

Przykłady konsekwencji współczesnej zmiany klimatu

dr Dawid Weisbrodt



**Uniwersytet
Gdański**
Centrum
Zrównoważonego
Rozwoju



Fot. Dawid Weisbrodt

Skutki zmiany klimatu - ekstremalne zjawiska wiatrowe

Jedną z najbardziej odczuwalnych konsekwencji zmiany klimatu w Europie jest wzrost częstotliwości występowanie bardzo silnych wiatrów, które powodują m.in. ogromne straty w lasach. Dalszy wzrost temperatur może drastycznie zwielokrotnić częstotliwość ekstremalnych zjawisk wiatrowych.

SCIENTIFIC REPORTS



OPEN

**Increasing large scale windstorm
damage in Western, Central and
Northern European forests,
1951–2010**

Received: 27 July 2016

Accepted: 17 March 2017

Published: 12 April 2017

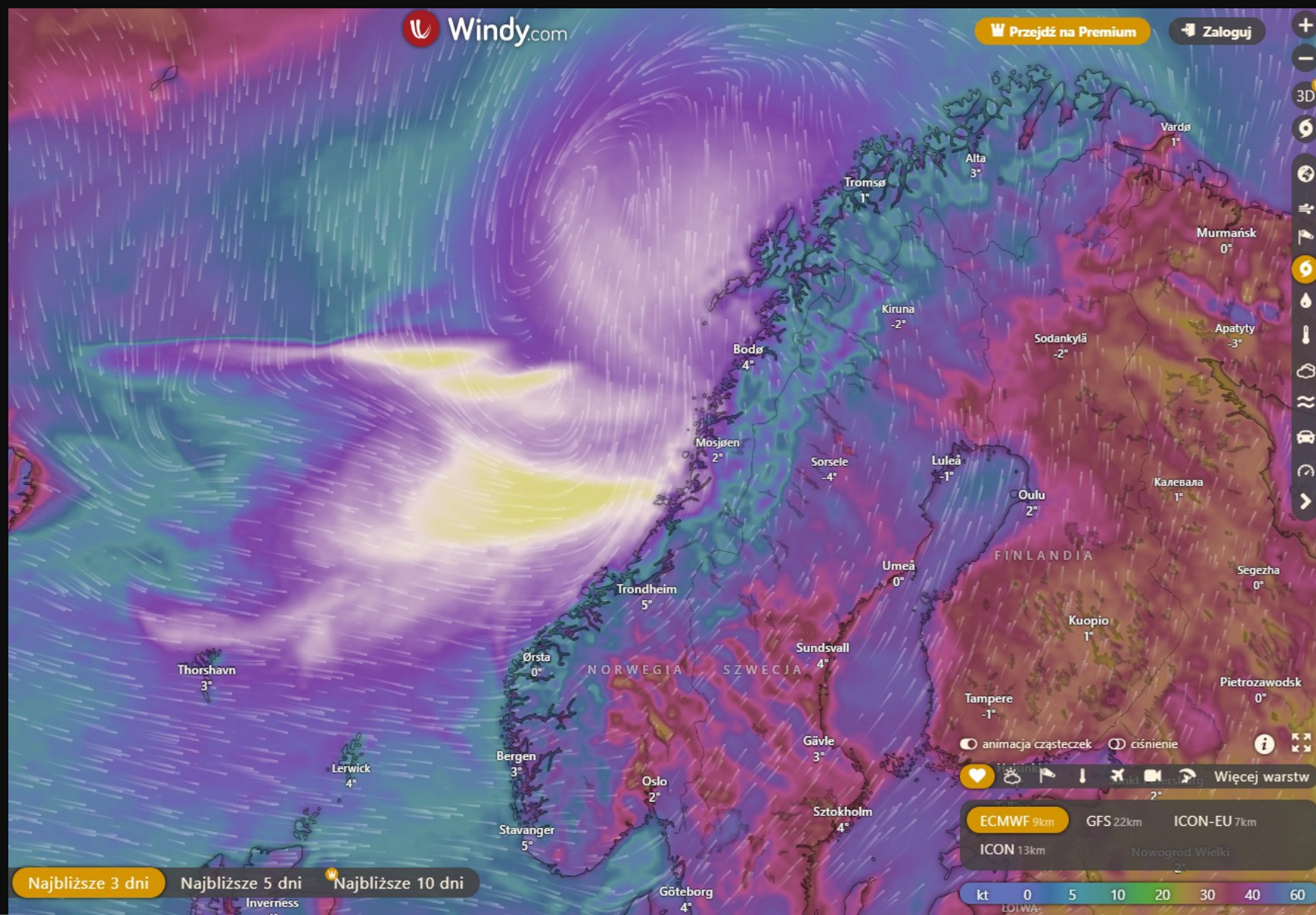
H. Gregow¹, A. Laaksonen^{1,2} & M. E. Alper¹

