

Allianz Research

# Globalne wrzenie: Fala upałów mogła kosztować 0,6 punktu procentowego PKB

31 sierpnia 2023 r.



Ludovic Subran  
Główny  
Ekonomista  
[ludovic.subran@allianz.com](mailto:ludovic.subran@allianz.com)

Jasmin Gröschl  
Starszy  
ekonomista na  
Europę  
[jasmin.groeschl@allianz.com](mailto:jasmin.groeschl@allianz.com)

Markus Zimmer Starszy  
ekonomista, ESG  
[markus.zimmer@allianz.com](mailto:markus.zimmer@allianz.com)

## STRESZCZENIE

- **Wstępne obliczenia sugerują, że niedawna fala upałów w Stanach Zjednoczonych, Europie Południowej i Chinach mogła kosztować 0,6 punktu procentowego PKB w 2023 roku.** Koszt ten waha się od 0,1 punktu procentowego we Francji do 1,3 punktu procentowego PKB w Chinach. Jeden dzień ekstremalnych upałów (powyżej 32 stopni) odpowiada połowie dnia strajku.
- **Kluczem jest adaptacja.** W perspektywie krótkoterminowej można wprowadzić środki ostrzegawcze i zapobiegawcze. Należy je jednak uzupełnić o długoterminowe strukturalne środki adaptacyjne mające na celu przygotowanie miast na zmiany klimatu (tj. zazielenianie miast) oraz znalezienie sposobów na produktywnie dostosowanie miejsc pracy do zwiększonego obciążenia cieplnego (tj. dostosowanie budynków, infrastruktury i godzin pracy).

## Robi się tu gorąco

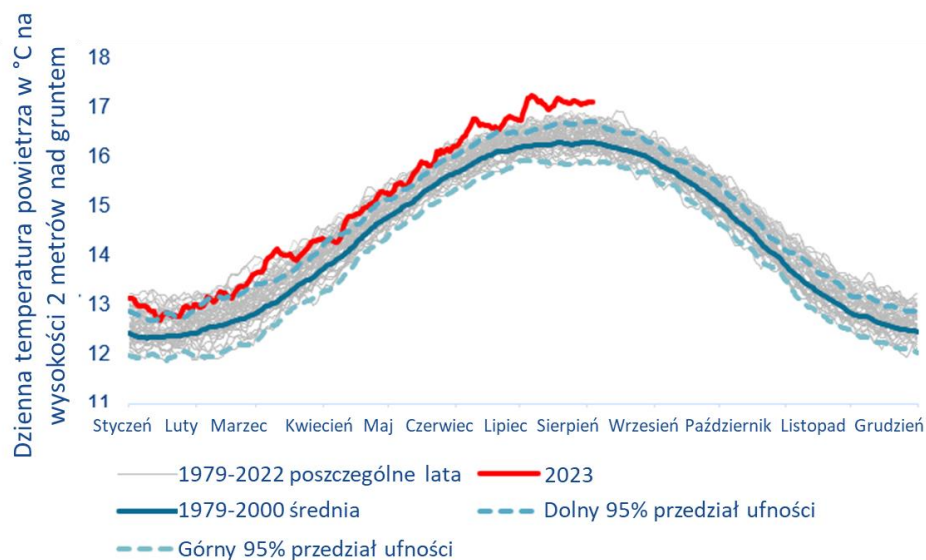
W ciągu ostatnich kilku miesięcy Stany Zjednoczone, Europa, Chiny i inne kraje azjatyckie stanęły w obliczu rekordowo wysokich temperatur. Wszędzie doniesienia o rekordowo wysokich temperaturach trafiły na pierwsze strony gazet, podkreślając fizyczne ryzyko zmian klimatycznych i kwestionując odporność gospodarczą na ekstremalne temperatury. Rysunek 1 przedstawia dzienną 2-metrową temperaturę powietrza mierzoną za pomocą danych satelitarnych i symulacji komputerowych, aby zaoferować migawkę globalnych temperatur w czasie rzeczywistym. Według Copernicus Climate Change Service/ECMWF, ostatni czerwiec był najgorętszym miesiącem w historii. Według National Oceanic and Atmospheric Administration, oceany na świecie osiągnęły rekordowo wysokie temperatury przez dwa miesiące z rzędu w kwietniu i maju. Wpłynęło to na wzór fal strumienia odrzutowego, pasma szybko poruszającego się powietrza na dużych wysokościach, i doprowadziło do fali upałów, która trwała tygodniami.

## Koszty natury: odkrywanie skutków gospodarczych klęsk żywiołowych

Zmiany klimatu zwiększą częstotliwość i intensywność ekstremalnych upałów, sprawiając, że fale upałów, susze i pożary staną się "nową normalnością". Takie zdarzenia mają wpływ nie tylko na ludzi i dziką przyrodę, ale także na gospodarkę. Klęski żywiołowe mają znaczące, bezpośrednie negatywne konsekwencje gospodarcze, takie jak wysokie straty majątkowe w krajach rozwiniętych i ofiary w krajach rozwijających się.

- Straty makroekonomiczne netto (tj. pośrednie) są ogólnie ujemne, ale prawdopodobnie będą niewielkie w przypadku dużych, rozwiniętych gospodarek, ponieważ są one w stanie lepiej radzić sobie z negatywnymi wstrząsami produkcyjnymi (np. rekompensując utraconą produkcję zwiększoną produkcją w innym miejscu). Co więcej, podczas gdy zniszczone zasoby kapitałowe wpływają na PKB tylko nieznacznie i raczej w dłuższej perspektywie (na przykład straty w infrastrukturze spowodowane powodzią Ahrtal w Niemczech w lipcu 2021 r. szacuje się na 0,1% PKB), środki pomocy (w większości finansowane z długu) są natychmiast widoczne w pomiarze PKB. W analizach statystycznych prowadzi to również do **zjawiska "produktywnej destrukcji"**, wrażenia, że klęski żywiołowe mają (tymczasowo) pozytywny wpływ na wzrost gospodarczy.
- Pośrednie skutki gospodarcze są na ogół bardziej dotkliwe dla krajów o niskich dochodach i mniejszych, mniej zróżnicowanych gospodarkach, nawet jeśli międzynarodowa pomoc w przypadku klęsk żywiołowych i pomoc rozwojowa prowadzi do (krótkoterminowego) wzrostu transferów pieniężnych.
- Jednakże związek między wzrostem PKB a katastrofami naturalnymi jest jednak wysoce nieliniowy w przypadku intensywności klęsk żywiołowych. Przykładowo, katastrofa znajdująca się w górnym 1 proc. rozkładu indeksu katastrof może zmniejszyć stopę wzrostu PKB o 7%, podczas gdy katastrofa w górnym 5 proc. rozkładu zmniejsza ją tylko o 0,5%.<sup>1</sup>
- Wpływ punktów krytycznych był do tej pory ignorowany w prognozach szkód opartych na IPCC, ponieważ nadal brakuje konsensusu naukowego w sprawie ilościowego określenia tych skutków.

Wykres 1: Dzienna temperatura powietrza na wysokości 2 metrów nad gruntem



Źródła: *Climatereanalyser.org, Instytut Zmian Klimatu, Uniwersytet Maine.*

**Dodatkowo, pracownicy dotknięci upałami skracają swój czas pracy, doświadczają spowolnienia pracy i popełniają błędy. Zmniejszona wydajność pracy w wyniku ekstremalnych temperatur jest dobrze udokumentowanym zjawiskiem.** Negatywne skutki są bardziej widoczne w biednych krajach, które często są bardziej narażone (np. Afryka, Azja Południowa) i podatne na zagrożenia (np. jakość mieszkań, klimatyzacja). Czynnikiem decydującym o spadku produktywności jest liczba dni z

<sup>1</sup> 1 Gabriel Felbermayr i Jasmin Gröschl (2014), Naturally negative: The growth effects of natural disasters, *Journal of Development Economics*, [doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.07.004](https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.07.004).

