

Streszczenie raportu w języku nietechnicznym

Praca badawcza

Rozszerzenie Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności

realizowana w ramach projektu „Statystyka dla polityki spójności. Wsparcie systemu monitorowania polityki spójności w perspektywie finansowej 2014–2020 oraz programowania i monitorowania polityki spójności po 2020 roku”



Poznań 2018



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



cbies.stat.gov.pl



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Jednostka opracowująca raport:

Centrum Badań i Edukacji Statystycznej GUS

Kierownik projektu:

Hanna Strzelecka

Koordinator Merytoryczny w zakresie Modułu II:

Marcin Szymkowiak

Zespół badawczy:

Maciej Beręsewicz, Iwona Biały, Katarzyna Derucka, Grzegorz Grygiel, Piotr Jastrzębski, Tomasz Józefowski, Tomasz Klimanek, Jacek Kowalewski, Jan Kubacki, Magdalena Łączyńska, Andrzej Młodak, Dorota Malicka, Tomasz Piasecki, Michał Pietrzak, Waldemar Popiński, Małgorzata Saroska, Hanna Strzelecka, Marcin Szymkowiak, Ewa Wieczorek, Kamil Wilak

1. Wprowadzenie

Głównym celem modułu II projektu badawczego pt. „Rozszerzenie Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności” realizowanego w dwóch etapach było oszacowanie najważniejszych charakterystyk rynku pracy na poziomie podregionów i z uwzględnieniem dodatkowych przekrojów w ujęciu rocznym i kwartalnym oraz z wykorzystaniem metod jakie oferuje statystyka małych obszarów. W szczególności dokonano oszacowania:

- liczby pracujących, liczby bezrobotnych, liczby biernych zawodowo, liczby aktywnych zawodowo, wskaźnik zatrudnienia oraz stopę bezrobocia ogółem (w ujęciu rocznym i kwartalnym),
- liczby pracujących, liczby bezrobotnych, liczby biernych zawodowo, liczby aktywnych zawodowo, wskaźnik zatrudnienia oraz stopę bezrobocia (w ujęciu rocznym) w domenach:
 - płeć (mężczyźni, kobiety),
 - miejsce zamieszkania (miasto, wieś),
 - grupy wieku (15–24, 25–54, 55–64, 20–64).

W ramach prac projektowych zostały zrealizowane następujące działania w obszarze modułu II:

1. dokonano kwerendy najważniejszych źródeł danych, które mogą być wykorzystane w kontekście estymacji wybranych charakterystyk rynku pracy na poziomie NTS 3 i dodatkowych przekrojach,
2. przeprowadzono ocenę potencjalnych – kluczowych oraz dodatkowych zmiennych pomocniczych, które mogą posłużyć w zagadnieniu modelowania i prezentacji wybranych wskaźników rynku pracy na poziomie NTS 3 i dodatkowych przekrojach,
3. dokonano kwerendy zastosowań metodologii estymacji pośredniej w obszarze rynku pracy zarówno w odniesieniu do polskich jak i zagranicznych doświadczeń,
4. opisano od strony teoretycznej estymatory jakie oferuje statystyka małych obszarów, a które mogą być przydatne w kontekście estymacji wskaźników związanych z rynkiem pracy,
5. opisano narzędzia informatyczne, które mogą być wykorzystane na potrzeby estymacji pośredniej wskaźników związanych z rynkiem pracy,

6. opracowano wyniki estymacji pośredniej dla wybranych wskaźników związanych z rynkiem pracy na poziomie NTS 3 i dodatkowych przekrojach w ujęciu rocznym,
7. dokonano statystycznej ewaluacji jakości zastosowanych estymatorów pośrednich z punktu widzenia precyzji szacunku,
8. dokonano estymacji wybranych wskaźników rynku pracy wraz z ich statystyczną oceną, w ujęciu kwartalnym w latach 2010-2015,
9. przeprowadzono ocenę możliwości włączenia wyników badania do statystyki publicznej w ramach programu badań statystycznych realizowanego przez GUS,
10. opracowano wytyczne, wnioski i rekomendacje z zakresu stosowania estymacji pośredniej dla wskaźników związanych z rynkiem pracy na poziomie NTS 3 i dodatkowych przekrojach w kontekście przyszłego cyklicznego wykorzystania rozpatrywanej metodologii w badaniach GUS.

Zadania (1)-(7) zrealizowane zostały w pierwszym etapie prac badawczych i opisane szczegółowo w raporcie pośrednim. Z kolei zadania (8)-(10) były przedmiotem rozważań w drugim etapie modułu II i przedstawione w raporcie końcowym. Również w drugim etapie modułu II podjęto prace w obszarze punktów (6)-(7). Wynikało to z faktu, że zastosowanie kalibracji przyczyniło się do poprawy jakości uzyskanych szacunków charakterystyk rynku prac, tak w ujęciu rocznym jak i kwartalnym. Jak pokazały przeprowadzone prace analityczne w drugim etapie, proces kalibracji wag w Badaniu Aktywności Ekonomicznej Ludności z uwzględnieniem podregionów, rzeczywiście poprawił wyniki estymacji pośredniej.