Skutki zmiany klimatu - ekstremalne zjawiska wiatrowe

31.01.2024

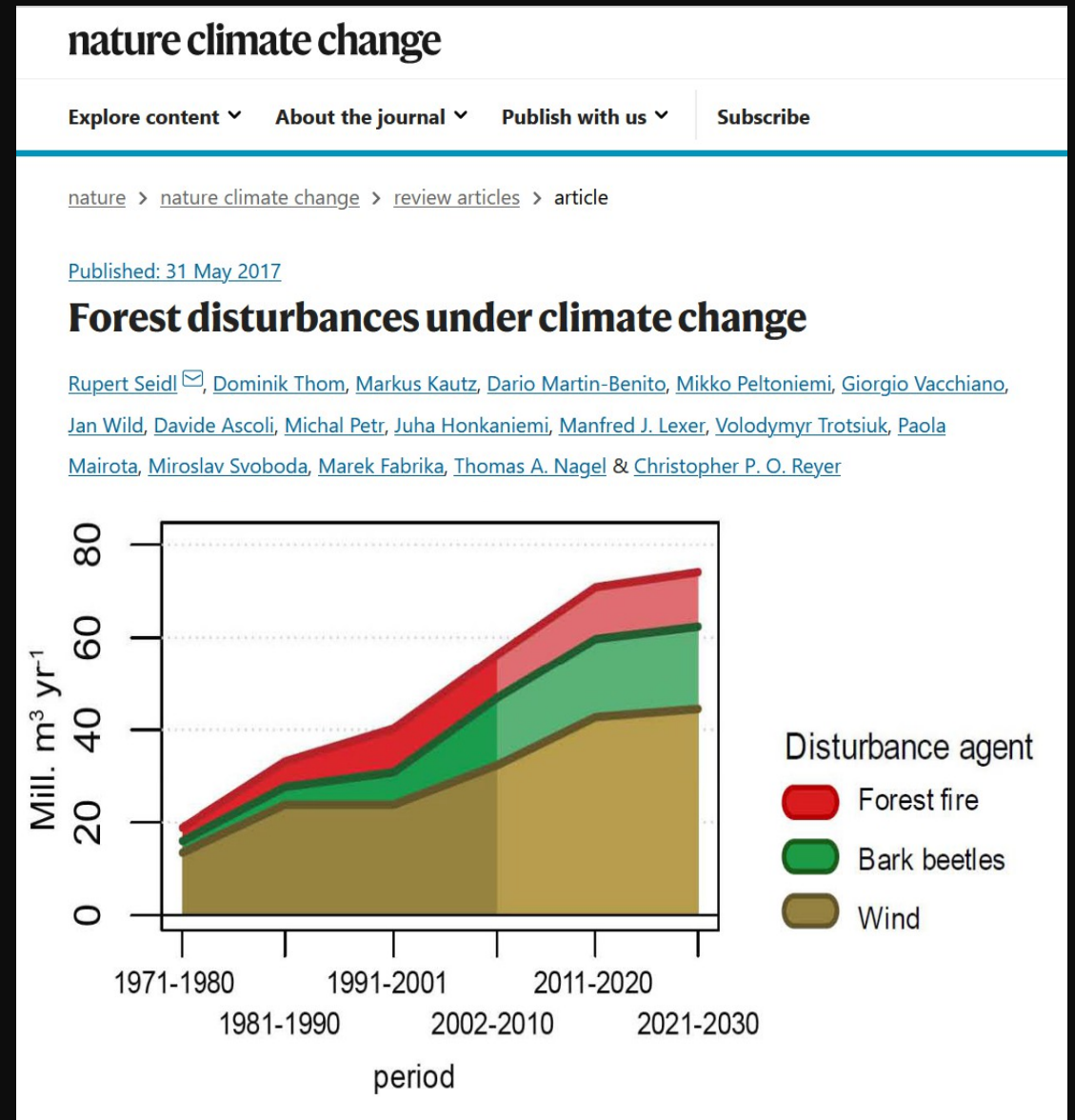
Orkan Ingunn z wiatrem
osiągającym 250 km/h. oraz
gigantycznymi ulewami i
śnieżycami.

