

Poznań  
22.11.2023 r.

# *Pogoda i klimat a nasze samopoczucie*

prof. UAM dr hab. **Arkadiusz M. Tomczyk**

Zakład Meteorologii i Klimatologii



**Pogoda** – chwilowy stan atmosfery nad danym obszarem, określony przez układ powiązanych ze sobą elementów meteorologicznych.

**Pogoda** – chwilowy stan atmosfery nad danym obszarem, określony przez układ powiązanych ze sobą elementów meteorologicznych.



**promieniowanie słoneczne**



**temperatura powietrza**



**opady i osady atmosferyczne**



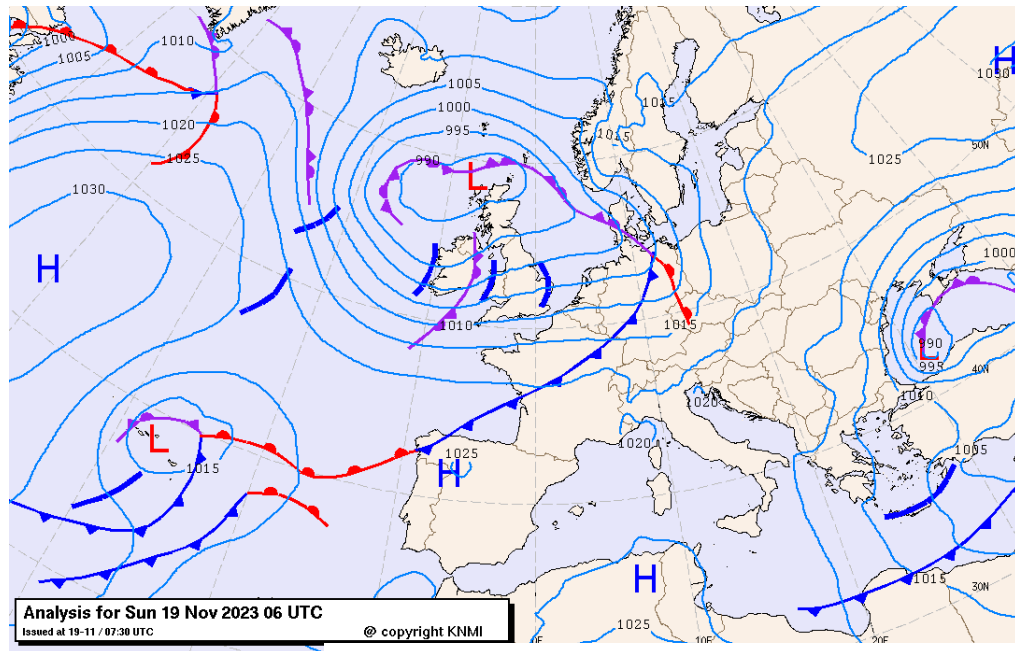
**wilgotność powietrza i zachmurzenie**



**prędkość i kierunek wiatru**

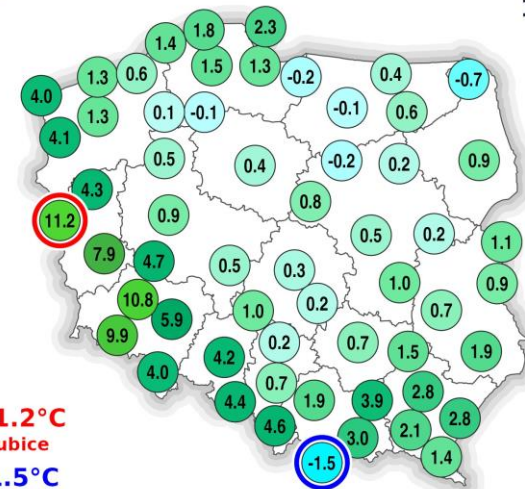


**zjawiska atmosferyczne, np. burze**



**Temperatura powietrza**

**Niedziela**  
 19.11.2023  
 14:00

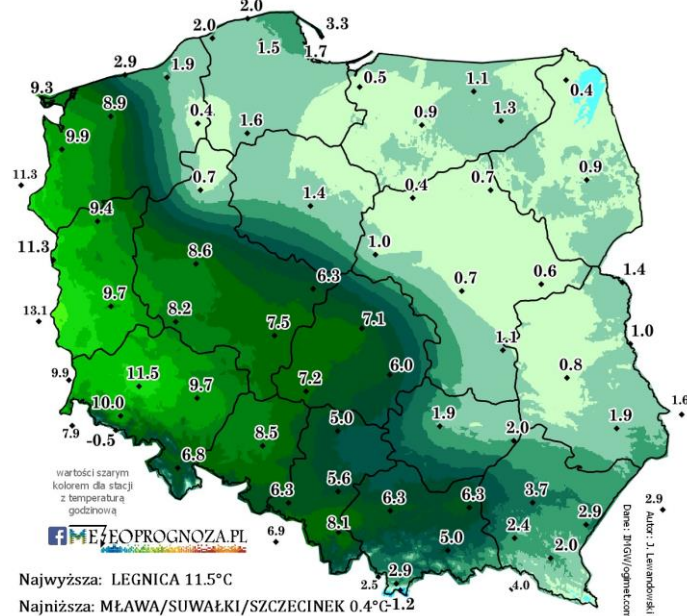


**11.2°C**  
**Słubice**  
**-1.5°C**  
**Zakopane**

Dane operacyjne ze stacji synoptycznych. Prezentowane wartości w procesie kontroli i weryfikacji mogą ulec zmianie. Czas lokalny. Wizualizacja danych: dr Alan Mandal

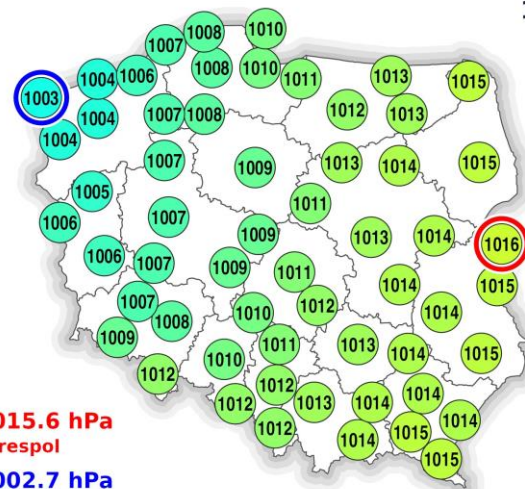


**Temperatura maksymalna 19 listopada 2023**



**Ciśnienie na poziomie morza**

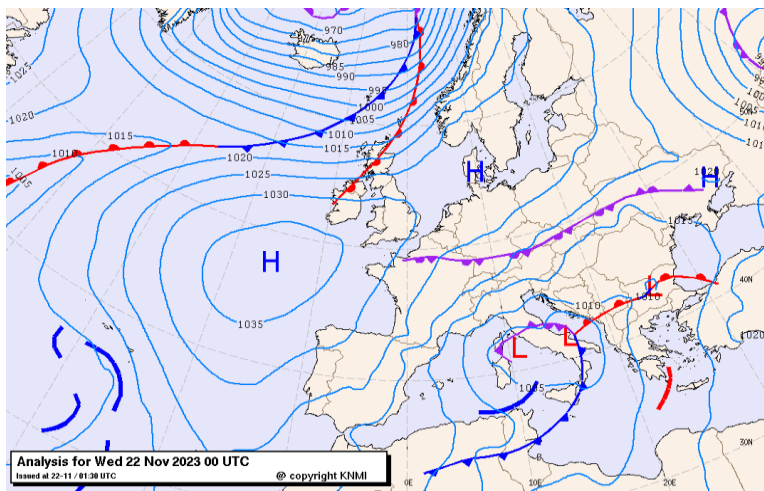
**Niedziela**  
 19.11.2023  
 14:00



**1015.6 hPa**  
**Terespol**  
**1002.7 hPa**  
**Swinoujście**

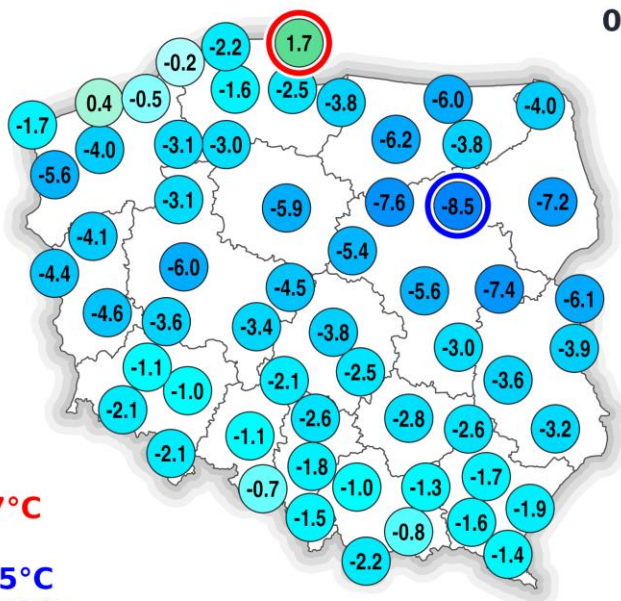
Dane operacyjne ze stacji synoptycznych. Prezentowane wartości w procesie kontroli i weryfikacji mogą ulec zmianie. Czas lokalny. Wizualizacja danych: dr Alan Mandal





### Temperatura powietrza

Środa  
22.11.2023  
07:00



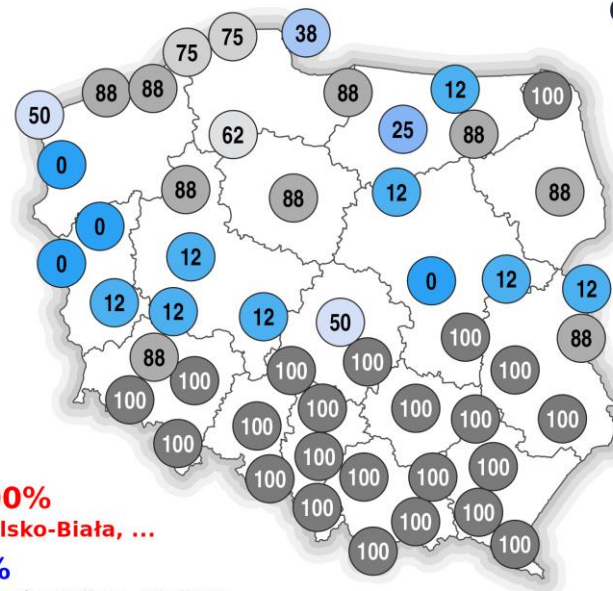
**1.7°C**  
Hel  
**-8.5°C**  
Ostrołęka

Dane operacyjne ze stacji synoptycznych. Prezentowane wartości w procesie kontroli i weryfikacji mogą ulec zmianie. Czas lokalny. Wizualizacja danych: dr Alan Mandal



### Zachmurzenie (%)

Środa  
22.11.2023  
07:00



**100%**  
Bielsko-Biała, ...  
**0%**  
Gorzów Wlkp., Słubice, ...

Dane operacyjne ze stacji synoptycznych. Prezentowane wartości w procesie kontroli i weryfikacji mogą ulec zmianie. Czas lokalny. Wizualizacja danych: dr Alan Mandal



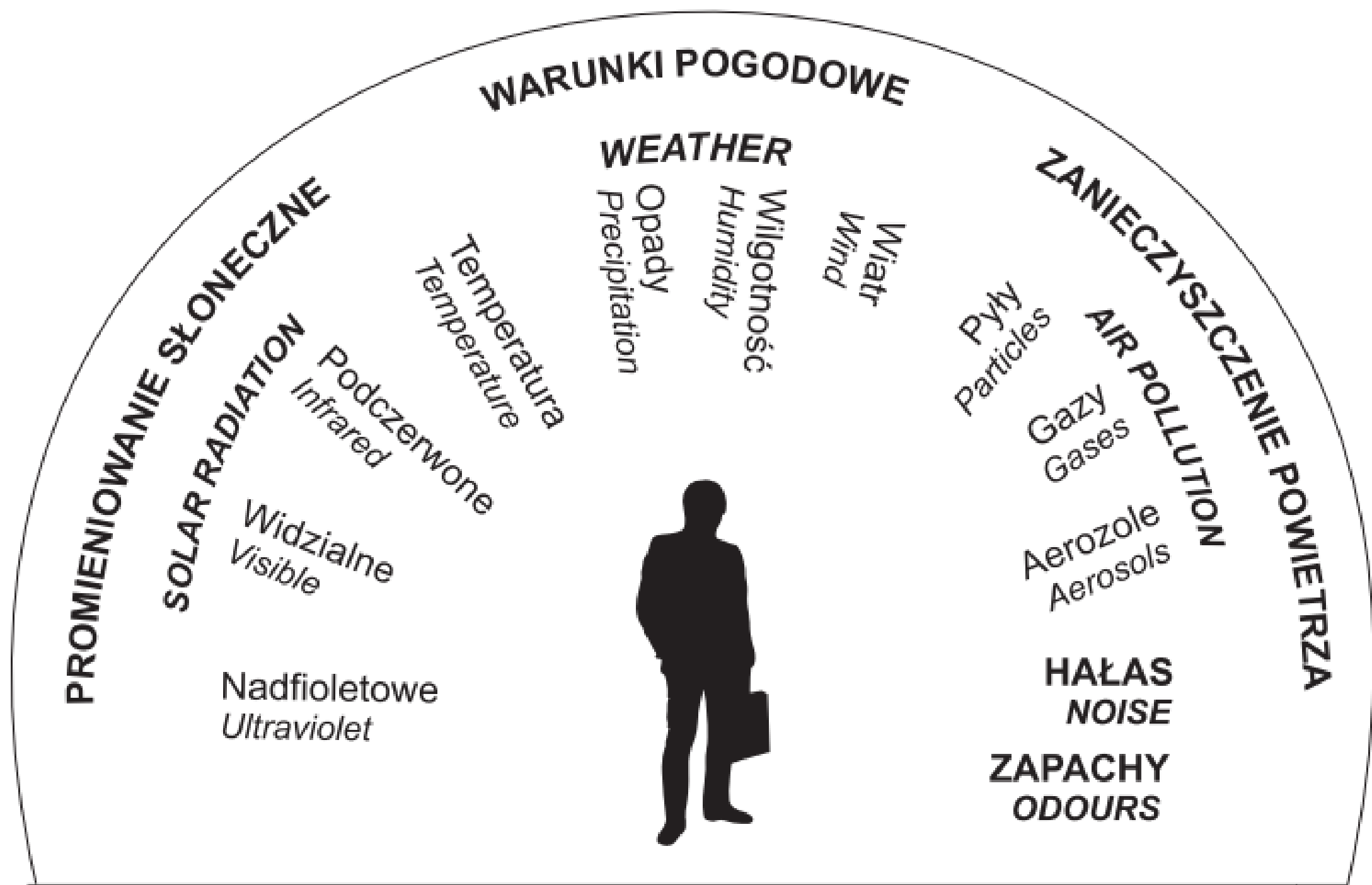
**Pogoda** – chwilowy stan atmosfery nad danym obszarem, określony przez układ powiązanych ze sobą elementów meteorologicznych.

**Klimat** – układ charakterystycznych stanów pogody dla danego obszaru w okresie wieloletnim (około 30 lat). Jest on wynikiem współdziałania promieniowania słonecznego, cyrkulacji atmosferycznej, obiegu wody i czynników geograficznych.

