

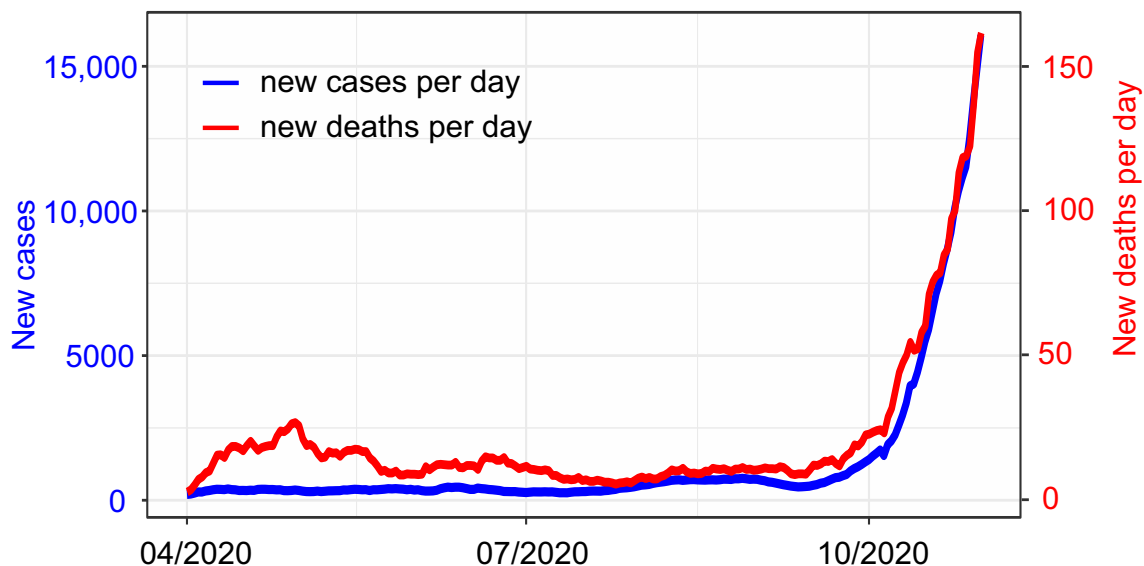


Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy



CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLOMOWEGO

Liczba dziennych potwierdzonych nowych przypadków zachorowań (fioletowy) oraz liczba dziennych potwierdzonych zgonów (czerwony) w okresie od 1 kwietnia do 31 października 2020 roku w Polsce.



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy



CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLOMOWEGO

Mapa 55 stacji synoptycznych analizowanych w badaniach.