To jeden z najsilniejszych
cyklonów, które zanotowano w
tym rejonie świata.



Skutki zmiany klimatu - Zmiany w ekosystemach leśnych

Jak wynika z badań naukowych lasy antropocenu są znacznie bardziej narażone na gradacje owadów, silne wiatry i pożary*. Prognozuje się znaczny wzrost szkód w lasach związanych z tymi czynnikami.



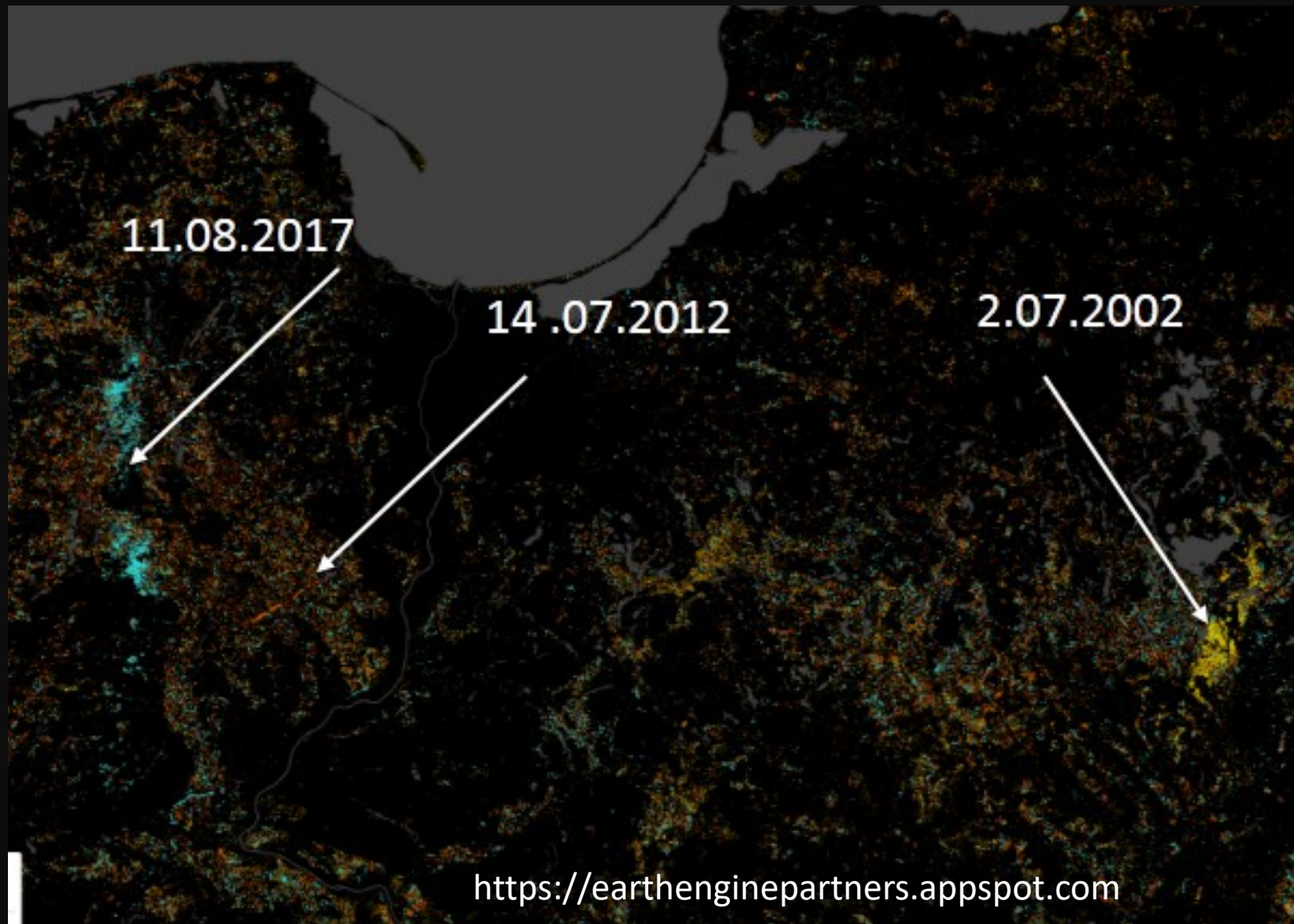
*Seidl, R., Schelhaas, M. J., Rammer, W., & Verkerk, P. J. (2014). Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature climate change*, 4(9), 806-810.

