

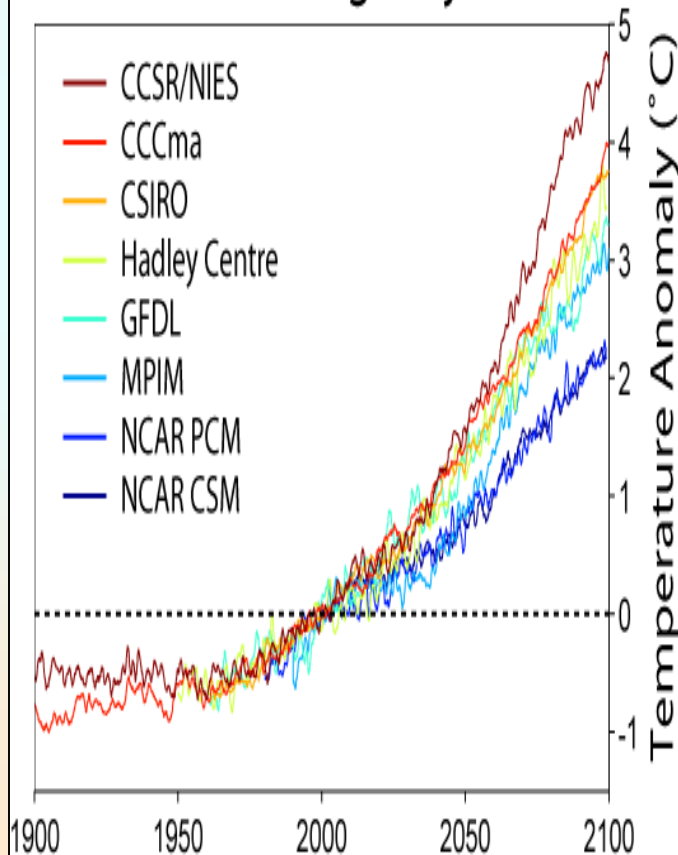
Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Global Warming Projections



Specyfika ekosystemów **leśnych**.

Wpływ **dotychczasowych** zmian klimatu na drzewa i ekosystemy leśne – przykłady.

Wpływ **prognozowanych** zmian klimatu na lasy – wyniki badań modelowych i symulacyjnych (przykłady).

