

Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno - Socjologiczny
EKAD II

**Analiza przestrzenna wykorzystania
Internetu przez obywateli regionów NUTS2.
Koncentracja zjawiska w obliczu pandemii COVID-19.**

Przemysław Szymczak

Wstęp

W obliczu pandemii wirusa COVID-19 w latach 2020-2022 wiele codziennych aktywności musiało zostać przeniesionych do trybu zdalnego. Przede wszystkim były to praca oraz nauka. Jednak przez częstsze przebywanie online oraz lockdowny, które ograniczyły podróżowanie i korzystanie z rozrywek (kina, teatry, restauracje, siłownie itp.) można się spodziewać, że również inne czynności były częściej wykonywane przy użyciu Internetu, jak chociażby zakupy, interakcje z urzędami czy bankowość. Aby odpowiedzieć na pytanie jak silnie pandemia wpłynęła na aktywność w sieci powstało poniższe badanie.

Celem tego projektu jest zweryfikowanie czy w Unii Europejskiej występuje zależność przestrzenna użytkowania Internetu przez gospodarstwa domowe oraz jak silnie skoncentrowane było to zjawisko w kontekście pandemii COVID-19. Istota tego zagadnienia wynika z tego, że jest to temat pochodny równie ważnej analizy rozwoju digitalizacji w Europie. Badaniu koncentracji podległy różne sposoby korzystania z Internetu takie jak: sprzedaż lub zakup dóbr i usług, korzystanie z serwisów społecznościowych i bankowości internetowej oraz interakcje z władzami publicznymi. W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji analiza przeprowadzona została dla regionów NUTS2. Spodziewane rezultaty to wzrost udziału populacji korzystającej z danych aktywności internetowych oraz spadek koncentracji zjawisk.

Inspiracją projektu jest artykuł autorstwa Lucendo-Monedero, Ruiz-Rodríguez oraz González-Relaño (2019). Jego autorzy zbadali m.in. istotne powiązania dostępu do Internetu z jego wykorzystaniem (szczególnie jeśli chodzi o sprzedaż i bankowość internetową oraz interakcje z władzami) w regionach NUTS2. Wykazali także, że czynniki te charakteryzują się nierównym rozkładem oraz wykryli autokorelacje przestrzenną powiązaną z tym, że północno-wschodnia Europa różni się od południowo-zachodniej pod względem digitalizacji.

Zaobserwowane zjawisko podległo w tym projekcie dalszej analizie, by sprawdzić, jak wpłynęła na nie pandemia COVID-19. Zastosowana została do tego inna metodologia oraz dodatkowo badaniu podległo również powiązanie tego fenomenu z udziałami gospodarstw domowych, które posiadały dostęp do Internetu, udziałem populacji, która korzystała z Internetu przynajmniej raz w tygodniu oraz udziałem grupy wiekowej 15-64 w populacji.

Dane

Aby przeprowadzić analizę aktywności online wykorzystane zostały zmienne, które były dostępne w bazie danych Eurostatu oraz były w stanie opisać aktywność online w miarę możliwości w szerokim stopniu. Wybrane zostały dane dotyczące celów użytkowania Internetu takie jak: korzystanie z serwisów społecznościowych, bankowości internetowej i sprzedaż dóbr i usług¹, zakupy online², kontakt z władzami³; częstotliwość korzystania z Internetu¹ (wszystkie zmienne to udziały – jaka część populacji korzystała z danych aktywności); gospodarstwa domowe z dostępem do Internetu⁴ oraz dodatkowo udział w populacji osób w wieku 15-64 lata⁵. Użyte dane dotyczyły regionów NUTS2, dla których dostępne były wszystkie dane, było to 139 obserwacji w okresie 2019-2021 r.

