

# Branżowe prognozy popytu na pracę do 2050 r. w obliczu zmian demograficznych

---

Ewa Kusideł\*

## Wstęp

Struktura gospodarki jest powiązana z poziomem rozwoju gospodarczego. Wynika to ze zmian konsumpcji zachodzących pod wpływem wzrostu dochodów, zmian technologicznych determinujących procesy wytwarzania produktów oraz rodzaj świadczonych usług, a także zmian wzorca wymiany międzynarodowej polegającej na zwiększeniu udziału w eksporcie wyrobów i usług o wyższym poziomie kapitałochłonności przy jednoczesnym wzroście udziału w imporcie produktów pracochłonnych (Węgrzyn 2015). Istotną kwestią w odniesieniu do analiz cykli koniunkturalnych jest zróżnicowana odporność poszczególnych sektorów na zmiany aktywności gospodarczej. Relatywnie najmniej wrażliwy jest sektor usługowy, który w fazie recesji absorbuje przyrost osób pozostających bez pracy z powodu spadku zatrudnienia w sektorze przemysłowym (Zajdel 2008)<sup>1</sup>. Wydaje się, że ostatni kryzys gospodarczy z lat 2007–2009 potwierdza tę tezę, bowiem w roku 2009, kiedy to większość krajów odczuła skutki kryzysu na rynku pracy (i odnotowała spadki zatrudnienia), w Polsce doszło do 2-procentowego spadku liczby osób pracujących w przemyśle, w tym do ponad 5-procentowego spadku w samym przetwórstwie przemysłowym, i 3,2-procentowego wzrostu w usługach (Dane BDL). Jeśli jednak

---

\* Ewa Kusideł – dr hab., prof. UŁ, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Ekonometrii Przestrzennej, [ewa.kusidel@uni.lodz.pl](mailto:ewa.kusidel@uni.lodz.pl)

<sup>1</sup> W przypadku polskiej gospodarki wrażliwość zatrudnienia w sektorze przemysłowym na wahania koniunkturalne może wynikać z relatywnie niskiego poziomu zaawansowania innowacyjności rozwiązań technologicznych. Import tych technologii jest powiązany z napływem bezpośrednich inwestycji zagranicznych. W trakcie spowolnienia gospodarczego inwestorzy zagraniczni wycofują część lub całość procesu wytwórczego do swoich krajów macierzystych, wspierając tym samym sytuację na rodzimych rynkach pracy. Wraz z odpływem mocy wytwórczych do kraju macierzystego inwestora często zanika też know-how odnoszące się do konkretnego procesu technologicznego (Wąsowicz 2014).

spojrzymy na dezagregację sektora usług, to zauważymy, że symptomy kryzysu finansowego były widoczne na rynku pracy już wcześniej, lecz aby je dostrzec, należało przyrzeć się strukturze branżowej zatrudnienia. Z analizy tej struktury wynika, że kryzys rozpoczął się już w 2008 r. w branży finansowej i ubezpieczeniowej (sekcja K<sup>2</sup>), w której liczba pracujących spadła o 6,3% na przełomie lat 2007 i 2008 (Antczak, Kusideł 2020). Przykład ten potwierdza konieczność wyróżnienia większej liczby sektorów gospodarki – dotyczy to w szczególności sektora usług, w którym znajdują się sekcje o skrajnie różnej wydajności pracy.

Potrzeba modelowania popytu na pracę na podstawie podziału na branże gospodarcze składające się z mniej niż trzech sektorów wynika również ze specyfiki sektorowych rynków pracy o różnym poziomie oddziaływania poszczególnych czynników wpływających na wielkość zatrudnienia. Jest to wynikiem innej, w zależności od sekcji gospodarki, elastyczności zatrudnienia względem kształtujących je czynników, jak również np. innej wartości stopy deprecjacji kapitału (Kusideł 2013).

Możliwości, bariery oraz przykłady badania i prognozowania struktury branżowej polskiego rynku pracy zostały opisane w pracach Gajdosa (2016), Antosiewicza i in. (2019), Antczak i in. (2019), Kusideł, Modranki (2014), Gajdosa, Kusideł (2015), a także Gajdosa, Kusideł, Grochowskiej (2016). Światowe systemy informacji i prognozowania rynku pracy opisano w monografii Gajdosa (2015). Większość tych opracowań dotyczy problematyki prognozowania zatrudnienia w grupach sekcji PKD, a w niniejszym opracowaniu podjęto próbę modelowania i prognozowania zatrudnienia według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007 (PKD 2007).