# POGODA / KLIMAT

**Klimat** jest tym, czego oczekujesz; **pogoda** jest tym, co dostajesz.

**Pogoda** podpowiada, w co się ubrać w konkretnym dniu;  
**klimat** podpowiada, co warto mieć w swojej szafie.



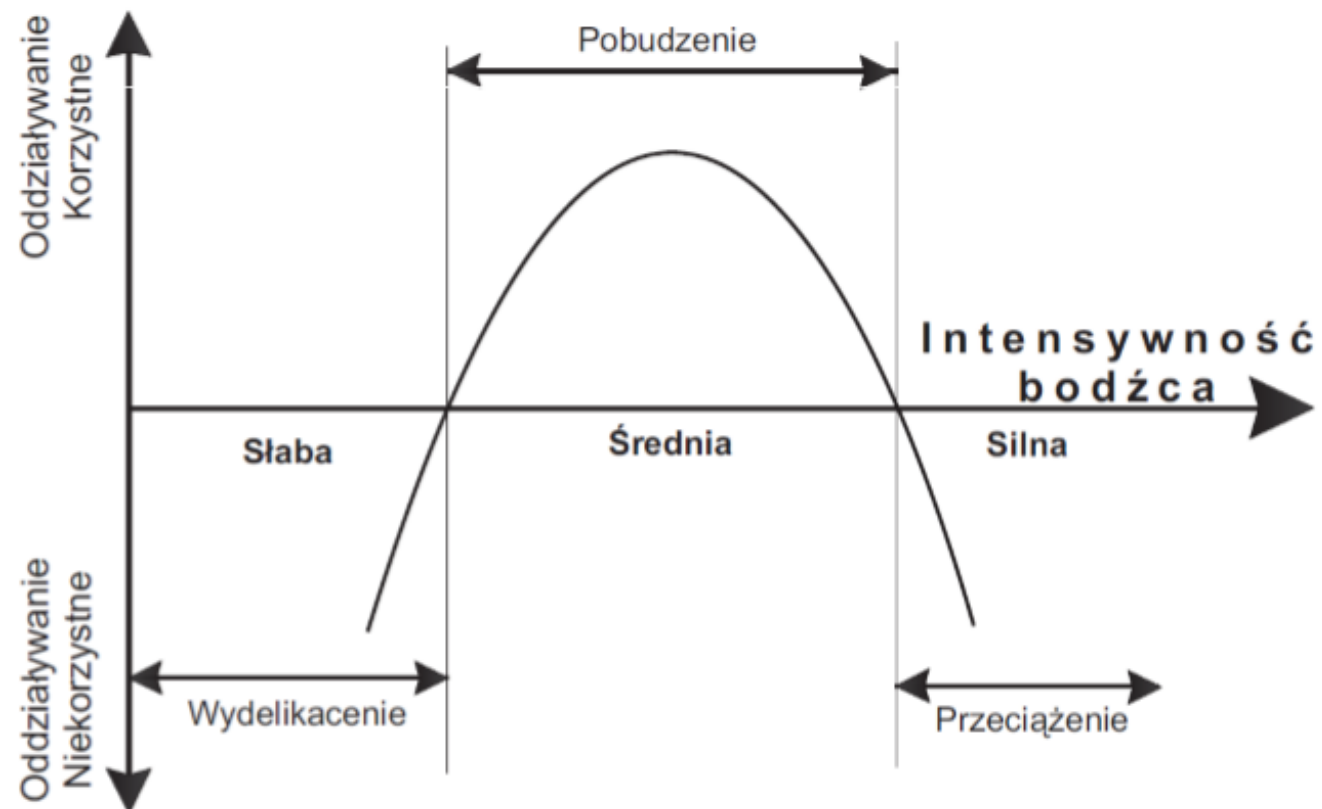


# BODŹCE ŚRODOWISKOWE

SŁABE

UMIARKOWANE

SILNE



# RODZAJE BODŹCÓW

```
graph TD; A[RODZAJE BODŹCÓW] --> B[FIZYCZNE]; A --> C[BIOLOGICZNE]; A --> D[CHEMICZNE]
```

FIZYCZNE

- radiacyjne,
- termiczno-wilgotnościowe,
- mechaniczne,
- elektryczne,
- akustyczne.

BIOLOGICZNE

- cząstki roślin, pyłki, lekkie nasiona,
- mikroorganizmy (grzyby, bakterie),
- cząstki pochodzenia zwierzęcego (fragmenty naskórka, sierści),
- fitoncydy.

CHEMICZNE

- zawartość tlenu w powietrzu,
- zanieczyszczenia gazowe,
- zanieczyszczenia pyłowe.

## RECEPTORY BODŹCÓW:

- **skóra:** zakończenia nerwowe reagujące na temperaturę i wilgotność powietrza, ucisk (mikromasaż ruchem powietrza) czy zanieczyszczenia;
- **drogi oddechowe:** reakcja na temperaturę i wilgotność powietrza, zanieczyszczenia biologiczne i chemiczne, ruch powietrza, ciśnienie atmosferyczne;
- **narządy węchu i smaku:** zanieczyszczenia gazowe i odory;
- **narząd słuchu:** bodźce akustyczne, prędkość wiatru, ciśnienie atmosferyczne;
- **narząd wzroku:** promieniowanie elektromagnetyczne, zachmurzenie, zmętnienie.

**Biometeorologia** jest nauką interdyscyplinarną badającą zależności pomiędzy procesami atmosferycznymi a żywymi organizmami.

<b>Biometeorologia</b>					
<b>ogólna</b>	<b>roślin</b>	<b>zwierząt</b>	<b>człowieka</b>	<b>kosmiczna</b>	<b>paleobiometeorologia</b>

**Biometeorologia człowieka** ze względu na obszary zainteresowań dzieli się na szereg różnych zagadnień, ale najprostszy podział to:

- a) fizjologiczna (wpływ pogody i klimatu na przebieg procesów fizjologicznych zdrowego człowieka),
- b) patologiczna (wpływ warunków meteorologicznych na organizm człowieka chorego oraz silnych bodźców atmosferycznych, które mogą wywołać procesy patologiczne tzw. meteoropatia).

# RODZAJE BODŹCÓW

FIZYCZNE

BIOLOGICZNE

CHEMICZNE

-radiacyjne,

-termiczno-  
wilgotnościowe,

-mechaniczne,

-elektryczne,

-akustyczne.

-cząstki roślin, pyłki,  
lekke nasiona,

-mikroorganizmy (grzyby,  
bakterie),

-cząstki pochodzenia  
zwierzęcego (fragmenty  
naskórka, sierści),

-fitoncydy.

- zawartość tlenu w  
powietrzu,

-zanieczyszczenia  
gazowe,

-zanieczyszczenia  
pyłowe.

## Ochrona organizmu przed utratą ciepła i obniżeniem temperatury wnętrza ciała

- Skurcz naczyń włosowatych skóry i śluzówek – najpierw w częściach peryferyjnych.
- Skurcz mięśni przywłóśnych – „gęsia skórka” (reakcja pilomotoryczna).
- Termogeneza drżeniowa – mimowolne szybkie kurcze włókien mięśniowych mięśni szkieletowych = dreszcze.
- Nasilenie produkcji ciepła metabolicznego – np. wytwarzanie ciepła w brunatnej tkance tłuszczowej.

## Ochrona organizmu przed nadmiarem ciepła i wzrostem temperatury wnętrza ciała

- Rozszerzenie skórnych naczyń krwionośnych – obniżenie ciśnienia tętniczego i wzrost objętości krwi krążącej (najszybsza reakcja w częściach peryferyjnych i w skórze głowy w celu ochrony mózgu).
- Wzrost zawartości wody w skórze – lepsze przewodnictwo i stymulacja pocenia.
- Uruchomienie gruczołów potowych – odparowanie potu jest najbardziej efektywnym procesem utraty nadmiaru ciepła.
- Zmiany respiracji i krążenia – wzrost częstości oddechów i tętna.
- Obniżenie poziomu metabolizmu (sterowanie hormonalne) – wolniejszy przebieg procesów trawienia, a ponadto obniżenie łaknienia.

# ALERT RCB



**Uwaga! Dziś i jutro (15/16.07) prognozowany upał!**

## **Alert RCB dla całej Polski**

- ➔ **Unikaj słońca, wysiłku fizycznego i odwodnienia organizmu**
- ➔ **W przypadku pogorszenia zdrowia dzwoń pod 112**



[gov.pl/rcb](https://www.gov.pl/rcb)

 @RCB\_RP

 @rcbgovpl

 @rządowecentrumbezpieczenstwa

Zjawiska	Stopień zagrożenia			Kryteria	Uwagi
	1	2	3		
Upał	X			$30^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{max}} \leq 34^{\circ}\text{C}$ i $T_{\text{min}} < 18^{\circ}\text{C}$ , czas trwania zjawiska $\geq 2$ dni	1) Upał charakteryzuje się przez podanie: a) temperatury maksymalnej, b) temperatury minimalnej. 2) Obowiązują przedziały temperatury stosowane w prognozach meteorologicznych. 3) Dwudniowy czas trwania zjawiska odnosi się do <b>temperatury maksymalnej</b> . Jeżeli prognozuje się, że pierwszego dnia t. maks. wystąpi po południu, a drugiego dnia przed południem, to są to 2 dni i ostrzeżenie należy wydać. 4) Ostrzeżenie o upale powinno być wydane w dniu poprzedzającym jego rozpoczęcie. 5) Po zakończeniu okresu z wyższym stopniem zagrożenia i dalszym utrzymywaniu się warunków dla stopnia niższego, stopień zagrożenia upałem nie zostaje obniżony ze względu na bodźcowość okresu poprzedzającego. 6) Jeśli na bieżący dzień nie prognozowaliśmy temperatury maksymalnej $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , a temperatura taka wystąpiła i jednocześnie na <b>następny</b> dzień lub dni prognozowana jest temperatura $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , jeszcze tego samego dnia wydajemy ostrzeżenie o upałach z ważnością od dnia bieżącego (stopień ostrzeżenia zależny od prognozowanej temp. min.) lub aktualizujemy ostrzeżenie już wydane (jeżeli obowiązuje, ale od następnego dnia).
		X		$30^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{max}} \leq 34^{\circ}\text{C}$ i $T_{\text{min}} \geq 18^{\circ}\text{C}$ , czas trwania zjawiska $\geq 2$ dni	
				X	



20:01



ALERT RCB



sobota, 15 lip • 11:40



Uwaga! Dzis (15/07)  
prognozowany upał pow. 30  
st. C. Unikaj słońca, wysiłku  
fizycznego i odwodnienia  
organizmu. W przypadku  
pogorszenia zdrowia dzwon  
pod 112.

niedziela, 16 lip • 13:24



Uwaga! Dzis i jutro  
prognozowany upał pow. 30  
st. C. Unikaj słońca, wysiłku  
fizycznego i odwodnienia  
organizmu. W przypadku  
pogorszenia zdrowia dzwon  
pod 112.

# JAK PRZETRWAĆ UPAŁY



pij dużo  
niegazo-  
wanej  
wody

ogranicz  
przebywanie  
w pełnym  
słońcu



unikaj wysiłku  
fizycznego,  
zostań w domu,  
jeśli możesz



noś nakrycie  
głowy



stosuj kremy  
z filtrem UV



nie zostawiaj dzieci  
i zwierząt w aucie



nie pij alkoholu,  
bo odwadnia organizm



w ciągu dnia zamknij  
i zastoń okna



noś lekką  
i przewiewną odzież

Jeśli zauważysz objawy przegrzania organizmu:  
PRZYSPIESZONY ODDECH, TEMPERATURĘ,  
NUDNOŚCI, ZAWROTY GŁOWY, DRESZCZE



112

[rcb.gov.pl](http://rcb.gov.pl)

@RCB\_RP

@rzadowecentrumbezpieczenstwa

@rcbgovpl

| RCB | Rządowe Centrum Bezpieczeństwa

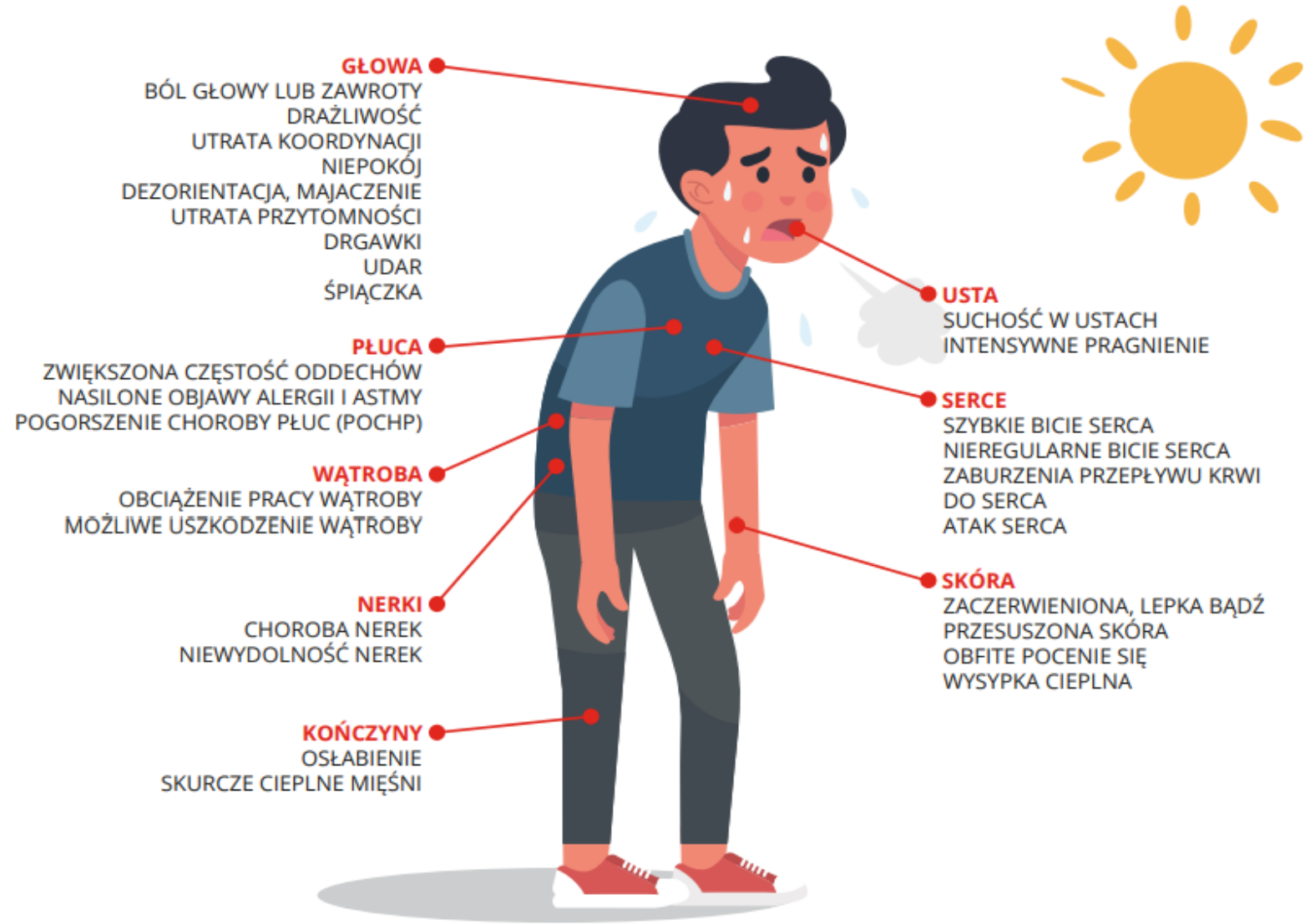
A close-up photograph of a child in a car seat. The child is wearing a blue and white striped shirt. A hand is resting on the child's shoulder, symbolizing care and protection. The background is dark, and the overall tone is serious and cautionary.