Jako zmienną/obiekt referencyjny do analizy koncentracji wykorzystano udział populacji korzystającej z Internetu przynajmniej raz w tygodniu, co wynika z tego, że jest to zmienna ogólna, powiązana z pozostałymi. Logiczne jest to, że osoby wykonujące wymienione aktywności muszą korzystać z Internetu. Z tego samego względu, ta zmienna, jak i udział gospodarstw domowych z dostępem do Internetu zostały wykorzystane do obliczenia współczynnika rozmieszczenia Florence'a. Argumentem przemawiającym za użyciem w tym celu także udziału populacji w wieku 15-64 lata jest to, że to głównie ta grupa wiekowa jest zaznajomiona z badanymi aktywnościami online oraz pokrywa się częściowo z próbką, w której zebrane zostały dane (16-74 lata).

Metodologia

W celu przybliżenia informacji o wspomnianych aktywnościach online obliczone zostały podstawowe statystyki opisowe takie jak średnia, odchylenie standardowe, minimum, maksimum, mediana, kurtoza oraz skośność.

Do dalszej analizy wykorzystane zostały mierniki koncentracji przestrzennej (Sucheckie, 2010):

¹ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_R_IUSE_I_custom_5532321/default/table?lang=en&page=time:2021 [Dostęp 25.03.2023r.]

² https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_R_BLT12_I_custom_5404937/default/table?lang=en&page=time:2021 [Dostęp 25.03.2023r.]

³ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_R_GOV_I_custom_5404941/default/table?lang=en [Dostęp 25.03.2023r.]

⁴ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TGS00047_custom_5524798/default/table?lang=en [Dostęp 25.03.2023r.]

⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_R_PJANAGGR3_custom_5525698/default/table?lang=en [Dostęp 25.03.2023r.]

iloraz lokacyjny;

$$LQ_r^i = \frac{\frac{x_r^i}{\sum x_r}}{\frac{\sum z_i}{\sum z}}$$

trzy warianty współczynnika Giniego;

$$G_i = 1 - \frac{1}{R} \sum_{r=1, k=0}^R [\lambda_{r(k+1)}^i + \lambda_{r(k)}^i]$$

$$G^*_i = 1 - \sum_{r=1, k=0}^R [v_{r(k+1)} + v_{r(k)}][\lambda_{r(k+1)}^i + \lambda_{r(k)}^i]$$

$$G^*_i = \frac{2}{R^2(L\bar{Q}^i)} \sum_{r=1}^R k_r |LQ_r^i - L\bar{Q}^i|$$

indeks Herfindahla-Hirschmana;

$$H_i^* = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R [w_r (LQ_r^i)^2]$$

indeks Isarda;

$$I_i^* = \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R w_r |LQ_r^i - 1|$$

indeks Theila;

$$T_i^* = \sum_{r=1}^R u_r^i \log(LQ_r^i)$$

oraz współczynnik rozmieszczenia Florence'a;

$$F = \sum_{i=1}^k (S_i - U_i)$$

Wszystkie obliczenia przeprowadzone zostały w programie MS Excel, również tam powstały prezentowane tabele, z kolei do stworzenia map wykorzystany generator IMAGE dostępny na stronie Eurostatu⁶. Opracowanie tabel i map było własne.

Wyniki

Tabela 1 Statystyki opisowe zmiennych w latach 2019 i 2021

		Zakupy (w ciągu ostatnich 12 miesięcy)	Interakcja z władzą	Korzystanie z serwisów społecznościowych	Używanie bankowości	Sprzedaż dóbr i usług	Używanie Internetu co najmniej raz w tygodniu
2019	Średnia	53,87	51,12	59,79	53,84	15,54	82,59
	Odchylenie Std.	18,00	22,54	11,12	24,52	9,68	9,13
	Minimum	14,49	7,93	35,08	3,59	0,93	61,31
	Maksimum	89,35	93,60	83,59	94,63	41,80	97,76
	Mediana	55,77	54,78	60,08	55,25	12,53	83,75
	Kurtoza	-0,75	-0,86	-0,43	-0,59	-0,11	-0,61
	Skośność	-0,19	-0,14	-0,08	-0,26	0,88	-0,43
2021	Średnia	64,52	60,13	64,50	60,76	20,27	87,35
	Odchylenie Std.	16,73	22,99	9,58	23,18	11,55	6,99
	Minimum	25,58	10,46	44,76	7,12	2,12	67,85
	Maksimum	93,32	94,35	89,88	96,49	51,65	99,43
	Mediana	64,37	66,64	64,14	64,53	17,48	87,74
	Kurtoza	-0,57	-0,80	-0,21	-0,21	-0,22	-0,23
	Skośność	-0,22	-0,50	0,13	-0,60	0,65	-0,53