Głównym celem artykułu jest określenie popytu na pracę ogółem oraz w poszczególnych sekcjach PKD 2007. Celem dodatkowym jest sprawdzenie, czy uzyskane wartości prognoz popytu na pracę mają szansę potwierdzić się w kontekście zmian demograficznych.

Zaprezentowane w artykule wyniki są fragmentem badań prowadzonych w ramach projektu System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy (PO-WR.02.04.00-00-0083/17) realizowanego w latach 2017–2021 dla Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

## Sektory i sekcje gospodarcze

Modelowanie procesów opisujących zmiany wielkości popytu na pracę w podziale na sektory gospodarcze wynika z ich odmiennej specyfiki i roli w kształtowaniu systemów ekonomicznych. Pogląd ten sformalizowano w latach 30. XX w. w tzw. teorii

---

<sup>2</sup> Sekcje Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007.

trzech sektorów gospodarczych, zgodnie z którą rozwój gospodarczy jest determinowany zmianami udziału poszczególnych sektorów w wielkości zatrudnienia (Kwiatkowski 1980)<sup>3</sup>. Teoria trzech sektorów wskazuje, że kraje lub regiony o wyższym poziomie rozwoju, tj. najbardziej rozwinięte gospodarczo, charakteryzują się relatywnie wysokim udziałem sektora usługowego, bardzo niskim udziałem sektora rolniczego oraz umiarkowanym udziałem sektora przemysłowego w ogólnym popycie na pracę (Kwiatkowski 1980; Kwiatkowski, Krzetowska 2015). Wyodrębnianie sektorów gospodarczych w Unii Europejskiej polega obecnie na agregacji danych zgodnie ze statystyczną klasyfikacją działalności gospodarczej – NACE (fr. *Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne*), której polskim odpowiednikiem jest Polska Klasyfikacja Działalności – PKD (por. Tabela 1).

**Tabela 1.** Agregacja sekcji PKD 2007 do trzech sektorów gospodarki

Sektor gospodarki	Symbol sekcji	Nazwa sekcji
Rolnictwo	A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
Przemysł	B	Górnictwo i wydobywanie
	C	Przetwórstwo przemysłowe
	D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
	E	Dostawy wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
	F	Budownictwo
	Usługi	G
H		Transport i gospodarka magazynowa
I		Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J		Informacja i komunikacja
K		Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L		Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M		Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N		Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca
O		Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne
P		Edukacja
Q		Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R		Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S		Pozostała działalność usługowa
T		Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi potrzeby
U		Organizacje i zespoły eksterytorialne

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://stat.gov.pl/Klasyfikacje/> (data dostępu: 12.06.2019).

<sup>3</sup> Początków teorii trzech sektorów należy poszukiwać w poglądach merkantylistów, według których nie wszystkie dziedziny gospodarki mają jednakowe znaczenie w procesie pomnażania bogactwa kraju.

## Prognozowanie popytu na pracę

Prognozy popytu na pracę obejmują dwa etapy odpowiadające dwóm perspektywom czasowym: 2019–2030 oraz 2031–2050. Etap pierwszy polegał na wyznaczeniu prognoz do roku 2030 na podstawie oszacowań wielorównaniowego modelu postaci (3). W ramach etapu drugiego powstały prognozy na lata 2031–2050 przygotowane na podstawie ekstrapolacji historycznych udziałów zatrudnienia w danej sekcji, dla których benchmarkiem były historyczne udziały zatrudnienia według NACE Rev. 2 w Unii Europejskiej oraz wiedza a priori na temat przyszłości niektórych branż gospodarczych (wygaszanie górnictwa i kopalnictwa, zwiększone zapotrzebowanie na usługi medyczne w związku z przemianami demograficznymi itp.).

## Konstrukcja i estymacja równań zatrudnienia w sekcjach PKD 2007

Wyjściowa funkcja zatrudnienia w poszczególnych sekcjach stanowi modyfikację równania zatrudnienia, wynikającego z funkcji popytu na czynniki produkcji typu Cobba-Douglasa, o postaci<sup>4</sup>:

$$XV_t = B \cdot TFP_t \cdot KK_t^\alpha \cdot LP_t^{(1-\alpha)} \quad (1)^5$$

gdzie:

$XV_t$  – wartość dodana brutto (WDB) w cenach stałych;

$LP_t$  – liczba pracujących według BAEL;

$KK_t$  – kapitał rozumiany jako majątek produkcyjny (aproksymowany wartością brutto środków trwałych lub akumulacją nakładów brutto na środki trwałe);

$\alpha$  – elastyczność produkcji względem kapitału;

$TFP_t$  – łączna produktywność czynników produkcji wyliczana na podstawie wzoru:

$$TFP_t = \frac{XV_t}{KK_t^\alpha LP_t^{(1-\alpha)}} \quad (2)$$

<sup>4</sup> Postępowanie to jest zgodne z zaproponowanym w pracach Welfe W. (2005), Welfe W. (2006), Welfe W., Florczak W. (2004). W pracy przyjęto specyfikację funkcji zatrudnienia rozumianych jako funkcje popytu na pracę. Wszystkie zmienne zostały wyrażone w postaci logarytmów naturalnych.

<sup>5</sup> Zarówno w tym równaniu, jak i w następnych pomijamy składnik losowy równania.

Po licznych modyfikacjach powyższego równania – polegających na jego przekształceniach minimalizujących problem współliniowości, obciążenia estymatorów, uzupełnień wynikających z teorii produkcji<sup>6</sup> – ostateczna postać równania popytu na pracę ma postać (Welfe 2005, s. 19)<sup>7</sup>:

$$LP_{it} = CXV_{it}TFP_{it}^{-\delta_1}(KK_{it}/XV_{it})^{\delta_2}Z_{it}^{-\delta_3}LP_{it-1} \quad (3)$$

gdzie:

- $LP_{it}$  – liczba pracujących według BAEL w  $i$ -tej sekcji PKD 2007<sup>8</sup>;
- $XV_{it}$  – wartość dodana brutto w  $i$ -tej sekcji PKD 2007;
- $TFP_{it}$  – łączna produktywność czynników w  $i$ -tej sekcji PKD 2007 wyliczona na podstawie wzoru (2), gdzie elastyczność produkcji względem kapitału  $\alpha$  wyznaczono osobno dla każdej sekcji jako średnią arytmetyczną z: (1) relacji kosztów pracy w produkcji oraz (2) regresji wydajności pracy w zależności od technicznego uzbrojenia pracy (zob. Kusideł 2013, s. 129);
- $KK_{it}/XV_{it}$  – kapitałochłonność produkcji, która aproksymowana jest stopą inwestycji (udziałem inwestycji w WDB) w  $i$ -tej sekcji PKD 2007;
- $Z_{it}$  – wartość wynagrodzeń realnych w  $i$ -tej sekcji PKD 2007;
- $C, \delta_1, \delta_2, \delta_3$  – parametry strukturalne równania, gdzie  $\delta_1, \delta_2, \delta_3 > 0$ .

Model postaci (3) szacowano łącznie, jako układ równań pozornie niezależnych, metodą SUR (Steward 1991, s. 173–176). Model podlegał wielokrotnej respecyfikacji i reestymacji, tak aby jego ostateczna wersja w jak największym stopniu objaśniała wariancje zmiennych, pozwalając jednocześnie uniknąć autokorelacji i zachowując stacjonarność reszt poszczególnych równań. Aby uzyskać takie własności modelu, do niektórych równań (dla sekcji D, F, G, H, I, J) dołączone zostały zmienne zero-jedynkowe.

Ostateczne oszacowania modelu pokazuje tabela 2, w której ukazano wyłącznie zmienne istotne statystycznie na poziomie istotności  $p = 0,05$  i mniejszym<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> Chodzi tu m.in. o uzupełnienie równania o wynagrodzenia przeciętne, które mają istotny wpływ na popyt na rynku pracy (Welfe 2005, s. 18).

<sup>7</sup> Biorąc pod uwagę substytucyjność pracy względem aparatu produkcyjnego, można stwierdzić, że decydującą rolę odgrywają nie tyle koszty pracy, ile ich zmiana w stosunku do konkurencyjnych kosztów przyrostu kapitału trwałego. Z zasady minimalizacji kosztów wynika możliwość zastąpienia kapitałochłonności produkcji przez funkcję relacji płac do kosztów kapitału.

<sup>8</sup> Do przeliczeń liczby pracujących w sekcjach PKD 2007 w okresie obowiązywania poprzedniej klasyfikacji PKD, tzn. 1995–2007, wykorzystano algorytm zaproponowany w pracy Antczak, Kusideł 2020.

<sup>9</sup> Wyjątkowo w równaniu dla Polski pozostawiono zmienną oznaczającą wynagrodzenia realne, mimo że istotność estymatora dla tej zmiennej była większa niż  $p = 0,05$ .

**Tabela 2.** Oszacowania 19-równaniowego modelu SUR liczby pracujących w poszczególnych sekcjach PKD 2007 wraz z oszacowaniami dla Polski (wiersz zatytułowany „ogółem”)

Sekcja PKD	Symbol zmiennej					R2
	XV	TFP	KK/XV	Z	LP-1	
Ogółem	0,55	-0,65	0,28	-0,19		0,93
A	0,39	-0,50		-0,17	0,76	0,98
B	0,36			-0,29	0,71	0,92
C	0,81	-0,80	0,42	-0,81	0,51	0,94
D	0,42	-0,39		-0,40	0,43	0,77
E	0,35	-0,22		-0,29	0,33	0,77
F	0,16				0,60	0,88
G	0,30			-0,24	0,74	0,92
H	0,32	-0,17	0,03	-0,25	0,56	0,92
I	0,65	-0,31	0,13			0,97
J	0,93	-0,88		0,11		0,99
K				0,22	0,50	0,66
L		-0,84	0,43		0,68	0,97
M	0,59	-0,48		-0,17	0,44	0,99
N					0,92	0,98
O					0,92	0,97
P	0,97	-0,90		-0,17	0,09	1,00
Q	0,07		0,11		0,76	0,76
R	0,44	-0,50		-0,36	0,34	0,77
S	0,12	-0,10	0,06	0,09	0,51	0,93

Źródło: opracowanie własne.

Wartość elastyczności zatrudnienia względem produkcji jest we wszystkich równaniach poprawna, tj. dodatnia, choć nie w każdym przypadku jest ona bliska 1, jak postuluje równanie (3), co może wskazywać na obciążenie tego estymatora<sup>10</sup>. W przypadku TFP i wynagrodzeń, zgodnie ze specyfikacją (3), oczekuje się ujemnej wartości estymatorów. O ile zwiększanie łącznej produktywności czynników produkcji prowadzi we wszystkich sekcjach do zmniejszania liczby pracujących (co pozwala na pozytywne zweryfikowanie merytorycznej poprawności znaków estymatorów przy TFP), o tyle w przypadku wynagrodzeń, które również powinny być destymulantą popytu na pracę, zgodnie z teorią produkcji i maksymalizacji zysków, w trzech sekcjach (J, K, S) dzieje się inaczej. Są to sekcje o jednym z najniższych poziomów wynagrodzeń, co może powodować niedobory

<sup>10</sup> Jak wiadomo (Welfe 2005, s. 17), dokładność prognoz w takim przypadku jest tym mniejsza, im silniejsze są wahania w skali kapitałochłonności i im mniej stabilne są efekty postępu technicznego. W analizowanej sytuacji kapitałochłonność została zastąpiona współczynnikiem inwestycji, który nie waha się znacząco, zaś efekty postępu technicznego wykazują w przypadku większości sekcji stały, rosnący trend.

podaż pracy, które mogą z kolei skłaniać pracodawców do podnoszenia wynagrodzeń. W przypadku tych sekcji wynagrodzenia wyjątkowo potraktowano jako stymulantę popytu na pracę.

## Założenia dotyczące kształtowania się zmiennych objaśniających w okresie 2019–2030

Przed wykorzystaniem modelu (3) do prognozowania należało wyznaczyć wartości zmiennych objaśniających w poszczególnych równaniach. Posłużyły do tego wytyczne Ministerstwa Finansów (*Wytyczne...* 2019) dotyczące wskaźników makroekonomicznych dla Polski.

Zgodnie z wytycznymi tempo wzrostu realnego PKB dla Polski będzie maleć – od 4% w roku 2019 do 2,7% w roku 2030 (średnioroczne tempo wzrostu w latach 2019–2030 wynosi 3,1%, a w latach 1995–2018 – 3,9%). Ogólnopolskie tempo wzrostu PKB posłużyło do wyznaczenia tempa wzrostu WDB w poszczególnych sekcjach przy użyciu modelu regresji liniowej uzależniającej wielkość produkcji sekcji od produkcji ogólnopolskiej (oprócz sekcji B, F, R, w przypadku których WDB wyprognozowano metodą ekstrapolacji stosunkowo stabilnego w latach 1995–2018 trendu).

Wynagrodzenia w Polsce mają się charakteryzować dość dużą dynamiką wzrostu: od 6% do 5,7% w latach 2020–2023, która w następnych latach ma oscylować wokół 3% wzrostu (*Wytyczne...* 2019). Średnioroczne tempo wzrostu wynagrodzeń w latach 2019–2030 wyniesie 3,9% i będzie dość wysokie, szczególnie w porównaniu z podobnym wskaźnikiem z lat 1995–2018, który wynosił 2,7% rocznie. Dzięki zależności między wynagrodzeniami w poszczególnych sekcjach PKD a wynagrodzeniami krajowymi prognozowane wartości wynagrodzeń w Polsce mogły posłużyć do ustalenia wynagrodzeń w sekcjach<sup>11</sup>.

Wartość stopy inwestycji w Polsce w latach 2019–2023 wyznaczono na podstawie danych o tempie wzrostu nakładów brutto na środki trwałe i tempie wzrostu PKB (*Wytyczne...* 2019). Jeśli chodzi o stopę inwestycji w latach 2024–2030, to przyjęto jej stabilizację na poziomie z roku 2023. Stopy inwestycji w poszczególnych sekcjach PKD uzależniono od krajowych stóp inwestycji, dzięki czemu znane, prognozowane wartości stopy inwestycji ogółem mogły posłużyć do prognozowania inwestycji w sekcjach (*Wytyczne...* 2019). W przypadku modelu dotyczącego Polski przyjęto następujące założenia na lata 2031–2050: 2-procentowy

<sup>11</sup> Na potrzeby nielicznych sekcji PKD, w przypadku których otrzymane w ten sposób prognozy wydawały się przeszacowywać/niedoszacowywać wartości wynagrodzeń, stworzono osobne przewidywania bazujące na ekstrapolacji funkcji trendu lub stałej stopie wzrostu wynagrodzeń realnych.

średnioroczny wzrost PKB, średnioroczny wzrost płac na poziomie 2,8% oraz średnioroczny wzrost TFP wynoszący 1%.

Założenia dotyczące zmiennych objaśniających równania modelu (3) obrazuje poniższa tabela.

**Tabela 3.** Średnioroczna dynamika zmian (oszacowana za pomocą modelu trendu wykładniczego) zmiennych objaśniających w modelu (3) w okresie 2019–2030

Sektory PKD	Zmienne objaśniające w modelu (3)			
	XV	TFP	KK/XV	Z
Ogółem	3,1%	1,9%	0,6%	3,9%
A	-0,4%	0,5%		3,3%
B	-3,0%			3,1%
C	3,9%	1,6%	0,6%	3,6%
D	2,2%	0,3%		3,8%
E	2,9%	0,0%		4,5%
F	1,7%			
G	2,9%			4,0%
H	3,1%	1,0%	0,5%	3,3%
I	3,1%	-2,9%	0,6%	
J	4,1%	1,9%		2,2%
K				3,7%
L		-0,1%	0,3%	
M	3,9%	1,8%		3,1%
N				
O				
P	1,7%	0,8%		4,3%
Q	3,5%		1,0%	
R	3,3%	0,5%		3,0%
S	2,3%	-2,0%	0,4%	2,8%

Źródło: opracowanie własne.

## Wartości prognoz na lata 2019–2050

Jak już wspomniano na początku rozdziału 2, prognozy popytu na pracę obejmują dwa etapy odpowiadające dwóm perspektywom czasowym. Wartości popytu na pracę we wszystkich latach badania oraz w poszczególnych sekcjach PKD przedstawiono w Tabeli 4.



