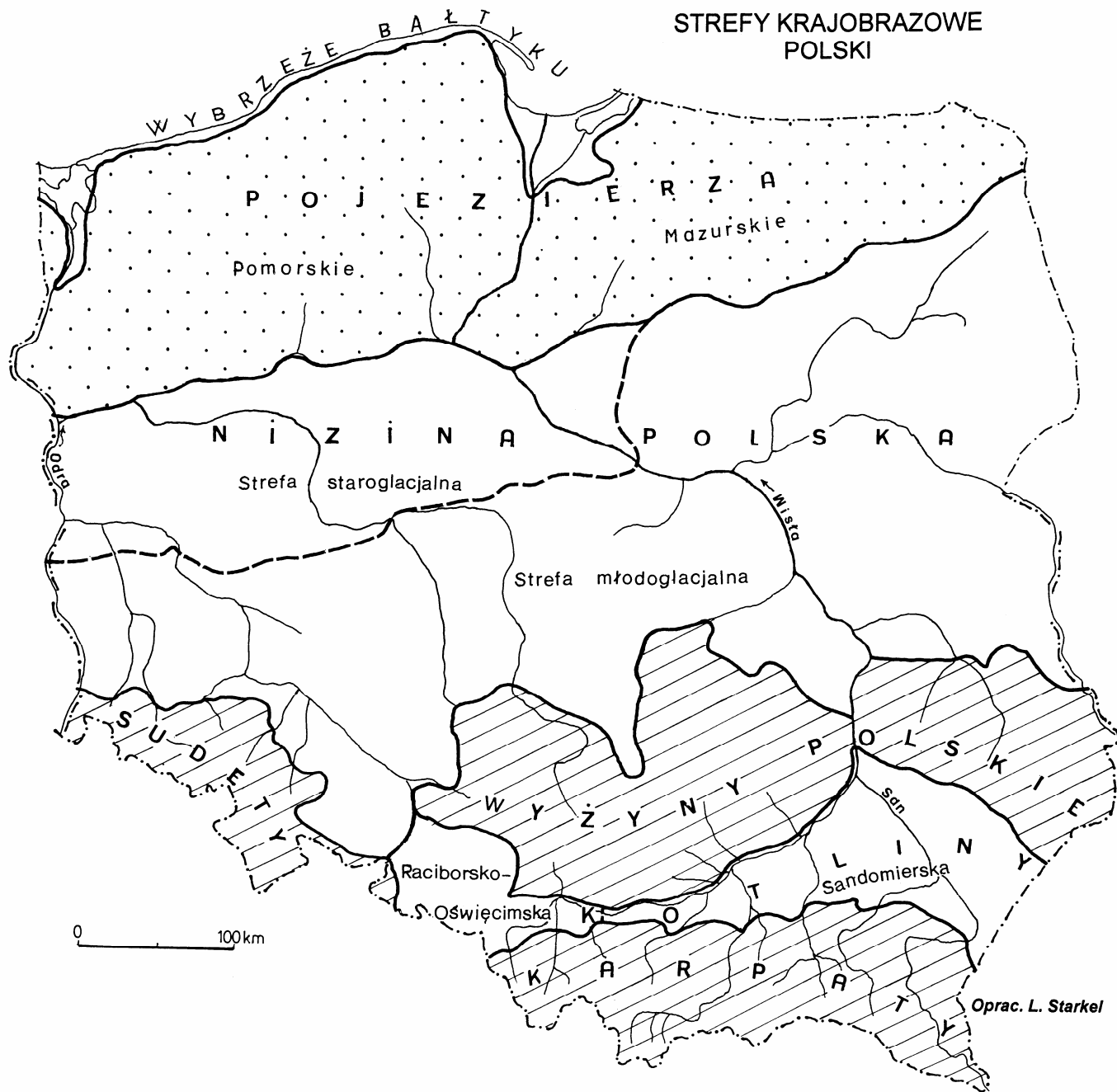


109. Sesja Zgromadzenia Ogólnego PAN
Warszawa, 13 grudnia 2007

**Konsekwencje zmian klimatycznych
dla przemian w zagospodarowaniu przestrzennym kraju**

Leszek Starkel
Zbigniew W. Kundzewicz

Warszawa, 13 grudnia 2007



Cechy środowiska przyrodniczego Polski

Strefa klimatu umiarkowanego – przewaga cyrkulacji zachodniej

Pasowy układ budowy geologicznej, rzeźby i gleb

Wg: Starkel, 1980, 1991

Kierunki zmian społeczno-gospodarczych

Polska w Unii Europejskiej

Dynamiczny wzrost gospodarczy

Zmiany demograficzne i społeczne

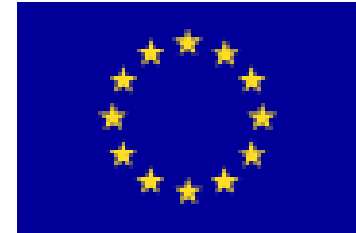
Koncentracja ludności w aglomeracjach

Przebudowa gospodarki rolnej i leśnej

Rozbudowa infrastruktury

Ochrona przyrody i turystyka

Współpraca międzynarodowa



KLASYFIKACJA TERMICZNA MIESIĘCY I ROKU													
wartości normowe za okres 1971 - 2000 /Warszawa Okęcie/													
LATA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
1971	6	6	7	6	4	6	6	4	7	6	6	3	6
1972	7	6	5	6	6	6	3	7	7	7	5	6	6
1973	6	5	5	7	6	6	6	6	7	7	7	6	6
1974	6	5	5	6	9	7	7	6	7	6	6	4	6