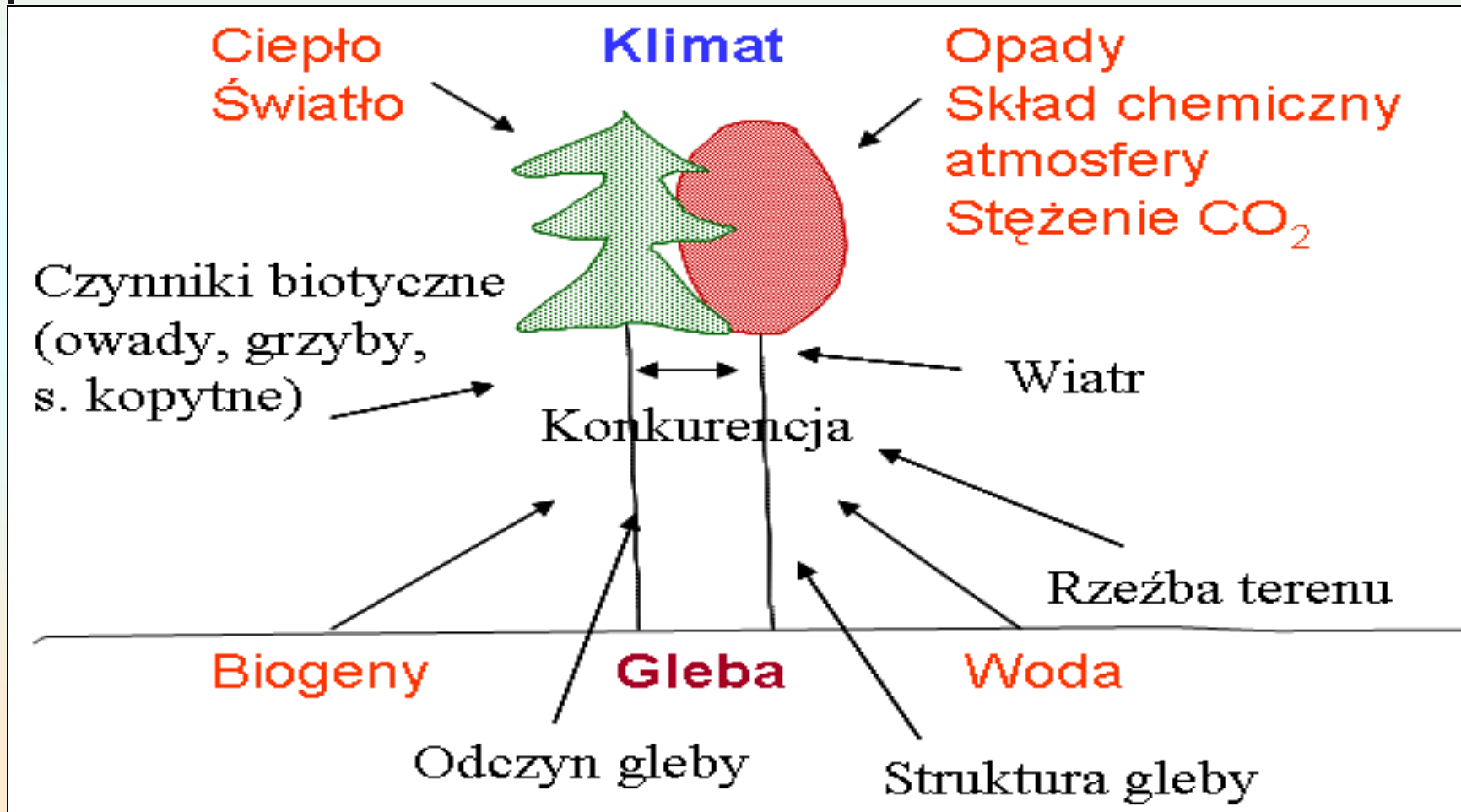
Podsumowanie i wnioski.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.



Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

**Lasy wobec
zmian
klimatycznych:**

przyczyna,

remedium,

beneficjent,

ofiara.

Lasy jako „**ofiara**” zmian klimatycznych:

zmiany składu gatunkowego i **roli lasotwórczej** poszczególnych gatunków drzew, zmiany **naturalnych zasięgów** gatunków,

wzrost wrażliwości drzew i d-stanów na **szkodniki i choroby,**

zwiększenie częstości, zasięgu i nasilenia szkód powodowanych przez ekstremalne zjawiska pogodowe (**susze, powodzie, huragany**),

wzrost zagrożenia **pożarowego** drzewostanów.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.



Spirala zamierania lasów:

Czynniki **predysponujące**: 1) uproszczony skład gatunkowy i struktura d-stanów, 2) porolność gleby, 3) uszkodzenia powodowane przez zwierzynę.

Czynniki **inicjujące**: 1) wzrost temperatury i spadek opadów (okresy suszy), 2) powódzie i podtopienia; 3) silne wiatry i huragany, 4) depozycja azotu.



Czynniki **współuczestniczące**: 1) owadzie szkodniki pierwotne (foliofagi): brudnica mniszka, barczatka sosnowka, boreczniki, osnuja gwiazdzista, chrabąszcze, zwójki i miernikowce dębowe; 2) choroby infekcyjne: opieńkowa zgnilizna korzeni i huba korzeni; 3) jemiola.

Czynniki **dobijające**: owadzie szkodniki wtórne (kambio- i ksylofagi): kornik drukarz, kornik ostrozębny, przyplaszczek granatek, opiętek dwuplamkowy.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.



