



BIURO PRASOWE IMGW-PIB

Serwis pogodowy: meteo.imgw.pl
Twitter 24/7 @imgwmeteo

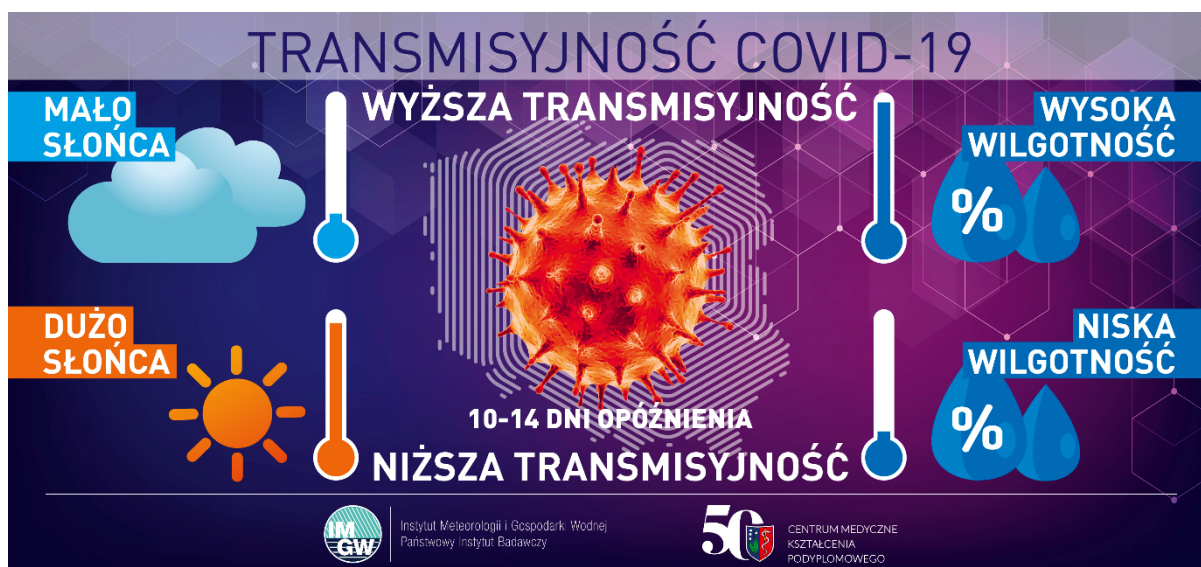
Rzecznik Prasowy: Grzegorz Walijewski
E. biuroprasowe@imgw.pl
T. (+48) 503 122 100

Warszawa, 12.04.2021 r.

Komunikat Biura Prasowego IMGW-PIB

Eksperti z IMGW-PIB oraz CMKP przeprowadzili szereg analiz i badań, mających na celu odpowiedź na pytanie – czy istnieje związek między warunkami meteorologicznymi (temperaturą, wilgotnością względną, nasłonecznieniem, prędkością wiatru) i dynamiką pandemii COVID-19 w Polsce. Na podstawie oficjalnych danych Ministerstwa Zdrowia o liczbie przypadków potwierdzonych laboratoryjnie i liczbie zgonów związanych z COVID-19 oraz z wykorzystaniem danych meteorologicznych z 55 stacji synoptycznych w Polsce i danych terytorialnych, zespoły analityków uzyskali interesujące wnioski.

IMGW-PIB i CMKP: Pogoda i transmisja koronawirusa SARS-CoV-2 w Polsce



Po stosunkowo łagodnym przebiegu pierwszej fali pandemii w Polsce w kwietniu i maju 2020 roku, w lecie tego roku, pomimo dużej mobilności ludzi związanej głównie z wycieczkami, nie dało się zauważyć znaczącego pogorszenia się sytuacji epidemiologicznej w kraju.



Dopiero pod koniec września i w październiku zaczęto notować duże przyrosty dziennych zakażeń. Zbiegło się to wyraźnie z pogorszeniem pogody we wrześniu i nadejściem jesieni. Pogoda z ciepłego, suchego i słonecznego lata zmieniła się w deszczową i chłodną jesień, szczególnie na południu Polski. Nasunęło to pytanie, czy pogoda nie przyczyniła się w jakimś stopniu do pogorszenia się sytuacji epidemiologicznej w Polsce podczas drugiej fali pandemii. Przegląd literatury na początku naszej współpracy wykazał, że istnieją do tego przesłanki.