1975	4	6	5	7	5	6	5	5	3	6	7	5	4
1976	6	7	9	6	7	7	6	6	7	7	5	6	7
1977	6	6	4	7	7	5	7	7	7	5	4	6	6
1978	6	7	6	7	7	6	7	6	6	6	4	9	7
1979	7	6	6	7	5	1	9	6	6	7	6	5	7
1980	7	6	7	7	10	7	7	7	6	6	6	9	9
1981	6	6	5	7	6	6	7	7	5	6	6	9	6
1982	6	6	6	9	6	7	5	4	5	5	5	5	6
1983	3	6	5	4	4	6	6	5	6	6	6	4	4
1984	5	6	7	5	6	9	7	6	3	4	6	6	6
1985	9	10	6	6	5	7	6	7	7	7	5	5	9
1986	6	10	6	5	5	6	6	6	7	6	4	6	7
1987	10	6	10	6	7	7	6	9	6	6	5	5	9
1988	5	5	7	6	4	6	5	6	6	6	7	5	6
1989	4	3	3	6	6	7	6	6	5	3	7	4	4
1990	4	3	3	5	6	6	7	6	7	6	5	6	6
1991	5	7	6	6	9	7	5	6	6	6	5	7	6
1992	6	5	6	6	6	4	4	1	6	9	6	5	5
1993	5	6	7	6	3	7	6	7	7	6	10	4	6
1994	4	6	5	6	7	7	2	6	4	7	6	5	5
1995	6	4	6	6	7	5	6	6	6	4	10	10	6
1996	7	7	9	6	5	6	6	6	9	6	3	7	7
1997	7	5	6	9	6	6	6	6	7	7	6	6	6
1998	5	4	6	4	6	6	6	6	6	6	10	7	6
1999	5	6	6	6	6	6	3	6	6	6	5	5	6
2000	6	4	6	1	4	6	7	6	6	2	4	4	4
2001	6	6	6	6	6	7	4	4	7	4	6	9	6
2002	6	4	5	5	1	6	4	2	7	7	10	4	4
2003	6	7	6	6	4	6	6	6	6	9	5	5	6
2004	7	6	6	5	7	7	6	6	6	4	6	4	6
2005	5	7	7	5	6	6	4	6	3	5	6	6	5
2006	9	7	9	6	6	1	6	2	3	4	4	2	5
2007	3	6	2	4	4	2	6	5	6	6	6	6	6

Ocieplenie w Polsce

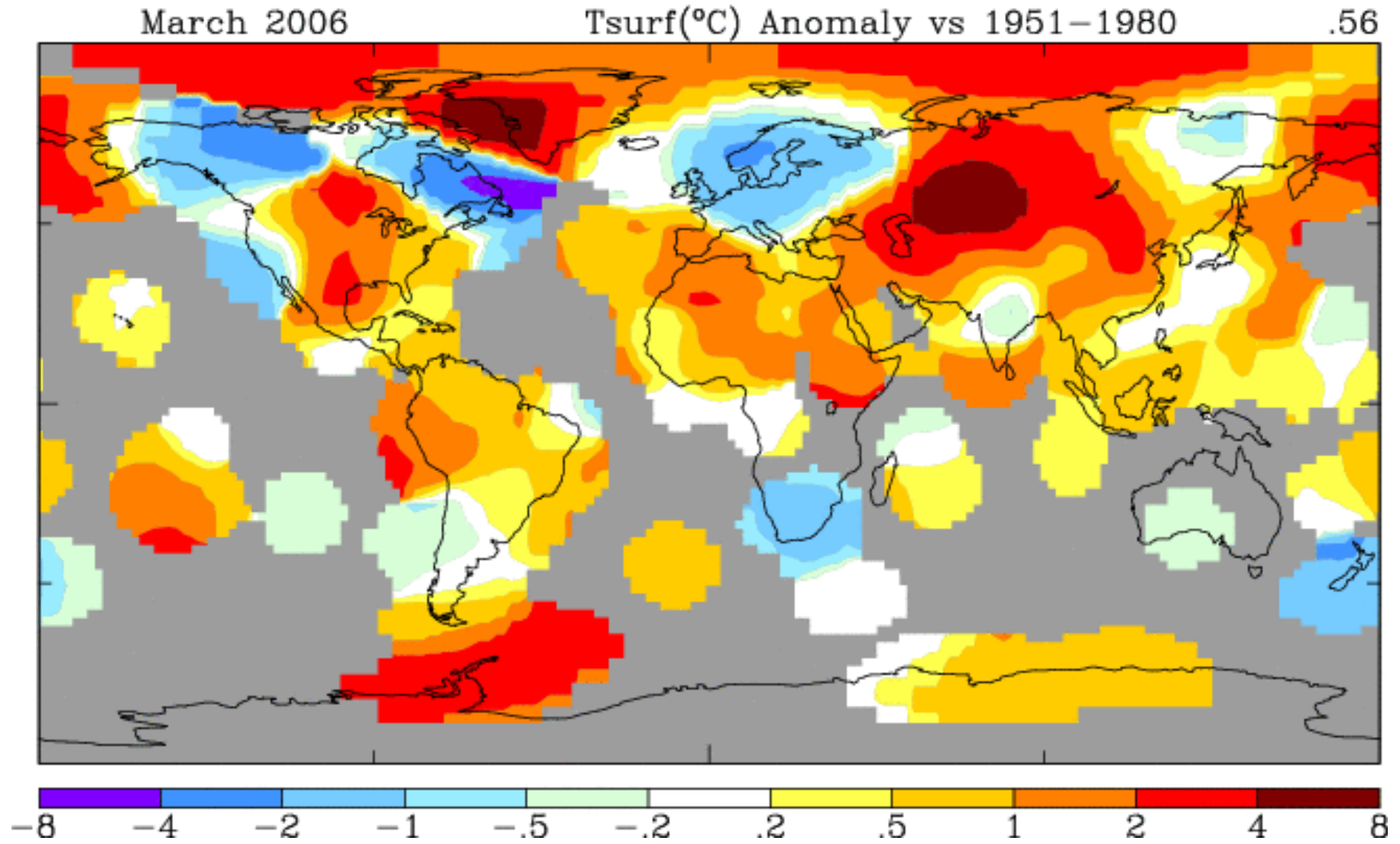
Źródło:

Halina Lorenc

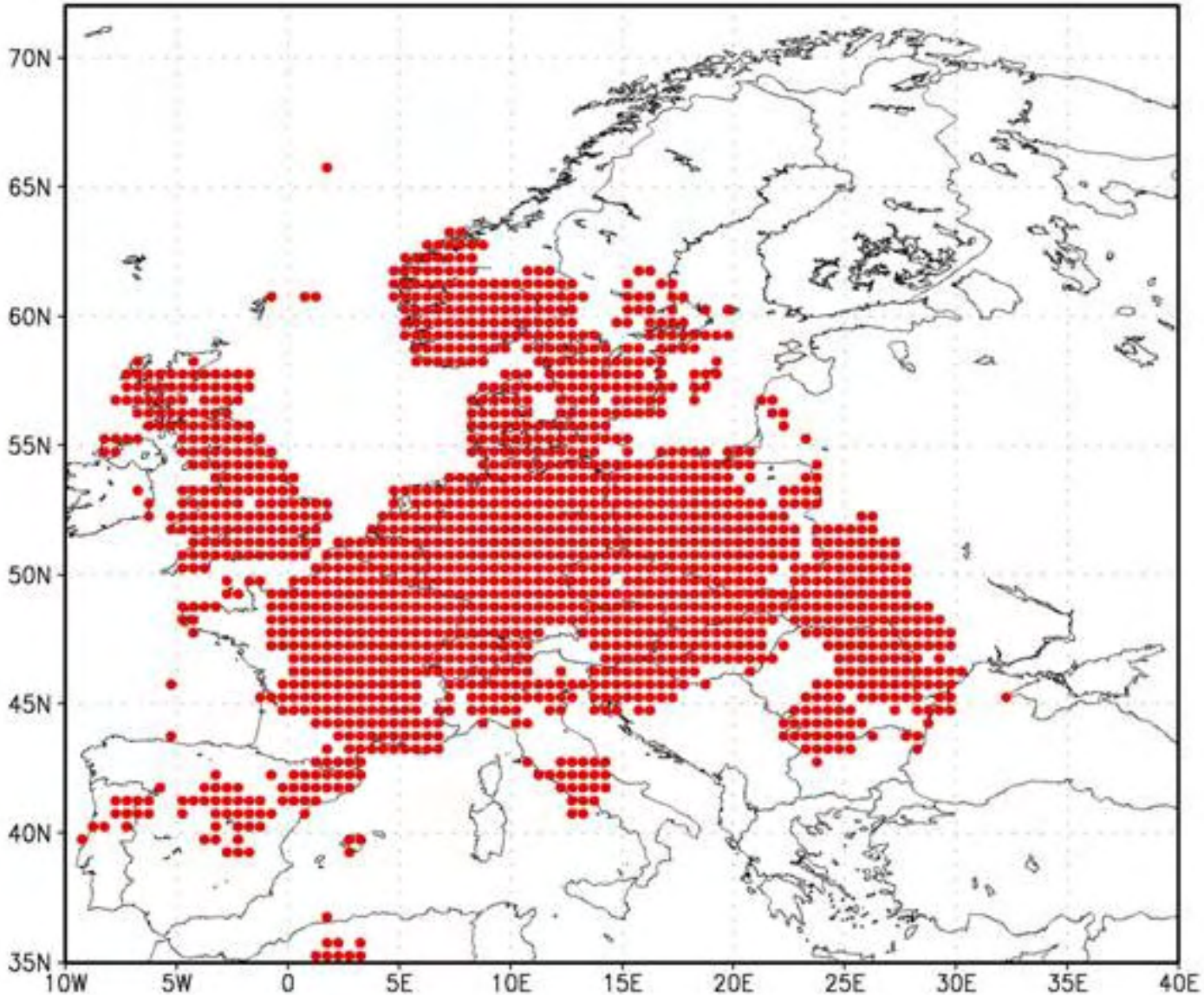
www.imgw.pl

SKALA KLASYFIKACJI TERMICZNEJ:		
1	1	ekstremalnie ciepły
2	2	anomalnie ciepły
3	3	bardzo ciepły
4	4	ciepły
5	5	lekko ciepły
6	6	normalny
7	7	lekko chłodny (l. mroźny)
8	8	chłodny (mroźny)
9	9	bardzo chłodny (b. mroźny)
10	10	anomalnie chłodny (a. mroźny)
11	11	ekstremalnie chłodny (e. mroźny)