Zamieranie lasów w Polsce (przykłady z okresu 2015-2018):

łączna powierzchnia d-stanów osłabionych/
uszkodzonych przez czynniki **abiotyczne** – 340 tys.
ha (susza – 183 tys. ha, huragany – 152 tys. ha),

ogółem 32 mln m³ posuszu oraz wywrotów (w tym
huragan sierpień 2017 r. – 10 mln m³ (60
nadleśnictw));

powierzchnia występowania szkodliwych owadów
(tzw. szkodniki pierwotne) – 1 mln ha (zwalczanie –
450 tys. ha);

występowanie patogenów grzybowych (opieńka,
huba korzeni) – 718 tys. ha.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Puszcza Piska. 04.07.2002. Wielkość szkód: 3,6 mln m³



Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Bory Tucholskie. 12.08.2017. Wielkość szkód: 10 mln m³



Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.



Zamieranie lasów na świecie (przykłady z okresu 2004-2014):

Europa: szkody od wiatru w lasach - 410 mln m³;

Lasy Amazonii - ekstremalne susze w 2005 r. i 2010 r. - uwolnienie takiej ilości dwutlenku węgla, która jest w tych lasach akumulowana w okresie 10 lat;

Rosja - rekordowa fala upałów w 2010 roku - pożary lasów na obszarze 23 tysięcy km²;

Kolumbia Brytyjska (Kanada) - gradacja korników trwająca od 2004 r. - zamieranie drzewostanów na powierzchni 130 tysięcy km² i obumarciu drzew o łącznej miąższości wynoszącej 435 milionów m³.



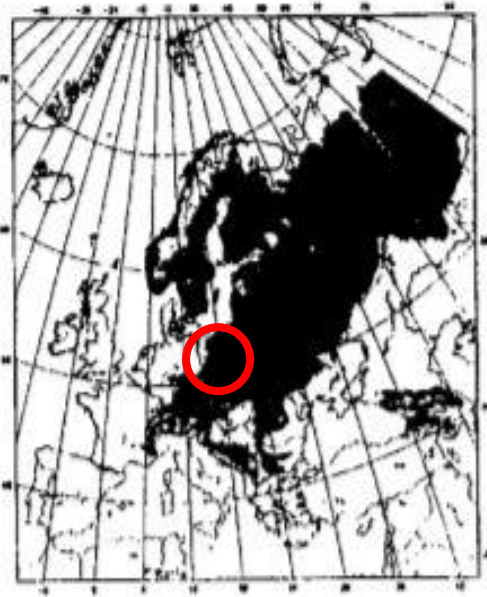
Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

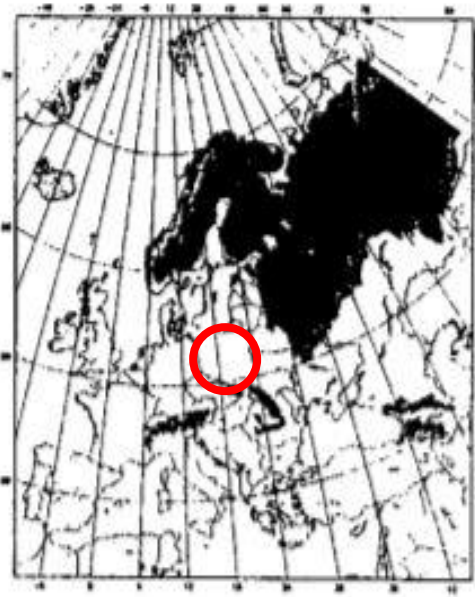
Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