**Tabela 4.** Prognozy pracujących w sekcjach PKD 2007 w latach 2019–2050 (rok 2018 – dane faktyczne)

Rok	Sekcje PKD 2007																			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	TU
2018	1578	195	3464	157	159	1244	2289	1039	405	409	407	152	600	430	1089	1272	986	234	265	109
2019	1488	183	3461	155	159	1260	2287	1073	434	389	421	158	592	421	1089	1245	996	237	273	112
2020	1451	169	3456	153	159	1270	2298	1076	450	403	427	163	608	426	1095	1242	1000	234	276	115
2021	1407	158	3425	151	158	1280	2307	1076	466	415	436	167	622	431	1100	1240	1009	233	278	117
2022	1358	148	3371	148	156	1289	2314	1074	481	426	445	171	634	435	1105	1238	1023	232	280	120
2023	1307	140	3299	144	155	1298	2318	1069	497	437	455	175	645	439	1110	1237	1040	232	282	123
2024	1259	133	3246	142	154	1306	2318	1068	511	447	463	177	656	443	1114	1240	1055	233	284	126
2025	1213	127	3201	141	153	1315	2316	1068	526	456	470	179	666	447	1118	1244	1069	233	286	129
2026	1170	122	3161	140	153	1323	2311	1069	541	466	477	180	677	450	1121	1248	1083	233	288	132
2027	1129	118	3125	139	153	1332	2305	1071	557	476	483	182	688	453	1125	1251	1096	234	289	135
2028	1090	114	3086	137	153	1340	2297	1073	573	485	490	183	699	456	1128	1254	1108	235	291	138
2029	1052	110	3044	136	153	1348	2287	1074	590	494	496	183	709	458	1131	1257	1120	235	292	141
2030	1016	106	3000	135	152	1356	2275	1075	606	503	502	184	718	460	1133	1260	1131	236	293	145
2031	988	103	2999	134	152	1363	2263	1078	620	508	506	185	730	465	1135	1263	1144	238	296	155
2032	959	99	2997	132	151	1368	2251	1079	633	513	510	185	742	470	1136	1265	1155	240	299	165
2033	930	96	2995	131	150	1373	2237	1080	646	517	513	185	753	475	1137	1267	1167	242	301	175
2034	901	92	2991	129	149	1376	2221	1081	659	520	516	185	764	479	1136	1267	1177	243	303	184
2035	870	88	2986	127	148	1379	2204	1081	671	523	518	185	774	483	1135	1267	1187	245	305	193
2036	840	84	2982	125	147	1381	2188	1080	683	526	520	185	785	487	1135	1267	1197	246	307	203
2037	810	81	2977	123	145	1383	2170	1080	695	528	521	185	795	490	1133	1266	1206	247	309	212
2038	779	77	2972	122	144	1384	2152	1079	707	530	523	185	805	494	1132	1265	1215	248	311	220
2039	749	73	2968	120	143	1385	2134	1078	719	533	524	185	814	497	1130	1264	1224	250	313	229
2040	718	69	2964	118	142	1386	2116	1077	731	534	526	184	824	501	1129	1263	1233	251	315	238
2041	688	65	2960	116	141	1387	2098	1076	742	536	527	184	834	505	1127	1262	1242	252	317	246
2042	658	62	2958	114	139	1389	2081	1076	754	538	528	184	844	508	1126	1262	1252	253	319	255
2043	627	58	2954	112	138	1389	2063	1075	766	540	529	184	854	512	1124	1261	1260	255	320	263
2044	597	54	2951	110	137	1390	2045	1074	778	541	530	184	864	515	1123	1260	1269	256	322	271
2045	566	50	2947	108	136	1390	2026	1073	789	543	531	184	873	519	1121	1258	1278	257	324	279
2046	536	46	2942	106	134	1389	2006	1071	800	543	531	183	882	522	1118	1256	1285	258	325	287
2047	505	42	2937	105	133	1389	1986	1069	811	544	532	183	891	525	1116	1254	1293	259	327	295
2048	474	39	2932	103	132	1387	1966	1067	821	545	532	183	899	528	1113	1251	1300	260	328	302
2049	444	35	2926	101	130	1386	1946	1065	832	545	532	182	908	531	1110	1249	1308	260	330	310
2050	414	31	2921	99	129	1385	1926	1063	842	546	532	182	917	534	1107	1247	1315	261	331	318

Źródło: obliczenia własne.

W wyniku prac w ramach etapu pierwszego wyznaczono wielkość popytu na pracę w Polsce (jako sumę prognoz w poszczególnych sekcjach) w 2030 r. – 16 286 tys. osób. Dla porównania – prognozowane liczby osób pracujących w roku 2030 według pracy Antosiewicz i in. (2019) oraz Cedefop (2020) (odpowiednio 15 476 tys. oraz 15 652 tys.) są mniejsze o 4–5% (z powodu zastosowania innej metodologii). Prognozowanie dla tak odległej perspektywy jak rok 2050 jest dość karkołomnym zadaniem, dlatego wartości dotyczące tego okresu należy traktować z dużą ostrożnością.