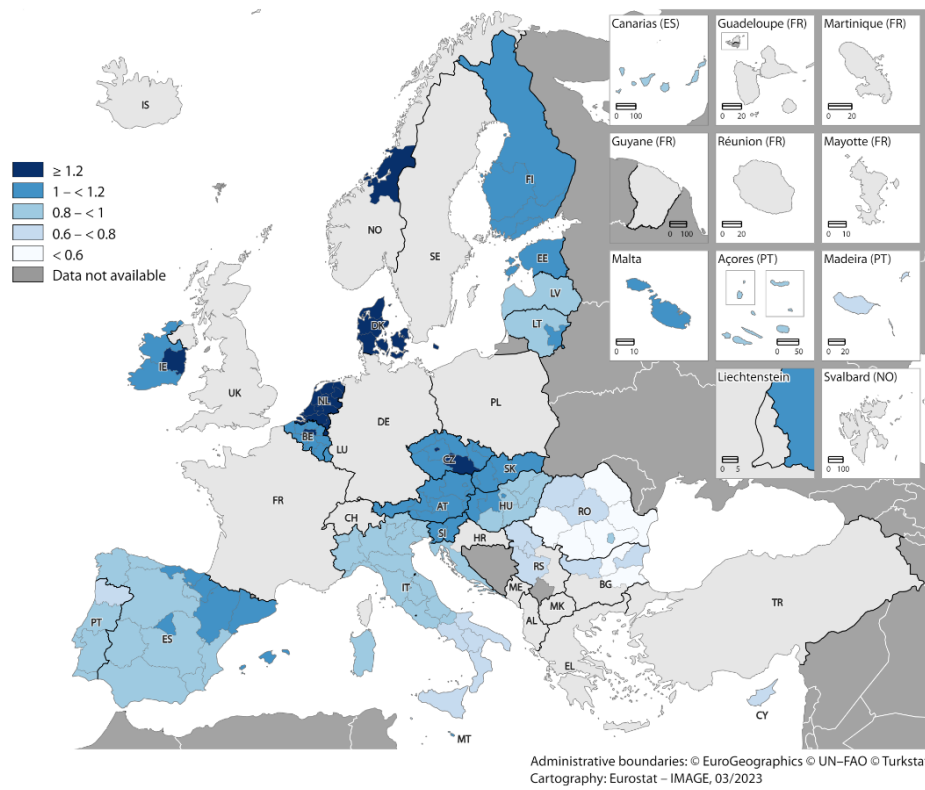
Na wstępie obliczone zostały podstawowe statystyki opisowe by sprawdzić jak zmieniły się omawiane zjawiska po rozpoczęciu pandemii wirusa COVID-19. Na podstawie średniej i mediany oraz minimum i maksimum wnioskować można, że w 2021r. więcej osób korzystało z Internetu przynajmniej raz w tygodniu oraz wszystkie rodzaje aktywności były częściej przez nie wykonywane w porównaniu do 2019r., w którym świat nie mierzył się z koronawirusem. Jedynie dla interakcji z władzami oraz sprzedaży wzrosło odchylenie standardowe, dla pozostałych sposobów wykorzystywania sieci zmniejszyły się przeciętne odchylenia od średniej. Kurtoza dla większości zmiennych (poza sprzedażą dóbr i usług) zbliżyła się do zera, czyli rozkłady tych zmiennych stały się bardziej wysmukłe, z kolei skośność dla większości wzrosła, zwiększyła się ich asymetria lewostronna, dla sprzedaży zmniejszyła się asymetria prawostronna, natomiast rozkład korzystania z Internetu zyskał asymetrię prawostronną.