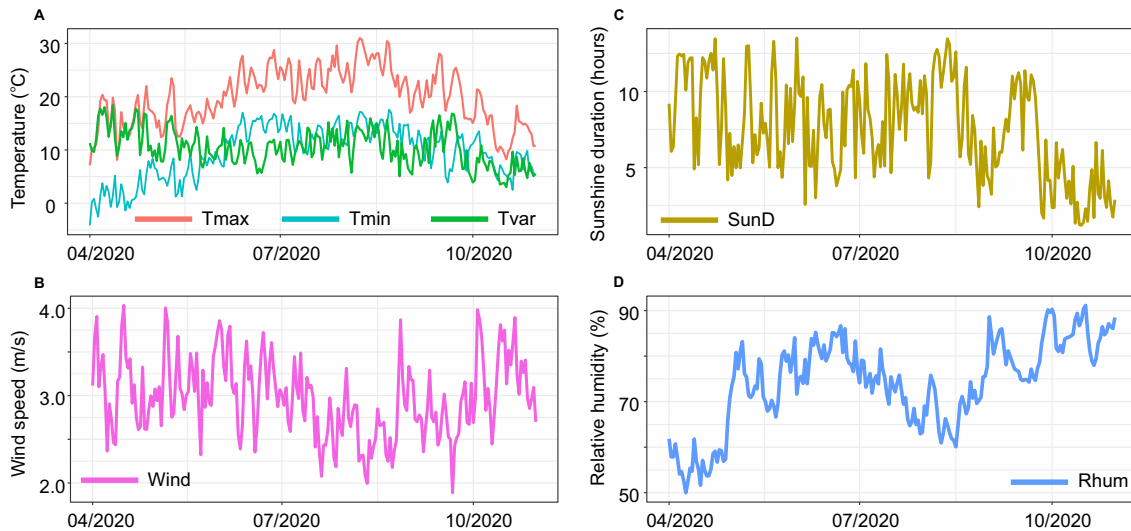


Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy



CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLOMOWEGO

Dzienna wartość temperatury maksymalnej (Tmax) (A-czerwony),
temperatury minimalnej (Tmin) (A-niebieski),
zmienności dobowej temperatury (Tvar) (A-zielony),
uśonecznienia (SunD) (C), prędkości wiatru (Wind) (B),
wilgotności względnej (Rhum) (D) w Polsce.



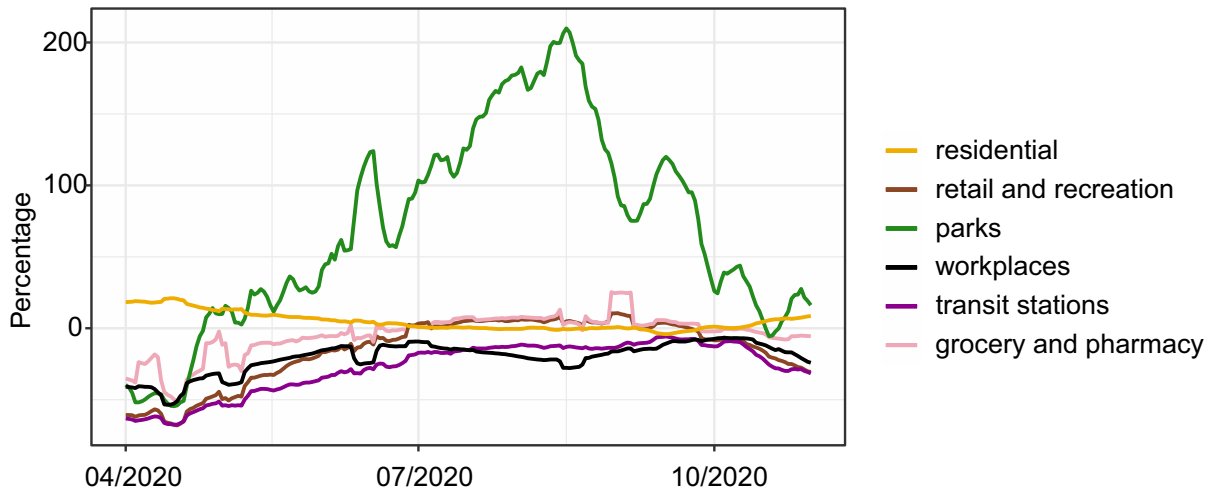
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy



CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLOMOWEGO

Trend mobilności ludzi podczas pandemii COVID-19 na podstawie raportu Google. Trendy dotyczące przemieszczania się w takich miejscach jak:

- „residential” – miejsce zamieszkania;
- „retail and recreation” – restauracje, kawiarnie, centra handlowe, parki rozrywki, muzea, biblioteki i kina;
- „parks” – parki narodowe, plaże publiczne, przystanie, wybiegi dla psów, skwery i publiczne ogrody;
- „workplace” – miejsca pracy;
- „transit stations” – stacje metra, przystanki autobusowe i stacje kolejowe;
- „grocery and pharmacy” – sklepy spożywcze różnej wielkości, targowiska, drogerie i apteki.