Stosując metody statystyczne, staraliśmy się pokazać, czy istnieje korelacja parametrów meteorologicznych z liczbą nowych zakażeń i liczbą zgonów. Udało nam się to wykazać, jednocześnie wyznaczając, ile wynosi przesunięcie, dla którego ta korelacja przyjmuje najwyższe wartości. W naszych analizach wyniosła ona około 10-14 dni, co zgadza się z czasem jaki jest potrzebny, aby wirus po dostaniu się do organizmu mógł dać objawy choroby, następnie, aby pacjent udał się na wizytę lekarską, zdobył skierowanie na test na obecność wirusa oraz ten test znalazł się w rejestrze potwierdzonych pozytywnych testów danego dnia. Można to interpretować w ten sposób, że w pewnych warunkach atmosferycznych jest łatwiej o zakażenie niż w innych.

W kolejnym etapie staraliśmy się wykazać, które parametry meteorologiczne i ich zmienność miały największe znaczenie. W naszych analizach wykazaliśmy, że parametry, tj. temperatura powietrza, wilgotność powietrza i ilość godzin ze słońcem w ciągu dnia grają największą rolę, jeżeli chodzi o to czy jest duża czy mała szansa na zarażenie się, co jest zgodne z podobnymi pracami na ten temat oraz z ogólną charakterystyką związaną z infekcjami u człowieka.

Przy wysokiej temperaturze, silnym nasłonecznieniu i umiarkowanej wilgotności powietrza ryzyko zakażeń jest zdecydowanie mniejsze niż w przypadku niskich temperatur, małej ilości słońca oraz bardzo wysokiej, ale też bardzo niskiej wilgotności powietrza.

Niektóre czynniki meteorologiczne, np. temperatura czy nasłonecznienie, mogą ułatwiać inaktywację koronawirusa SARS-CoV-2 i osłabiać zdolność koronawirusa do przetrwania na różnych typach powierzchni. Ponadto warunki czynniki atmosferyczne mogą wpływać na zachowania społeczne, w tym mobilność i liczbę kontaktów międzyludzkich.

Czynniki meteorologiczne znajdują zastosowanie w modelach prognozujących przebieg epidemii COVID-19. Uwzględnienie czynników meteorologicznych i ich wpływu na transmisję zakażeń może pozwolić na bardziej precyzyjne prognozowanie przebiegu epidemii. Pozwala to na wdrożenie działań prewencyjnych i zapobieganiu nadmiarowej ilości zgonów.

Mając taką wiedzę, można próbować stosować pewne formy obostrzeń (np. zawieszona zajęcia w szkołach) w regionach, dla których prognozowane jest wystąpienie bardzo niekorzystnych warunków meteorologicznych lub po prostu ostrzegać osoby starsze lub narażone na ciężki przebieg COVID-19, że w na danym terenie następnego dnia będzie zwiększone ryzyko zakażeń. Takie działania prewencyjne wydaje się być bardziej skuteczne niż tłumienie już rozpędzonej fali zakażeń.

Prof. Mariusz Figurski, Dyrektor Centrum Modelowania Meteorologicznego IMGW-PIB: „Wyniki badań wykonane przez naukowców IMGW-PIB i CMKP mają charakter interdyscyplinarny. W badaniach wykorzystujemy zaawansowane metody modelowania i sztucznej inteligencji do poszukiwania korelacji między różnego rodzaju czynnikami meteorologicznymi tempem rozprzestrzeniania się koronawirusa SARS-COVID-19. W wyniku badań wyselekcjonowaliśmy sześć czynników, które mają dominujący wpływ: temperatura maksymalna, temperatura minimalna, amplituda temperatury, prędkość wiatru, wilgotność i nasłonecznienie. Nasze badania pozwalają każdemu odpowiedzialnemu obywatelowi samodzielnie, na podstawie prognoz meteorologicznych IMGW-PIB, określić warunki meteorologiczne w jakich prawdopodobieństwo zakażenia jest relatywnie najmniejsze”.

Opis problemu badawczego

Link do artykułu: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/3951>

Link do animacji: <https://www.youtube.com/watch?v=w9XkBTfv3Qg>

Link do artykułu (PDF): <https://www.imgw.pl/badania-nauka/publikacje-ksiazkowe/imgw-pib-i-cmkp-pogoda-i-transmisja-koronawirusa-sars-cov-2-w>

Sezonowość chorób zakaźnych jest jedną z typowych cech wirusów wywołujących infekcje dróg oddechowych u ludzi. Z uwagi na fakt, że pierwsze przypadki zakażeń koronawirusem SARS-CoV-2 odnotowano w 2019 roku, wiedza na temat sezonowości zachorowań na COVID-19 jest ograniczona.

Dane z 40 miejsc na świecie wskazują, że w krajach o umiarkowanym klimacie (z wyłączeniem Chin) ponad 53% przypadków COVID-19 przypadało na okres występowania grypy. Analizy matematyczne oparte na modelu SEIR wykazały, że zimna pora roku w krajach półkuli południowej spowodowała blisko 60% wzrost ogólnej liczby przypadków COVID-19, podczas gdy na półkuli północnej w tym samym czasie ciepła pora roku przyczyniła się do zmniejszenia liczby przypadków COVID-19 o 46%¹.