Ogólnie rzecz biorąc, trendy wynikające z danych w Tabeli 4 pokazują, że polska gospodarka w dalszym ciągu będzie przekształcać się w gospodarkę opartą na wiedzy. Świadczą o tym relacje w trzech sektorach gospodarczych<sup>12</sup>: znaczący spadek udziału rolnictwa (o 74% w roku 2050 w porównaniu z rokiem 2018) oraz 15-procentowy wzrost udziału usług, który jest silniejszy w przypadku sekcji należących do tzw. *knowledge intensive services*, KIS<sup>13</sup> (19%) niż w przypadku pozostałych sekcji usługowych (11%).

## Prognozowanie podaży pracy

Suma prognoz sektorowych wyznacza popyt na pracę w całej polskiej gospodarce. Wskaźnik ten osiągnął wartość maksymalną w roku 2018 – 16 484 tys. osób pracujących. Prognozy na lata 2019–2050 przewidują niewielkie spadki ogólnokrajowego popytu na pracę, aż do 16 100 tys. osób w ostatnim roku prognozy. Powstaje pytanie o to, czy w związku z prognozowanymi zmianami demograficznymi popyt tego rzędu będzie mógł zostać zaspokojony odpowiednią podażą pracy. Odpowiedzi na nie dostarcza zestawienie prognoz ludności Polski (p. 3.1) ze współczynnikami aktywności zawodowej Polaków (p. 3.2).

### Prognozy ludności Polski

Prognozy ludności (w podziale na pięć scenariuszy rozwojowych) dla krajów Europy są cyklicznie aktualizowane przez Eurostat (Eurostat Database 2). Zgodnie z nimi do roku 2050 liczba ludności Polski zmaleje o 9,1% (scenariusz niskiej śmiertelności) lub nawet o 15,2% (scenariusz niskiej dzietności). Prognoza bazowa wskazuje na spadek liczby ludności o 10,2%, nierównomiernie rozłożony w poszczególnych grupach wiekowych (por. Tabela 5).

<sup>12</sup> Trójsektorowa struktura zatrudnienia jest jedną z często wykorzystywanych syntetycznych miar poziomu rozwoju gospodarczego (Kwiatkowski, Krzetowska 2015). Uważa się, że wyraża ona nie tylko wynikającą z poziomu rozwoju strukturę popytu na dobra i usługi, lecz również występujące w poszczególnych sektorach tendencje w wydajności pracy (Węgrzyn 2015, s. 30).

<sup>13</sup> Zaliczamy do nich następujące sekcje PKD 2007: J, K, M, O, P, Q, R (Eurostat Indicators).

**Tabela 5.** Prognozy ludności Polski w grupach wiekowych w scenariuszu bazowym

Grupa wiekowa	Faktyczna liczba ludności w 2019 r.	Prognozowana liczba ludności w 2050 r.	Zmiana 2050:2019
0–14	5 833 791	4 173 246	–28,5%
15–19	1 809 745	1 403 320	–22,5%
20–24	2 102 657	1 489 683	–29,2%
25–29	2 589 169	1 672 204	–35,4%
30–34	2 964 750	1 979 361	–33,2%
35–39	3 117 151	2 014 398	–35,4%
40–44	2 908 354	2 076 951	–28,6%
45–49	2 467 264	1 897 392	–23,1%
50–54	2 246 116	2 073 006	–7,7%
55–59	2 474 876	2 427 583	–1,9%
60–64	2 752 895	2 626 988	–4,6%
65–69	2 400 297	2 699 722	12,5%
70–74	1 590 647	2 383 908	49,9%
75+	2 715 100	5 184 442	90,9%
<b>Razem</b>	<b>37 972 812</b>	<b>34 102 204</b>	<b>–10,2%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat Database 2.

Tabela pokazuje, że największy spadek liczby ludności nastąpi w grupie wiekowej, do której zaliczają się osoby w tzw. wieku produkcyjnym mobilnym (20–44 lata)<sup>14</sup> – w sumie w tej grupie ubędzie 32,5% osób. W grupie osób w wieku produkcyjnym niemobilnym (45–64 lata) spadek ten wyniesie 9,2%. Wzrost liczby ludności będzie można zaobserwować jedynie w grupach wiekowych 65+ – najintensywniejszy, aż o 91%, w grupie, do której należą osoby 75+.