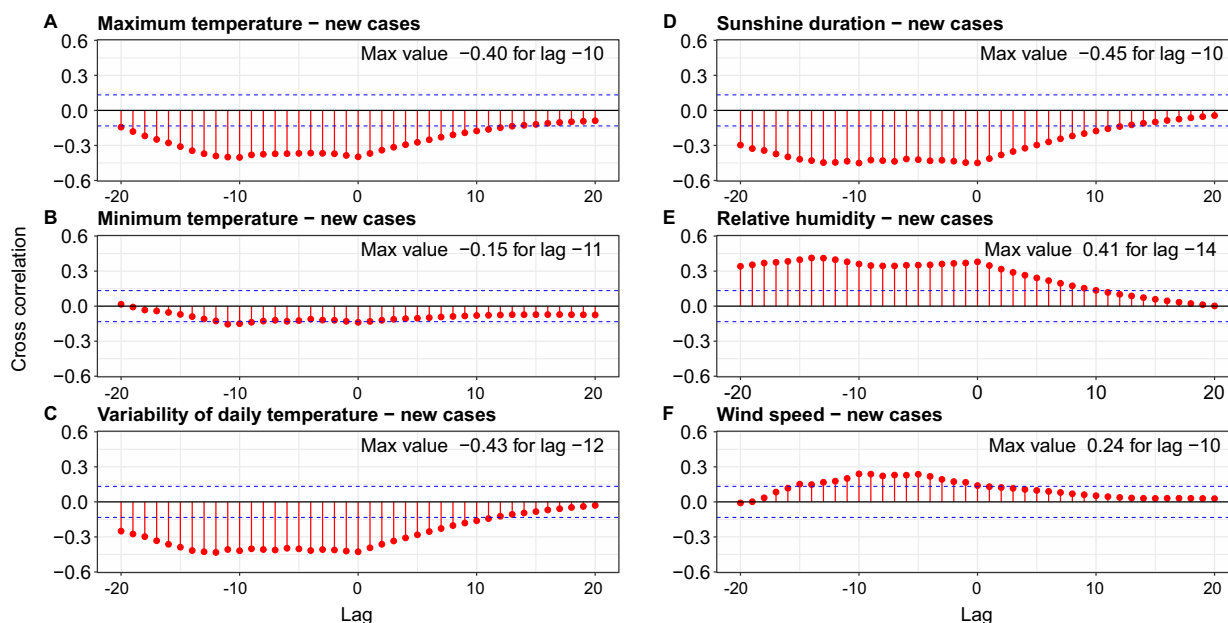


Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

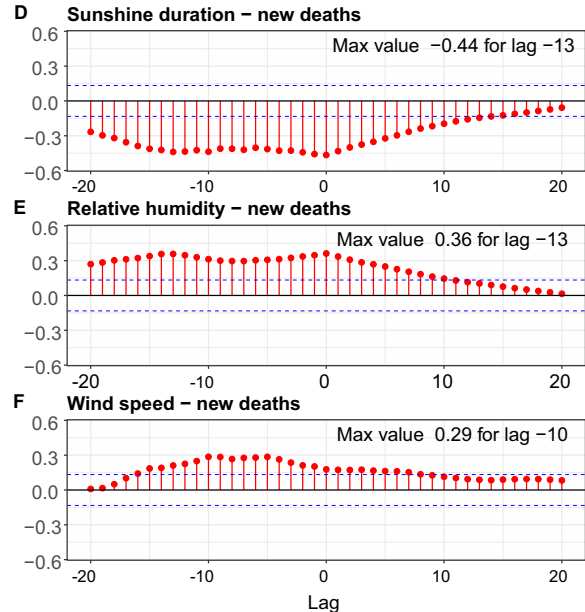
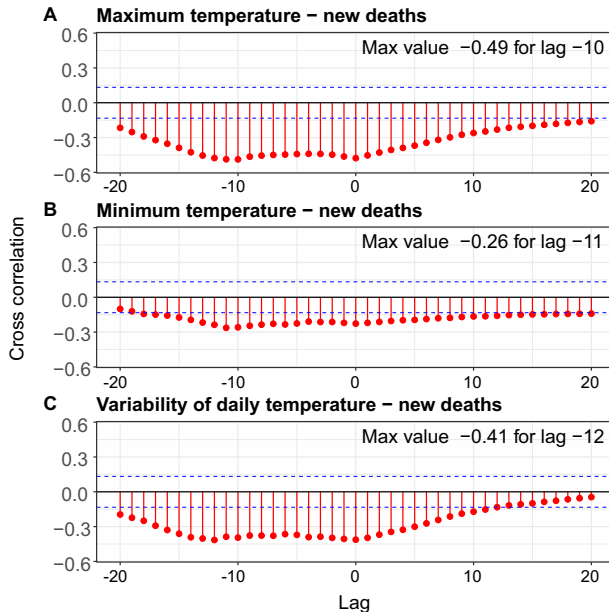


CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLASKIEGO

Metoda korelacji krzyżowej pozwala na wyznaczenie współczynnika korelacji pomiędzy dwoma czynnikiemami z uwzględnieniem przesunięcia czasowego (opóźnienia) względem siebie. Funkcja ta daje możliwość zaobserwować, kiedy nastąpi maksymalne skorelowanie dwóch szeregów czasowych (tutaj: parametry meteorologiczne i liczba dziennych przypadków). Na podstawie badań wykazaliśmy, iż parametrami meteorologicznymi, które mogą najbardziej wpływać na wzrost/spadek liczby zakażeń są temperatura maksymalna powietrza, zmiana dobowej wartości temperatury powietrza, usłonecznienie, wilgotność względna. Dodatkowo pokazaliśmy, że przesunięcie, dla którego wartość korelacji przyjmuje najwyższe wartości, wynosi około 10-14 dni. Największa wartość korelacji ujemnej dla usłonecznienia i liczby nowych przypadków wynosi 0.45 dla przesunięcia 10 dni. To oznacza, że około dziesiątego dnia od spadku usłonecznienia nastąpi wyższa transmisyjność.

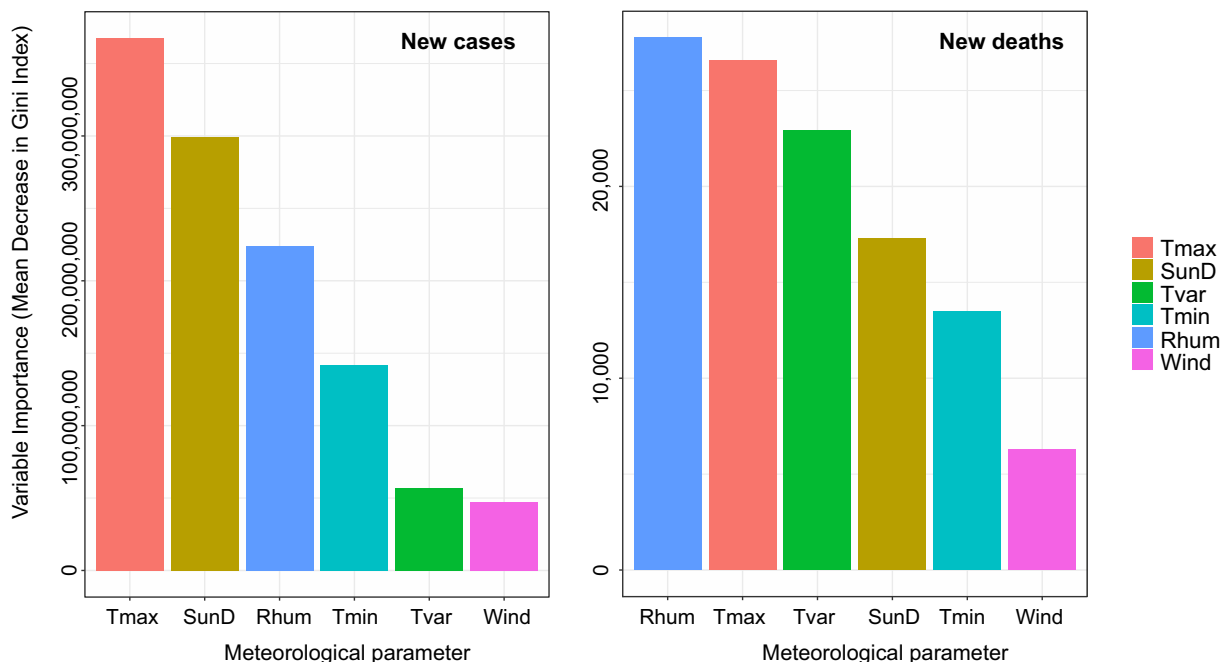


Metoda korelacji krzyżowej pozwoliła na określenie, które parametry meteorologiczne mogą najbardziej wpływać na wzrost/spadek liczby zgonów. Na podstawie analiz wykazaliśmy, że są to temperatura maksymalna powietrza, zmienność temperatury w ciągu dnia, usłonecznienie oraz wilgotność względna. Pokazaliśmy m.in. że spadek maksymalnej temperatury powietrza może mieć wpływ na wzrost liczby zgonów. Największa wartość korelacji ujemnej wynosi 0.49 i występuje około dziesiątego dnia od spadku wartości temperatury maksymalnej – w tym okresie może nastąpić wzrost zgonów.