Liczba badań na temat wpływu czynników meteorologicznych na transmisję zakażeń koronawirusem SARS-CoV-2 w Europie Środkowo-Wschodniej jest istotnie ograniczona. Niska liczba zachorowań na COVID-19 w okresie wakacyjnym pozwalała przypuszczać, że

¹ Li Y., Wang X., Nair H., 2020, Global seasonality of human seasonal coronaviruses: a clue for postpandemic circulating season of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2?, The Journal of Infectious Diseases, 222, 1090-1097, DOI: 10.1093/infdis/jiaa436 oraz Liu X., Huang J., Li C., Zhao Y., Wang D., Huang Z., Yang K., 2021, The role of seasonality in the spread of COVID-19 pandemic, Environmental Research, 195, 110874, DOI: 10.1016/j.envres.2021.110874.

istnieje związek pomiędzy pogodą a dynamiką przebiegu epidemii COVID-19. Niemniej dotychczas brakowało danych naukowych, aby rzetelnie przeanalizować te zależności.

Metody statystyczne zastosowane w analizach

Metoda korelacji krzyżowej – posłużyła do wyznaczenia współczynnika korelacji pomiędzy dwoma czynnikami z uwzględnieniem przesunięcia czasowego (opóźnienia) względem siebie. Funkcja ta pozwala zaobserwować, kiedy nastąpi maksymalne skorelowanie dwóch szeregów czasowych. Analizy wykazały, że największy wpływ na wzrost transmisyjności koronawirusa ma temperatura maksymalna, zmienność temperatury w ciągu dnia, usłonecznienie oraz wilgotność względna. Pokazano również, że przesunięcie, dla którego wartość korelacji przyjmuje najwyższe wartości, wynosi około 10–14 dni.

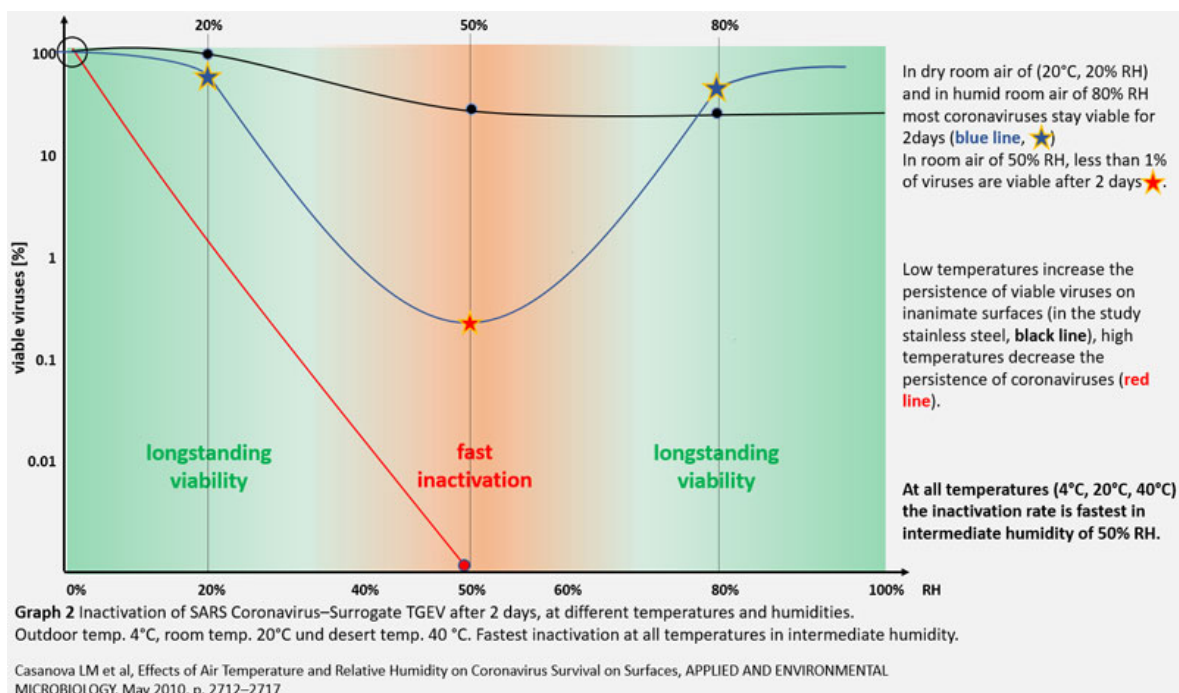
Metoda PCA (analiza głównych składowych) – wykorzystano ją m.in. do zbadania zależności (statystycznego stopnia powiązania danych) między parametrami meteorologicznymi a liczbą zgonów. Analizy pokazały, że największe powiązanie wykazuje wilgotność względna, natomiast powiązanie odwrotnie proporcjonalne – temperatura maksymalna oraz usłonecznienie.