Skutki zmiany klimatu - ekstremalne zjawiska wiatrowe

Również w północnej części Polski w ostatnich trzech dekadach zanotowano szereg katastrof związanych z bardzo silnym wiatrem, czego skutkiem były dziesiątki tysięcy hektarów zniszczonych drzewostanów.

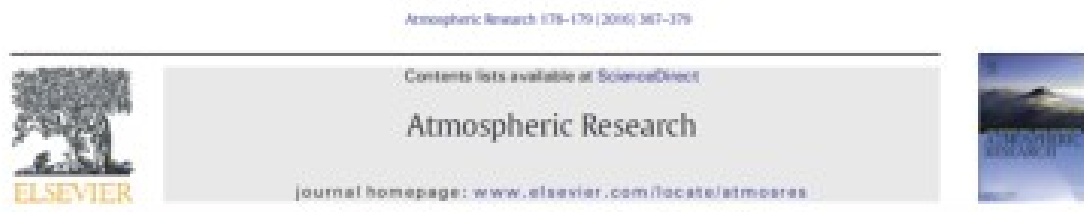
Największe spustoszenie wyrządziły:

- nawałnica w Puszczy Piskiej (02.07.2002)
- tornado w Borach Tucholskich (14.07.2012)
- nawałnica w Borach Tucholskich (11.08.2017)



Tornado w Borach Tucholskich (14.07.2012)

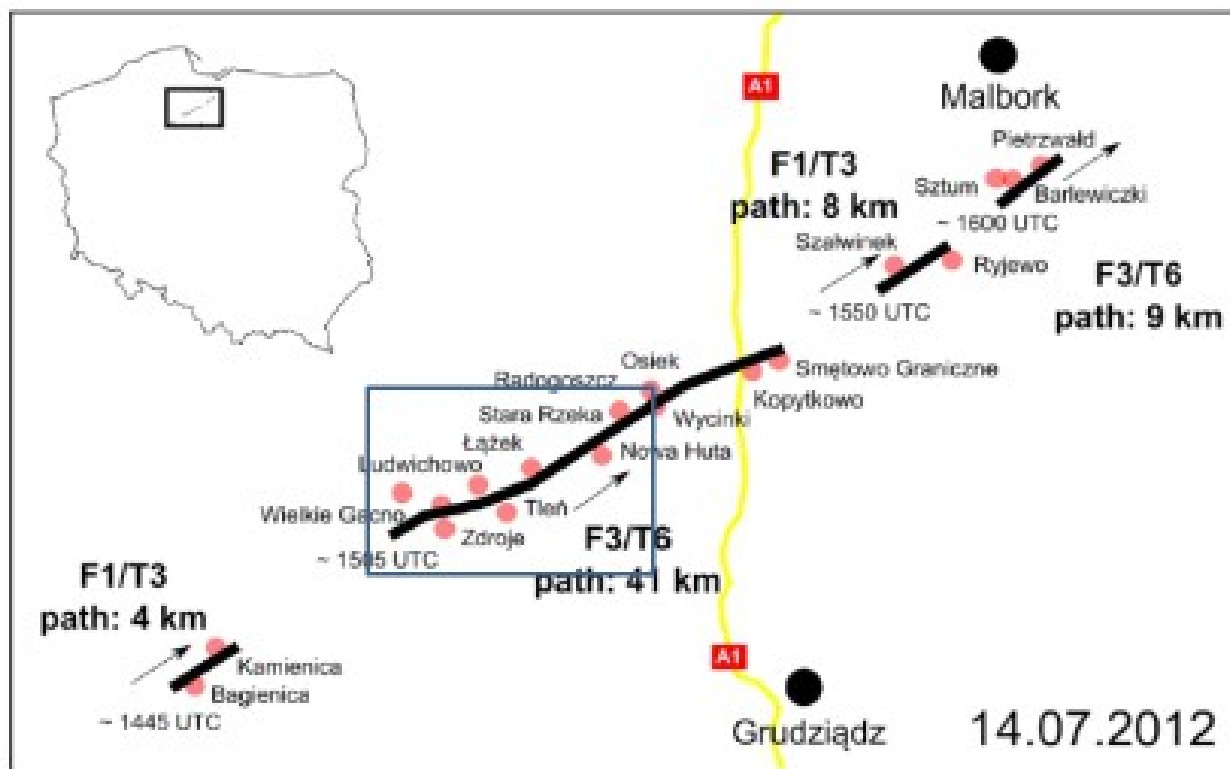
- Tornado pozostawiło pas zniszczeń o długości ponad 60 km. W najszerszym miejscu lej tornada miał prawie 800 m szerokości.
- Na podstawie powstałych zniszczeń siłę tornada oszacowano na F3 w skali Fujity. Tylko niespełna 5% tornad na świecie osiąga takie prędkości wiatru.
- Bilans strat to ponad 100 uszkodzonych budynków, zniszczone linie elektryczne i powalone drzewa w pasie przejścia trąby. 1 osoba zginęła, a 11 zostało rannych.



An isolated tornadic supercell of 14 July 2012 in Poland – A prediction technique within the use of coarse-grid WRF simulation



Mateusz Taszarek^{*,1}, Bartosz Czerniecki², Szymon Walczakiewicz^{3,4,1}, Andrzej Mazur⁵, Leszek Kolendowicz⁶



Skala Fujity

F3

Prędkość wiatru:
254-332 km/h

„Ciężkie zniszczenia. Dachy i niektóre ściany zerwane i zniszczone nawet wśród budynków o mocnej konstrukcji; wywrócone pociągi; większość drzew w lasach wyrwanych z korzeniami; podniesione z ziemi i wyrzucone ciężkie samochody”

Tornado w Borach Tucholskich (14.07.2012)



Skutki tornada w rejonie jeziora
Kałębie.

Efekty nawałnicy (derecho) w Borach Tucholskich (11.08.2017)

- Derecho z 11 sierpnia 2017 r. spowodowało rozległe zniszczenia na obszarze rozciągającym się od kraju Hradec Kralove w Czechach przez Dolny Śląsk, Wielkopolskę, aż po województwa kujawsko-pomorskie i pomorskie
- W Polsce zginęło 6 osób, a 62 odniosło obrażenia. Łącznie uszkodzonych zostało 85 959 ha lasów, spośród tego aż 39 324 ha zostało zakwalifikowanych do całkowitego odnowienia.
- Skutkiem nawałnicy było zniszczenie lub uszkodzenie prawie 12,5 tys. budynków lub lokali mieszkalnych oraz 72 tys. ha upraw rolnych. Efektem postępującej zmiany klimatu będzie znaczny wzrost częstotliwości tego typu ekstremalnych zjawisk pogodowych





Efekty nawałnicy (derecho) w Borach Tucholskich (11.08.2017)

- Skutkiem nawałnicy było zniszczenie lub uszkodzenie prawie 12,5 tys. budynków lub lokali mieszkalnych oraz 72 tys. ha upraw rolnych.
- Pas zniszczeń w wyniku tego kataklizmu widoczny jest z kosmosu.
- Była to największa tego typu katastrofa w Europie Środkowej
- Efektem postępującej zmiany klimatu będzie znaczny wzrost częstotliwości tego typu ekstremalnych zjawisk pogodowych



Efekty nawałnicy z 11.07.2017. Nadleśnictwo Rytel.