⁶ <https://gisco-services.ec.europa.eu/image/screen/home> [Dostęp 25.03.2023r.]

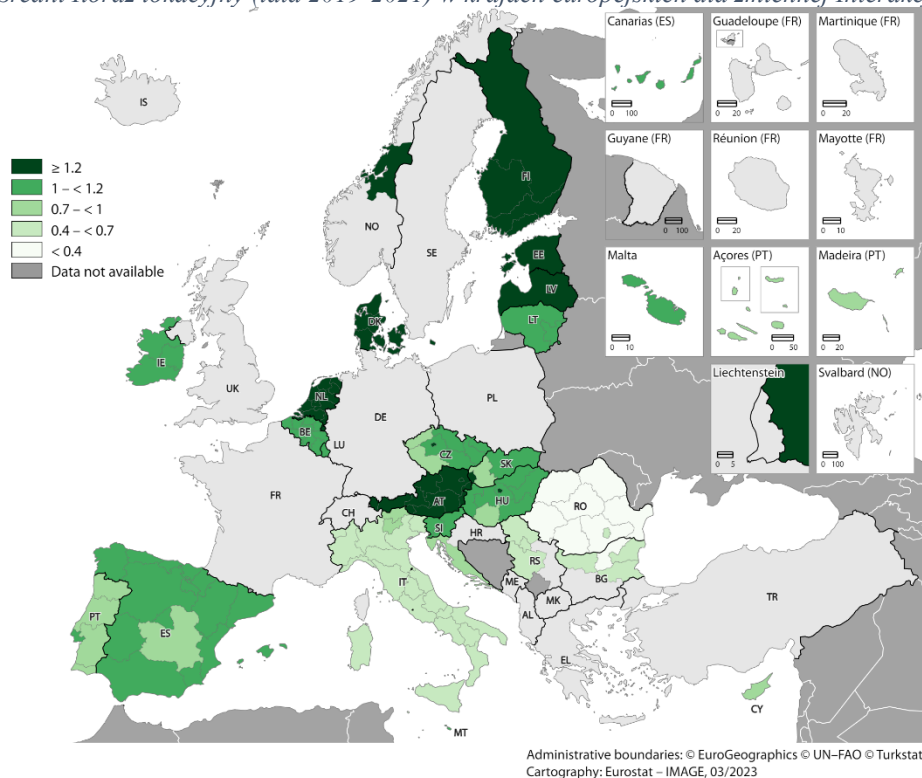
Pierwszym krokiem przeprowadzenia analizy koncentracji było obliczenie ilorazów lokacyjnych (LQ) dla wszystkich zmiennych związanych z wykorzystaniem Internetu. Jako obiekt referencyjny wykorzystane zostały wcześniej wspomniane dane dotyczące udziału populacji, która korzystała z Internetu przynajmniej raz w tygodniu. Rozkłady w przestrzeni LQ widoczne są na poniższych mapach osobno dla każdej zmiennej, są to średnie wartości z lat 2019-2021 (rysunki 1-5). W celu obliczenia ilorazów lokacyjnych można było wykorzystać liczbę osób, które wybierają dane kategorie (udział * populacja w regionie), jednak w celu uproszczenia procesu obliczeń zatrzymano się na wykorzystaniu udziałów. Dla przykładu w 2019 r. dawały one zbliżone wartości LQ, struktura wartości ilorazu była podobna, jednak te obliczone w oparciu o udziały były zaniżone.

Na pierwszy rzut oka zauważyć można, że im bardziej na północ tym wyższa wartość ilorazu lokacyjnego, świadczącego o poziomie digitalizacji regionów. W przypadku większości zmiennych (poza korzystaniem z serwisów społecznościowych) w regionach takich jak Skandynawia i kraje Beneluxu oraz na Malcie występowały wyniki lepsze w porównaniu do punktu referencyjnego. Dalej są kraje bałtyckie oraz Europy środkowej. Z kolei najgorzej wypadają kraje południowe jak: Włochy, Hiszpania i Portugalia oraz Serbia, Rumunia i Bułgaria. Sytuacja komplikuje się w przypadku zmiennej korzystanie z serwisów społecznościowych, podobnie wysokie wyniki osiągają kraje skandynawskie, bałtyckie i Beneluxu oraz Malta, jednak lepiej wypadają Portugalia, Węgry, Rumunia i Bułgaria. Najwyższa koncentracja wystąpiła w przypadku takich zmiennych jak interakcje z władzą, używanie bankowości oraz sprzedaż dóbr i usług, w ich wypadku wystąpiło najwięcej obserwacji z wysokimi wartościami ilorazu.

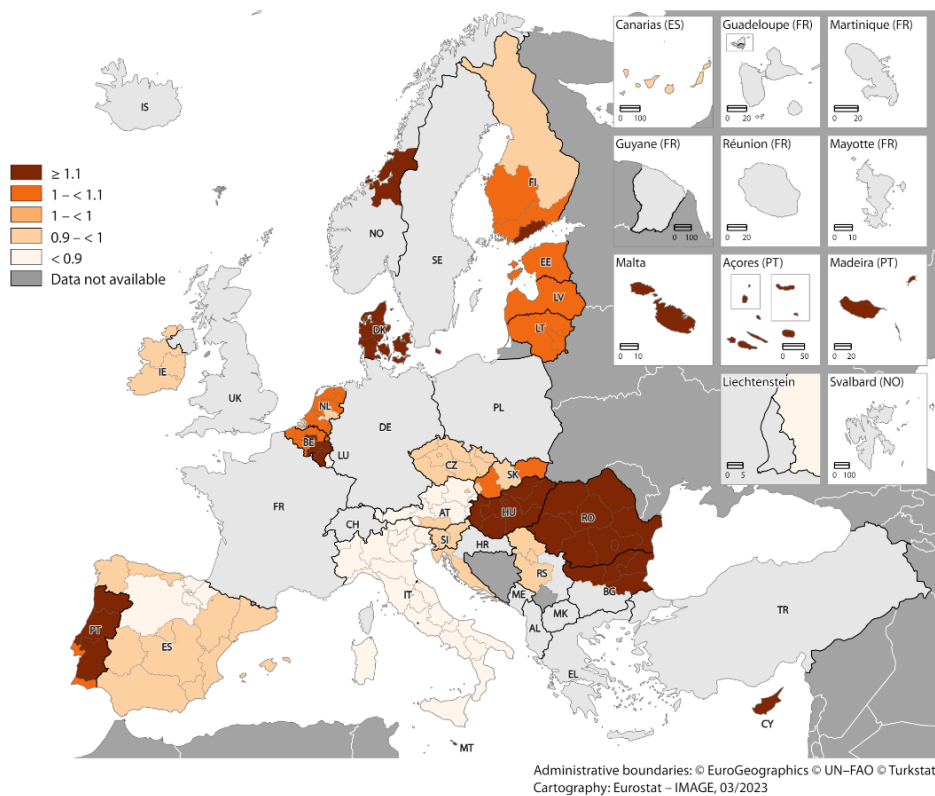
Rysunek 1 Średni Iloraz lokacyjny (lata 2019-2021) w krajach europejskich dla zmiennej zakupy online (ostatnie 12 miesięcy)



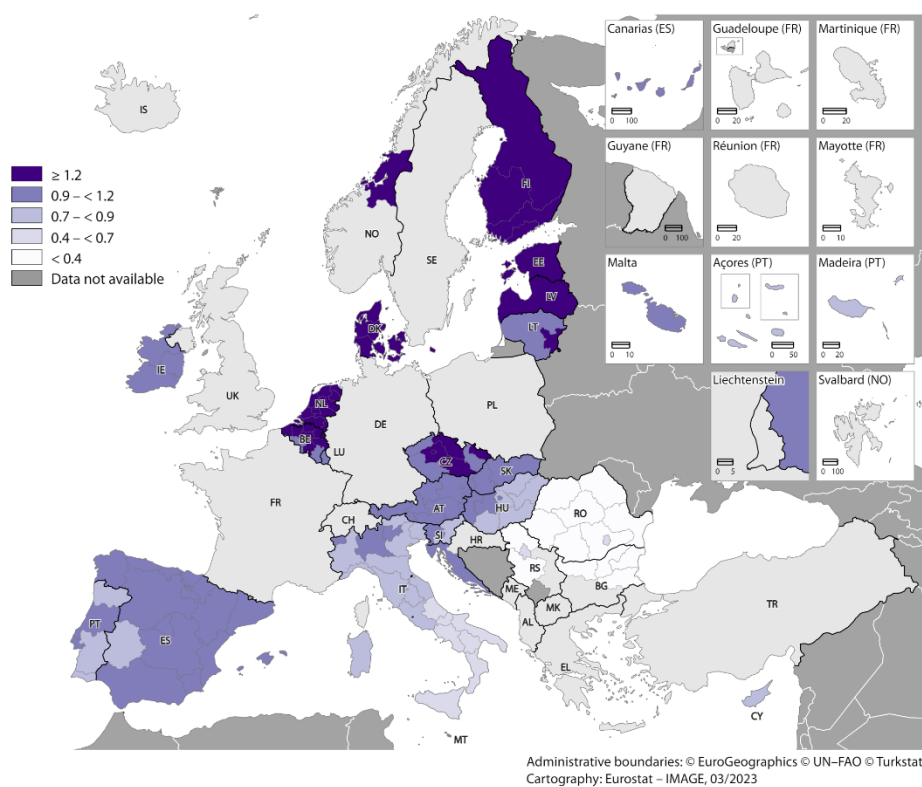
Rysunek 2 Średni Iloraz lokacyjny (lata 2019-2021) w krajach europejskich dla zmiennej Interakcje z władzą



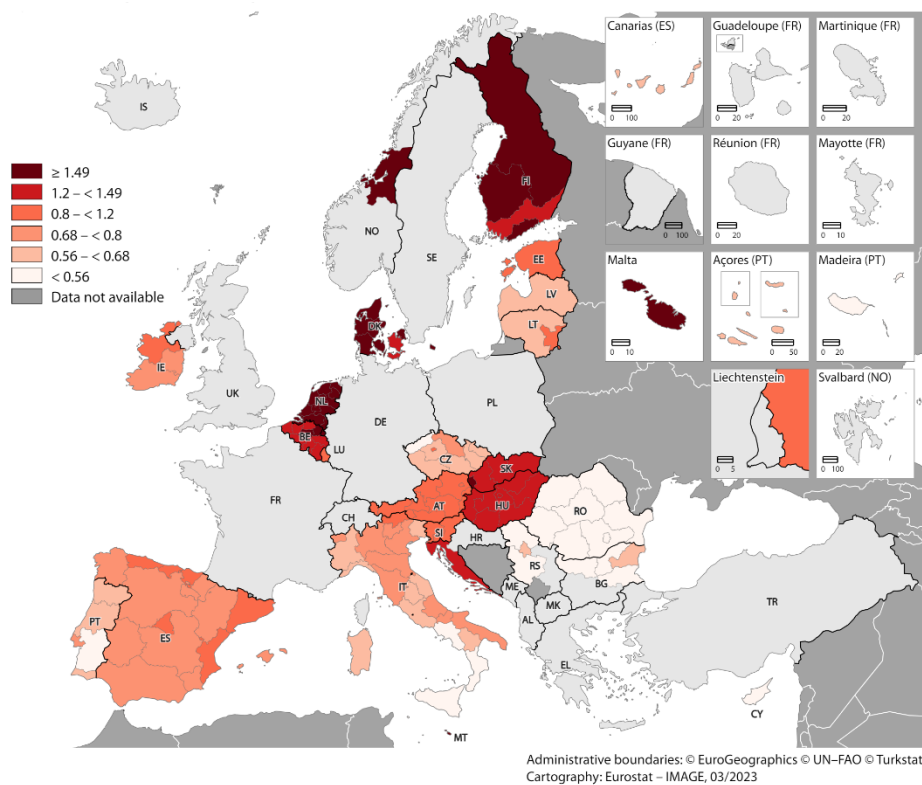
Rysunek 3 Średni Iloraz lokacyjny (lata 2019-2021) w krajach europejskich dla zmiennej korzystanie z serwisów społecznościowych