Uczenie maszynowe (Las losowy) Random Forest – wykorzystywane szeroko w nauce i gospodarce metody uczenia maszynowego posłużyły głównie do ustalenia, które parametry meteorologiczne miały największy wpływ na przyrost zakażeń i zgony – są to temperatura maksymalna, wilgotność względna i nasłonecznienie.

Główne hipotezy badawcze w naszych badaniach

Nasze wyniki są zgodne z wnioskami przedstawionymi w innych pracach, których autorzy zajmowali się badaniem zależności między rozprzestrzenieniem się pandemii a pogodą i jej sezonowością². Najdłuższa aktywność wirusa występuje przy niskich temperaturach, bardzo wysokiej lub bardzo niskiej wilgotności względnej powietrza, natomiast najkrótsza – przy wysokich temperaturach i wilgotności względnej 50%.

² Casanova L.M., Jeon S., Rutala W.A., Weber D.J., Sobsey M.D., 2010, Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces, Applied and Environmental Microbiology, 76 (9), 2712-2717, DOI: 10.1128/AEM.02291-09.



Parę uwag interpretacyjnych

1. Rezultaty badań należy interpretować bardziej w kategoriach zależności statystycznych aniżeli deterministycznych (w sensie konkretnych procesów), ponieważ warunki meteorologiczne wpływają na szereg procesów mających związek z infekcjami (np. biologia wirusa, biologia procesów immunologicznych u człowieka (D3), sposób transmisji wirusa, liczba osób i czas przebywania ludzi w różnego rodzaju przestrzeniach (zachowania społeczne), etc.), a wyniki pokazują sumaryczny efekt wszystkich takich 'deterministycznych' procesów.
2. Analizy odnoszą się do roku 2020, więc wyniki nie muszą być przekładalne na sytuację bieżącą w skali 1:1. Potencjalnie istotne różnice obu okresów dotyczą: innego poziomu kontaktu populacji z wirusem (od niskiego na początku 2020 roku do prawdopodobnie wysokiego obecnie), bieżącej dominacji mutacji wirusa o zwiększonej transmisyjności, tzw. wersji brytyjskiej, a co za tym idzie możliwych innych kanałów transmisji ze względu na zwiększoną podatność na zachorowalność osób w młodszym wieku w stosunku do sytuacji z dominującym szczepem wirusa w roku 2020.
3. Badania z zastosowaniem PC sugerują, że czynniki meteorologiczne mają (średnio-statystycznie rzecz biorąc) około 10% wpływu na wielkość zgonów (prawdopodobnie podobnie dla zakażeń), zatem zasadnicze znaczenie mają jednak elementy nie związane z warunkami pogodowymi, choć część meteorologiczna jest statystycznie znacząca.
4. Badania sugerują trochę inny wpływ pogody na zakażenia ogółem i na zakażenia śmiertelne: dla tych pierwszych istotna jest głównie temperatura i usłonecznienie, dla drugich ważna jest także wilgotność.

Dodatkowe informacje:

IMGW-PIB: E. biuroprasowe@imgw.pl | T. (+48) 503 122 100

CMKP: E. promocja@cmkp.edu.pl | T. (+48) 22 56 93 867 (lub 875, 883)

IMGW-PIB

Instytut pełni kluczową rolę w ochronie meteorologicznej kraju od 1919 roku. Od Tatr po Bałtyk, od Karpat po Zalew Szczeciński analizujemy, dostarczamy prognozy i wydajemy ostrzeżenia. Nasze systemy informacyjne i rozwiązania działają 24/7 przez cały rok, wsparte wiedzą i doświadczeniem analityków i specjalistów meteorologii i hydrologii. Jesteśmy Instytutem skupiającym wysokiej klasy specjalistów i dysponujemy niezbędną infrastrukturą do pracy nad nim. Pogoda i klimat to jeden z najważniejszych tematów we współczesnym świecie.

CMKP

Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego od 50. lat pełni w krajowym systemie medycznego kształcenia podyplomowego funkcję szkoły wyższej dla lekarzy realizujących program specjalizacji oraz medyczne kształcenie ustawiczne, a także dla osób z innych grup zawodowych, takich jak farmaceuci, diagnosty laboratoryjni, fizjoterapeuci, ratownicy medyczni i dyspozytorzy medyczni oraz osób wykonujących zawody mające zastosowanie w ochronie zdrowia. Centrum zatrudnia ponad 400 nauczycieli akademickich i posiada uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne. Centrum Medyczne prowadzi również Szkołę Doktorską i studia doktoranckie, a także inicjuje i prowadzi działalność badawczą w dziedzinie nauk medycznych. Rolą CMKP jest przygotowanie wyspecjalizowanej kadry do działania w systemie ochrony zdrowia.