Głównym wnioskiem płynącym ze zrealizowanych w module II prac badawczych jest stwierdzenie, że wykorzystanie metod jakie oferuje statystyka małych obszarów, przyczynia się do poprawy procesu estymacji rozważanych charakterystyk rynku pracy na poziomie podregionów i bardziej szczegółowo zdefiniowanych domen, zarówno w ujęciu rocznym jak i kwartalnym. Zwiększył się dzięki temu zakres informacyjny w obszarze rynku pracy, gdyż do tej pory wyniki na tak niskim poziomie agregacji przestrzennej (podregion i dodatkowe przekroje) nie były publikowane przez Główny Urząd Statystyczny z wykorzystaniem danych pochodzących z BAEL-a. Zrealizowane w projekcie prace powinny zatem stanowić istotny przyczynek do podjęcia dyskusji nad włączeniem metod estymacji pośredniej w obszarze rynku pracy na potrzeby cyklicznego raportowania. Wyniki wskazują bowiem, że jednoczesne zastosowanie kalibracji jak i podejścia modelowego, które w statystyce małych obszarów pełni kluczową rolę, umożliwia estymację ważnych charakterystyk rynku pracy z akceptowalną precyzją.

2. Wybór metod estymacji

Na potrzeby estymacji wybranych charakterystyk rynku pracy w ujęciu rocznym jak i kwartalnym na poziomie podregionów i dla dodatkowo zdefiniowanych przekrojów dokonano w pierwszym kroku wyznaczenia wag kalibracyjnych stosując cztery najważniejsze funkcje odległości (linear, raking, logit, sinh) oraz trzy metody ich wyznaczania (podejście jednokrokowe, dwukrokowe typu A oraz dwukrokowe typu B) w połączeniu z dwoma zestawami („gwiazdnych”) zmiennych pomocniczych x_k^* :

- **Zestaw 1.** (48 wariantów): płeć (2 warianty: mężczyzna, kobieta) \times miejsce zamieszkania (2 warianty: miasto, wieś) \times grupy wieku (12 wariantów: 15–17, 18–19, 20–24, 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59, 60–64, 65+),
- **Zestaw 2.** (121 wariantów): Zestaw 1. (48) + podregiony (73).

Zestaw 1 jest zatem analogiczny do tego, który jest stosowany w BAEL w latach 2010–2015. Nie brano w nim jednak pod uwagę informacji o wartościach globalnych liczby ludności w podregionach. W przeciwieństwie do Zestawu 1, w Zestawie 2 wykorzystano informację o podregionach, a dokładniej o wyznaczonej liczbie osób na takim poziomie agregacji przestrzennej. Zabieg taki miał służyć sprawdzeniu na ile uwzględnienie informacji o liczbie ludności w przekroju podregionów w postaci wartości globalnych wpłynie na postać wag kalibracyjnych tj. na ich zróżnicowanie, występowanie wag ujemnych czy ekstremalnych. Jako „księżycowy” wektor zmiennych pomocniczych przyjęto zmienne pomocnicze określające przynależność badanego mieszkania do klasy miejscowości w danym województwie (16 województw \times 6 klas miejscowości), o których mowa w pierwszym punkcie opisu konstrukcji wag w BAEL. Łącznie uzyskano $2 \times 4 \times 3 = 24$ zestawy wag kalibracyjnych.

W drugim kroku na potrzeby estymacji pośredniej rozważanych w projekcie charakterystyk rynku pracy wykorzystano z kolei trzy modele klasy SMO:

- Model 1 – dla każdego okresu budowany był oddzielny model,
- Model 2 – jeden model budowany był dla całego okresu,

- Model 3 – jeden model budowany był dla całego okresu z uwzględnieniem autokorelacji w czasie.

W przypadku wyżej wymienionych modeli jako zmienne pomocnicze wykorzystano udział bezrobotnych zarejestrowanych w urzędach pracy do populacji w danej domenie oraz informację czy dany podregion jest jednocześnie miastem na prawach powiatu. W przypadku szacunków dla kwartałów wykorzystano dodatkowo zmienną określającą kwartał, aby uwzględnić addytywny efekt sezonowości.

Parametry budowanych modeli szacowane były na podstawie długich szeregów czasowych. Dlatego, w przypadku danych rocznych wykorzystano okres od 2006 do 2015 roku. Natomiast w przypadku danych kwartalnych nie zachodziła potrzeba rozszerzania okresu i skupiono się na danych od 2010 do 2015 roku. W pracy badawczej zgodnie z wymogami dokonano zaprezentowania wyników wyłącznie dla okresu 2010–2015.

3. Wybrane wyniki badania

Wyniki zaprezentowane w pracy badawczej odnosiły się do własności uzyskanych wag kalibracyjnych jak i oszacowań modelowych i kalibracyjnych wszystkich rozpatrywanych charakterystyk rynku pracy. W kontekście kalibracji analizie podlegały wagi kalibracyjne w_k oraz mnożniki kalibracyjne g_k otrzymane za pomocą 24 podejść: 2 zestawy zmiennych pomocniczych \times 4 funkcje odległości (linear, raking, logit, sinh) \times 3 podejścia kalibracji (jednokrokowe, dwukrokowe typu A, dwukrokowe typu B). Dodatkowo ocenie poddane zostały rozkłady wag pierwotnych d_k , oryginalnych wag finalnych wykorzystywanych w BAEL do uogólniania wyników i wag kalibracyjnych w_k utworzonych na potrzeby prac projektowych.

Wagi otrzymane na podstawie podejścia dwukrokowego typu B z funkcją liniową i z pierwszym zestawem zmiennych pomocniczych są równe wagom finalnym w BAEL wykorzystywanym do produkcji oficjalnych szacunków. To podejście służyło jako punkt odniesienia do pozostałych podejść i określane było jako bazowe. Szczególna uwaga poświęcona została podejściom z drugim zestawem zmiennych pomocniczych. Wynikało to z faktu, że w tym przypadku odtworzone były znane wartości populacyjne ludności w przekroju podregionów. Spośród nich wybrano ostatecznie podejście, za pomocą którego otrzymane wagi zostały wykorzystane do szacowania rozważanych charakterystyk rynku pracy.