Anomalie temperatury, marzec 2006. Źródło: NASA



Średnie temperatury 12 kolejnych miesięcy w 2006/2007 wyższe niż kiedykolwiek w historii obserwacji (od 1850) Źródło: Kundzewicz et al., 2007



Zima

Lato

Oś x – zmiany temperatury

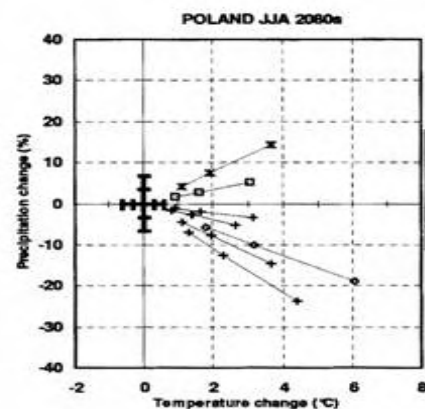
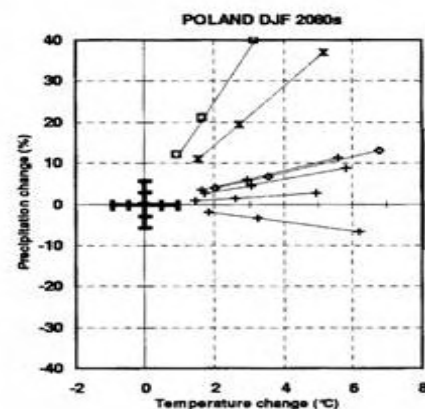
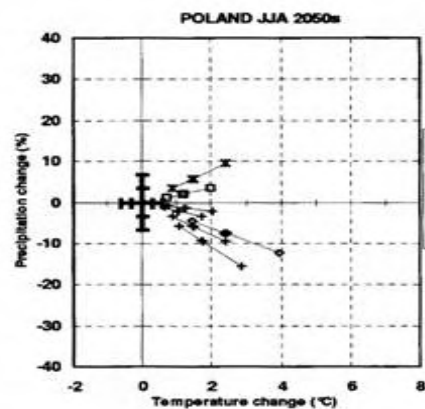
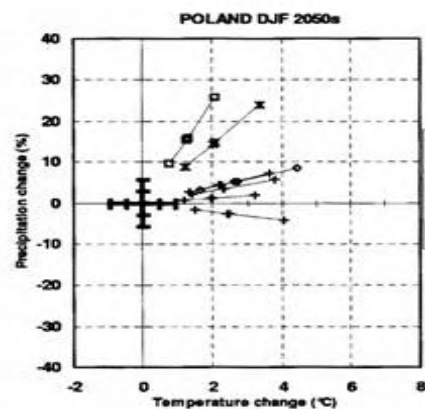
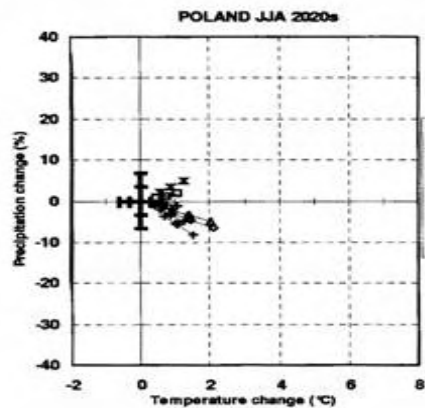
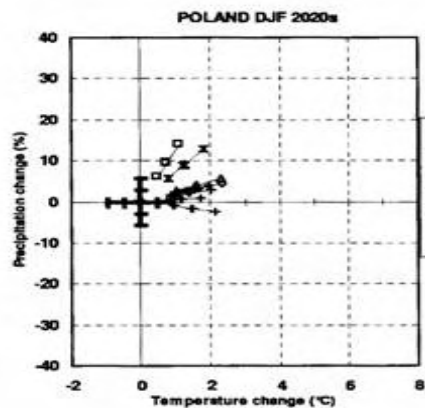
Oś y – zmiany opadu

Lata 2020-te

Lata 2050-te

Lata 2080-te

Źródło: Tim Carter

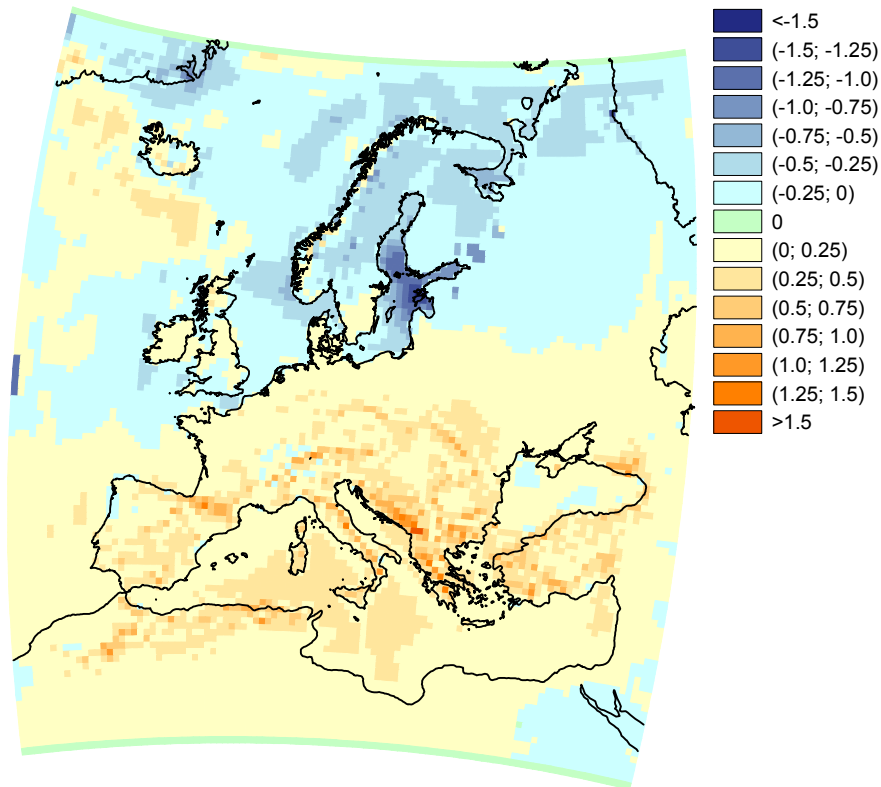


Różnice między 1961-1990 i 2070-2099 (A2, HadRM3-P)

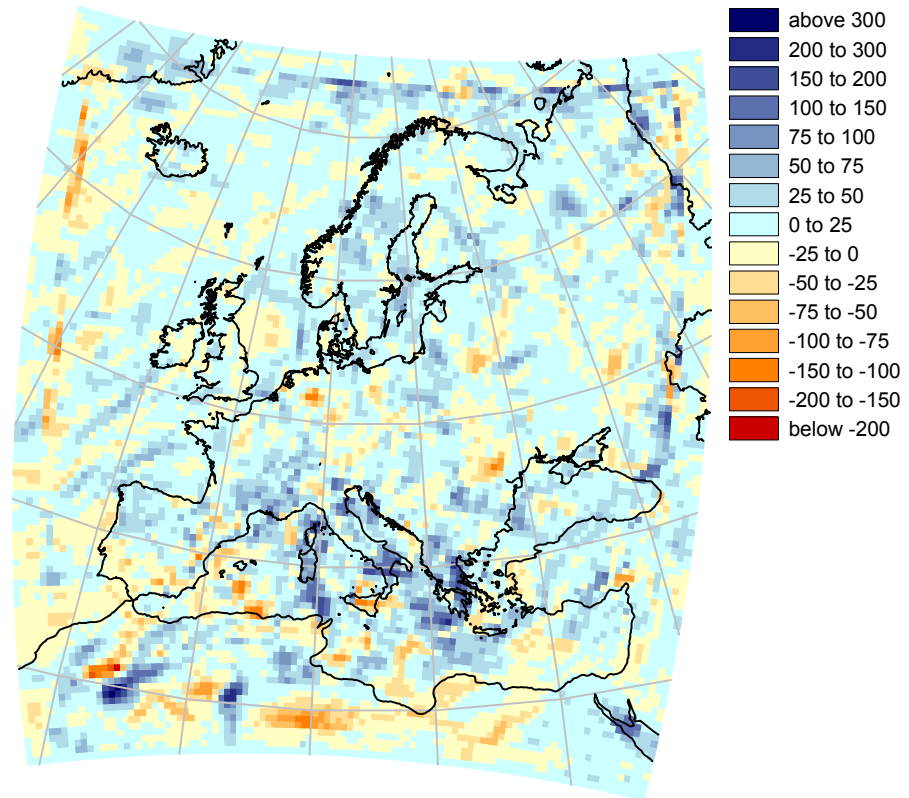
Opad przeciętny

Opad maksymalny dobowy

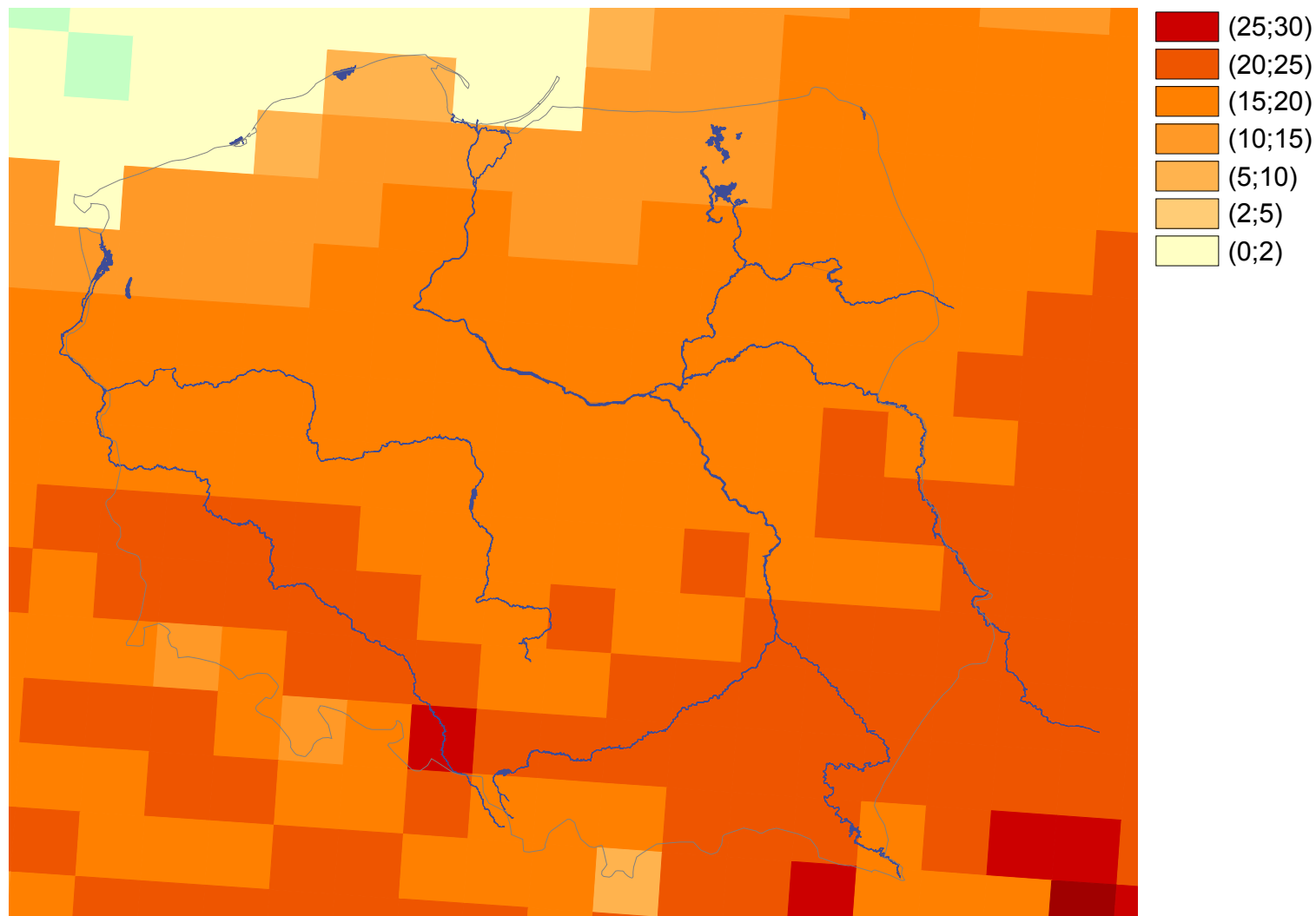
maleje



rośnie



Źródło: *Kundzewicz et al. (2006)*



Różnica liczby dni z temperaturą ≥ 30 °C i opadem ≤ 0.1 mm dla lata 2071-2100 (A2) i 1960-1990. Źródło: *Kundzewicz et al., 2006*

Zagrożenia:

fale upałów,
opady intensywne, powodzie i osuwiska;
susze w sezonie wegetacyjnym;
wzrost poziomu morza;
silne wiatry;
brak śniegu (sporty zimowe);
patogeny

i szanse:

wyższa temperatura wody;
mniejsza zachorowalność i śmiertelność zimą;
oszczędność na opale

Przeciwdziałanie i adaptacja

Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych dotycząca Zmian Klimatu; Protokół z Kioto. Ambitny (acz mało realny) cel UE: poskromienie globalnego ocieplenia w horyzoncie roku 2100 do poziomu nie wyższego niż 2 °C ponad średnią temperaturę przed-przemysłową

Ocieplenie przesądzone → adaptacja konieczna

Adaptacja w świetle prawa Unii Europejskiej

Zasada przezorności

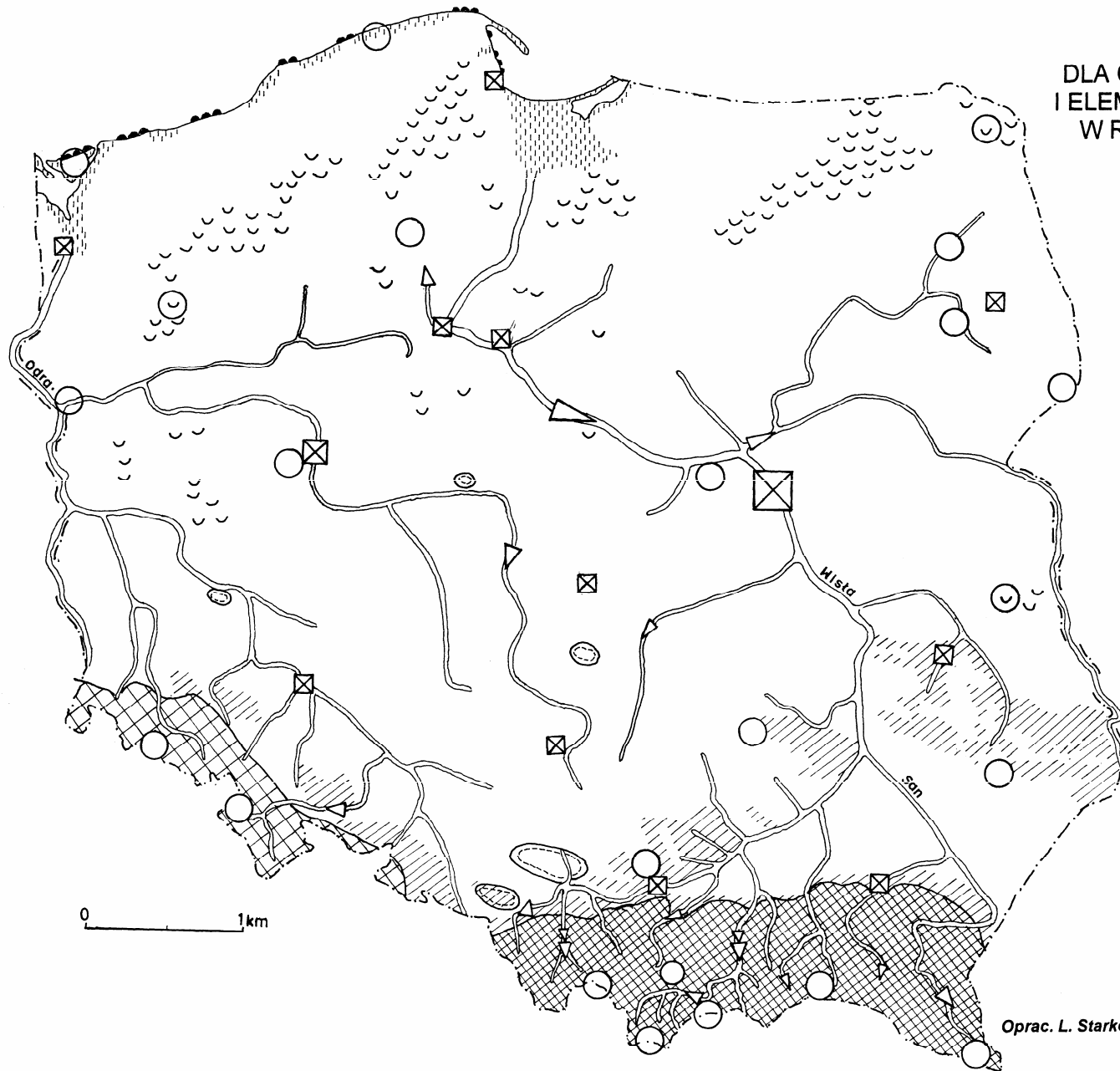
„Zielony” dokument UE dotyczący adaptacji


Ramowa Dyrektywa Wodna i Dyrektywa Powodziowa UE

Przykład opcji: osłona przed powodzią – trzy strategie: zabezpieczenie; „życie z powodzią”; przesiedlenie z obszarów wysokiego ryzyka

Adaptacja do konsekwencji zmian klimatu w poszczególnych sektorach (planowanie przestrzenne, gospodarka wodna, rolnictwo i hodowla, leśnictwo, zdrowie, energia, transport, budownictwo, turystyka)

**GŁÓWNE ZAGROŻENIA
DLA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ
I ELEMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA
W RÓŻNYCH REGIONACH POLSKI**



-  Góry – maksymalne opady, powódzie
-  Góry – maksymalne opady, osuwiska
-  Wyżyny lessowe-erozja gleb
-  Doliny rzeczne-powódzie
-  Wybrzeża - abrazja, klify
-  Wybrzeża - zagrożenie podtopień
-  Obszary jeziorne
-  Zbiorniki wodne
-  Obszary zagrożone przez górnictwo
-  Duże aglomeracje miejsko-przemysłowe
-  Parki narodowe

Oprac. L. Starkel

Opr. Leszek Starkel

Wskazania dla polityki przestrzennej w różnych regionach przyrodniczych

Obszary górskie

- Przebudowa składu gatunkowego zbiorowisk leśnych i wzrost ich areału
- Ograniczenie gruntów ornich na korzyść użytków zielonych, sadów, a na pogórzach nawet winnic (przy wzroście temperatur)
- Ograniczanie gęstości dróg przyspieszających spływ powierzchniowy
- Powiększanie retencji wody (zatrzymywanie wód gruntowych, meliorowanie jedynie stoków osuwiskowych zagrażających budownictwu i infrastrukturze, budowa dalszych zbiorników retencyjnych)
- Wycofanie się z zabudową z terenów przykorytowych i ze stromych stoków
- Wypoczynek i turystyka – głównie w lecie (efemeryczne zaleganie pokrywy śnieżnej na niższych wysokościach; nieopłacalność wyciągów narciarskich)

Kotliny podgórskie

- Wycofywanie osadnictwa i infrastruktury z obszarów zalewowych
- Budowa polderów retencjonujących wodę