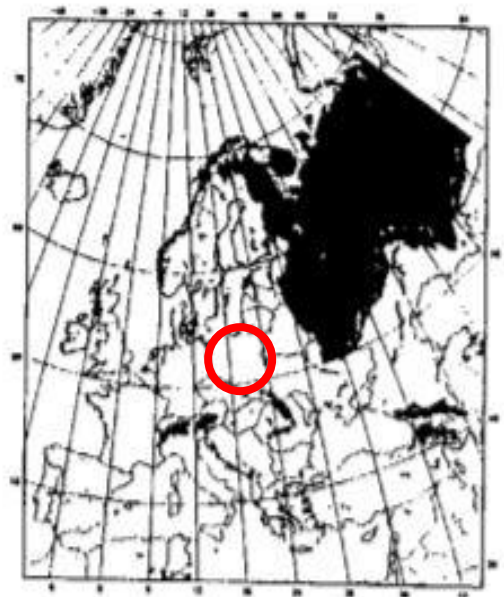
Picea abies current



Picea abies OSU



Picea abies GFDL



Sykes M.T., Prentice I.C. 1996. Climate change, tree species distributions and forest dynamics: A case study in the mixed conifer/northern hardwoods zone of northern Europe. Climatic Change 34: 161-177.

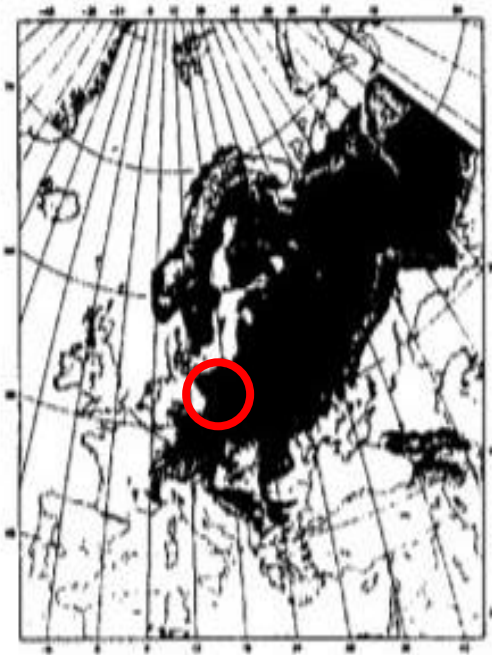
Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

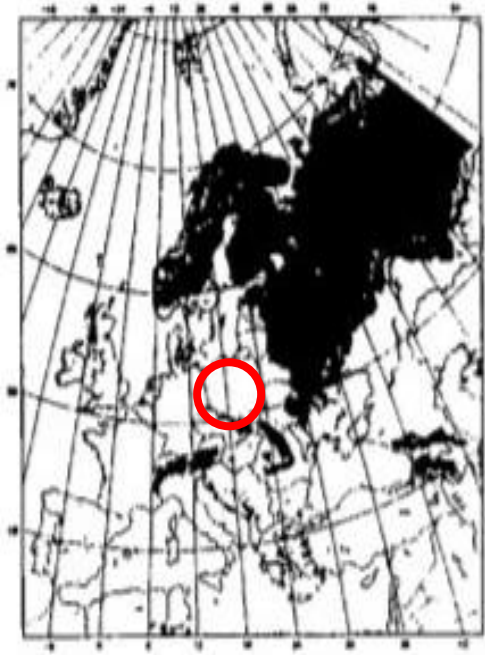
Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

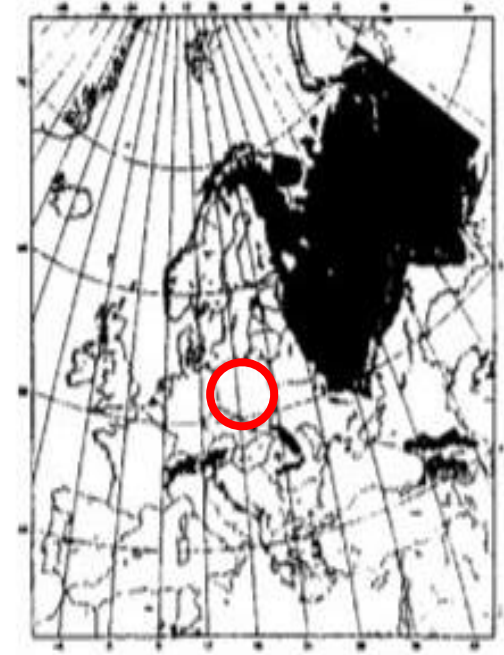
Pinus sylvestris current



Pinus sylvestris OSU



Pinus sylvestris GFDL



Sykes M.T., Prentice I.C. 1996. Climate change, tree species distributions and forest dynamics: A case study in the mixed conifer/northern hardwoods zone of northern Europe. Climatic Change 34: 161-177.

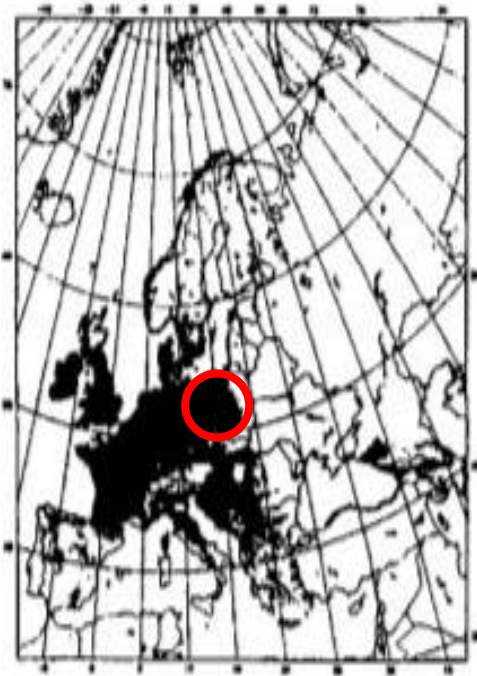
Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

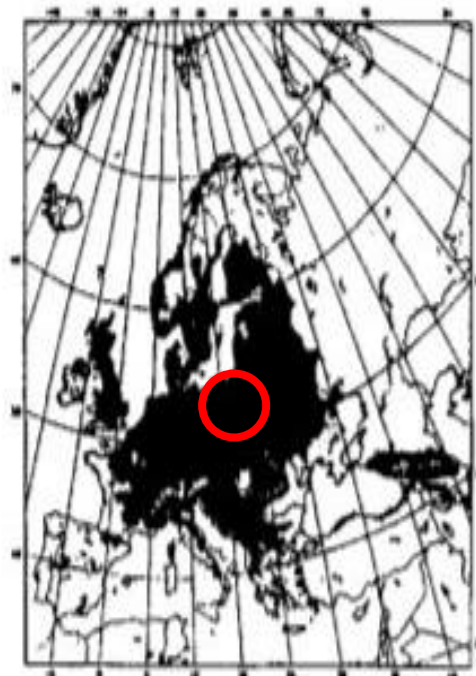
Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

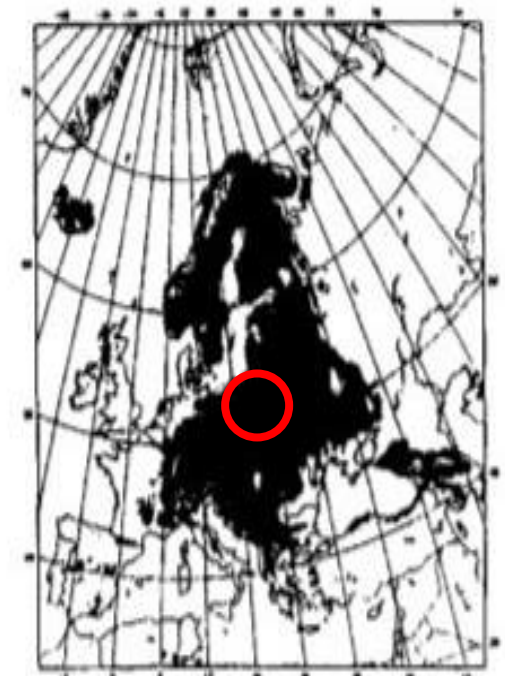
Quercus petraea current



Quercus petraea OSU



Quercus petraea GFDL



Sykes M.T., Prentice I.C. 1996. Climate change, tree species distributions and forest dynamics: A case study in the mixed conifer/northern hardwoods zone of northern Europe. Climatic Change 34: 161-177.