ekstremalnymi upałami (typowa miara: dni powyżej 90°F/32°C). Według Foster, Smallcombe, Hodder i in.<sup>2</sup> zdolność do wykonywania pracy fizycznej spada o około 40%, gdy temperatura osiąga 90 stopni Fahrenheita. Co więcej, gdy temperatura wzrasta do 100°F/38°C, spadek produktywności jest jeszcze bardziej dramatyczny i spada o dwie trzecie. Behrer, Park, Wagner i inni<sup>3</sup>, korzystając z danych dotyczących zamożności w USA, twierdzą, że wyższa temperatura może zmniejszyć wydajność pracy, liczbę godzin pracy i dochody z pracy. Stwierdzili oni, że jeden dodatkowy dzień z temperaturą >32°C (90°F) obniża roczną płacę o 0,04%, co odpowiada 2,1% średnich tygodniowych zarobków. Stwierdzono również mniejszy wpływ upałów w regionach o wyższym średnim poziomie zamożności. Skutki te wynikają z połączenia zmniejszenia podaży pracy, wydajności pracy, popytu na pracę i wzrostu kosztów firm. Szacunki, które uwzględniają roczne wahania temperatury, uwzględniają adaptacje w ciągu roku, takie jak międzyokresowa substytucja pracy. Adaptacja ta ma miejsce, gdy pracownicy i firmy próbują zrekompensować produktywność utraconą podczas gorącego dnia lub tygodnia, nadrabiając zaległości w chłodniejszym okresie w tym samym roku. Jednak próba wyraźnego ilościowego określenia wpływu niskich temperatur na listę płac nie wykazała znaczącego wpływu.

**Korzystając z pierwszego przybliżenia, szacujemy wpływ tegorocznej fali upałów na PKB w Stanach Zjednoczonych, Europie Południowej i Chinach.** Opierając się na wskaźnikach elastyczności zaczerpniętych z dwóch powyższych artykułów naukowych, przeprowadziliśmy "kalkulację wsteczną" konsekwencji ostatnich fal upałów. Z całą dozą ostrożności, to oszacowanie w pierwszym rzędzie opiera się na kilku mocnych założeniach:

(i) dane dotyczące temperatury nie są ostateczne i ograniczyliśmy się do sześciu krajów; (ii) wykorzystaliśmy dzienne średnie krajowe zamiast danych z komórek siatki; (iii) elastyczności dla wpływu płac zostały skalibrowane na podstawie danych na poziomie hrabstw USA, a wrażliwość płac na PKB została przyjęta jako dwie trzecie; oraz (iv) inne kanały wpływu, takie jak wydajność rolnictwa, nie zostały wzięte pod uwagę.

Wyniki pokazują, że Chiny, Hiszpania i Grecja mogły stracić blisko punkt PKB w wyniku obecnej fali upałów, podczas gdy strata Włoch jest bliższa pół punktu, USA straciły jedną trzecią punktu, a strata Francji jest znikoma (0,1pp). **Podsumowując: przy użyciu udziału poszczególnych krajów w globalnym PKB obliczyć można, iż żniwo fali upałów jest bliskie 0,6 punktu procentowego globalnego wzrostu PKB w 2023 r., co jest ważne i podkreśla ciężar fizycznego ryzyka klimatycznego.**

---

<sup>2</sup> Foster, J., Smallcombe, J.W., Hodder, S. et al. Zaawansowany model empiryczny do ilościowego określania wpływu upałów i zmian klimatu na wydolność fizyczną człowieka. *Int J Biometeorol* 65, 1215-1229 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02105-0>

<sup>3</sup> Behrer, A. P., Park, R. J., Wagner, G., Golja, C. M., & Keith, D. W. (2021). Upały mają większy wpływ na pracę w biedniejszych obszarach. *Environmental Research Communications*, 3(9), 095001. 1 <https://doi.org/10.1088/2515-7620/abffa3>

Tabela 1: Obniżenie PKB w związku z liczbą dni gorących powyżej 32°C (%)

<b>Europa Południowa</b>			
Grecja	35	1.4	<b>0.9</b>
Hiszpania	37	1.5	<b>1.0</b>
Włochy	19	0.8	<b>0.5</b>
Francja	2	0.1	<b>0.1</b>
<b>Stany Zjednoczone</b>			
<b>Chiny</b>	47	1.9	<b>1.3</b>
<b>Świat</b>			<b>0.6</b>

Źródła: Visual Crossing, Behrer i in. (2021), Badania Allianz

**Adaptacja ma kluczowe znaczenie: decyzje społeczne wpływają na warunki pracy, co sugeruje, że straty produktywności spowodowane ciepłem można złagodzić.** Osoby fizyczne, przedsiębiorstwa i rządy mogą zastosować kilka podejść, w tym zmiany technologiczne, infrastrukturalne, regulacyjne i behawioralne. Chociaż znaczenie tych metod zależy od lokalnego kontekstu, wiele z nich wydaje się optymalnych. Obiecujące są takie strategie, jak optymalizacja harmonogramów pracy, praca we wczesnych godzinach porannych lub wieczornych oraz stosowanie pasywnych mechanizmów chłodzenia. Świadome klimatu planowanie urbanistyczne i modyfikacje projektu budynku mogą najlepiej poradzić sobie z wysokimi temperaturami bazowymi, podczas gdy klimatyzacja może dostosować się do krótkotrwałych skoków temperatury, biorąc pod uwagę odpowiednią, niedrogą, niezawodną i czystą energię elektryczną. Popularne badania mają tendencję do przedstawiania zniekształconego obrazu, nie uwzględniając tych potencjałów adaptacyjnych, ani faktu, że ze względu na zmiany klimatyczne wydajność pracy może wzrosnąć również w miesiącach zimowych, co zrekompensuje część letnich strat. Prezydent Biden wspominał niedawno o stratach wynoszących w ostatnich latach 100 miliardów USD w skali tylko jednego roku<sup>4</sup>, które można przypisać raportowi na temat ekonomicznych i społecznych konsekwencji ekstremalnych upałów w Stanach Zjednoczonych<sup>5</sup>. Rzut oka na metodologię tego raportu<sup>6</sup> dokładnie ujawnia wspomniane błędne, cokolwiek stroniczne założenia. Choć w raporcie określono ilościowo, że potencjalny wpływ ekstremalnych upałów latem podwoi się do 2030 r., osiągając szacunkową stratę w wysokości - 0,5% prognozowanego PKB, to przełomowa praca Heala i Parka<sup>7</sup> sugeruje efekt netto w szczególnie ciepłym roku w USA w postaci wzrostu PKB nawet o +0,5% PKB. W badaniu, które wykorzystaliśmy do naszych obliczeń (Behrer, Park, Wagner i in.), adaptacja, jaką wspomniano powyżej, została częściowo uwzględniona.

<sup>4</sup> Uwagi prezydenta Bidena dotyczące działań na rzecz ochrony społeczności przed ekstremalnymi upałami 27 lipca 2023 r., [www.whitehouse.gov/briefing-room/speechesremarks/2023/07/27/remarks-by-president-biden-on-actions-to-protect-communities-from-extremeheat/](https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speechesremarks/2023/07/27/remarks-by-president-biden-on-actions-to-protect-communities-from-extremeheat/)

<sup>5</sup> Atlantic Council (2021), Extreme Heat - the Economic and Social Consequences for the United States, [www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2021/08/Extreme-Heat-Report-2021.pdf](https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2021/08/Extreme-Heat-Report-2021.pdf)

<sup>6</sup> Atlantic Council (2021), Extreme Heat: The Economic and Social Consequences for the United States - Methodology, [Microsoft Word - 210826 Extreme heat USA public methodology \(atlanticcouncil.org\)](https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2018/06/Extreme-heat-USA-public-methodology.pdf)

<sup>7</sup> Geoffrey Heal & Jisung Park (2014), Feeling the Heat: Temperature, Physiology & the Wealth of Nations, NBER WP 19725.

## Przetrawianie upałów: sygnał alarmowy na przyszłość

Według prognoz MOP w skali globalnej stres cieplny spowoduje zmniejszenie całkowitego potencjalnego czasu pracy na całym świecie o 2,2% (co odpowiada 80 milionom pełnoetatowych miejsc pracy)<sup>8</sup>. Według raportu Lancet Countdown z 2022 r., w 2021 r. utracono 470 miliardów potencjalnych godzin pracy – co stanowi wzrost strat o 37% w porównaniu ze średnią roczną w latach 1990-99 i średnio 139 godzin straconych na osobę<sup>9</sup>.

Istnieje coraz większe prawdopodobieństwo, że nadchodzące lata będą stopniowo przypominać ekstremalne warunki, których świadkami byliśmy niedawno. Adaptacja do ekstremalnych upałów będzie następować stopniowo, ponieważ wpływ na produktywność i wzrost PKB jest tylko tymczasowy. Klimatyzacja nie jest prostym rozwiązaniem. Dla niektórych technologia ta jest albo niepraktyczna (pracownicy na zewnątrz), albo po prostu nieosiągalna finansowo. Szerokie zastosowanie klimatyzacji znacznie zwiększyłoby ponadto zużycie energii. Mogłoby to nawet spotęgować fale upałów, jeśli energia pochodziłaby z paliw kopalnych. W tym kontekście - oprócz innych powodów istotne jest zatem szybkie przejście na czyste źródła energii.