# Pamiętaj!

**Podczas upałów  
pod żadnym pozorem  
nie wolno zostawiać  
dzieci w aucie!**

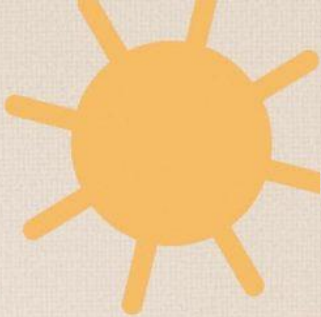
**MSWiA**

Przy uciążliwych warunkach termicznych, gdy wzrastają temperatura i wilgotność powietrza, a wentylacja jest za słaba, mechanizmy chłodzenia organizmu stają się mniej skuteczne. W razie przegrzania mogą wystąpić objawy, od drobnych zaburzeń funkcjonowania po poważne schorzenia **zagrożające Twojemu zdrowiu i życiu.**



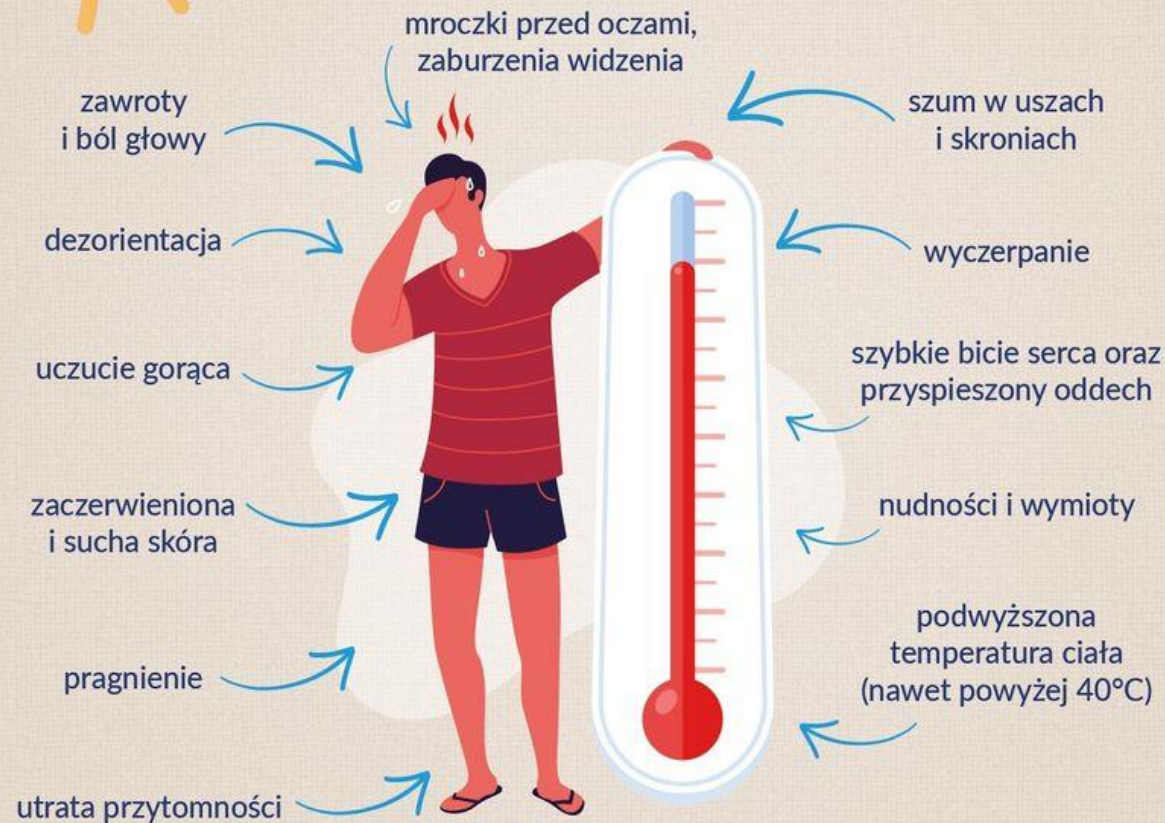
Nie bagatelizuj pierwszych symptomów udaru cieplnego, którymi mogą być: zmęczenie, sucha i gorąca powierzchnia skóry, nudności lub wymioty, gorączka, dreszcze, podwyższone tętno bądź występowanie drgawek czy majaczenia. W razie ich wystąpienia i gdy odpoczynek i nawodnienie nie pomagają – **WEZWIJ POMOC.**

# WCZESNE OBJAWY ODWODNIENIA:



# PRZEGRZANIE ORGANIZMU MOŻE SPOWODOWAĆ UDAR CIEPLNY

## Główne objawy:



**ABY ZAPOBIEC ODWODNIENIU ORGANIZMU, WAŻNE JEST  
ZAPEWNIENIE ODPOWIEDNIEJ ILOŚCI PŁYNÓW W CIĄGU DNIA!**



**OBJAWY NARASTAJĄ SZYBKO, W RAZIE UTRATY  
PRZYTOMNOŚCI KONIECZNA JEST POMOC LEKARZA!**

# ODETCHNIJ OD UPAŁU

**Chroń wnętrze przed nagraniem i zadбай o swój komfort termiczny**, korzystając z prostych i skutecznych sposobów. Niektóre możesz wdrożyć bez ponoszenia dodatkowych kosztów. W niektóre warto zainwestować, zwłaszcza, że wraz ze zmianą klimatu dni upalnych w sezonie może być więcej.



**W CIĄGU DNIA: ZASŁANIAJ OKNA I OGRANICZAJ KORZYSTANIE Z URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH GENERUJĄCYCH CIEPŁO**



**ZREZYGNUJ Z GOTOWANIA I WYBIERAJ POSIŁKI NIEPRZETWORZONE TERMICZNIE I LEKKOSTRAWNE**



**PO ZMROKU LUB WCZESNYM RANKIEM, GDY TEMPERATURA NA ZEWNĄTRZ BĘDZIE NIŻSZA NIŻ WE WNĘTRZU: OTWIERAJ OKNA I WENTYLUJ MIESZKANIE**



**BY OGRANICZYĆ ZMĘCZENIE UPAŁEM SCHŁADZAJ POWIERZCHNIĘ CIAŁA / KORZYSTAJ Z SZYBKICH, ORZEŹWIAJĄCYCH PRYSZNICY**



**UZUPEŁNIJ PŁYNY I PIJ WYSTARCZAJĄCO DUŻO WODY, NAJLEPIJ Z ELEKTROLITAMI, KTÓRE TRACISZ WRAZ Z POTE**



**GDY KORZYSTASZ Z KLIMATYZACJI W DOMU, ZADBAJ BY CHŁODNE POWIETRZE NIE WYDOSTAWAŁO SIĘ PRZEZ OKNA I SZCELINY W DRZWIACH**



**MONTAŻ DODATKOWYCH ROLET LUB FOLII ODBIJAJĄCYCH PROMIENIOWANIE SPRAWI, ŻE POMIESZCZENIA BĘDĄ SIĘ MNIJ NAGRZEWAC**



**KORZYSTAJ Z WENTYLATORÓW. MIESZANIE POWIETRZA POMOŻE ZREDUKOWAĆ NAGRZEWANIE SIĘ I POPRAWI TWÓJ KOMFORT TERMICZNY**



**ZAINWESTUJ W CIEŃ W TWOIM OTOCZENIU: ZADBAJ O ZIELEŃ I INNE ELEMENTY ZACIENIAJĄCE, BY OGRANICZYĆ NAGRZEWANIE SIĘ TWOJEGO DOMU LUB MIESZKANIA**



## NA WYSOKIE TEMPERATURY NARAŻONE SĄ SZCZEGÓLNIĘ OSOBY:



**starsze**



**z niepełnosprawnością**



**przewlekle chore**

(z chorobami układu krążenia, układu oddechowego, nerek, psychicznymi, cukrzycą, otyłością, chorobą Alzheimera i innymi rodzajami demencji)



**przyjmujące leki: niektóre leki osłabiają termoregulację**



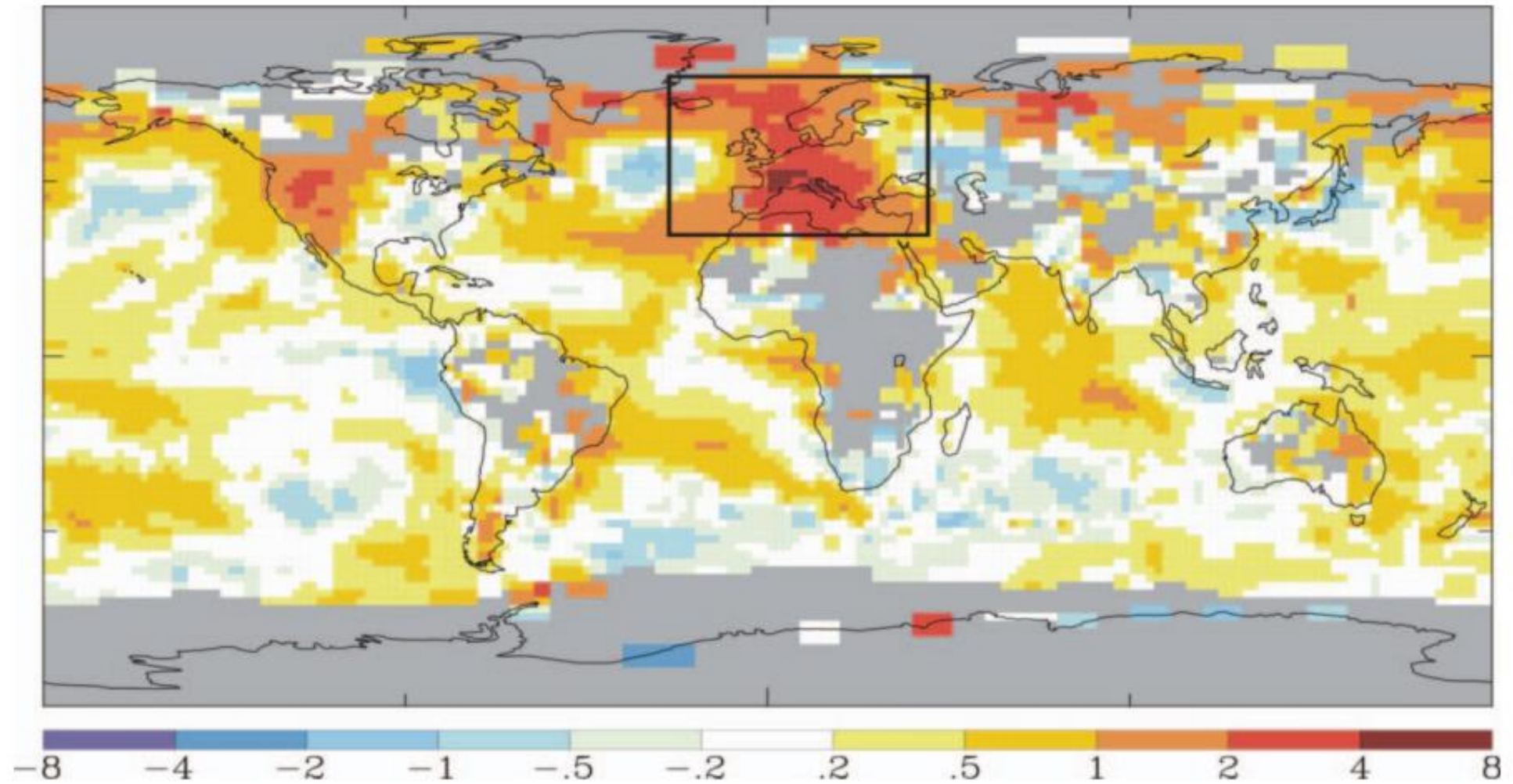
**pracujące na zewnątrz  
w najgorętszych  
porach dnia**



**dzieci  
i niemowlęta**



**kobiety w ciąży**

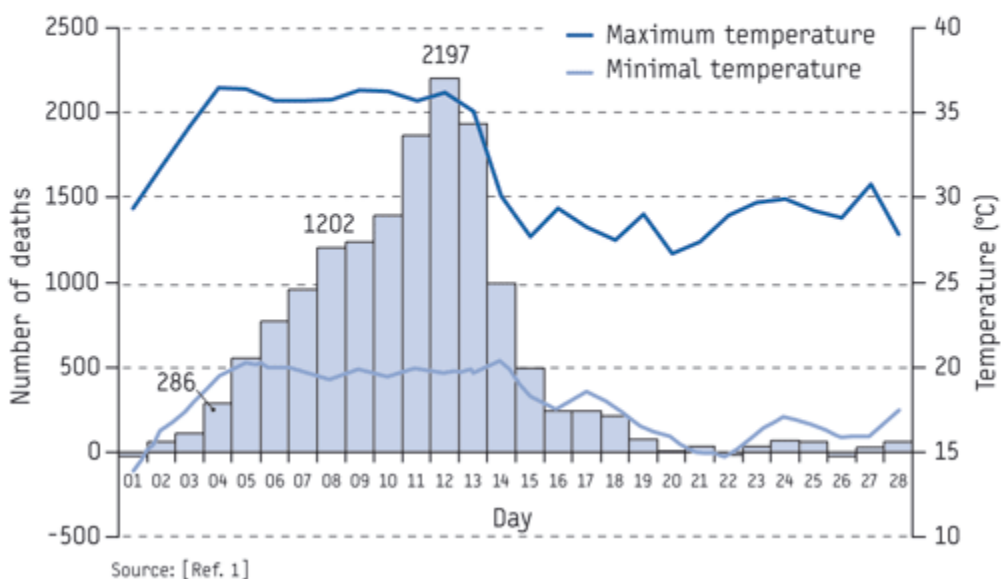


**FIGURE 1.** Surface air temperature anomalies (in °C, with respect to the 1961 to 1990 reference period), June–August 2003. Data source: Hansen et al., 2001; NASA/GISS (<http://www.giss.nasa.gov/cgi-bin/update/gistemp/>).



FIGURE

Daily excess of deaths during August 2003 and minimal and maximal daily temperatures, France



TABLE

Excess deaths, number of maximal temperatures > 35°C, minimal temperatures > 22°C, average delta of mean temperatures between 1-19 August for thirteen cities, France, 2003

Cities	Number of deaths	Excess deaths (%)	Number of days with maximal temperature $\geq 35^{\circ}\text{C}$	Number of days with minimal temperature $\geq 22^{\circ}\text{C}$	Delta of daily mean temperature
Lille	200	4	3	0	4.0
Marseille	571	25	11	14	4.3
Grenoble	148	28	12	0	6.3
Rennes	156	36	6	2	5.6
Toulouse	315	36	12	6	6.6
Bordeaux	318	43	12	7	6.2
Strasbourg	253	51	10	0	5.9
Nice	341	53	1	18	4.3
Poitiers	184	79	11	1	7.3
Lyon	447	80	11	9	6.8
Le Mans	204	82	10	3	7.0
Dijon	168	93	11	4	7.4
Paris	1854	142	9	9	6.7

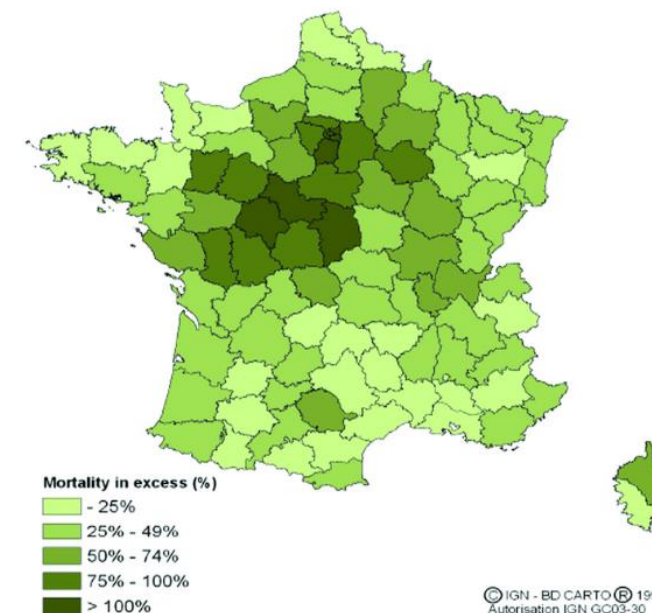


Figure C1.2. (a) The distribution of excess mortality in France from 1 to 15 August 2003, by region, compared with the previous three years (INVS, 2003);

**TABLE 1—Excess Mortality in 13 French Cities and in Hospitals Between August 1 and August 19, 2003, Compared With the Same Period in 1999–2002 for the City Deaths and in 2002 for the In-Hospital Deaths<sup>a</sup> (Table view)**

City	2003 No. of City Deaths	Excess Mortality, %	2003 No. of In-Hospital Deaths	Excess Mortality, %
Bordeaux	318	43	228	53
Dijon	168	93	117	121
Grenoble	148	28	108	24
Le Mans	204	82	171	116
Lille	200	4	103	18
Lyon	447	80	300	95
Marseille	571	25	163	23
Nice	341	53	193	65
Paris	1854	142	1665	138
Poitiers	184	79	151	72
Rennes	156	36	95	38
Strasbourg	253	51	157	33
Toulouse	315	36	140	49

<sup>a</sup>City deaths do not include all the in-hospital deaths. Only patients who died in the university hospitals located in the city (not in the suburbs) were included in the 2 sources.