Analiza mnożników kalibracyjnych g_k przedstawionych na Rysunek 1 oraz w Tabeli 1 pozwala zauważyć, że uwzględnienie informacji o podregionie w procesie kalibracji (Zestaw 2) zwiększa ich zmienność. Dotyczy to w zasadzie każdej z czterech przyjętych funkcji odległości oraz trzech metod

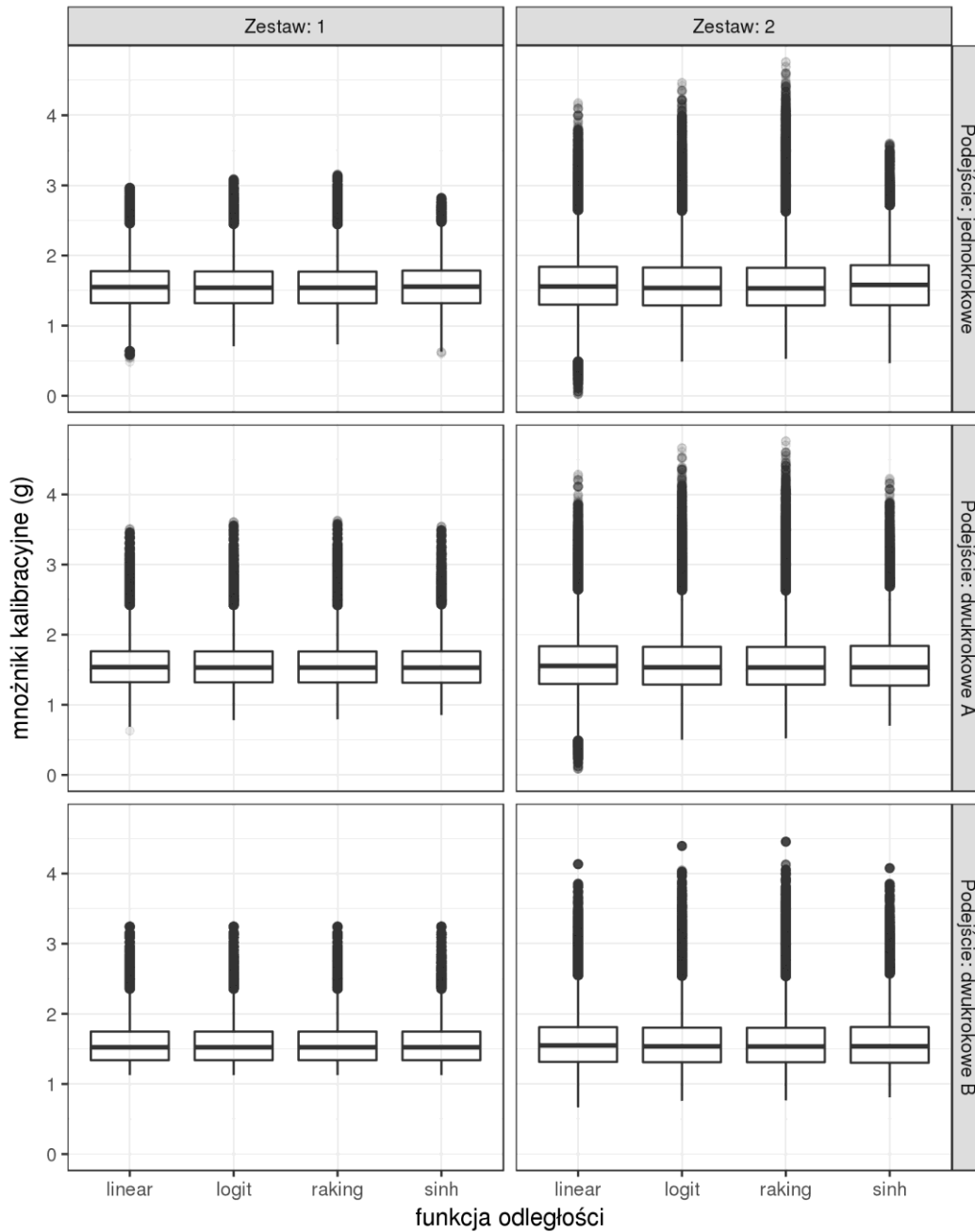
ich wyznaczania (jednokrokowa, dwukrokowa typu A i B). W przypadku drugiego zestawu zmiennych pomocniczych najmniej zróżnicowane są mnożniki kalibracyjne g_k dla funkcji odległości w wersji sinusa hiperbolicznego. Dotyczy to każdej z trzech metod konstrukcji wag kalibracyjnych. W przypadku podejścia jednokrokowego i drugiego zestawu zmiennych pomocniczych najbardziej zróżnicowane mnożniki kalibracyjne daje liniowa funkcja odległości oraz raking. Podobna sytuacja jest zauważalna w przypadku dwukrokowego podejścia typu A. Warto zauważyć, że najmniej zróżnicowane wartości mnożników kalibracyjnych otrzymujemy dla pierwszego zestawu zmiennych pomocniczych oraz podejścia jednokrokowego i dwukrokowego typu B (bez względu na przyjętą funkcję odległości). Uwzględnienie w charakterze wartości globalnych informacji o liczbie ludności w przekroju podregionów zwiększa zatem nieco zmienność mnożników kalibracyjnych, umożliwia jednak zachowanie zgodności struktur ludnościowych w badaniu BAEL na poziomie podregionów z wartościami spisowymi skorygowanymi o ruch naturalny, migracje i przemieszczenia związane ze zmianami administracyjnymi.