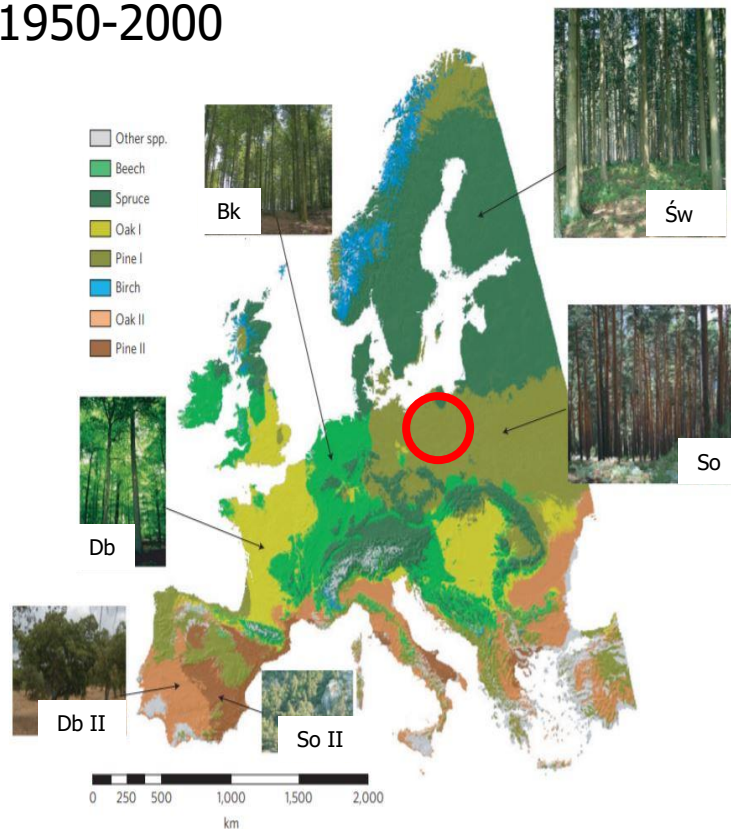
Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

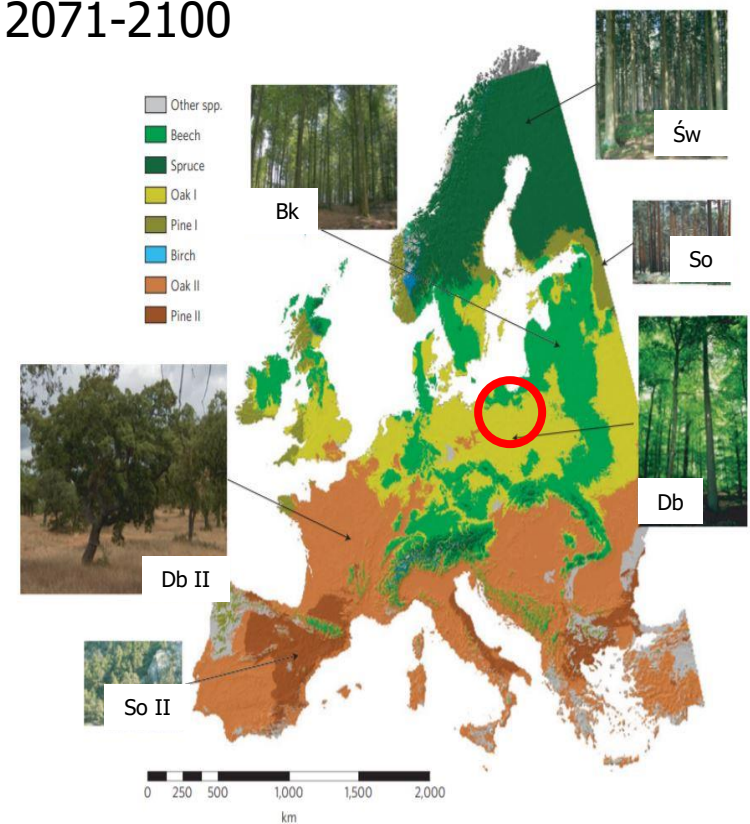
Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