Rysunek 4 Średni Iloraz lokacyjny (lata 2019-2021) w krajach europejskich dla zmiennej używanie bankowości



Rysunek 5 Średni Iloraz lokacyjny (lata 2019-2021) w krajach europejskich dla zmiennej sprzedaż dóbr i usług



Dalej obliczone zostały współczynniki/indeksy koncentracji dla zmiennych we wszystkich okresach (tabela 1). Wartości mierników różnią się między sobą dla poszczególnych obserwacji (dana zmienna, dany rok), dlatego uwagę skupić można na różnicach między kategoriami oraz latami dla tego samego indeksu. Wszystkie współczynniki potwierdzają wcześniejsze wnioski, najbardziej skoncentrowane jest zjawisko sprzedaży dóbr i usług, dalej plasowały się kategorie takie jak używanie bankowości oraz interakcje z władzą, najbardziej równomierny rozkład występował natomiast w przypadku korzystania z serwisów społecznościowych oraz zakupów online.

Większość mierników charakteryzowała się nierosnącym trendem (wzrosty oznaczone zostały na czerwono), co może oznaczać, że w czasie pandemii COVID-19 zmniejszyła się koncentracja zjawisk. Jedyną odstającą obserwacją była sprzedaż dóbr i usług w 2020 r., która stała się mniej równomierna, co może być związane z różną intensywnością przejścia sprzedaży dóbr i usług do Internetu w krajach UE w czasie pandemii.

Tabela 2 Mierniki koncentracji

		Zakupy (ostatnie 12 miesięcy)	Interakcja z władzą	Korzystanie z serwisów społecznościowych	Używanie bankowości	Sprzedaż dóbr i usług
2019	Gini I	0,59	0,62	0,55	0,63	0,67
	Gini II	0,13	0,20	0,08	0,20	0,29
	Gini III	0,22	0,32	0,12	0,33	0,41
	H-H	0,008	0,008	0,007	0,008	0,009
	Isard	0,10	0,14	0,06	0,14	0,22
	Theil	0,014	0,030	0,004	0,036	0,060
2020	Gini I	0,58	0,61	0,55	0,61	0,67
	Gini II	0,11	0,19	0,07	0,19	0,31
	Gini III	0,17	0,29	0,11	0,30	0,43
	H-H	0,007	0,008	0,007	0,008	0,009
	Isard	0,08	0,13	0,05	0,13	0,24
	Theil	0,009	0,027	0,003	0,031	0,065
2021	Gini I	0,57	0,60	0,54	0,60	0,66
	Gini II	0,11	0,17	0,07	0,17	0,29
	Gini III	0,16	0,31	0,10	0,27	0,41
	H-H	0,007	0,008	0,007	0,008	0,009
	Isard	0,08	0,13	0,05	0,12	0,22
	Theil	0,009	0,026	0,003	0,027	0,059

Ostatnim krokiem było obliczenie współczynnika Florence’a dla wszystkich kategorii w powiązaniu ze zmiennymi; używanie Internetu co najmniej raz w tygodniu, udział osób w wieku 15-64 w populacji oraz idąc za autorami artykułu będącego inspiracją: dostęp

gospodarstw domowych do Internetu (tabela 2). Hipotezą jest to, że są to zmienne silnie powiązane z sposobami użytkowania Internetu, im częściej ktoś korzysta z Internetu i im łatwiejszy ma dostęp tym większe prawdopodobieństwo, że udziela się w wymienionych aktywnościach oraz zakłada się, że większe udziały aktywności będą powiązane z udziałami osób, które nie są emerytami. Okazało się, że wszystkie kategorie aktywności online charakteryzowały się niskim stopniem skoncentrowania względem koncentracji zmiennych. Przy czym najwyższe wartości współczynnik osiągnął dla kategorii sprzedaż dóbr i usług natomiast najniższe dla korzystania z serwisów społecznościowych. Oznacza to, że wszystkie kategorie mają podobne rozmieszczenie do porównywanych zmiennych w przestrzeni, szczególnie dla pierwszej zmiennej oraz po rozpoczęciu pandemii COVID-19.

Tabela 3 Współczynniki Florence’a

			Kategorie aktywności online				
			Zakupy (ostatnie 12 miesięcy)	Interakcja z władzą	Korzystanie z serwisów społecznościowych	Używanie bankowości	Sprzedaż dóbr i usług
Zmienne	Używanie Internetu co najmniej raz w tygodniu	2019	0,10	0,14	0,06	0,14	0,22
		2020	0,08	0,13	0,05	0,13	0,24
		2021	0,08	0,13	0,05	0,12	0,22
	Udział GD posiadających dostęp do Internetu	2019	0,12	0,16	0,07	0,16	0,24
		2020	0,10	0,15	0,06	0,15	0,25
		2021	0,09	0,15	0,06	0,13	0,23
	Udział osób w wieku 15-64 w populacji	2019	0,14	0,18	0,07	0,18	0,25
		2020	0,12	0,17	0,07	0,17	0,26
		2021	0,10	0,16	0,06	0,15	0,24

Wnioski

Analiza aktywności online w obliczu pandemii COVID-19 powiodła się, udało się wykryć zmiany, które mogą być związane z pandemią. Wciąż występują różnice między regionami UE jeśli chodzi o kategorie korzystania z Internetu przez gospodarstw domowych zgodnie z wynikami poprzednich badań. Północne regiony charakteryzują się zazwyczaj wyższą specjalizacją, a południowe niższą, przy czym wyjątkiem jest kategoria korzystanie z serwisów społecznościowych. W czasie pandemii COVID-19 koncentracja charakteryzowała się tendencją nierosnącą, nie licząc wzrostu w kategorii sprzedaż dóbr i usług. Co więcej wszystkie kategorie posiadały rozmieszczenie podobne do m.in. udziału osób korzystających z Internetu co najmniej raz w tygodniu.

Oznacza to, że Europejczycy coraz częściej wykorzystują Internet do wspomnianych wcześniej czynności, a do tego powolnie zanikają różnice w tym temacie między regionami NUTS2, przy czym w obu procesach pomogła pandemia. Przeprowadzone badanie dodatkowo pokazuje jak postępuje cyfryzacja w Europie, co może służyć ocenie działań władz w tej kwestii.

Bibliografia

- Lucendo-Monedero, A. L., Ruiz-Rodríguez, F., & González-Relaño, R. (2019), *Measuring the digital divide at regional level. A spatial analysis of the inequalities in digital development of households and individuals in Europe*, w: *Telematics and Informatics* 41, s. 197-217
- Sucheckie B. (red.) (2010), *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, s.129-161