Analizie poddano również wagi kalibracyjne w_k dla obydwu zestawów zmiennych pomocniczych, wszystkich omówionych funkcji odległości i trzech metod ich konstrukcji (Tabela 2). Można zauważyć, że średnia wartość wag kalibracyjnych w_k w każdym z rozpatrywanych przypadków jest na tym samym poziomie i wynosi 385,8. Zbliżony jest również poziom odchylenia standardowego wag kalibracyjnych, który wskazuje na poziom ich zmienności. W podejściu, w którym wykorzystywany był drugi zestaw zmiennych pomocniczych, odchylenie standardowe wag kalibracyjnych jest nieco większe niż dla pierwszego zestawu zmiennych pomocniczych. Oznacza to, że przy tym samym średnim poziomie wag kalibracyjnych obserwujemy nieco większą ich zmienność dla drugiego zestawu zmiennych pomocniczych. Jest to zgodne z analizą mnożników kalibracyjnych g_k gdzie większą ich zmienność zaobserwowano dla drugiego zestawu zmiennych pomocniczych.

W kontekście zmienności można jednak zauważyć, że zmienność wag kalibracyjnych w_k we wszystkich rozważanych 12 podejściach z drugim zestawem zmiennych pomocniczych jest na podobnym poziomie jak w przypadku kluczowego podejścia bazowego. Brak jest również wartości ujemnych wag kalibracyjnych, a wartości maksymalne nie odbiegają znacząco od tej w podejściu bazowym. Warto jednak podkreślić, że najmniejszą zmiennością cechują się wagi otrzymane za pomocą kalibracji dwukrokowej typu B, a spośród nich podejście z funkcją odległości \sinh . Podobnie wśród mnożników kalibracyjnych (g_k) najlepszymi własnościami dla rozpatrywanych 12 podejść cechują się mnożniki uzyskane w przypadku kalibracji dwukrokowej typu B z funkcją odległości \sinh .

W związku z przeprowadzoną analizą wag kalibracyjnych w_k i mnożników kalibracyjnych g_k , uwzględniającą ich zmienność, występowanie wag ujemnych czy ekstremalnych, do wyznaczenia ocen estymatorów kalibracyjnych oraz modelowych rozpatrywanych charakterystyk rynku pracy wykorzystane zostały wagi kalibracyjne otrzymane za pomocą kalibracji dwukrokowej typu B z funkcją odległości \sinh i z drugim zestawem zmiennych pomocniczych. Jak można zauważyć (por.

Rysunek 2) wagi te są silnie dodatnio skorelowane zarówno z wagami pierwotnymi d_k oraz wagami finalnymi wykorzystywanymi w BAEL do uogólniania wyników.



Rysunek 1. Porównanie rozkładów mnożników kalibracyjnych (g_k) w zastosowanych podejściach kalibracyjnych (lata 2010–2015)

Źródło: opracowanie własne



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Tabela 1. Charakterystyki mnożników kalibracyjnych (g_k) (lata 2010–2015)

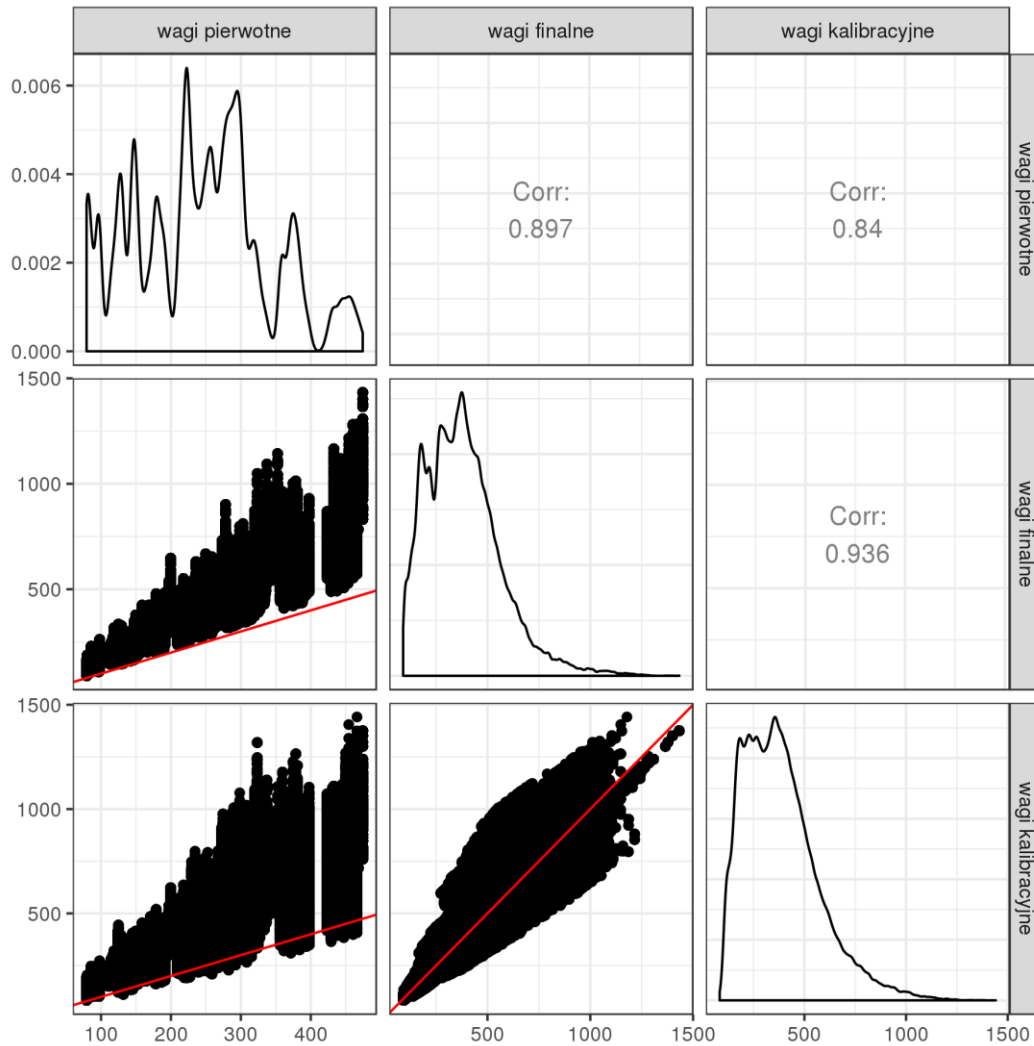
Podejście kalibracji	Funkcja odległości	Min	Q1	Q2	Q3	Max	Mean	Sd
Zestaw: 1								
jednokrokowe	linear	0.48	1.32	1.55	1.78	2.97	1.57	0.31
jednokrokowe	logit	0.71	1.32	1.54	1.77	3.09	1.57	0.31
jednokrokowe	raking	0.73	1.32	1.54	1.77	3.15	1.57	0.31
jednokrokowe	sinh	0.60	1.32	1.56	1.78	2.82	1.57	0.31
dwukrokowe A	linear	0.63	1.32	1.54	1.76	3.50	1.57	0.31
dwukrokowe A	logit	0.78	1.32	1.53	1.76	3.60	1.57	0.31
dwukrokowe A	raking	0.79	1.32	1.53	1.76	3.62	1.57	0.31
dwukrokowe A	sinh	0.85	1.32	1.53	1.76	3.54	1.57	0.31
dwukrokowe B	linear	1.13	1.34	1.52	1.75	3.24	1.57	0.29
dwukrokowe B	logit	1.13	1.34	1.52	1.75	3.24	1.57	0.29
dwukrokowe B	raking	1.13	1.34	1.52	1.75	3.24	1.57	0.29
dwukrokowe B	sinh	1.13	1.34	1.52	1.75	3.24	1.57	0.29
Zestaw: 2								
jednokrokowe	linear	0.03	1.30	1.56	1.84	4.17	1.58	0.40
jednokrokowe	logit	0.49	1.29	1.54	1.83	4.46	1.58	0.40
jednokrokowe	raking	0.53	1.29	1.53	1.82	4.76	1.58	0.40
jednokrokowe	sinh	0.46	1.29	1.58	1.86	3.60	1.58	0.40
dwukrokowe A	linear	0.09	1.30	1.55	1.84	4.28	1.58	0.40
dwukrokowe A	logit	0.50	1.29	1.53	1.83	4.66	1.58	0.40
dwukrokowe A	raking	0.52	1.29	1.53	1.82	4.76	1.58	0.40
dwukrokowe A	sinh	0.70	1.27	1.53	1.84	4.22	1.58	0.40
dwukrokowe B	linear	0.67	1.31	1.55	1.81	4.13	1.58	0.37
dwukrokowe B	logit	0.76	1.31	1.54	1.80	4.39	1.58	0.37
dwukrokowe B	raking	0.77	1.31	1.53	1.80	4.45	1.58	0.37
dwukrokowe B	sinh	0.81	1.30	1.54	1.81	4.08	1.58	0.37