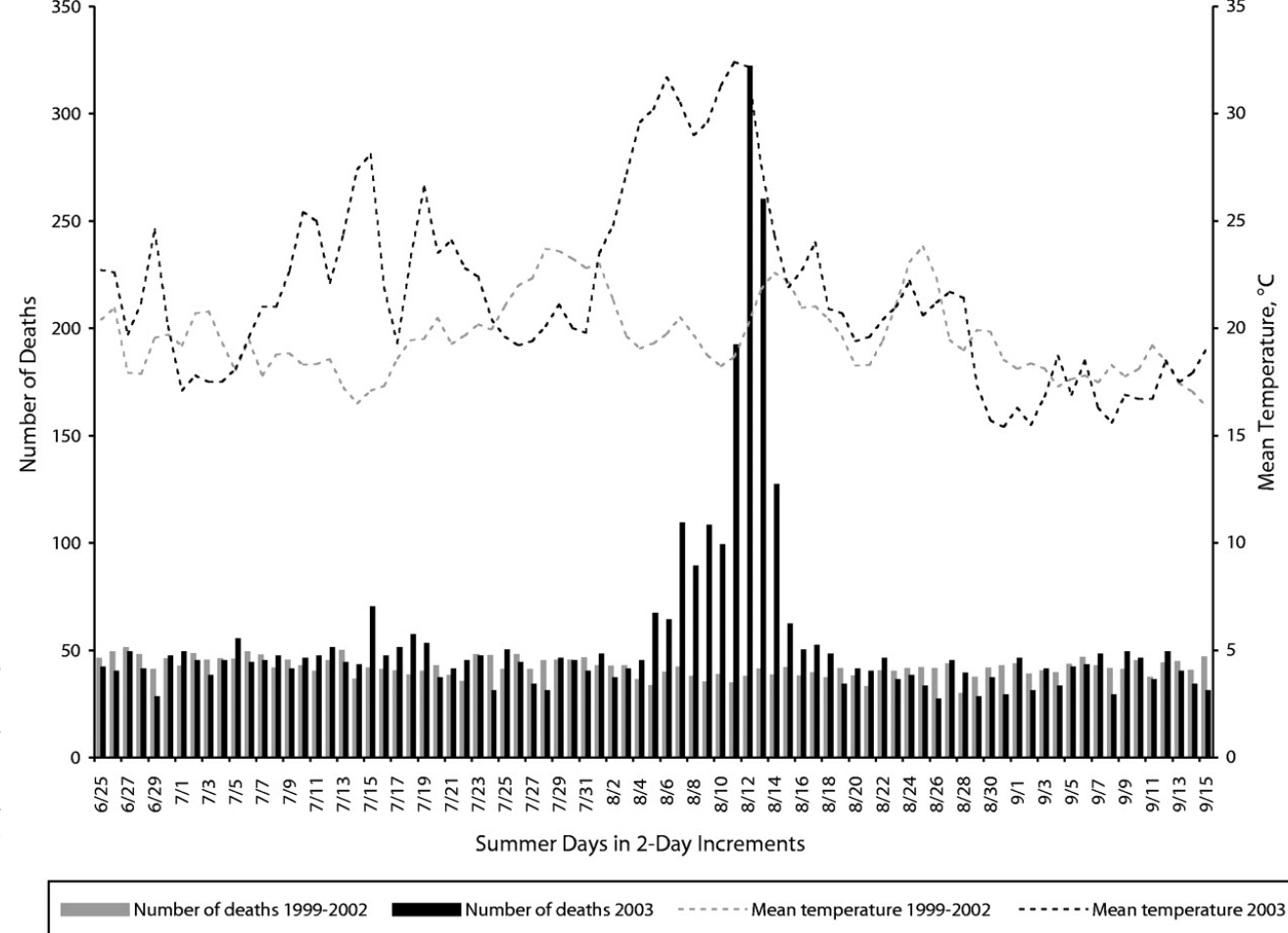


TABLE 1

Maximum apparent temperature and percentage of variation in mortality for Rome, Milan, Turin, and Bologna during summer 2003 (June-August), Italy

Mortality	City (Reference period)			
	Rome (1995-2002)	Milan (1995-2002)	Turin (1998-2002)	Bologna (1996-2002)
2003	6009	2968	2332	1432
Reference period	5065	2409	1755	1257
% variation	19	23	33	14
Maximum apparent temperature (°C)	Rome (1995-2002)	Milan (1995-2002)	Turin (1998-2002)	Bologna (1996-2002)
2003	35.2	32.7	31.7	32.0
Reference period	31.1	28.3	28.6	30.4
Temperature increase (°C)	4.1	4.4	3.4	1.6

TABLE 2

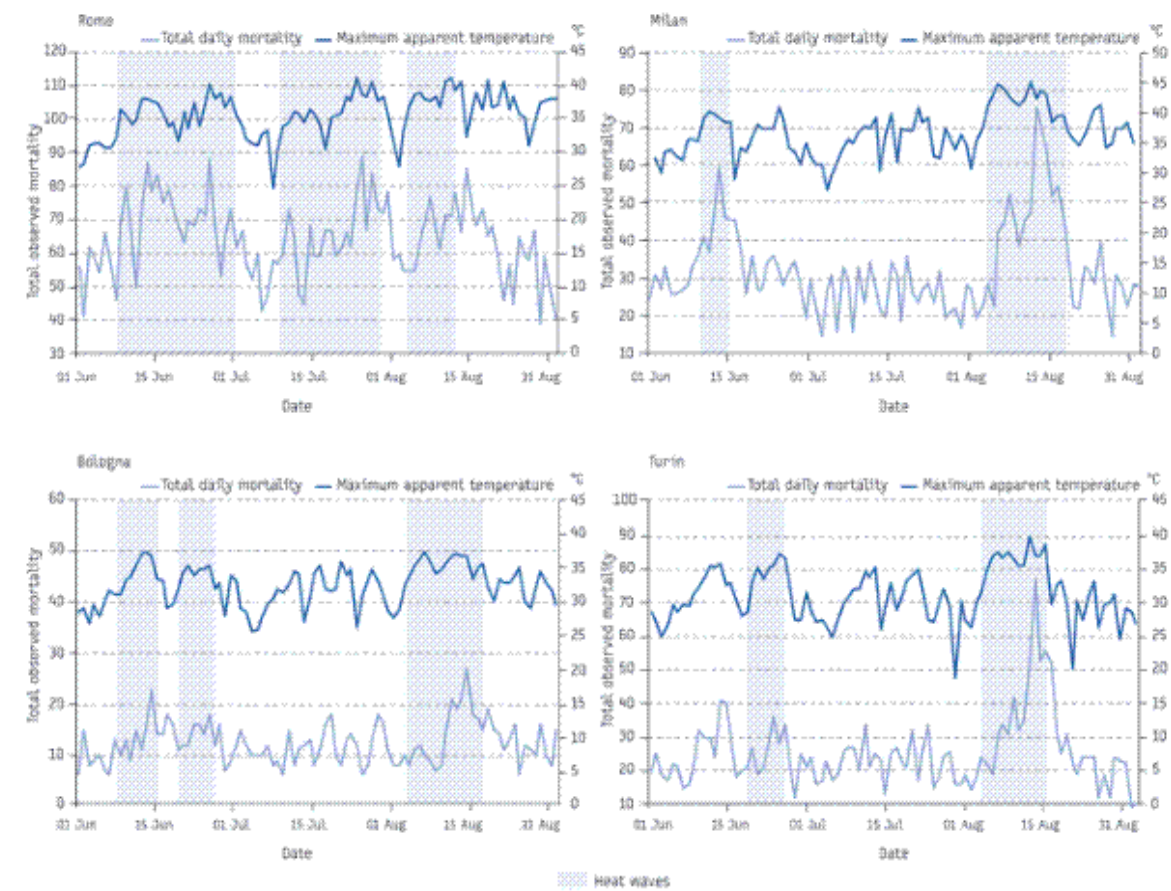
Total and excess mortality by age group and sex in Bologna, Milan, Rome, and Turin during the summer period (June-August) 2003 compared to the reference period, Italy

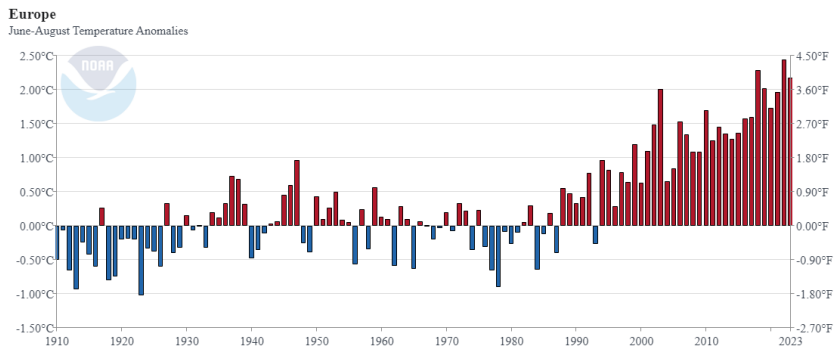
Mortality	Rome				Milan			
	Observed	Excess	%	95% CI	Observed	Excess	%	95% CI
All ages	6009	944	19	15.6-21.6	2968	559	23	18.8-27.6
0-64	915	-58	-6	-12.1-0.1	372	-35	-9	-17.9-0.7
65-74	1163	51	5	-1.4-10.6	480	-23	-5	-13.1-4.0
75-84	1938	397	26	20.2-31.4	1020	305	43	33.9-51.4
85	1993	554	38	32.4-44.6	1096	312	40	31.5-48.1
Sex								
Male	2768	246	10	5.7-13.8	1299	141	12	6.1-18.3
Female	3241	698	27	23.1-31.8	1669	418	33	27.0-39.8

Mortality	Turin				Bologna			
	Observed	Excess	%	95% CI	Observed	Excess	%	95% CI
All ages	2332	577	33	27.5-38.3	1432	175	14	8.0-19.8
0-64	307	21	7	-4.7-19.4	154	-10	-6	-20.9-8.7
65-74	416	58	16	5.0-27.4	202	-41	-17	-28.3-5.4
75-84	752	213	40	29.5-49.5	514	92	22	11.3-32.3
85	857	285	50	39.8-59.9	562	139	33	21.9-43.8
Sex								
Male	1074	215	25	17.6-32.5	686	84	14	5.4-22.5
Female	1258	362	40	32.6-48.2	752	93	14	6.0-22.3

FIGURE

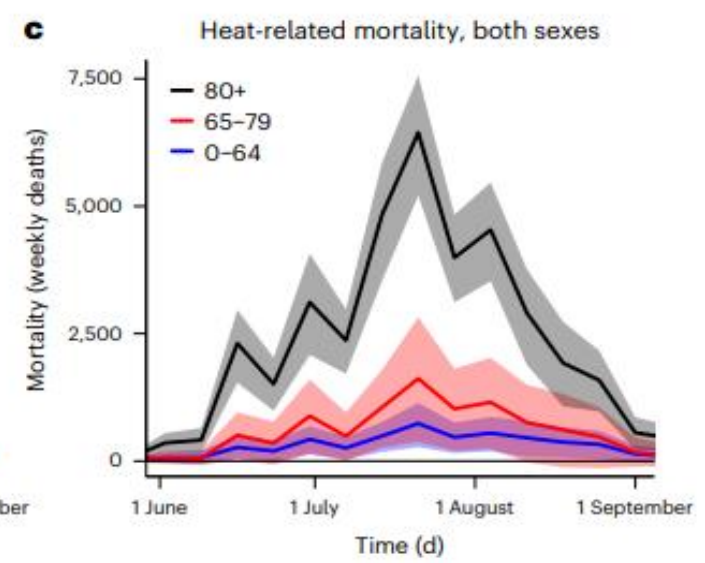
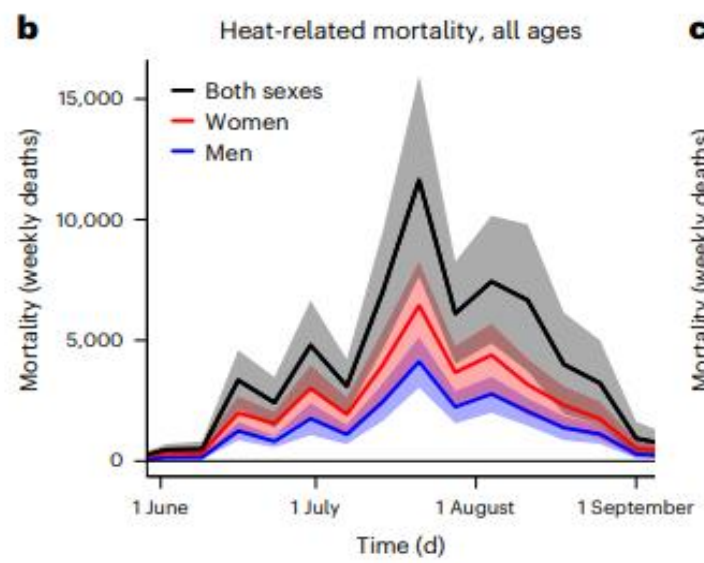
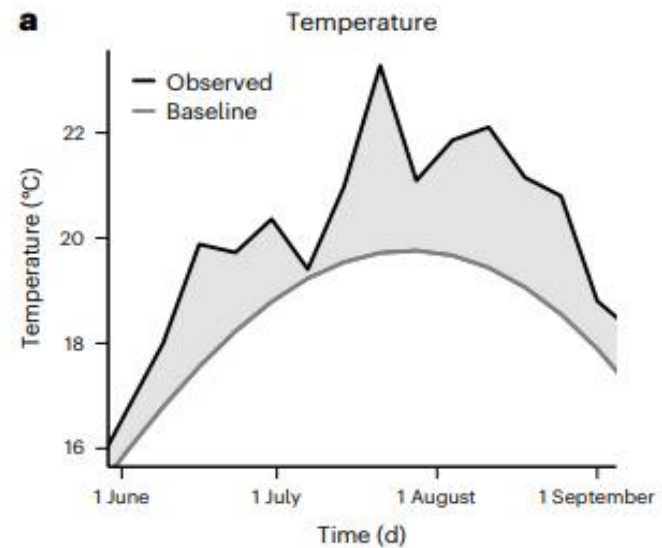
Total daily mortality and maximum apparent temperature, Italy, 1 June-31 August 2003





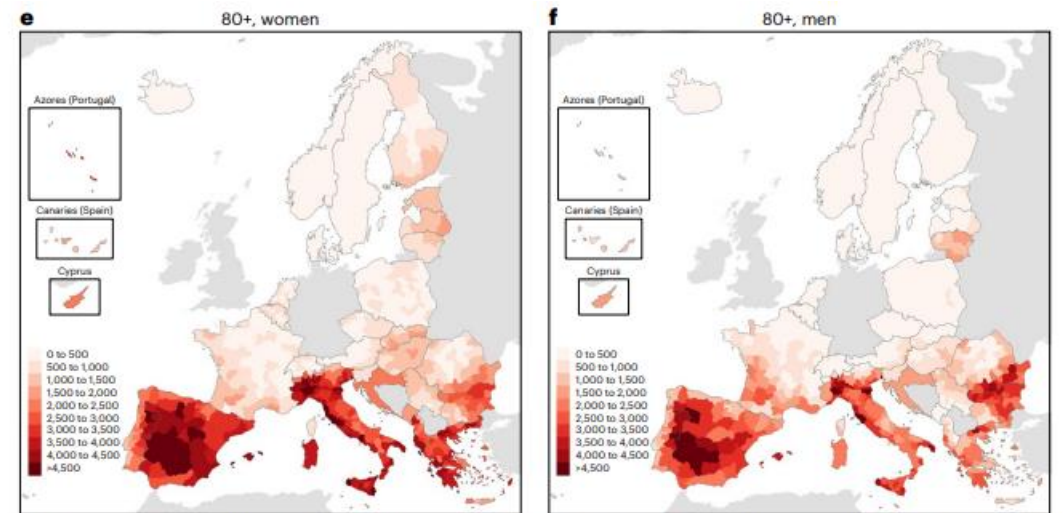
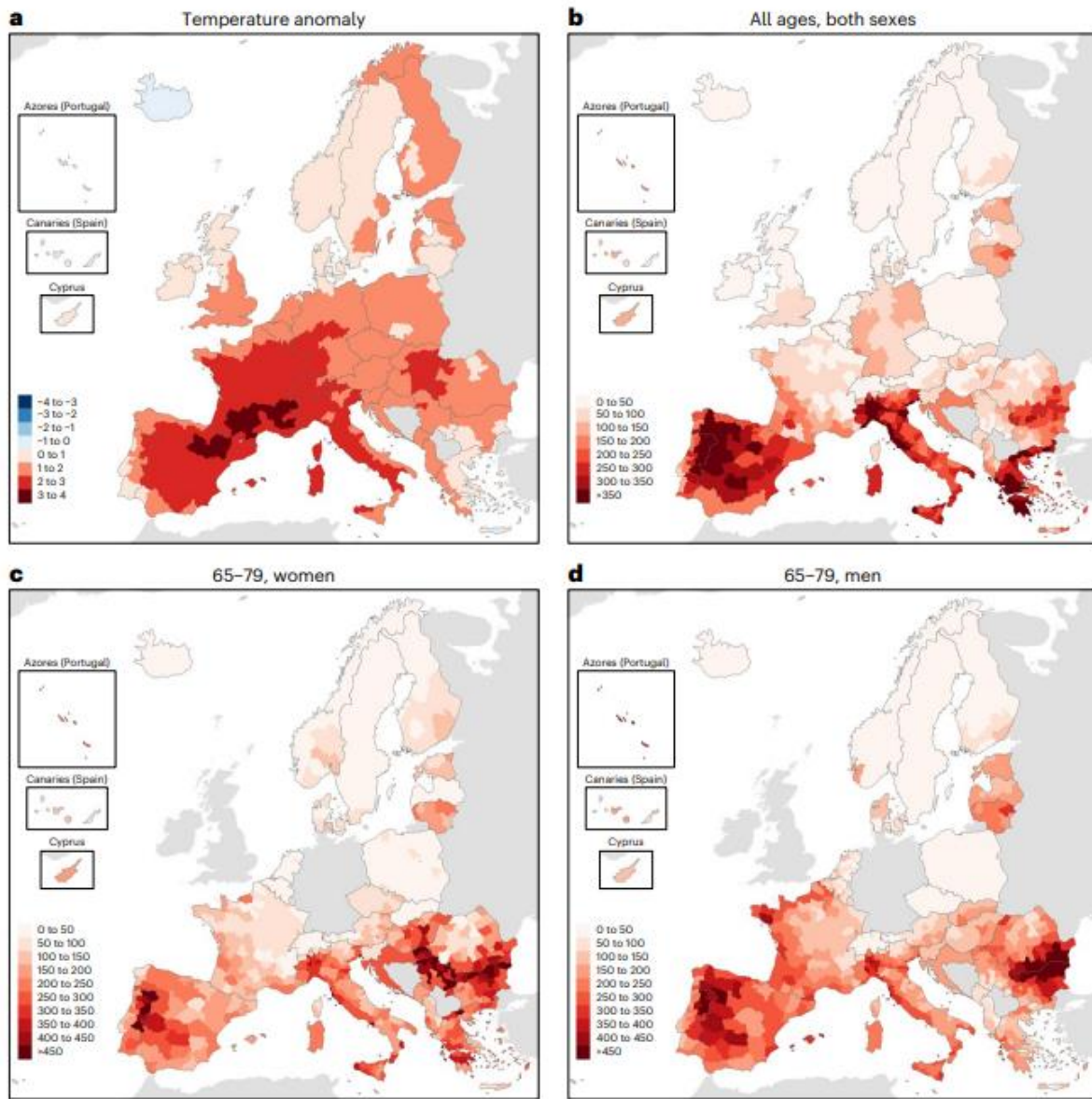
**Europe**  
June-August Temperature Anomalies (1910-2000 mean)

Period	Anomaly	Rank
June -August 2022	2.44°C	114
June -August 2018	2.28°C	113
June -August 2023	2.17°C	112
June -August 2019	2.02°C	111
June -August 2003	2.01°C	110
June -August 2021	1.96°C	109
June -August 2020	1.73°C	108
June -August 2010	1.70°C	107
June -August 2017	1.60°C	106
June -August 2016	1.57°C	105



**Fig. 2 | Weekly temperature and heat-related mortality numbers in Europe during the summer of 2022. a.** Weekly baseline (gray line) and observed (black line) temperature (°C) averaged over Europe. Temperature anomalies are defined as the difference between observed and baseline temperatures (gray shading). Baseline temperatures were computed as the mean annual cycle of observed temperatures in the reference period 1991–2020. **b,c.** Weekly heat-related

mortality (weekly deaths) aggregated over Europe for the overall population (black), women (red) and men (blue) (**b**) and people aged 0–64 (blue), 65–79 (red) and 80+ (black) years (**c**), together with their 95% CIs (shadings). The numbers for women and men in **b** do not include the United Kingdom; values for the age groups in **c** do not include Germany, Ireland and the United Kingdom.

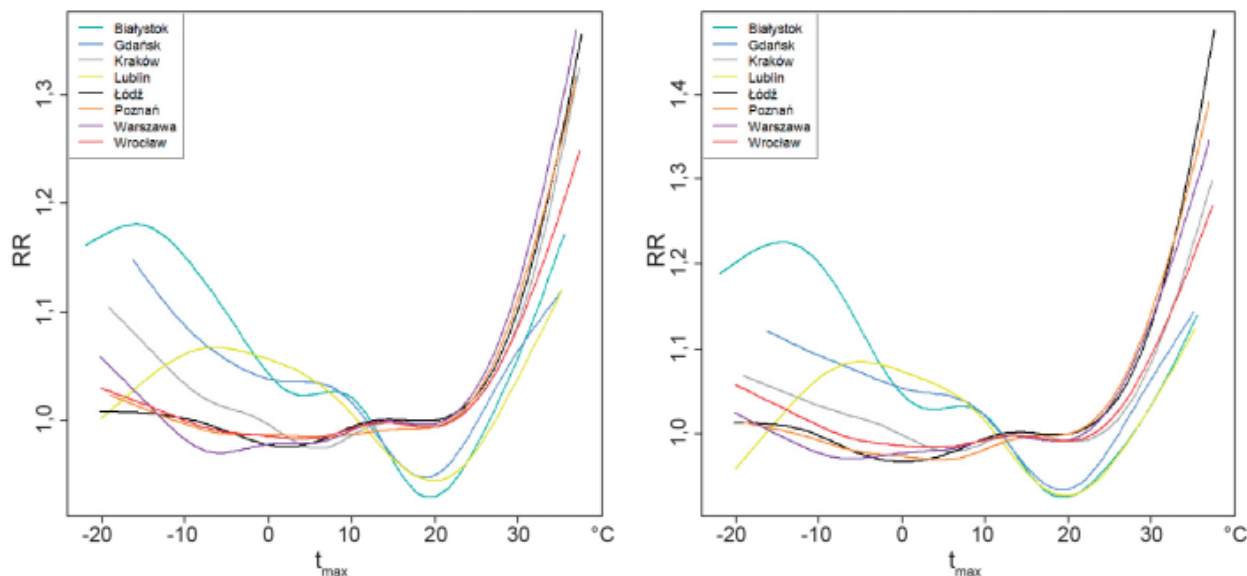


**Fig. 3 | Regional temperature anomaly and heat-related mortality rate during the summer of 2022. a**, Regional temperature anomaly (°C) averaged over the summer. **b–f**, Regional heat-related mortality rate (summer deaths per million) aggregated over the summer for the whole population (**b**), women aged

65–79 years (**c**), men aged 65–79 years (**d**), women aged 80+ years (**e**) and men aged 80+ years (**f**). Summer refers to the 14-week period between 30 May and 4 September 2022 (weeks 22–35).

Ogółem / All causes

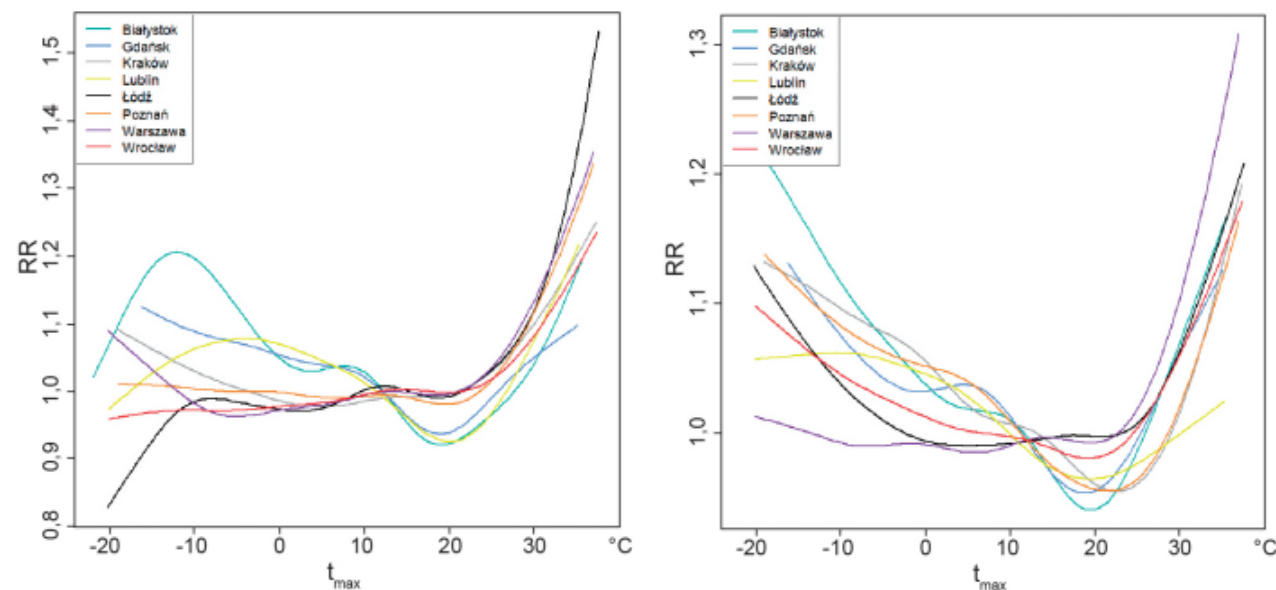
Ogółem 65+ / All causes 65+



Ryc. 83. Ryzyko względne zgonu (RR) ogółem w całej populacji oraz wśród osób powyżej 65 r.ż. (65+) a maksymalna temperatura powietrza ( $t_{max}$ )  
 Fig. 83. Relative risk of death (RR) due to all causes in the whole population and among people over 65 years of age (65+) and maximum air temperature ( $t_{max}$ )

Ogółem kobiety / All causes women

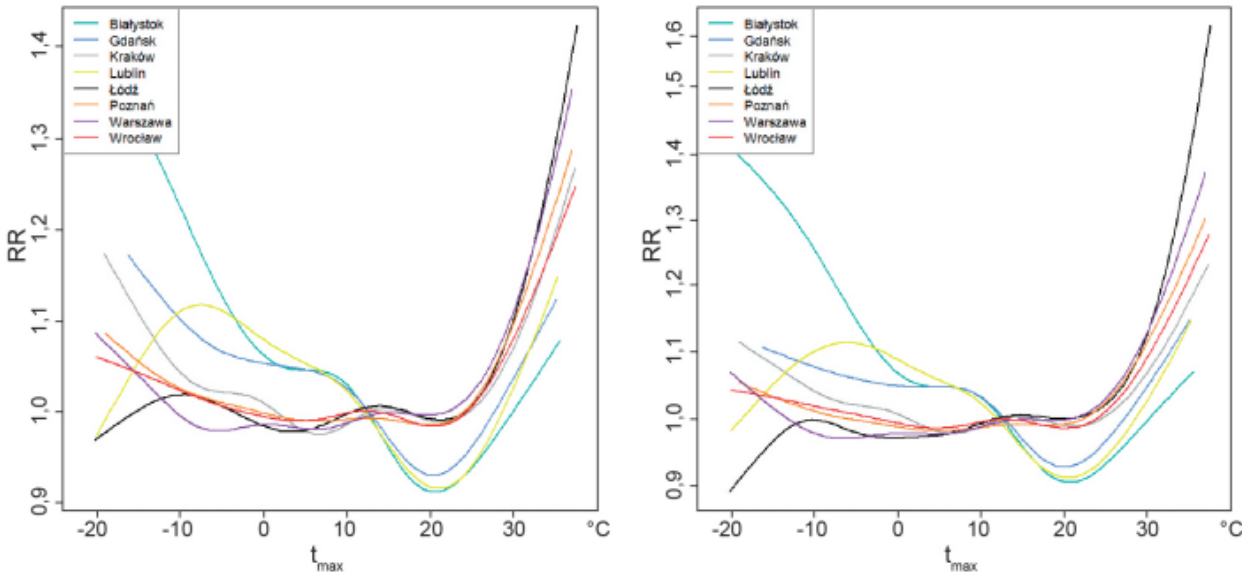
Ogółem mężczyźni / All causes men



Ryc. 84. Ryzyko względne zgonu (RR) ogółem kobiet i mężczyzn a maksymalna temperatura powietrza ( $t_{max}$ )  
 Fig. 84. Relative risk of death (RR) due to all causes among women and men and maximum air temperature ( $t_{max}$ )

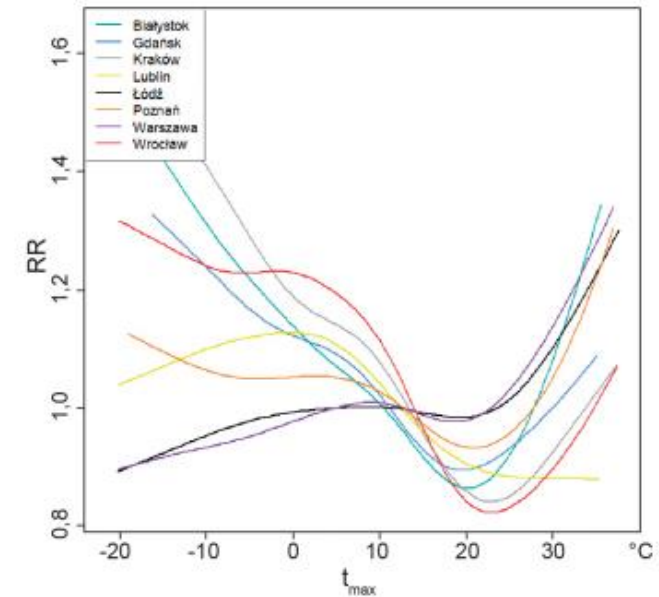
### Układ krążenia / Circulatory system

### Układ krążenia 65+ / Circulatory system 65+



Ryc. 85. Ryzyko względne zgonu (RR) z powodu chorób układu krążenia w całej populacji oraz wśród osób powyżej 65 r.ż. (65+) a maksymalna temperatura powietrza ( $t_{max}$ )

Fig. 85. Relative risk of death (RR) due to circulatory system diseases in the whole population and among people over 65 years of age (65+) and maximum air temperature ( $t_{max}$ )



Ryc. 87. Ryzyko względne zgonu (RR) z powodu chorób układu oddechowego w całej populacji a maksymalna temperatura powietrza ( $t_{max}$ )

Fig. 87. Relative risk of death (RR) due to respiratory system diseases in the whole population and maximum air temperature ( $t_{max}$ )

Fig. 7 The course of temperature, humidex, and the number of deaths in Łódź in the summer of 1994 (gray thin lines represent 90% confidence interval)