Fot. Dawid Weisbrodt



Efekty nawałnicy z 11.07.2017. Nadleśnictwo Przymuszewo.

Fot. Dawid Weisbrodt



Efekty nawałnicy z 11.07.2017. Nadleśnictwo Rytel.

Fot. Dawid Weisbrodt



Efekty nawałnicy z 11.07.2017. Nadleśnictwo Rytel.



Efekty nawańnicy z 11.07.2017. Nadleśnictwo Rytel.

Fot. Dawid Weisbrodt

Skutki zmiany klimatu - zmiany w ekosystemach leśnych

- W wyniku wzrostu temperatur oraz zjawiska suszy obserwujemy znaczne zmiany w ekosystemach leśnych.
- Na obszarze dużej części Europy, w tym w Polsce zamierają drzewostany świerkowe.
- .
- Lasy antropocenu są znacznie bardziej narażone na gradacje owadów, silne wiatry i pożary*

*Seidl, R., Schelhaas, M. J., Rammer, W., & Verkerk, P. J. (2014). Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature climate change*, 4(9), 806-810.





Zamierający drzewostan świerkowy w Tatrzańskim Parku Narodowym (maj 2023)

Fot. Dawid Weisbrodt

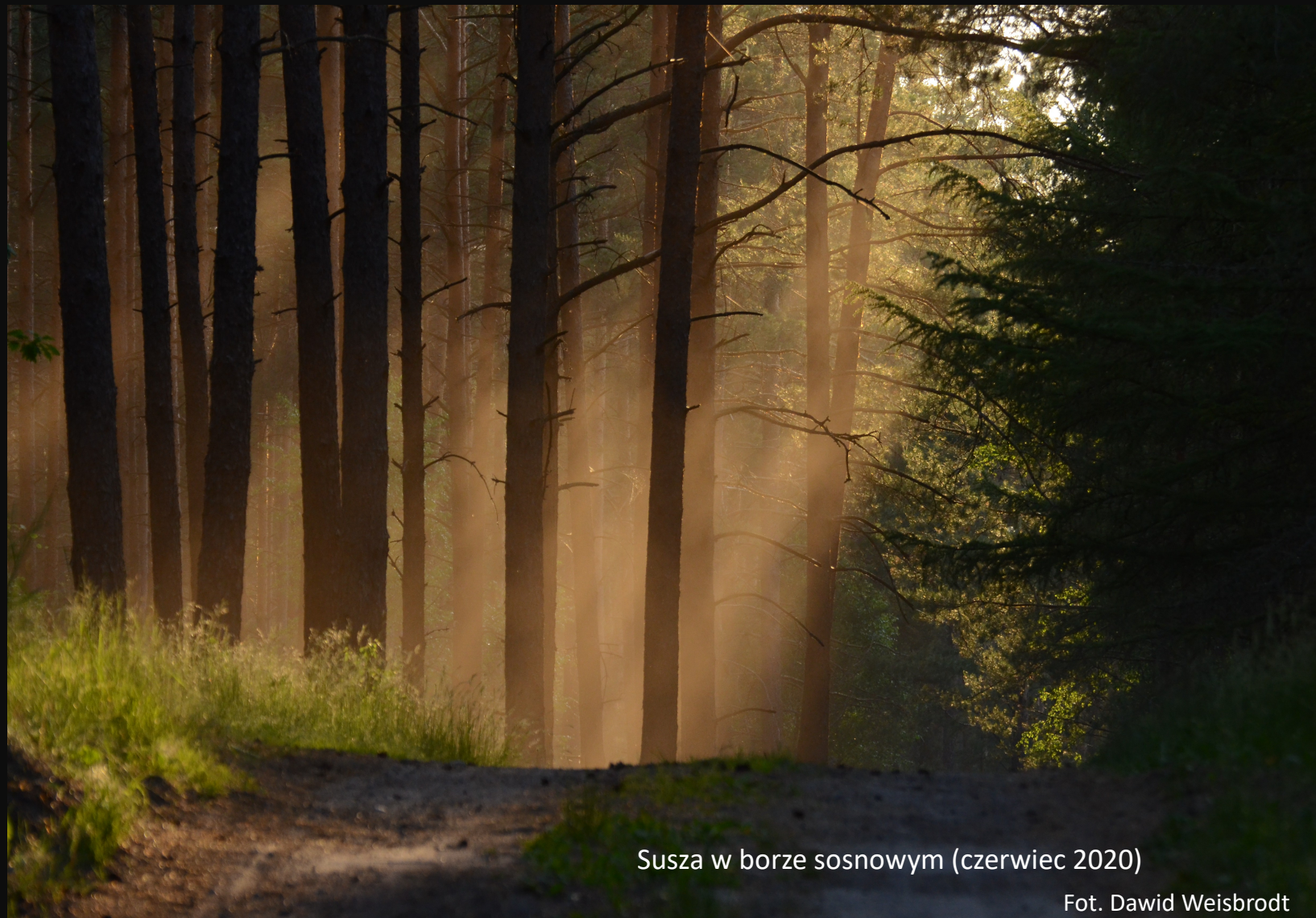


Zamierający drzewostan świerkowy w Tatrzańskim Parku Narodowym (maj 2023)

Fot. Dawid Weisbrodt

Skutki zmiany klimatu - Zmiany w ekosystemach leśnych

- Postępująca zmiana klimatu może spowodować, że znikną nie tylko świerki, ale także takie gatunki jak sosna, która w Polsce stanowi 60% drzewostanów.



Susza w borze sosnowym (czerwiec 2020)

Susze

- W ostatnich latach nasiliła się częstość występowania susz.
- Na przestrzeni lat 2010-2019 susze miały miejsce dwukrotnie częściej niż w ubiegłych dekadach.
- Susze o dużej intensywności i obejmujące swym zasięgiem większą część kraju wystąpiły w latach: 2011, 2015, 2018, 2019 (statystycznie co 2,5 roku).
- Dla porównania, we wcześniejszych dekadach (1989-2009) zdarzenia suszy o dużej intensywności i zasięgu notowano dwukrotnie rzadziej, raz na 5 lat (lata: 1989, 1992, 2000, 2003)