Wyżyny Polskie

- Ochrona przeciw-powodziowa i przeciwerozyjna
- Powiększanie areału zadrzewień (pasy leśne, sady)
- Wprowadzanie upraw ciepłolubnych
- Rozbudowa retencjonowania wody (mała retencja)



Obszar niżowy

- Przebudowa drzewostanów leśnych na wielogatunkowe (w celu ochrony przed wiatrolomami, szkodnikami)
- Zmniejszenie areału gruntów ornych i dostosowanie upraw do ekstremalnych warunków pogodowych (susze i okresy wilgotne)
- Przebudowa melioracji rolnych w obniżeniach (zarówno systemy nawadniające jak i odwadniające)
- Rozbudowa małej retencji

Strefa pojezierzy

- Dostosowanie upraw i typu użytków zielonych do zmieniających się warunków termicznych i opadowych
- Retencjonowanie wody w systemach rzeczno-jeziornych z zapewnieniem likwidacji zanieczyszczeń
- Rozwój turystyki i rekreacji przy zapewnieniu ochrony ekosystemów leśnych, bagiennych i jeziornych

Pas Wybrzeża Bałtyku

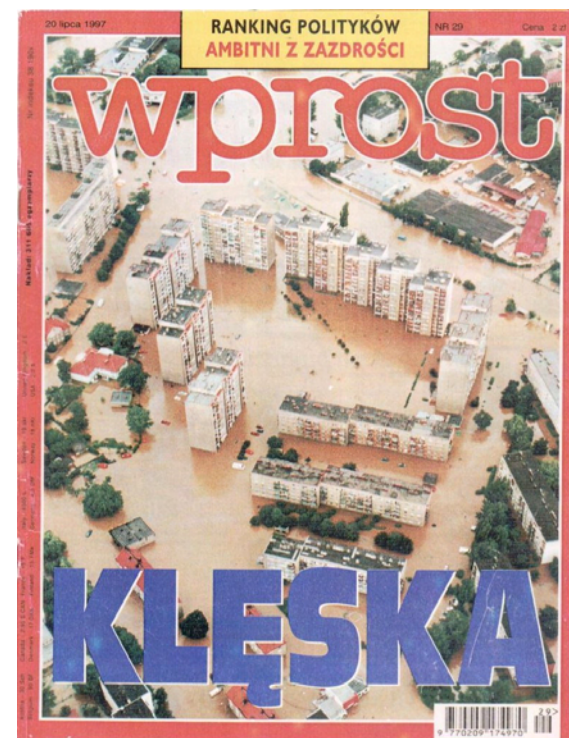
- Ochrona wybrzeży klifowych i płaskich przed sztormami i abrazją
- Dostosowanie rolnictwa na Żuławach do podnoszącego się poziomu morza i wód gruntowych
- Dostosowanie budownictwa i portów do postępującej transgresji morskiej
- Potrzeba rozbudowy bazy nadmorskiej turystyczno-wypoczynkowej w związku z przedłużeniem sezonu letniego, przy redukcji zanieczyszczeń

Regiony górniczo-przemysłowe

- Rekultywacja obszarów zdegradowanych poprzez odbudowę pokrywy glebowej, szaty roślinnej i poprawę jakości wód gruntowych
- Szczególnie niekorzystne skutki susz i podtopień w obszarach o zaburzonym obiegu wody

Aglomeracje miejskie

- Wycofywanie zabudowy i infrastruktury z zagrożonych terenów zalewowych
- Dostosowanie budownictwa do częstszego występowania huraganów i trąb powietrznych, a sieci drogowej, komunikacyjnej, i kanalizacyjnej do gwałtownych opadów o dużym natężeniu
- Powiększenie terenów zielonych i zadrzewień i dostosowanie budownictwa mieszkaniowego do perspektywy wystąpienia długotrwałych upałów (30-40°C). potęgowanych przez efekt „wysp ciepłych”



Obszary „specjalnej troski”

wymagają opracowania szczegółowych programów przeciwdziałania skutkom globalnego ocieplenia:

- **Obszary górskie** – generujące powodzie, odprowadzające nadwyżki wody;
- **Strefa wybrzeża Bałtyku** – objęta podniesieniem poziomu morza;
- **Dna dolin rzecznych** – wymagające ochrony, a szczególnie wycofania zabudowy z obszarów zalewowych



- **Złożoność przestrzenna zmian** zachodzących na obszarze kraju, związanych z globalnym ociepleniem. Podejmując ochronę, czy przeciwdziałając zagrożeniom, należy **rozpoznać warunki regionalne i lokalne**, m.in. przez rozbudowę sieci stacji monitoringu procesów przyrodniczych i gospodarczych.
- **Studia nad zmianami klimatu i ich konsekwencjami** należy prowadzić **w różnych skalach czasowych i przestrzennych**.
- Optymalizacja funkcjonowania przestrzennego, by lepiej **przeciwdziałać zmianom klimatu i zabezpieczyć się przed niekorzystnymi konsekwencjami** zmian klimatu, jak i **wykorzystać szanse rozwojowe stworzone przez ocieplenie**.
- Jak lepiej uzbroić układ przestrzenny i wyposażyć go w elementy mitygacji i adaptacji? [Przykład: transport kolejowy]
- Trzeba uchronić się od podejścia dogmatycznego.