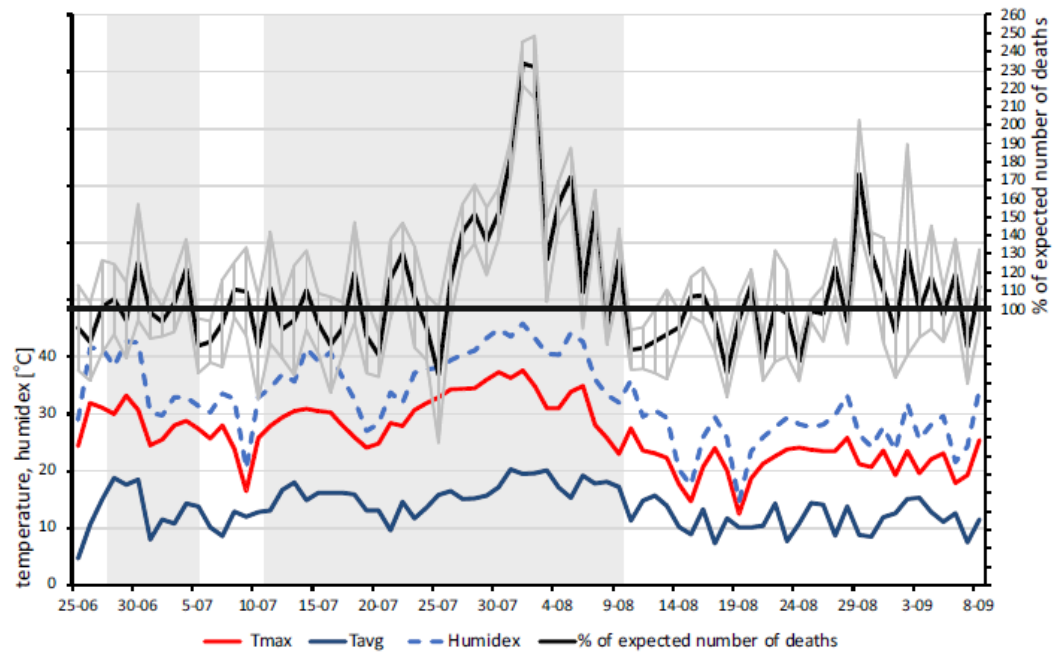
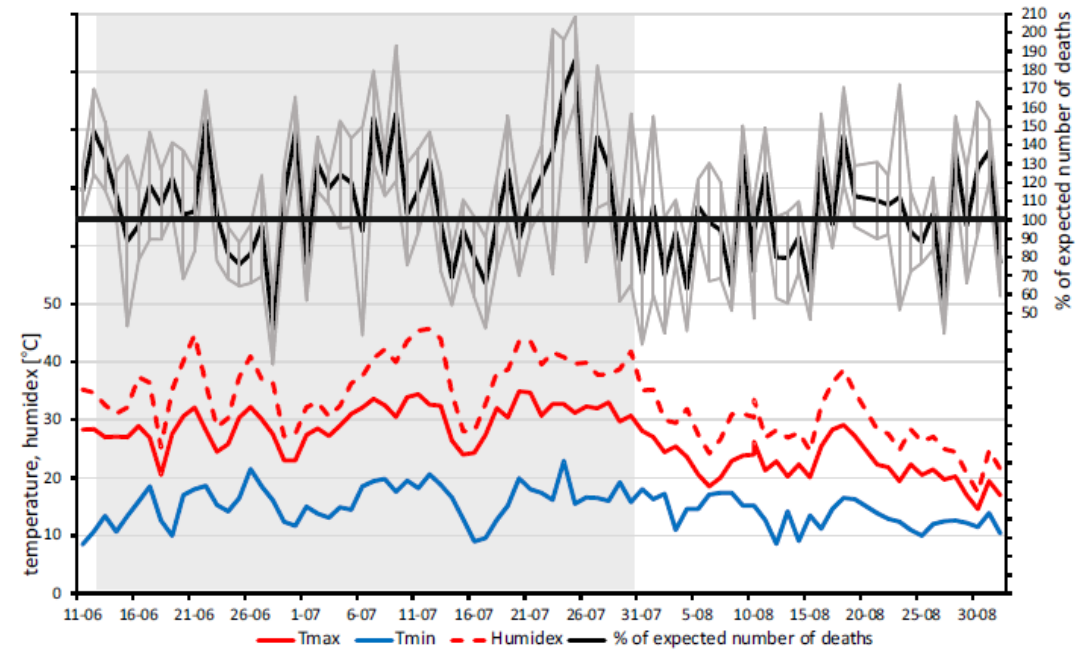


Fig. 9 The course of temperature, humidex, and the number of deaths in Poznan in the summer of 2006 (gray thin lines represent 90% confidence interval)





Prognoza  
Biometeorologiczna

Temperatura  
odczuwalna

Prognozy +

UV

Vademecum

Strona główna

## Serwis Biometeo IMGW-PIB

### Prognoza biometeorologiczna

20-11-2023



#### Warunki biometeorologiczne

- korzystne
- poniżej optymalnej i korzystnej
- obojętne
- poniżej optymalnej i niekorzystnej
- niekorzystne
- bardzo niekorzystne
- zmiana warunków niekorzystnych w korzystne
- zmiana warunków korzystnych w niekorzystne
- obszary górskie wyłączone z prognozy

#### Zmiana biotropii pogody

- zimno → dzień → wieczór
- k → o → n
- korzystne → obojętne → niekorzystne

#### Biometeorologiczna ocena pogody prognozowanej na 20.11.2023

Kolejny dzień w Polsce dominować będą niekorzystne warunki biometeorologiczne. Uciążliwa dla organizmu człowieka będzie monotonna, pochmurna i wilgotna pogoda z opadami deszczu oraz pogłębiający się niedostatek światła słonecznego.

### Obciążenie termiczne organizmu

Prognoza obciążenia termicznego organizmu człowieka według UTCI

### Subiektywne odczucie termiczne

Prognoza subiektywnego odczucia termicznego

### Warszawa gm. Warszawa

Wyszukaj lokalizację

poniedziałek, 10:00 (Miechol, alano)

2°C

Ciśnienie: 995 hPa

Kierunek wiatru: ↖

Prędkość wiatru: 3 km/h

poniedziałek



0° | 3°

wtorek



-5° | 0°

METEO  
IMGW-PIB



### Temperatura odczuwalna

Temperatura odczuwalna (w cieniu)

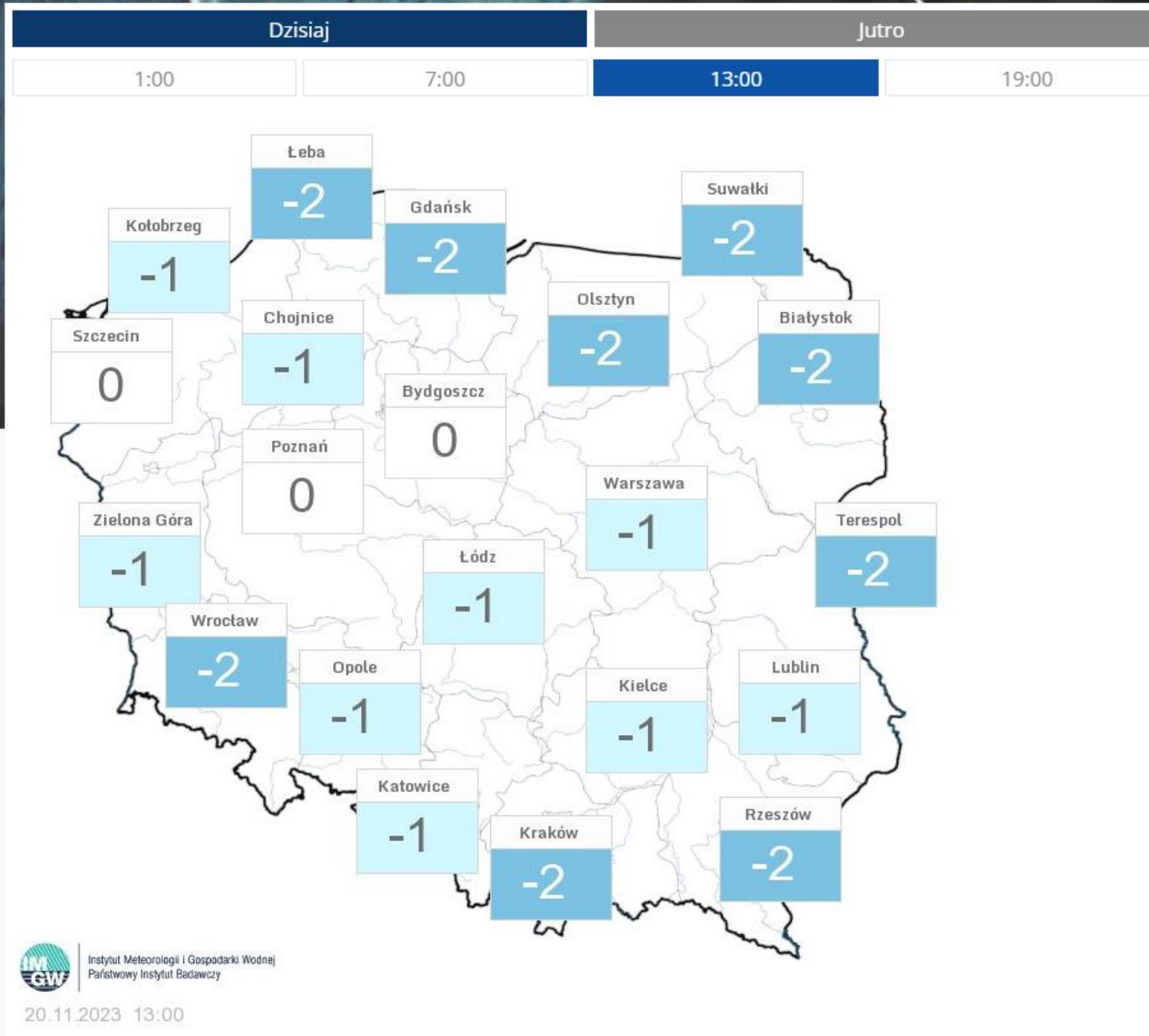
### Dopuszczalna aktywność fizyczna

Prognoza dopuszczalnej aktywności fizycznej niepowodującej nadmiernego obciążenia układu krążeniowego MHR

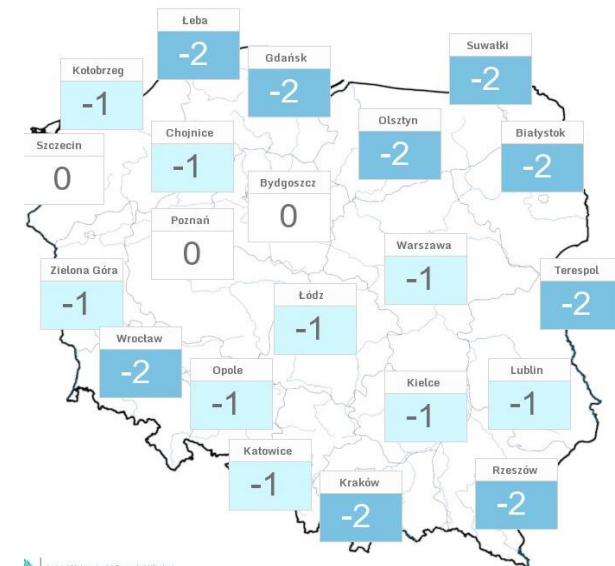
### Termoizolacyjność odzieży

Prognoza przewidywanej termoizolacyjności odzieży [clo]

# Obciążenie cieplne organizmu wg UTCI



Kategoria	Opis	Podstawowe objawy fizjologiczne	Podstawowe rekomendacje
4	ekstremalne obciążenie gorącem	pocenie nieefektywne, stopniowe przegrzanie organizmu, udar cieplny	Nawet krótki pobyt na zewnątrz będzie silnie obciążał organizm i może skutkować niewydolnością procesów regulacji temperatury ciała oraz wystąpieniem udaru cieplnego. Dzieci, osoby starsze i chore nie powinny przebywać na terenie otwartym. <b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>bezwzględne unikanie wysiłku fizycznego</li> <li>regularne ochładzanie ciała</li> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,5 l/h</li> <li>unikanie pobytu na terenie otwartym, a jeśli jest on konieczny to przebywać w miejscach zacienionych i przewiewnych</li> </ul>
3	bardzo silne obciążenie gorącem	intensywne wydzielanie potu wzrost wewnętrznej temperatury ciała po 30 minutach pobytu na terenie otwartym	<b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ograniczenie wysiłku fizycznego</li> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,5 l/h</li> <li>okresowy pobyt w warunkach klimatyzowanych lub w miejscach zacienionych i przewiewnych</li> <li>ograniczenie pobytu na terenie otwartym do niezbędnego minimum, zwłaszcza dzieci, osób starszych i chorych</li> </ul>
2	silne obciążenie gorącem	nasilenie pocenia się wzrost wewnętrznej temperatury ciała po 2 godzinach pobytu na terenie otwartym	<b>Należy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zmniejszyć aktywność fizyczną</li> <li>uzupełniać płyny w ilości co najmniej 0,25 l/h</li> <li>korzystać z miejsc zacienionych i przewiewnych</li> <li>rozważyć ograniczenie pobytu na terenie otwartym dzieci, osób starszych i chorych</li> </ul>
1	umiarkowane obciążenie gorącem	wilgotnienie skóry możliwe pocenie się po 30 minutach pobytu na terenie otwartym	<b>Zaleca się</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,25 l/h</li> </ul>
0	brak istotnych obciążeń termicznych	odczucie komfortu termicznego	Procesy fizjologiczne są wystarczające do zachowania równowagi cieplnej organ



-1	niewielkie obciążenie zimnem	marzną ręce	<b>Zaleca się</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>używanie rękawiczek i nakrycia głowy (nawet przy krótkim pobycie na terenie otwartym)</li> </ul>
-2	umiarkowane obciążenie zimnem	dreszcze i szczypanie w policzki po 2 godzinach pobytu na terenie otwartym	<b>Zaleca się</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ochronę skóry twarzy (użycie kremu)</li> <li>zabezpieczenie kończyn przed wychłodzeniem</li> <li>zwiększenie aktywności fizycznej w razie dłuższego pobytu na terenie otwartym</li> </ul>
-3	silne obciążenie zimnem	dreszcze i szczypanie w policzki po 30 minutach pobytu na terenie otwartym po 2 godzinach drętwienie skóry twarzy	<b>Należy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zabezpieczyć skórę twarzy (użycie kremu, osłonięcie twarzy)</li> <li>zastosować odzież o zwiększonej termoizolacyjności</li> <li>ograniczyć pobyt na terenie otwartym do niezbędnego minimum, zwłaszcza dzieci, osób starszych i chorych</li> <li>zwiększyć aktywność fizyczną w razie dłuższego pobytu na terenie otwartym</li> </ul>
-4	bardzo silne obciążenie zimnem	dreszcze ból i drętwienie skóry twarzy po 30 minutach pobytu na terenie otwartym po 2 godzinach prawdopodobne odmrożenia	<b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>skuteczne zabezpieczenie głowy i kończyn przed wychłodzeniem</li> <li>zastosowanie odzieży o zwiększonej termoizolacyjności</li> <li>ograniczenie pobytu na terenie otwartym do niezbędnego minimum</li> <li>zwiększenie aktywności fizycznej w celu wytworzenia dodatkowego ciepła metabolicznego</li> </ul>
-5	ekstremalne obciążenie zimnem	odmrożenia prawdopodobne po 30 minutach pobytu na terenie otwartym po 2 godzinach odmrożenia pewne	Nawet krótki pobyt na zewnątrz będzie silnie obciążał organizm i może skutkować niewydolnością procesów regulacji temperatury ciała oraz wystąpieniem odmrożeń. Dzieci, osoby starsze i chore nie powinny przebywać poza ogrzewanymi pomieszczeniami. <b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ograniczenie pobytu na terenie otwartym do bezwzględnego minimum</li> <li>dotychczasowe zwiększenie termoizolacyjności odzieży</li> <li>dotychczasowe zwiększenie aktywności fizycznej w celu wytworzenia ciepła metabolicznego</li> </ul>

Kategoria	Opis	Podstawowe objawy fizjologiczne	Podstawowe rekomendacje
4	ekstremalne obciążenie gorącym	pocenie nieefektywne, stopniowe przegrzanie organizmu, udar cieplny	Nawet krótki pobyt na zewnątrz będzie silnie obciążał organizm i może skutkować niewydolnością procesów regulacji temperatury ciała oraz wystąpieniem udaru cieplnego. Dzieci, osoby starsze i chore nie powinny przebywać na terenie otwartym. <b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>bezwzględne unikanie wysiłku fizycznego</li> <li>regularne ochładzanie ciała</li> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,5 l/h</li> <li>unikanie pobytu na terenie otwartym, a jeśli jest on konieczny to przebywać w miejscach zacienionych i przewiewnych</li> </ul>
3	bardzo silne obciążenie gorącym	intensywne wydzielanie potu wzrost wewnętrznej temperatury ciała po 30 minutach pobytu na terenie otwartym w terenie otwartym	<b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ograniczenie wysiłku fizycznego</li> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,5 l/h</li> <li>okresowy pobyt w warunkach klimatyzowanych lub w miejscach zacienionych i przewiewnych</li> <li>ograniczenie pobytu na terenie otwartym do niezbędnego minimum, zwłaszcza dzieci, osób starszych i chorych</li> </ul>
2	silne obciążenie gorącym	nasilenie pocenia się wzrost wewnętrznej temperatury ciała po 2 godzinach pobytu na terenie otwartym	<b>Należy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zmniejszyć aktywność fizyczną</li> <li>uzupełniać płyny w ilości co najmniej 0,25 l/h</li> <li>korzystać z miejsc zacienionych i przewiewnych</li> <li>rozważyć ograniczenie pobytu na terenie otwartym dzieci, osób starszych i chorych</li> </ul>
1	umiarkowane obciążenie gorącym	wilgotnienie skóry możliwe pocenie się po 30 minutach pobytu na terenie otwartym	<b>Zaleca się</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,25 l/h</li> </ul>
0	brak istotnych obciążeń termicznych	odczucie komfortu termicznego	Procesy fizjologiczne są wystarczające do zachowania równowagi cieplnej organizmu, stąd nie wprowadza się rekomendacji.

> +46 | Nieznośny stres ciepła

+38 - +46 | Bardzo silny stres ciepła

+32- +38 | Silny stres ciepła

+26- +32 | Umiarkowany stres ciepła

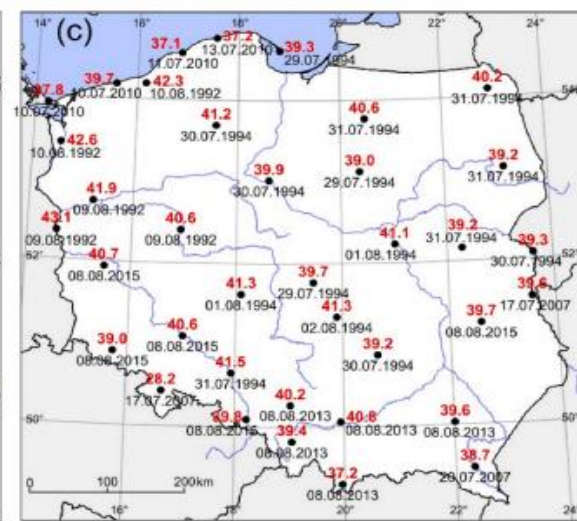
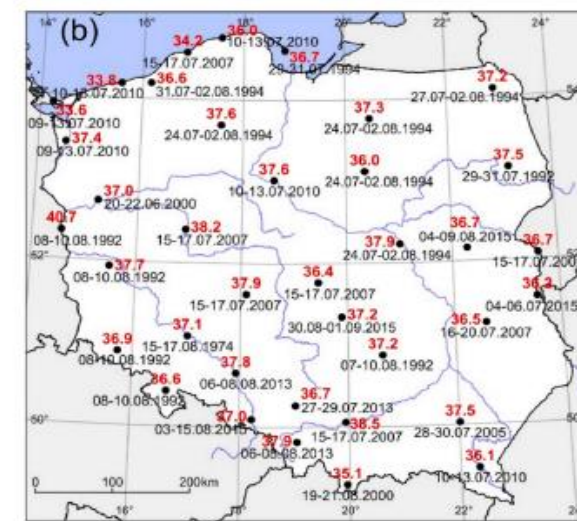
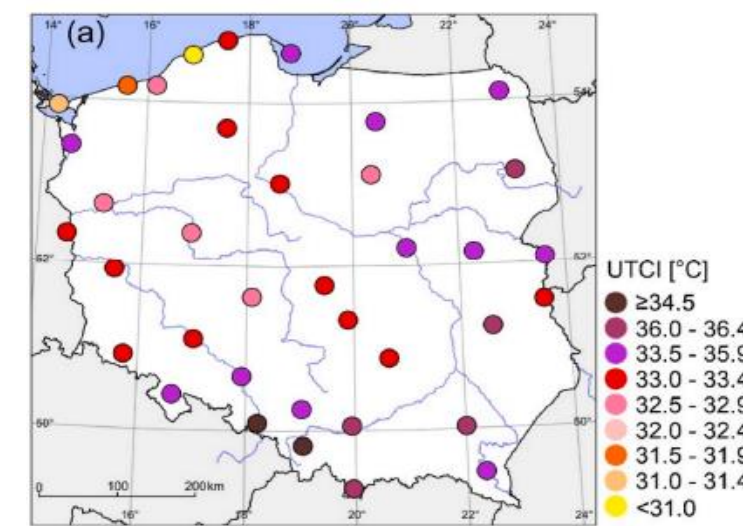


Fig. 3. Average UTCI (°C) at 12:00 UTC for all HWs (a), HW with highest average UTCI (°C) (b) and highest UTCI (°C) during HWs with their date of occurrence (c).

Kategoria	Opis	Podstawowe objawy fizjologiczne	Podstawowe rekomendacje
4	ekstremalne obciążenie gorącym	pocenie nieefektywne, stopniowe przegrzanie organizmu, udar cieplny	Nawet krótki pobyt na zewnątrz będzie silnie obciążał organizm i może skutkować niewydolnością procesów regulacji temperatury ciała oraz wystąpieniem udaru cieplnego. Dzieci, osoby starsze i chore nie powinny przebywać na terenie otwartym. <b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>bezwzględne unikanie wysiłku fizycznego</li> <li>regularne ochładzanie ciała</li> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,5 l/h</li> <li>unikanie pobytu na terenie otwartym, a jeśli jest on konieczny to przebywać w miejscach zacienionych i przewiewnych</li> </ul>
3	bardzo silne obciążenie gorącym	intensywne wydzielanie potu wzrost wewnętrznej temperatury ciała po 30 minutach pobytu na terenie otwartym w terenie otwartym	<b>Konieczne jest</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ograniczenie wysiłku fizycznego</li> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,5 l/h</li> <li>okresowy pobyt w warunkach klimatyzowanych lub w miejscach zacienionych i przewiewnych</li> <li>ograniczenie pobytu na terenie otwartym do niezbędnego minimum, zwłaszcza dzieci, osób starszych i chorych</li> </ul>
2	silne obciążenie gorącym	nasilenie pocenia się wzrost wewnętrznej temperatury ciała po 2 godzinach pobytu na terenie otwartym	<b>Należy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zmniejszyć aktywność fizyczną</li> <li>uzupełniać płyny w ilości co najmniej 0,25 l/h</li> <li>korzystać z miejsc zacienionych i przewiewnych</li> <li>rozważyć ograniczenie pobytu na terenie otwartym dzieci, osób starszych i chorych</li> </ul>
1	umiarkowane obciążenie gorącym	wilgotnienie skóry możliwe pocenie się po 30 minutach pobytu na terenie otwartym	<b>Zaleca się</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełnianie płynów w ilości co najmniej 0,25 l/h</li> </ul>
0	brak istotnych obciążeń termicznych	odczucie komfortu termicznego	Procesy fizjologiczne są wystarczające do zachowania równowagi cieplnej organizmu, stąd nie wprowadza się rekomendacji.

> +46 | Nieznośny stres ciepła

+38 - +46 | Bardzo silny stres ciepła

+32 - +38 | Silny stres ciepła

+26 - +32 | Umiarkowany stres ciepła

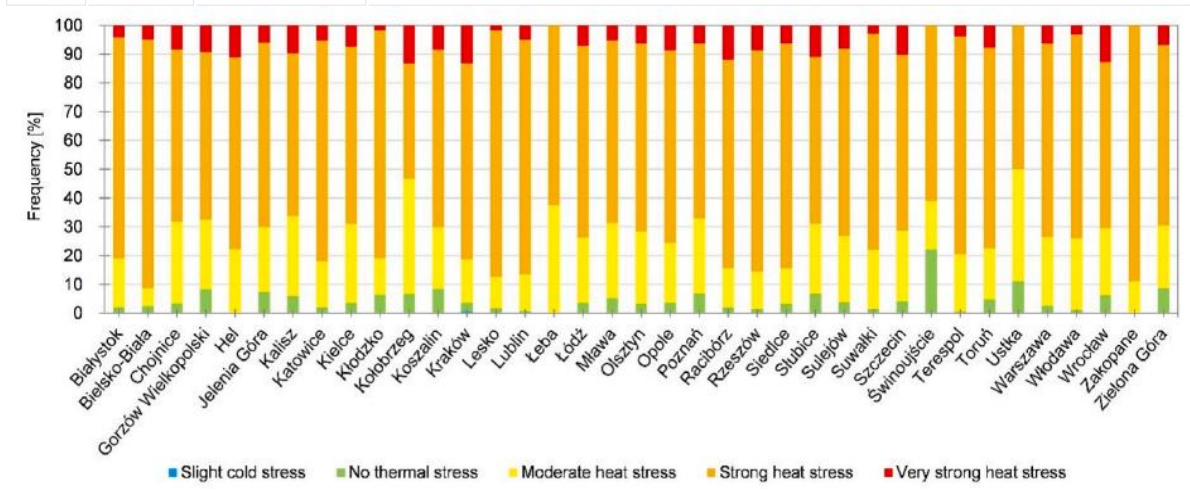
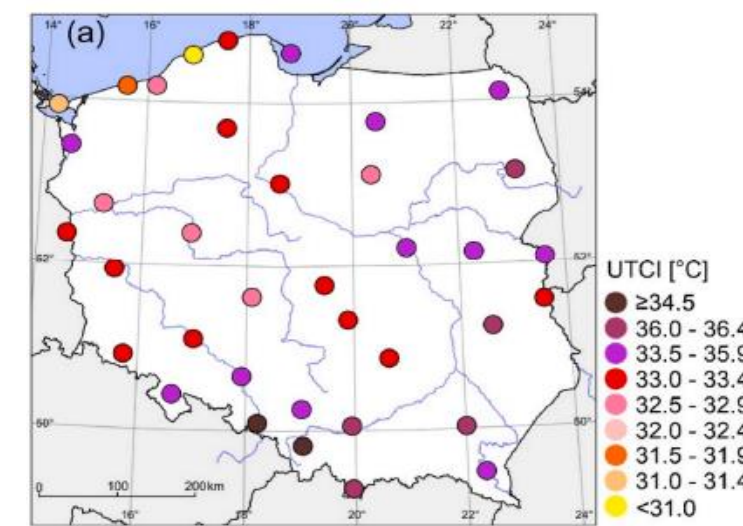


Fig. 4. Frequency of occurrence of particular classes of the UTCI at 12:00 UTC during all HWs.

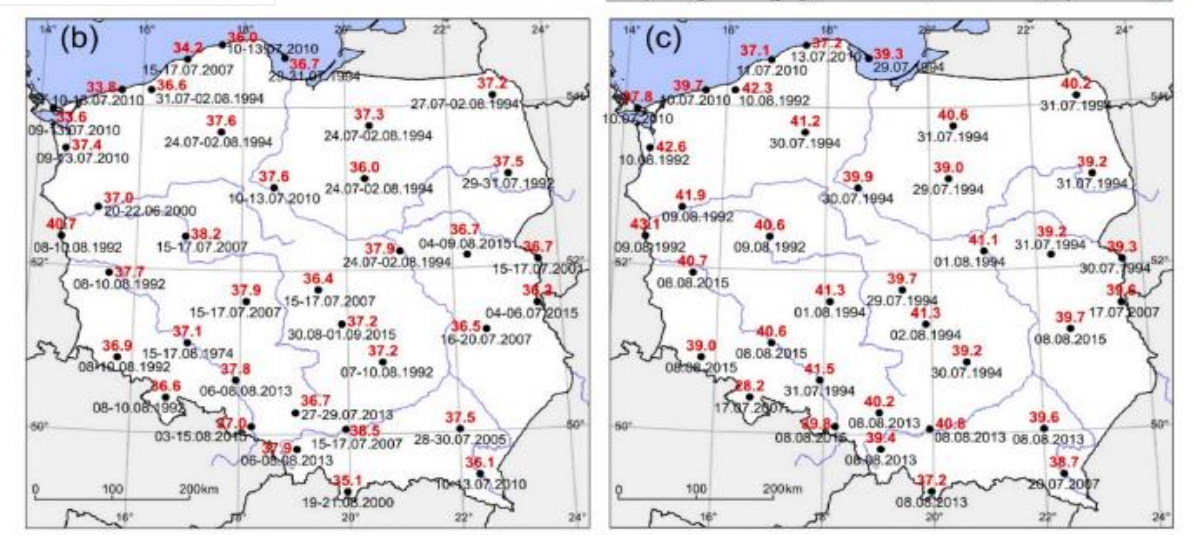
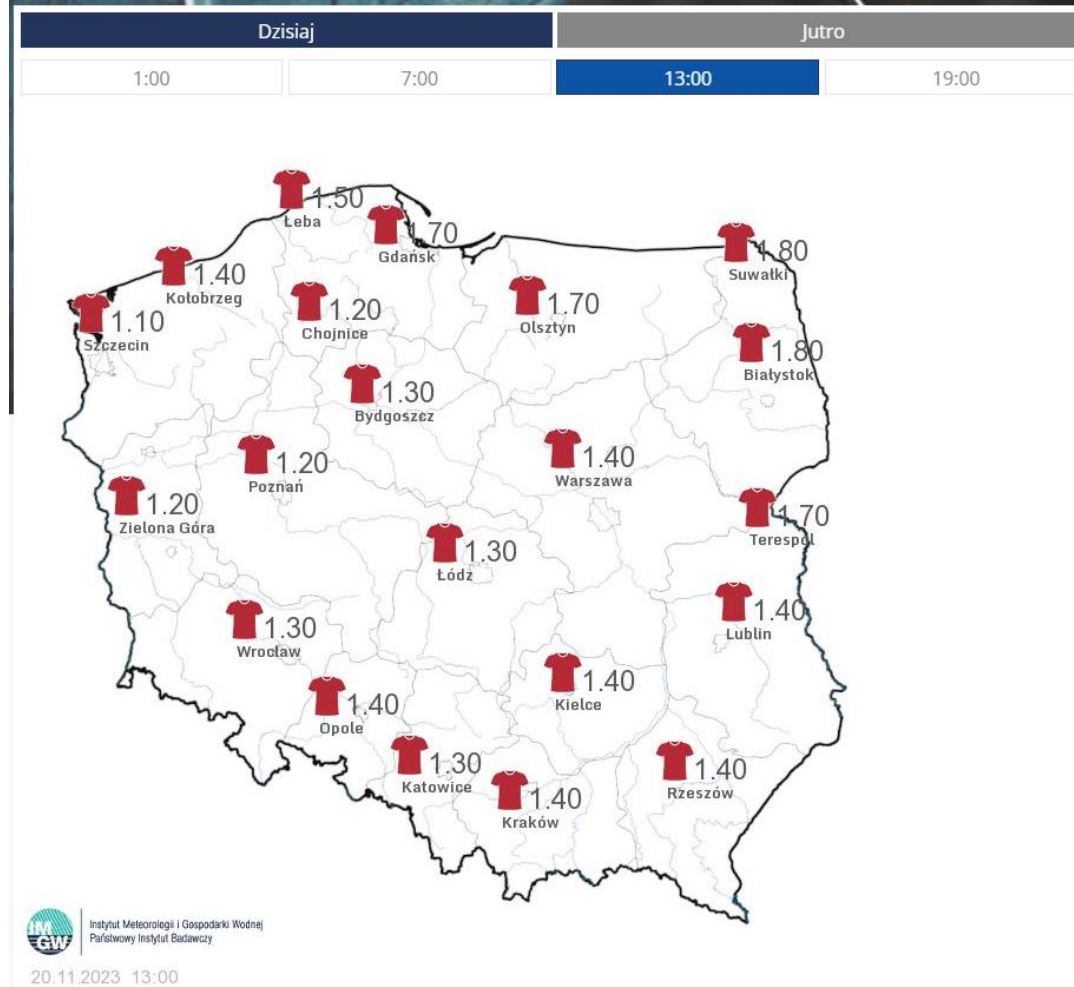


Fig. 3. Average UTCI (°C) at 12:00 UTC for all HWs (a), HW with highest average UTCI (°C) (b) and highest UTCI (°C) during HWs with their date of occurrence (c).