Dobra wiadomość jest taka, że na fale upałów można przygotować się zarówno fizycznie, jak i ekonomicznie. Fale upałów, w przeciwieństwie do wielu innych zagrożeń naturalnych, są przewidywalne. Kluczem jest więc dostosowanie się. W perspektywie krótkoterminowej można wprowadzić środki ostrzegawcze i zapobiegawcze. Należy je jednak uzupełnić o długoterminowe strukturalne środki adaptacyjne mające na celu przygotowanie miast na zmiany klimatu (tj. zazielenianie miast czy dachy niepochłaniające ciepła, np. białe) oraz znalezienie sposobów na produktywnie dostosowanie miejsc pracy do zwiększonego obciążenia cieplnego (tj. dostosowanie budynków, infrastruktury i godzin pracy).

---

<sup>8</sup> Według MOP rok ma 4320 potencjalnych godzin pracy w świetle dziennym, czyli prawie 12 godzin dziennie w 7-dniowym tygodniu pracy. ILO (2019) Working on a WARMER planet - The impact of heat stress on labour productivity and decent work, [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_711919.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711919.pdf)

<sup>9</sup> Raport Lancet Countdown 2022 na temat zdrowia i zmian klimatu: zdrowie na łasce paliw kopalnych, doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01540-9. Sprawdź również wyszukiwarke danych: [1.1.4 Change in Labour Capacity \(lancetcountdown.org\)](https://lancetcountdown.org)

Oceny te, jak zawsze, podlegają poniższemu zastrzeżeniu.

#### **STWIERDZENIA DOTYCZĄCE PRZYSZŁOŚCI**

Stwierdzenia zawarte w niniejszym dokumencie mogą obejmować perspektywy, stwierdzenia dotyczące przyszłych oczekiwań i inne stwierdzenia dotyczące przyszłości, które opierają się na bieżących poglądach i założeniach kierownictwa i wiążą się ze znanym i nieznanym ryzykiem i niepewnością. Rzeczywiste wyniki, wydajność lub zdarzenia mogą się znacznie różnić od tych wyrażonych lub sugerowanych w takich stwierdzeniach dotyczących przyszłości.

Takie odchylenia mogą wynikać m.in. z (i) zmian ogólnych warunków gospodarczych i sytuacji konkurencyjnej, w szczególności w zakresie podstawowej działalności Grupy Allianz i na podstawowych rynkach, (ii) wyników rynków finansowych (w szczególności zmienności rynku, płynności i zdarzeń kredytowych), (iii) częstotliwości i dotkliwości ubezpieczonych zdarzeń szkodowych, w tym katastrof naturalnych, oraz rozwoju kosztów szkód, (iv) poziomów i trendów śmiertelności i zachorowalności, (v) poziomu uporczywości, (vi) w szczególności w działalności bankowej, zakres niewykonania zobowiązań kredytowych, (vii) poziomy stóp procentowych, (viii) kursy wymiany walut, w tym kurs wymiany EUR/USD, (ix) zmiany przepisów prawa i regulacji, w tym przepisów podatkowych, (x) wpływ przejęć, w tym związane z nimi kwestie integracji, oraz środki reorganizacyjne, a także (xi) ogólne czynniki konkurencyjne, w każdym przypadku w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i/lub globalnej. Wystąpienie wielu z tych czynników może być bardziej prawdopodobne lub bardziej wyraźne w wyniku działań terrorystycznych i ich konsekwencji.

#### **BRAK OBOWIĄZKU AKTUALIZACJI**

Spółka nie zobowiązuje się do aktualizowania jakichkolwiek informacji lub stwierdzeń dotyczących przyszłości zawartych w niniejszym dokumencie, z wyjątkiem wszelkich informacji, których ujawnienie jest wymagane przez prawo.

Allianz Trade to znak towarowy używany do oznaczania szeregu usług świadczonych przez Euler Hermes.