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Charakterystyki wag kalibracyjnych w_k (lata 2010–2015)

Podjęcie kalibracji	Funkcja odległości	Min	Q1	Q2	Q3	Max	Mean	Sd
Zestaw 1								
jednokrokowe	linear	46.3	251.7	365.2	489.3	1370.6	385.8	181.5
jednokrokowe	logit	60.0	252.2	365.0	488.4	1419.5	385.8	181.8
jednokrokowe	raking	61.8	252.3	365.0	488.2	1442.2	385.8	181.9
jednokrokowe	sinh	51.3	251.3	365.0	490.2	1306.9	385.8	181.4
dwukrokowe A	linear	57.2	251.4	364.7	486.4	1524.2	385.8	184.0
dwukrokowe A	logit	65.9	251.8	364.6	486.0	1559.8	385.8	184.1
dwukrokowe A	raking	66.6	251.8	364.6	486.0	1567.8	385.8	184.1
dwukrokowe A	sinh	70.2	251.9	364.4	486.0	1538.8	385.8	184.1
dwukrokowe B	linear	89.7	254.3	366.8	484.9	1432.9	385.8	181.7
dwukrokowe B	logit	89.7	254.3	366.8	484.9	1432.9	385.8	181.7
dwukrokowe B	raking	89.7	254.3	366.8	484.9	1432.9	385.8	181.7
dwukrokowe B	sinh	89.7	254.3	366.8	484.9	1432.9	385.8	181.7
Zestaw 2								
jednokrokowe	linear	6.0	240.0	358.8	490.3	1495.1	385.8	189.3
jednokrokowe	logit	66.5	241.7	357.7	487.4	1606.2	385.8	189.6
jednokrokowe	raking	68.2	242.1	357.5	486.5	1664.5	385.8	189.7
jednokrokowe	sinh	53.7	238.3	358.6	493.5	1353.4	385.8	189.7
dwukrokowe A	linear	19.6	240.3	358.6	489.6	1490.9	385.8	189.5
dwukrokowe A	logit	67.3	241.8	357.5	486.7	1626.4	385.8	189.7
dwukrokowe A	raking	68.3	241.9	357.4	486.2	1656.8	385.8	189.8
dwukrokowe A	sinh	69.9	242.2	356.7	487.3	1504.6	385.8	189.8
dwukrokowe B	linear	81.4	243.0	359.8	487.6	1456.8	385.8	185.3
dwukrokowe B	logit	83.0	243.8	359.8	485.8	1535.3	385.8	185.3
dwukrokowe B	raking	83.2	243.9	359.8	485.6	1553.1	385.8	185.4
dwukrokowe B	sinh	83.3	243.9	359.6	486.3	1441.5	385.8	185.3