## Termoizolacyjność odzieży



Wartości na mapie wyrażone są w jednostkach (clo) w zakresie od 0,3 do 3,0. Wartość 1 (clo) określa izolację termiczną odzieży niezbędną do utrzymania równowagi cieplnej między organizmem człowieka w pozycji siedzącej, a otoczeniem o następujących parametrach: prędkość wiatru 0,1 m/s, temperatura powietrza 21°C oraz wilgotność względna powietrza mniejsza niż 50%.

W poniższej tabeli zamieszczono przykładowe zestawy odzieży, które odpowiadają danej izolacyjności termicznej według normy ISO/FDIS 9920. Wartości termoizolacyjności obliczane są jako suma uwzględniająca poszczególne części odzieży. Identyczną sumaryczną wartość termoizolacyjności można uzyskać dla różnych zestawów ubrań.

## Odzież sezonu letniego

### (clo) Sugerowane typowe, powszechnie dostępne, podstawowe zestawy odzieży

0.30	bielizna letnia, T-shirt, krótkie spodenki, sandały
0.35	bielizna letnia, T-shirt, krótkie spodenki (bermudy), cienkie skarpety, buty sportowe
0.40	bielizna letnia, koszula z krótkimi rękawami, krótkie spodenki, cienkie skarpety, lekkie buty
0.45	bielizna letnia, halka, pończochy, cienka sukienka z krótkimi rękawami, lekkie buty
0.50	bielizna letnia, cienka koszula z krótkimi rękawami, cienkie spodnie, skarpety, lekkie buty
0.55	bielizna letnia, pończochy, sukienka z krótkimi rękawami, lekkie buty
0.60	bielizna letnia, koszula z krótkimi rękawami, cienkie spodnie, skarpety, lekkie buty
0.65	bielizna letnia, halka, pończochy, sukienka, buty
0.70	bielizna, koszula z krótkimi rękawami, spodnie, skarpety, buty
0.75	bielizna, dres (bluza i spodnie), długie skarpety, buty sportowe
0.80	bielizna, halka, koszula, spódnica, podkolanówki, buty
0.85	bielizna, T-shirt, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, skarpety, buty
0.90	bielizna, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spódnica, sweter, podkolanówki, buty
0.95	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami, spodnie, sweter, skarpety, buty



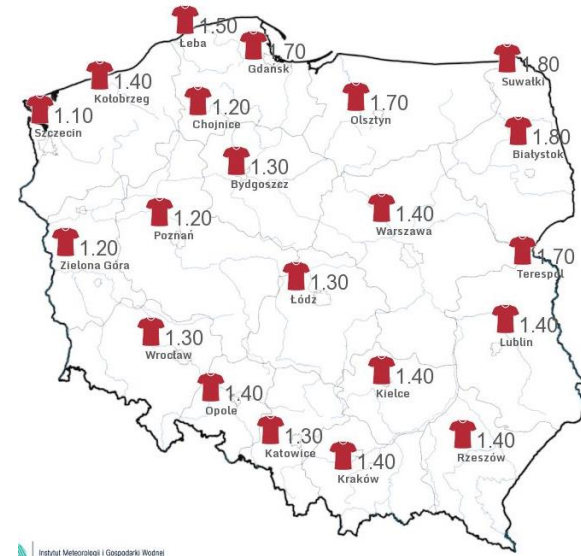
Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej



## Odzież sezonów przejściowych

### (clo) Sugerowane typowe, powszechnie dostępne, podstawowe zestawy odzieży

1.00	bielizna, koszula z długimi rękawami, spodnie, lekka kurtka, skarpety, buty
1.00	bielizna, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, lekki garnitur męski, skarpety, buty
1.00	bielizna, rajstopy, bluzka, spódnica, lekka kurtka, buty
1.10	bielizna, rajstopy, bluzka, długa spódnica, lekka kurtka, buty
1.10	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, lekka kurtka, skarpety, buty
1.20	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, kurtka, skarpety, buty
1.30	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, sweter, kurtka, skarpety, buty
1.40	bielizna, podkoszulek z długimi rękawami, koszula z długimi rękawami, spodnie, sweter, kurtka, skarpety, buty
1.50	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, kamizelka, marynarka, płaszcz do kolan, skarpety, buty
1.60	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, marynarka, płaszcz do bioder, skarpety, buty, czapka, rękawiczki
1.70	bielizna, podkoszulek z długimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, spodnie, marynarka, płaszcz ocieplany, skarpety, buty, czapka, rękawiczki
1.80	bielizna, podkoszulek z krótkimi rękawami, koszula z długimi rękawami i kołnierzykiem, bluza, spodnie ocieplane, kurtka z podszewką, skarpety, buty ocieplane, czapka, rękawiczki



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

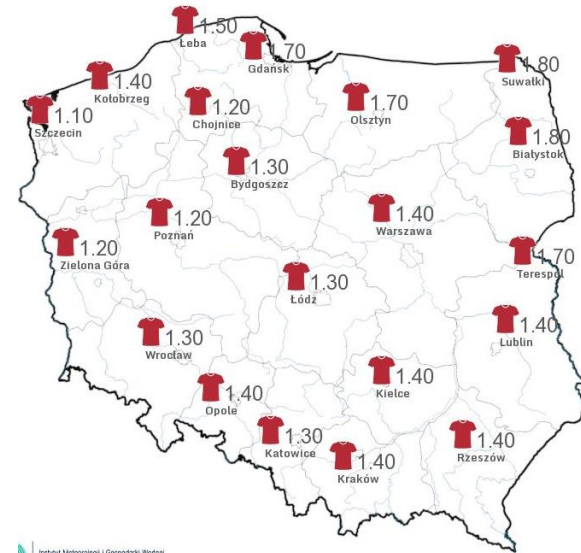




## Odzież sezonu zimowego

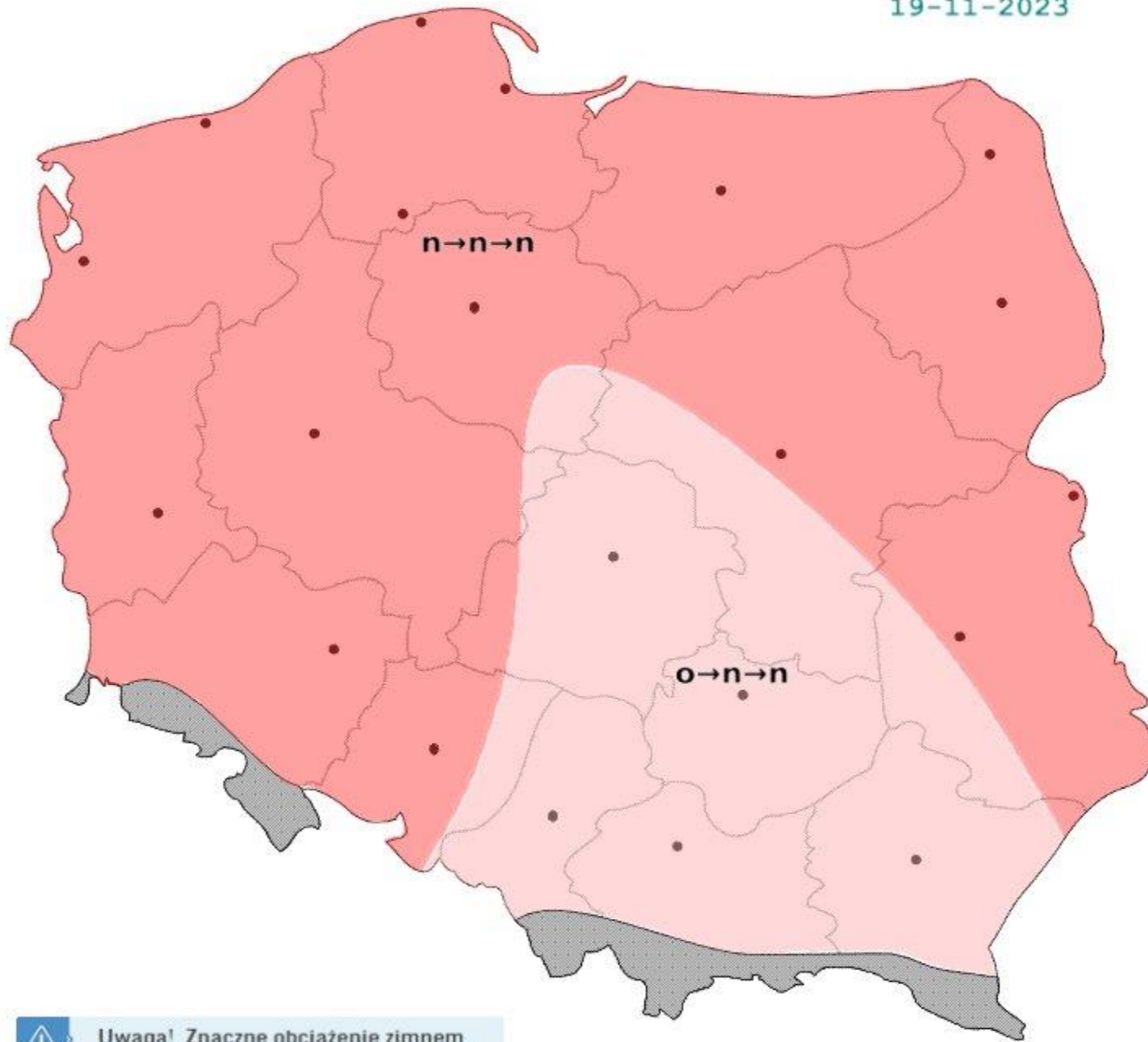
### [clo] Sugerowane typowe, powszechnie dostępne, podstawowe zestawy odzieży

- |      |  |
|------|--|
| 2.00 | bielizna, podkoszulek z długimi rękawami, kalesony, koszula z długimi rękawami, spodnie ocieplane, bluza, kurtka z podszewką, ocieplane buty na grubej podeszwie, czapka, rękawiczki   |
| 2.20 | bielizna, bielizna termiczna, spodnie wełniane, ocieplana kurtka z podszewką, płaszcz ocieplany, skarpety ocieplane, ocieplane buty za kostkę, czapka, rękawiczki  |
| 2.40 | bielizna, bielizna termiczna, spodnie z materiałów o wysokiej termoizolacji, ocieplana kurtka z podszewką, płaszcz ocieplany, skarpety ocieplane, ocieplane buty za kostkę, czapka ocieplana, rękawiczki   |
| 2.60 | bielizna, bielizna termiczna, ocieplany podkoszulek z długimi rękawkami, gruby sweter wełniany, długa zimowa kurtka z podszewką, grube luźne spodnie, skarpety ocieplane, zimowe buty na grubej podeszwie i za kostkę, czapka ocieplana, rękawiczki ocieplane  |
| 2.80 | bielizna, bielizna termiczna o wysokiej termoizolacyjności, ocieplany podkoszulek z długimi rękawkami, gruby sweter o wysokiej termoizolacyjności, długa zimowa kurtka z podszewką, grube luźne spodnie, dodatkowe spodnie o wysokiej termoizolacyjności, ocieplane skarpety z mikrowłókien, ocieplane zimowe buty na grubej podeszwie i za kostkę, czapka ocieplana, rękawiczki ocieplane |
| 3.00 | jak wyżej, dodatkowo: specjalna zimowa odzież o bardzo wysokiej termoizolacyjności, wykonana z tkanin wodoodpornych i wiatrochronnych, szal, rękawiczki i czapka o wysokiej termoizolacyjności   |



Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

19-11-2023



Warunki biometeorologiczne



Zmiany biotropii:  
rano → dzień → wieczór

**k → o → n**

korzystne → obojętne → niekorzystne



Uwaga! Znaczne obciążenie zimnem

O **korzystnych** warunkach biometeorologicznych mówimy wtedy, kiedy pogoda nie działa obciążająco na organizm człowieka, a wręcz przeciwnie – korzystnie wpływa na jego funkcjonowanie.

W takich sytuacjach bodźce pogodowe są słabe lub umiarkowane, a organizmowi łatwo jest się dostosować do zmian zachodzących w atmosferze. Dzięki temu, że reakcje fizjologiczne są wystarczające do zachowania homeostazy, nie dochodzi do wystąpienia objawów meteorotropowych.

Korzystny wpływ pogody na organizm człowieka może przejawiać się dobrymi: samopoczuciem, nastrojem i sprawnością psychofizyczną.



**Niekorzystne** warunki biometeorologiczne to takie, które wywierają dużą meteoropresję na organizm człowieka (bodźce pogodowe są silne). Nieprzystosowany do nagłych zmian organizm, nie jest w stanie w krótkim czasie zaadaptować się do zmieniających się warunków środowiskowych (np. do nagłego ochłodzenia), w skutek czego dochodzi do zaburzenia homeostazy. Jej zaburzenie, może prowadzić do patologicznych, krótkookresowych zmian w organizmie, które skutkują wystąpieniem objawów meteorotropowych.

Mogą one przybierać formę zarówno objawów psychicznych (np. pogorszone samopoczucie, obniżony nastrój, rozdrażnienie), jak i fizycznych (np. wydłużenie czasu reakcji, senność, wzmożone bóle). Nieefektywna reakcja fizjologiczna, w skrajnych przypadkach może doprowadzić nawet do zdarzenia zdrowotnego, czyli nagłego pogorszenia stanu zdrowia na skutek zaostrzenia schorzeń lub chorób przewlekłych (np. astmy, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc, choroby niedokrwiennej serca).





Dziękuję za uwagę 😊

# Literatura

Ballester J. i in., 2023 – Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine* 29, 1857-66.

Błażejczyk K., Kunert A., 2011 – Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce. IGiPZ PAN Warszawa.

Błażejczyk K. i in., 2010 – UTCI - Nowy wskaźnik oceny obciążeń cieplnych człowieka. *Przegląd Geograficzny* 82 (1), 49-71.

Graczyk D. i in., 2019 – Heat related mortality during hot summers in Polish cities. *Theoretical and Applied Climatology* 136, 1259-1273.

García-Herrera R. i in 2010 – A review of the European summer heat wave of 2003. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 40, 267-306.

Kuchcik M., 2017 – Warunki termiczne w Polsce na przełomie XX i XXI wieku i ich wpływ na umieralność. *Prace Geograficzne* 263, IGiPZ PAN Warszawa.

Michelozzi P. i in., 2004 – Impact of heat waves on mortality Rome, Italy June August 2003. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 53 (17), 369-371.

Pirarda P. i in., 2005 – Summary of the mortality impact assessment of the 2003 heat wave in France. *Euro Surveill* 10 (7), 153-156.

Sikora S., 2012 – Materiały dydaktyczne. Prezentacje.

Tomczyk A.M., Bednorz E., 2023 – Thermal stress during heat waves and cold spells in Poland. *Weather and Climate Extremes* 42, 100612.

Vandentorren S. i in., 2004 – Mortality in 13 French Cities During the August 2003 Heat Wave. *American Journal of Public Health* 94 (9), 1518-1520.

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa w ramach programu  
Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą  
***Spółeczna odpowiedzialność nauki – Popularyzacja nauki i promocja sportu,***  
nr projektu SONP/SP/546432/2022,  
kwota dofinansowania 112 920,00 zł, całkowita wartość projektu 125 640,00 zł.



Ministerstwo  
Edukacji i Nauki



UNIwersytet  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU



Wydział Nauk  
Geograficznych i Geologicznych