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.

Na rysunku przedstawiono wykres ważności danego parametru w procesie uczenia się modelu. Dla nowych zgonów istotnym elementem była również dzienna zmienność temperatury.

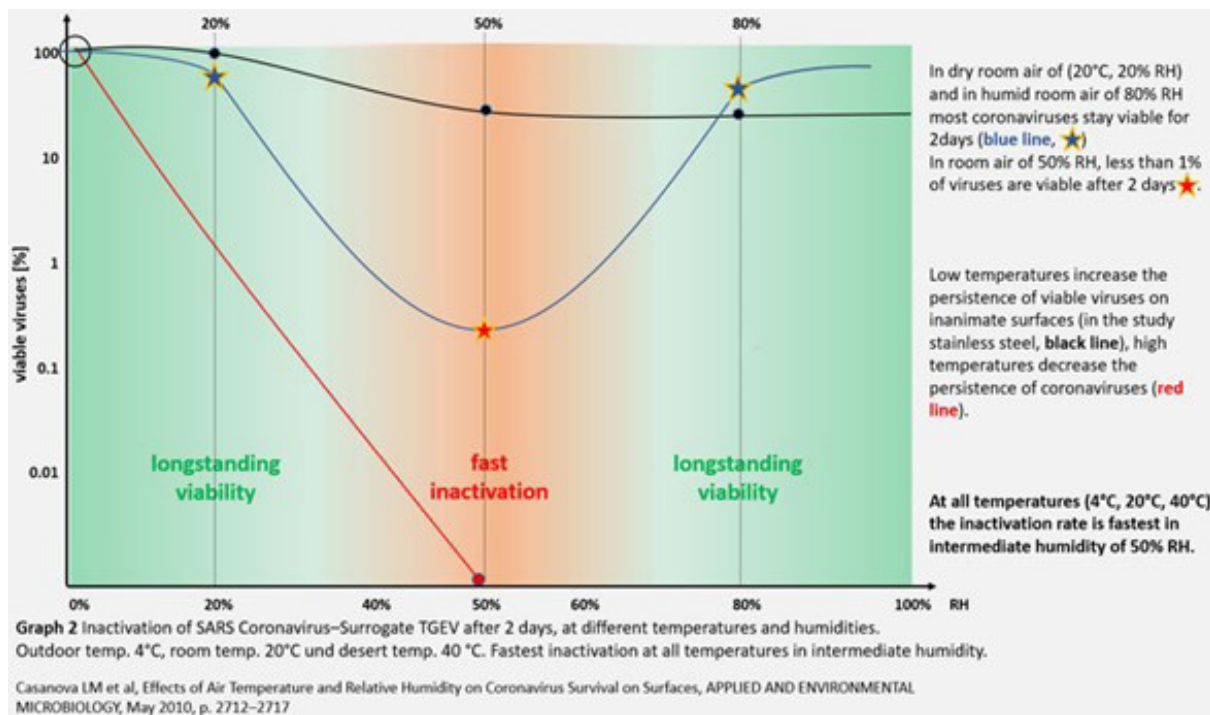


Główne składowe wykorzystano do zbadania zależności (statystycznego stopnia powiązania danych) między parametrami meteorologicznymi a liczbą zgonów. Analizy pokazały, że największe powiązanie wykazuje wilgotność względna, natomiast powiązanie odwrotnie proporcjonalne – temperatura maksymalna oraz usłonecznienie.

Principal Component	1st PC	2nd PC	3rd PC
Eigenvalues [%]	85.3	9.9	3.9
	Normalized eigenvector elements [%]		
Maximum temperature	-9.7	13.3	100.0
Minimum temperature	-4.0	35.4	79.0
Sunshine duration	-5.9	-18.0	21.1
Relative humidity	14.2	100.0	-35.0
Wind speed	0.3	0.1	-4.1
New deaths	100.0	-12.6	19.1



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





Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy



CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLOMOWEGO