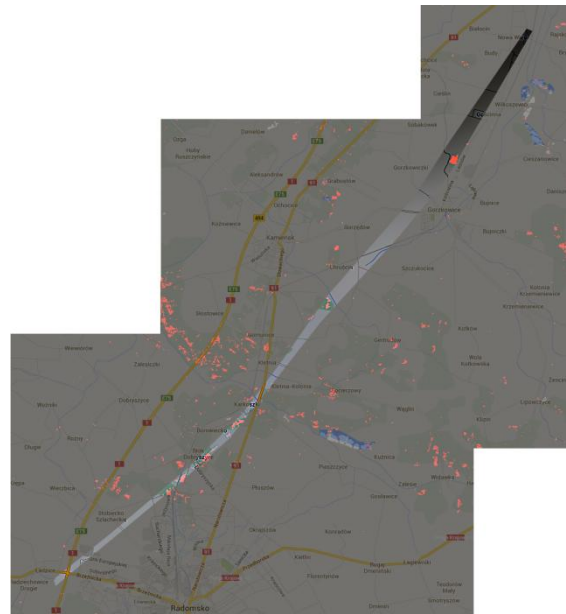


Zdjęcie nr 14. Szkody EF3. Źródło: [19]

Adnotacja do oceny szkód: internet obiegu zdjęcie naczepy w polu, prawdopodobnie uniesionej i przewróconej przez tą trąbę. Co ciekawe jednak, już trąby o sile EF2 mogą unosić takie naczepy na kilkadziesiąt metrów (03/04/2012 Dallas, źródła: [20][21]).



Zdjęcie nr 15. Szkody EF2. Źródło: [22]



Zdjęcie nr 16. Kształt szlaku. Źródło: [4]

#### 14/07/2012 – Zdroje

Powierzchnia: 888 ha (liczona tylko od Zdrojów do Radogoszczy, dalej szerokość jest nieznana ze względu na brak lasów)

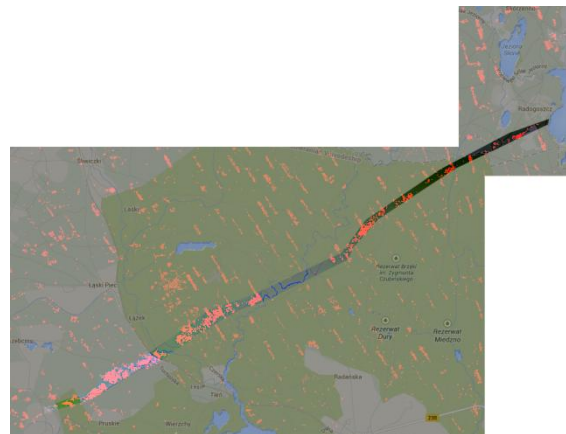
Długość szlaku: 25,6 km

Maksymalna szerokość szlaku: 625 m

Ocena szkód: EF2 – 220 km/h – C2 DOD5 GG (wiele sosen >60 cm złamanych lub powalonych, największe szkody w budynkach mieszkalnych to zerwana cała struktura dachowa, brak naruszonych ścian)

Miejscowości: Zdroje, Szarłata, Łązek, Stara Rzeka, Dębia Góra, Radogoszcz, Wycinki, Leśna Jania, Kopytkowo, Smętowo Graniczne

Czas zejścia: godzina 17



Zdjęcie nr 17. Kształt szlaku do Radogoszczy. Źródło: [4]

#### 14/07/2012 – Czernin

Powierzchnia: nieznana (tylko jeden fragment szlaku przebiega przez krótki lasek)

Długość szlaku: 2,6 km

Maksymalna szerokość szlaku: nieznana (zmierzone jedynie 80 m w lasku [23])

Ocena szkód: EF3 – 238 km/h - C4 DOD5 GG (zdjęcie nr 18 przedstawiające większość struktury dachowej usuniętą, górna granica ze względu na mocno naruszoną jedną ścianę)

Miejscowości: Czernin, Barlewicki, Barlevice

Czas zejścia: godzina 18



Zdjęcie nr 18. Szkoły EF3. Źródło: [24]



Zdjęcie nr 19. Kształt szlaku. Źródło: [23]

## 4. Wyniki rozszerzone

### a. Łączne

9 potwierdzonych, silnych trąb powietrznych na obszarach zalesionych to 70% wszystkich przypadków. Do pełnych 100%

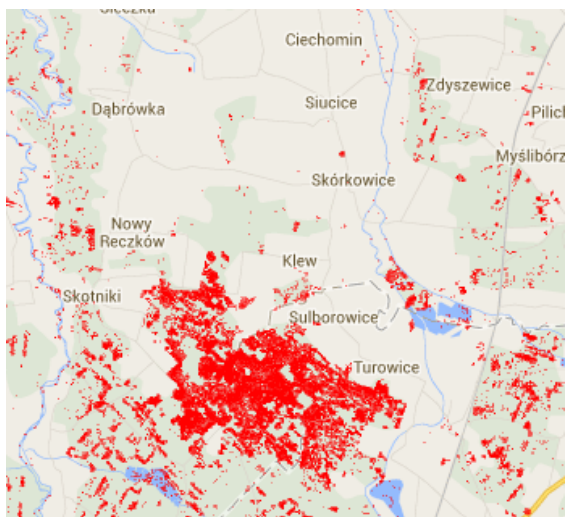
brakuje potwierdzenia 4 silnych trąb powietrznych, które nie przeszły przez zalesione obszary. Ostatecznie jednak odnalazłem tylko 3 *dodatkowe*, silne trąby.

12 przypadków silnych trąb powietrznych w ciągu 12 lat daje średnio jedną silną trąbę powietrzną na rok. Średnia w tym przypadku jest jednak nieadekwatną statystyką, ponieważ niektóre przypadki występowały „po sobie”.

Należy więc podsumować liczbę dni z silnymi trąbami powietrznymi: 9 dni na 12 lat. To już daje 0,75 dnia na rok. Bardziej obrazowo: w ciągu 4 lat występują średnio 3 dni z silnymi trąbami powietrznymi.

Podany 12-letni okres jest zdecydowanie za krótki na charakterystykę obszarów zagrożonych. Zdarzyły się trzy okolice, w których wystąpiły po dwa dni z silnymi trąbami powietrznymi: okolica Strzelec Opolskich, okolica Częstochowy, okolica Warszawy. Nie wiadomo jednak czy to przypadek czy reguła. WMO podaje 30 lat jako podstawowy czas do oceny klimatu, a więc upłynęło zaledwie 40% tego czasu.

Udało się znaleźć tylko 3 silne trąby powietrzne na obszarach niezalesionych. Wiele *głośnych* przypadków to trąby o sile EF1 (np. 27/08/2010 Wola Rębkowska). Jest tylko jeden prawdopodobny przypadek, który spowodował szkody oceniane na EF2 (całkowicie zerwane struktury dachowe) – 20/07/2007 przy Skotnikach – jednak brakuje cech, które pozwoliłyby na wskazanie rodzaju zjawiska. Rozległe szkody widoczne na zdjęciu nr 20 wskazują raczej na obecność downbursta (co oczywiście nie wyklucza trąby!).



Zdjęcie nr 20. Źródło: [4]

Innym uzupełnieniem mogłaby być trąba z 29/05/2001 Morawczyna, opisana w pracy zbiorowej [28], jednak brakuje jakichkolwiek zdjęć i relacji, po których można by ocenić szkody. Według autorów wymienionej pracy, byłoby to F2 lub F3. Niestety, nie podali uzasadnienia, a wspomniane w tekście zerwane dachy nie sugerują niczego więcej niż EF1.

Ostatecznie różnica o jeden przypadek w stosunku do oczekiwanej ilości trąb w obszarze niezalesionym jest akceptowalna statystycznie.

*b. Proponowane 3 „brakujące”, silne trąby powietrzne*

#### **14/08/2003 – Osiek**

Szacowana długość szlaku: 14 km

Ocena szkód: EF2 – 196 km/h – C4 DOD5 OCZ (zdjęcie nr 20 przedstawiające całkowicie zerwaną strukturę dachową, niestety jest to jedyne zdjęcie budynku – możliwe, że poważnym uszkodzeniom uległa druga ściana szczytowa, co kwalifikowałoby szkody na EF3)

Miejscowości: Osiek, Bokowe, Łaziska, Żędowice

Czas zejścia: godzina 20



Zdjęcie nr 21. Szkody EF2. Źródło: [25]

#### **18/01/2007 – Andrespol**

Szacowana długość szlaku: 1,5 km

Ocena szkód: EF3 – 238 km/h – C4 DOD5 GG (zdjęcie nr 21 przedstawiające całkowicie zerwaną strukturę dachową oraz wyrwy w ścianie narożnej i przedniej)

Miejscowości: Andrespol

Czas zejścia: godzina 23



Zdjęcie nr 22. Szkody EF3. Źródło: [26]

#### **22/08/2011 – Wierzbica**

Szacowana długość szlaku: 4,5 km

Ocena szkód: EF2 – 196 km/h – C4 DOD5 OCZ (zdjęcie nr 22 przedstawiające większość zerwanej struktury dachowej)

Miejscowości: Wierzbica, Mościska, Kolonia Mościska, Płonka

Czas zejścia: godzina 16





Zdjęcie nr 23. Szkody EF2. Źródło: [27]

## 5. Podsumowanie

Do tej pory istniały w Polsce opracowania na temat trąb powietrznych podejmujące pojedyncze zjawiska (np. doskonale udokumentowana praca zbiorowa [28]). Bardziej kompleksowe prace niemal zawsze opierały się o ESWD, które niestety samo w sobie nie może być wiarygodnym źródłem. Jest to pierwsza próba naukowego podsumowania silnych trąb powietrznych w Polsce w oparciu o osobne źródło weryfikujące.

Dzięki temu powstała szansa na opracowanie wstępu do klimatologii silnych trąb powietrznych w kraju. Zbadane 12 lat stanowi 40% podstawowego okresu, jednak już teraz da się wyodrębnić trend 3 dni z silnymi trąbami w ciągu 4 lat.

W kolejnych latach nie można liczyć na pojawienie się innego równie dobrego źródła weryfikującego. Trzeba je samodzielnie zorganizować. Taką rolę może pełnić chociażby zespół dokonujący wizji lokalnej i klasyfikacji szkód. Pozwoliłoby to na zebranie danych nie tylko o silnych trąbach powietrznych, ale i wszystkich pozostałych zjawiskach.

## 6. Bibliografia

[1] (praca) F. Bunting, E. Smith: A guide for conducting convective windstorm surveys (1993)

[2] (opracowanie)

[http://www.imgw.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95:traby-powietrzne&catid=51:klimatologia&Itemid=98](http://www.imgw.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=95:traby-powietrzne&catid=51:klimatologia&Itemid=98)

[3] (strona internetowa) link do eswd

[4] (strona internetowa)

<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>

[5] (praca) H. Brooks: On the relationship of tornado path length and width to intensity (2003)

[6] (praca) C. Doswell: On the implementation of the enhanced Fujita scale in the USA (2009)

[7] (opracowanie) <http://obserwatorzy.org/wp-content/uploads/2013/08/Enhanced-Fujita-PL.pdf>

[8] (wiadomość) <http://www.rm24.pl/nauka/news-krajobraz-po-burzy,nld,218927>

[9] (wiadomość)

<http://www.wiesci.wolomin.com/?f=xml/200034.xml&p=0>

[10] (wiadomość)

<http://www.zyciewarszawy.pl/artukul/173196.html>

[11] (wiadomość) <http://www.babice-stare.waw.pl/gazeta.php?arch=6&og=15>

[12] (wiadomość) <http://www.dubicze-cerkiewne.pl/aktualnosci/art040709/index.htm>

[13] (zdjęcie) <http://bi.gazeta.pl/im/6/4337/z4337016X.jpg>

[14] (zdjęcie) [http://1.bp.blogspot.com/\\_D1thFhZdtf4/SKvP-B2vRyI/AAAAAAAAAnk/5NTH6AbzGQ8/s1600-h/image01.JPG](http://1.bp.blogspot.com/_D1thFhZdtf4/SKvP-B2vRyI/AAAAAAAAAnk/5NTH6AbzGQ8/s1600-h/image01.JPG)

[15] (zdjęcie)

[http://3.bp.blogspot.com/\\_D1thFhZdtf4/SKvOEKvLgNI/AAAAAAn0/VcqiMCi168w/s400/image03.JPG](http://3.bp.blogspot.com/_D1thFhZdtf4/SKvOEKvLgNI/AAAAAAn0/VcqiMCi168w/s400/image03.JPG)

[16] (zdjęcie)

<http://images24.fotosik.pl/267/e880fdf941598be6.jpg>

[17] (zdjęcie)

<http://images49.fotosik.pl/2/e14359dfbfa572a2.jpg>

[18] (praca) R. Grochala: Analiza trąb powietrznych z 15 sierpnia 2008 w Polsce (2012)

[19] (zdjęcie)

[http://www.radomsko24.pl/m/photos/get\\_image/file/54d6405cc031550679caefadb90bb8ec.jpg](http://www.radomsko24.pl/m/photos/get_image/file/54d6405cc031550679caefadb90bb8ec.jpg)

[20] (wiadomość) <http://www.webcitation.org/66fupsSo>

[21] (film) <http://www.youtube.com/watch?v=6jLB4Mz4V10>

[22] (zdjęcie) <http://www.efotogaleria.pl/zdjecia/2362.jpeg>

[23] (opracowanie) <http://obserwatorzy.org/traby-14-lipca-analiza-druga/>

[24]

(zdjęcie) [http://d.naszemiasto.pl/k/r/c1/7c/5002e083c0813\\_o.jpg](http://d.naszemiasto.pl/k/r/c1/7c/5002e083c0813_o.jpg)

[25] (zdjęcie)

<http://www.nto.pl/apps/pbcs.dll/gallery?Site=NO&Date=20030817&Category=galeria&ArtNo=817003&Ref=PH&Params=Itemnr=2>

[26] (wiadomość) <http://www.andrespol.bip.cc/?p=news&id=16>

[27] (wiadomość) [http://strazkrasnystaw.pl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=222&Itemid=44](http://strazkrasnystaw.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=222&Itemid=44)

[28] (praca) T. Niedźwiedz, K. German, P. Sadowski: Synoptic conditions of the tornado occurrence in the Podhale region on 29 May 2001 and its natural and economic impacts (2003)