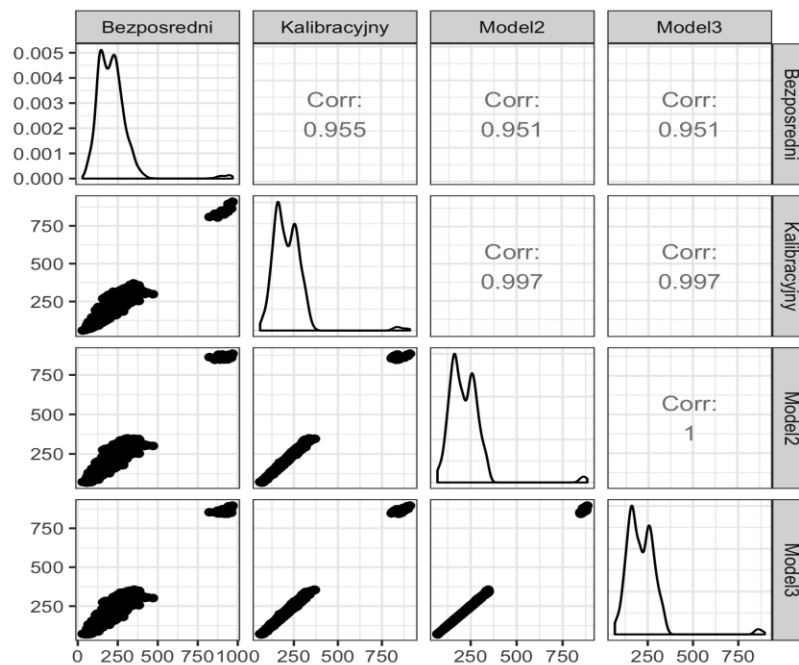
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 2. Porównanie wag pierwotnych d_k i finalnych z BAEL oraz wag kalibracyjnych w_k otrzymanych dla drugiego zestawu zmiennych pomocniczych i podejścia kalibracyjnego typu twostep B wraz z funkcją odległości sinh (lata 2010–2015)

Źródło: opracowanie własne

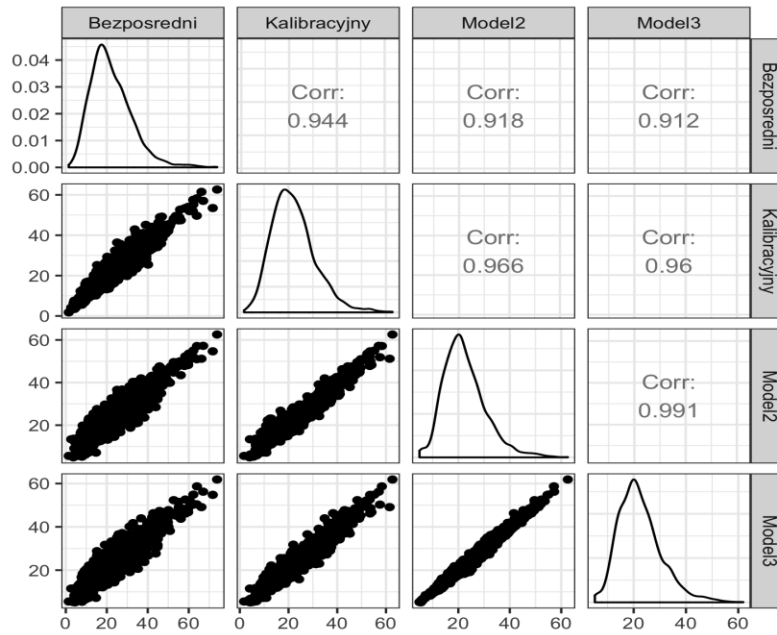
Na kolejnych rysunkach przedstawiono porównanie oszacowań punktowych otrzymanych w wyniku zastosowania estymatora bezpośredniego, kalibracyjnego (dla dwukrokowego podejścia typu B, funkcji odległości sinh oraz drugiego zestawu zmiennych pomocniczych) oraz pośredniego (model 2 i 3) dla pracujących (Rysunek 3), bezrobotnych (Rysunek 4) oraz biernych (Rysunek 5) w ujęciu kwartalnym¹. Największe różnice w oszacowaniach widoczne są w przypadku porównania oszacowania liczby osób pracujących, bezrobotnych i biernych na podstawie estymatora bezpośredniego z kalibracyjnym oraz modelem 2 i modelem 3. Wynika to z tego, że obydwa estymatory pośrednie bazowały na estymatorze kalibracyjnym. Dlatego we wszystkich przypadkach rozkład oszacowań estymatora pośredniego i kalibracyjnego się pokrywa.



Rysunek 3. Porównanie oszacowań dla estymatora kalibracyjnego i modelowego (model 2 i 3) według domen w kwartałach 2010–2015 dla pracujących.