1950-2000



2071-2100



Hanewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., Zimmermann N.E. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change* 3: 203-207.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Strategia adaptacji lasów do zmian środowiskowych (klimatycznych) – główne kierunki działań (tzw. 'zasady adaptacyjne'):

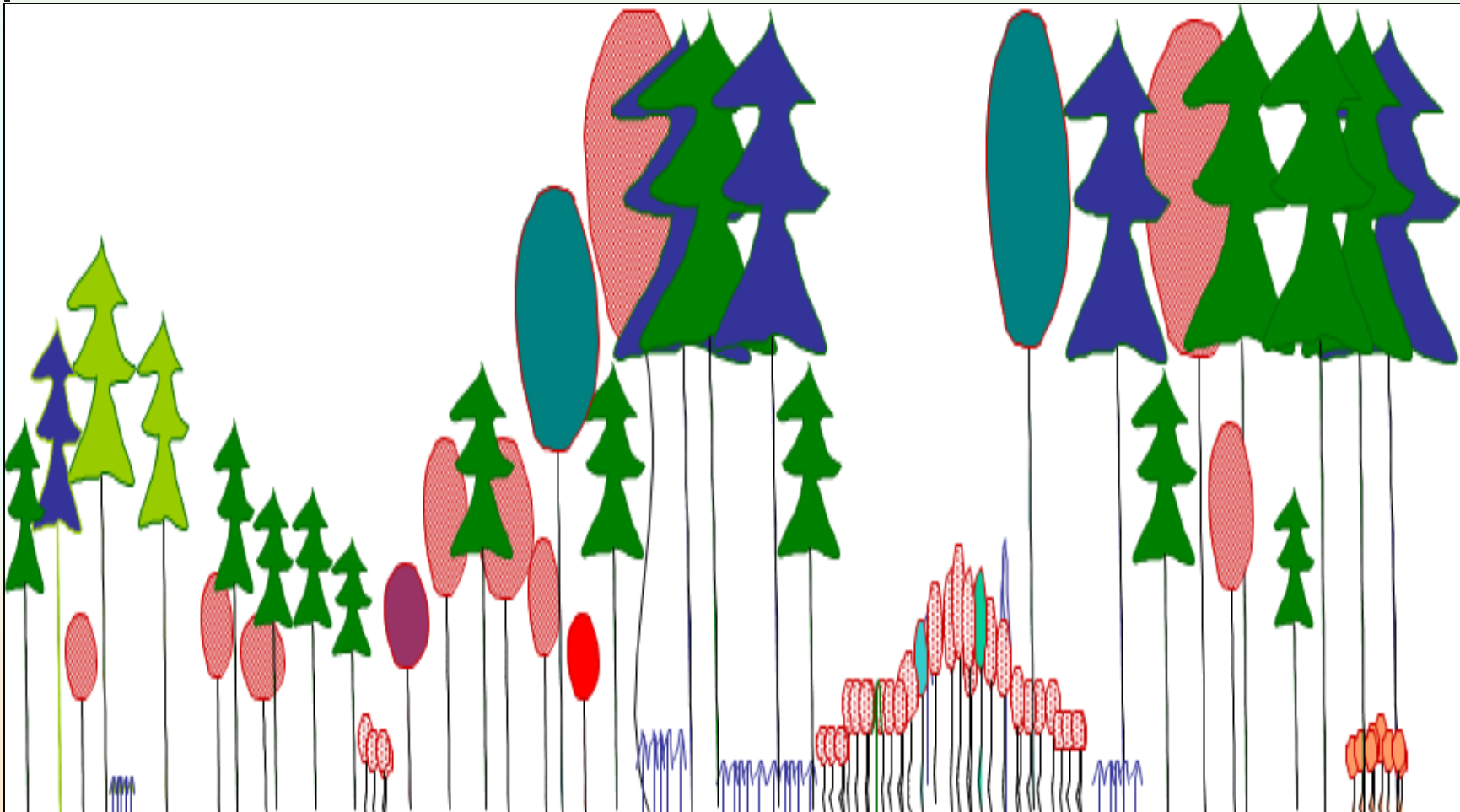
1. Zwiększanie różnorodności gatunkowej oraz strukturalnej (wiekowej) drzewostanów.
2. Zachowanie i zwiększanie wewnątrzgatunkowej zmienności genetycznej.
3. Zwiększanie odporności poszczególnych osobników na stresy o charakterze abiotycznym i biotycznym.
4. Przebudowa drzewostanów odznaczających się wysokim poziomem ryzyka powstania różnego rodzaju szkód.
5. Niedopuszczanie do nadmiernego wzrostu zasobności drzewostanów.
6. Przeciwdziałanie zawlekaniu obcych gatunków fitofagów, patogenów grzybowych itp.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.



Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Podsumowanie i wnioski:

W leśnictwie jeszcze do stosunkowo niedawna zakładano, że warunki środowiskowe, w tym warunki klimatyczne, **są mniej lub bardziej stałe** i podlegają co najwyżej niewielkim oscylacjom czy też fluktuacjom. Obecnie założenie to **przestało być aktualne**.

Coraz lepiej widać, że nie można kształtować przyszłych lasów w oparciu o zasadę, że „**będzie, tak jak było**”. Taka postawa byłaby nie tylko nie liczeniem się z aktualnymi prognozami dotyczącymi przyszłych warunków środowiskowych, ale i z codziennym doświadczeniem, z którego wynika, że **wszystko na świecie się zmienia** (*a jedyną stałą i pewną rzeczą są zmiany*).

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Podsumowanie i wnioski:

Budując modele przyszłych lasów **nie musimy** zakładać, że przyszłe warunki klimatyczne **na pewno** zmienią się tak, jak to wynika z wielu obecnych prognoz.

Wystarczy (i należy) wziąć pod uwagę to, że przyszłe warunki funkcjonowania lasów **mogą być inne niż obecne** i uwzględnić ten czynnik w planowaniu hodowlanym już **tu i teraz**. Tego wymaga **zasada przezorności**, tak potrzebna wtedy, gdy inicjuje się cykle wzrostu i produkcji o długości liczonej w dziesiątkach i setkach lat.

Zagrożenia lasu w dobie zmian klimatu

Bogdan Brzeziecki. Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

Tomasz Jaworski. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

IX FORUM INNOWACYJNOŚCI 'Klimat wobec wyzwań XXI wieku'. Warszawa. 30.09.2021 r.

Podsumowanie i wnioski:

Na obecną chwilę, potrzebne są **działania** idące w dwóch zasadniczych kierunkach:

po pierwsze, działania mające na celu **osłabienie (mitygację) skutków** tych wszystkich niekorzystnych zjawisk i procesów, z którymi **już obecnie** mamy do czynienia (strategia pasywna), oraz,

po drugie, działania mające na celu **lepsze przystosowanie (adaptację) ekosystemów leśnych** do przyszłych zagrożeń (strategia aktywna).