Efekty suszy glebowej w okolicach Kościerzyny (kwiecień. 2020)

Susze i pożary

- Susza wywołana zmianą klimatu będzie powodować drastyczny wzrost ryzyka pożarowego w europejskich lasach.
- Już współcześnie obserwujemy wyraźne wydłużenie sezonu występowania pożarów i zwielokrotnienie strat materialnych w wyniku tego zjawiska



Susze i zasoby wodne

- Polska należy do krajów o najniższych zasobach wodnych w Europie.
- Zmiana klimatu powoduje zmianę reżimu opadowego – okresy długotrwałych niedoborów opadów przeplatają się z nawałnymi opadami deszczu zwiększającymi ryzyko powodzi.



Wyschnięte korytko rzeki Elszki
(Równina Warmińska, sierpień 2022)

Susze i zasoby wodne

- Bardzo niskie stany wody corocznie występują na największych rzekach Polski - Odrze i Wiśle
- Niski stan wody. deficyty tlenu i wysoka temperatura mogą doprowadzać m.in.. do masowego śnięcia ryb.



Wiśła w okolicach Tczewa(sierpień 2015)

Wpływ człowieka na naszą planetę sięga co raz dalej....

Polarne chmury mezosferyczne
i zmiana klimatu

- Najwyżej obserwowane chmury obserwowane na naszej planecie.
- Dawniej obserwowane rzadko, współcześnie to piękne zjawisko występuje powszechnie.
- Badania naukowe wiążą ten fakt ze współczesną zmianą klimatu (Lübken i in. 2018)



Polarne chmury mezosferyczne nad Jeziorem Raduńskim (lipiec 2022)

PROJEKT "ZERUJEMY EMISJE – TRANSFER WIEDZY (Z) UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO" DOFINANSOWANO
ZE ŚRODKÓW WOJEWÓDZKIEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W GDAŃSKU
W RAMACH PROGRAMU REGIONALNEGO WSPARCIA EDUKACJI EKOLOGICZNEJ – DZIAŁANIA I KAMPANIE EDUKACYJNE



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W GDAŃSKU