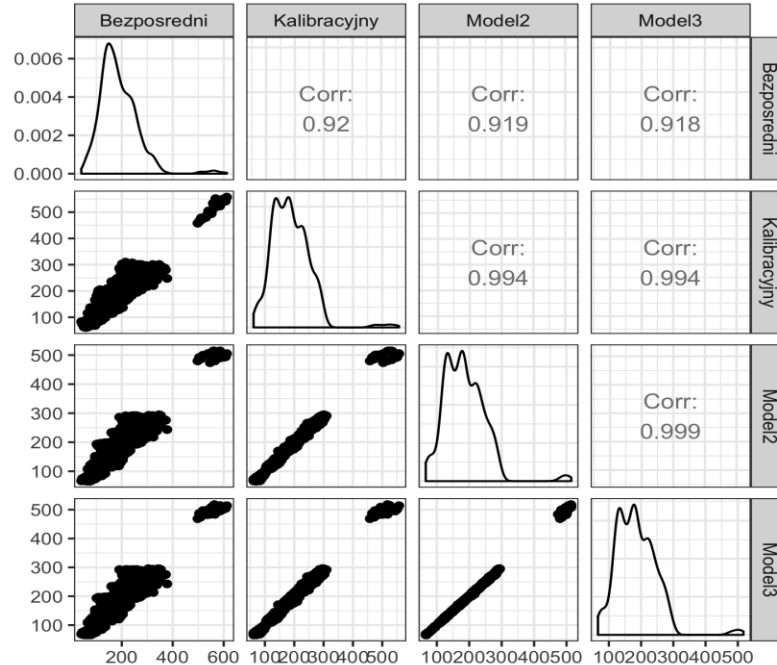
Źródło: opracowanie własne

¹ Ze względu na bardzo dużą liczbę wykresów i tabel w raporcie nietechnicznym zaprezentowane zostały tylko oszacowania kwartalne dla trzech parametrów: liczby pracujących, bezrobotnych oraz biernych na poziomie podregionów. Pozostałe wskaźniki (stopa bezrobocia, wskaźnik aktywności zawodowej itd.) zarówno w ujęciu rocznym i kwartalnym i dla dodatkowo wyróżnionych domen przedstawione zostały w raporcie głównym. Ograniczono się przy tym do estymatora bezpośredniego, kalibracyjnego i dwóch estymatorów pośrednich: wykorzystujących model 2 i 3.



Rysunek 4. Porównanie oszacowań dla estymatora kalibracyjnego i modelowego (model 2 i 3) według domen w kwartałach 2010–2015 dla bezrobotnych.

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 4. Porównanie oszacowań dla estymatora kalibracyjnego i modelowego (model 2 i 3) według domen w kwartałach 2010–2015 dla biernych.

Źródło: opracowanie własne

Na potrzeby oceny precyzji oszacowań wszystkich analizowanych charakterystyk rynku pracy wyznaczono względne błędy szacunku, które są ilorazem pierwiastka błędu średniokwadratowego (MSE) oraz oszacowania punktowego dla danego przekroju. W tym celu wykorzystano metodę bootstrap zgodną z jej zastosowaniem w badaniu BAEL. Szczegółowe zestawienie znajduje się w Tabeli 3 oraz na Rysunku 5.

Tabela 3. Porównanie względnych błędów szacunków estymatora bezpośredniego, kalibracyjnego oraz pośredniego (model 2 i 3) dla wszystkich domen za lata 2010–2015 według wskaźników (w %)

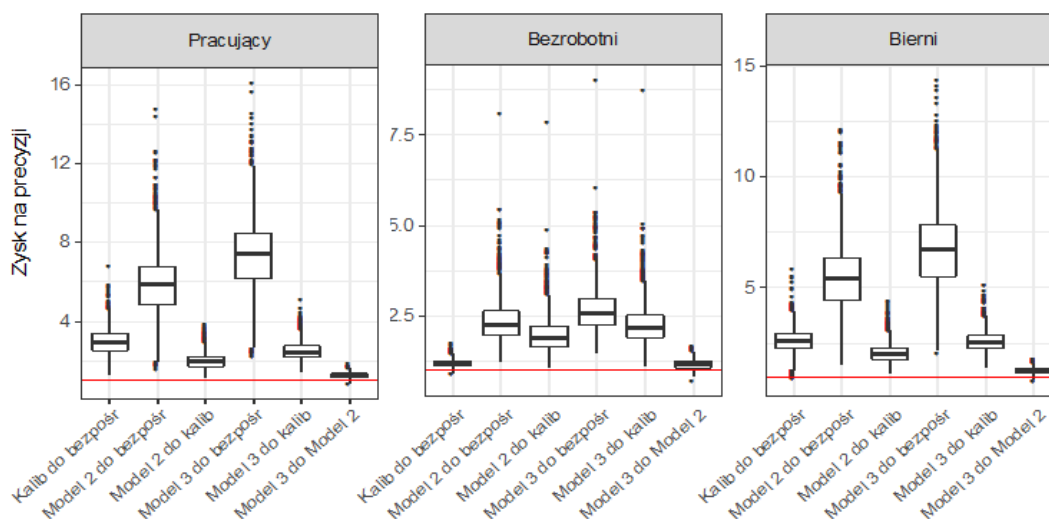
Wskaźnik	Estymator	Min	Q1	Mediana	Średnia	Q3	Max
Bezrobotni	Bezpośredni	8.26	16.23	19.42	20.78	23.77	87.87
	Kalibracyjny	6.51	13.53	16.42	17.51	20.08	85.28
	Model 2	4.65	7.78	8.80	8.77	9.71	13.40
	Model 3	4.23	6.73	7.54	7.65	8.45	13.18
Bierni	Bezpośredni	3.33	8.50	11.33	11.48	13.62	32.01
	Kalibracyjny	2.03	3.58	4.24	4.41	5.03	11.34
	Model 2	1.35	1.92	2.10	2.09	2.26	2.96
	Model 3	1.02	1.51	1.68	1.69	1.85	2.81
Pracujący	Bezpośredni	2.89	8.85	11.70	11.84	14.03	35.58
	Kalibracyjny	1.73	3.20	3.81	3.99	4.57	9.13
	Model 2	1.20	1.79	1.97	1.98	2.16	2.91
	Model 3	0.88	1.40	1.55	1.58	1.74	2.61

Źródło: opracowanie własne

Analiza danych zawartych w tej tabelicy pozwala zauważyć, że zastosowanie podejścia kalibracyjnego w oszacowaniach kwartalnych liczby bezrobotnych, biernych oraz pracujących poprawia precyzję szacunków w stosunku do oszacowań bezpośrednich. Jest to szczególnie zauważalne w stosunku do estymacji pośredniej (model 2 i 3) gdzie zysk na precyzji był największy.

Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania. prezentuje zestawienie zysku na precyzji obliczonego jako relacja względnych średnich błędów szacunku (CV). W szczególności zaprezentowano porównanie zysku na precyzji estymatora kalibracyjnego do bezpośredniego (oznaczone jako *kalib do bezpośr*), estymatora pośredniego z wykorzystaniem modelu 2 do bezpośredniego (oznaczone jako *Model2 do bezpośr*), estymatora pośredniego z wykorzystaniem modelu 2 do estymatora kalibracyjnego (oznaczone jako *Model2 do kalib*), estymatora pośredniego z wykorzystaniem modelu 3 do bezpośredniego (oznaczone jako *Model3 do bezpośr*), estymatora pośredniego z wykorzystaniem modelu 3 do estymatora kalibracyjnego (oznaczone jako *Model3 do kalib*) oraz porównania modelu 2 i modelu 3. Przy porównywaniu należy zwrócić uwagę na różną skalę według wskaźników.

W przypadku kalibracji zysk na precyzji jest mniejszy niż w przypadku estymacji pośredniej. Niemniej, w niektórych przypadkach zysk na precyzji w porównaniu do estymatora bezpośredniego jest niemal pięciokrotny (np. pracujący). W przypadku pozostałych domen zysk ten jest mniejszy.



Rysunek 5. Porównanie zysku na precyzji między estymatorami w podziale na wskaźniki (w %) dla danych kwartalnych

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Przeprowadzone analizy empiryczne wykazały, że przy pomocy estymacji pośredniej można uzyskać wyraźnie lepsze rezultaty oszacowań charakterystyk rynku pracy aniżeli w oparciu o estymację bezpośrednią. Warunkiem powodzenia w tym zakresie jest jednak efektywny dobór zmiennych pomocniczych oraz postaci modelu. Uzyskane rezultaty wskazują, że estymatory pośrednie – w szczególności oparte na modelach 2 i 3 – dają oszacowania dobrej jakości, lepszej niż osiągnięte przy użyciu estymatorów: bezpośredniego i kalibracyjnego. Stąd modele te można rekomendować do praktycznego użytku.

Opierając się na uzyskanych wynikach można podjąć próbę określenia finalnych postulatów i rekomendacji odnośnie wdrażania wykorzystanych w projekcie narzędzi oraz rozwiązań w praktyce oraz kierunków dalszego ich rozwoju. Należy przede wszystkim podkreślić, że w pracy badawczej dokonano oceny wyników estymacji pośredniej charakterystyk rynku pracy z uwzględnieniem średnich błędów szacunku. Ze względu na uzyskane wyniki zastosowane modele mogą zostać użyte w estymacji danych z badania BAEL, przewidzianych Programem Badań Statystyki Publicznej. Wspomniane zastosowanie wymagałoby jednak dalszych prac optymalizacyjnych zmierzających do wyeliminowania nadmiernych obciążeń i niedostatecznej precyzji oszacowań w niektórych przekrojach.

Wyraźnie należy zaznaczyć, że na potrzeby kalibracji niezbędne jest posiadanie znanych struktur ludnościowych w założonych domenach, tj. co najmniej na poziomie podregionów, zgodnie z określoną populacją w BAEL. Obecnie dostępne dane w Banku Danych Lokalnych nie umożliwiają uwzględnienia ich w charakterze wartości globalnych w procesie kalibracji ze względu na odmienną definicję. Warto również podkreślić, że wdrożenie rekomendowanej metodologii do programu badań statystycznych realizowanych przez GUS wymagać będzie przygotowania zbiorów jednostkowych z rejestrów administracyjnych w odpowiednich układach celem poprawy procesu kalibracji i estymacji dla rozważanych domen, zarówno w ujęciu kwartalnym jak i rocznym. Co więcej, w przypadku wdrożenia prezentowanej metody estymacji opartej na modelach do praktyki badań realizowanych przez Główny Urząd Statystyczny należałoby zapewnić spójność szacunków pośrednich z szacunkami bezpośrednimi na wyższym poziomie agregacji przestrzennej (zasada benchmarkingu).

Szczegółowy opis wykorzystanych estymatorów, kwerendę zastosowań estymacji pośredniej w obszarze rynku pracy oraz opis wszystkich uzyskanych wyników dla rozważanych charakterystyk rynku pracy na poziomie podregionów, zarówno w ujęciu kwartalnym jak i rocznym, zawarto w raporcie pośrednim i końcowym. Materiałami uzupełniającymi do raportu są również tablice wynikowe, które zawarto w plikach Excela.

Bezpośrednim odbiorcą przygotowanych danych będą przede wszystkim podmioty zainteresowane monitorowaniem polityki spójności w obszarach dotyczących rynku pracy, wspierania zatrudnienia i mobilności a w szczególności: Powiatowe Urzędy Pracy, Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Ministerstwo Rozwoju, jednostki samorządu terytorialnego, Instytucje Zarządzające Programami Operacyjnymi, jednostki oceny i ewaluacji interwencji publicznych, środowisko naukowe oraz sektor prywatny. Dane zawarte w tablicach wynikowych jak i przygotowanym raporcie pośrednim i końcowym mogą być ponadto przydatne w analizach dotyczących rynku pracy. Stanowią one ponadto rozszerzenie informacji dla danych publikowanych z Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności na niższych poziomach agregacji przestrzennej (podregiony) oraz dla bardziej szczegółowo zdefiniowanych domen, dla których nie są publikowane oficjalne szacunki przez Główny Urząd Statystyczny.