### Aktywność ekonomiczna ludności

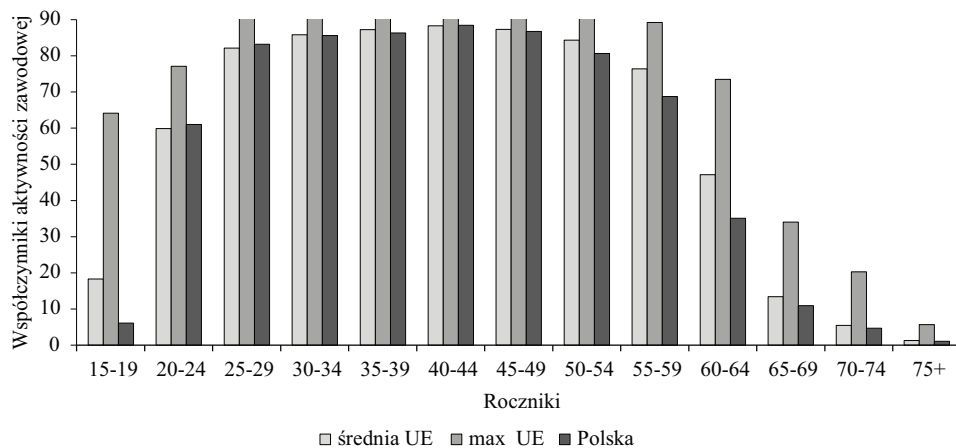
Z Tabeli 5 można wywnioskować, jak będą się zmieniać potencjalne zasoby pracy (tj. liczba osób zdolnych do pracy) do roku 2050. Realne zasoby pracy są kształtowane przez współczynniki aktywności zawodowej pokazujące, jak wiele osób w wieku produkcyjnym jest gotowych podjąć pracę lub już pracuje. Część osób w wieku produkcyjnym nie jest czynna zawodowo. W przypadku starszych roczników przyczyną bierności zawodowej jest przejście na emeryturę lub rentę (z powodu choroby lub niepełnosprawności), a w przypadku młodszych – nauka i uzupełnianie kwalifikacji, dodatkowo wśród kobiet stosunkowo częstą przyczyną

<sup>14</sup> W polskiej statystyce wiek produkcyjny (wiek zdolności do pracy) w przypadku mężczyzn wynosi 18–64 lata, a w przypadku kobiet – 18–59 lat. Osoby w wieku mobilnym to osoby mające 18–44 lata. Ludność w wieku niemobilnym to mężczyźni mający 45–64 lata i kobiety w wieku 45–59 lat. W niniejszym artykule, ze względu na rodzaj wykorzystywanych danych (BAEL), wiek produkcyjny odnosi się do osób w wieku 20–64 lat, produkcyjny mobilny do osób w wieku 20–44 lat, a produkcyjny niemobilny do osób mających 45–64 lata.

bierności zawodowej są obowiązki rodzinne i te związane z prowadzeniem domu (*Praca a obowiązki rodzinne w 2018 r.* 2019). Odejmując od potencjalnych zasobów pracy osoby bierno zawodowo, otrzymujemy liczbę osób aktywnych zawodowo, a ich udział w populacji w danym wieku określany jest jako współczynnik aktywności zawodowej.

W Polsce współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku 25–54 lata jest podobny do współczynnika w UE (więcej niż 80% osób w tym wieku pracuje), jednak aktywność w pozostałych grupach wiekowych jest dużo niższa (por. Wykres 1).

**Wykres 1.** Współczynniki aktywności zawodowej w Polsce, średnia w UE 27 oraz wartości maksymalne uzyskane w krajach UE 27 w 2019 r.<sup>15</sup>



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat Database 3.

Biorąc pod uwagę prognozy liczby ludności Polski w podziale na poszczególne roczniki (Tabela 5) oraz zakładając, że współczynniki aktywności zawodowej pozostaną na poziomie z roku 2019 (por. Wykres 1), należy spodziewać się spadku zasobów pracy w Polsce o ponad 23% do roku 2050 (z 18 328 tys. osób w roku 2019 do 14 023 tys. osób w 2050 r.)<sup>16</sup>. Zwiększenie poziomu współczynni-

<sup>15</sup> Rekordowe współczynniki aktywności zawodowej odnotowuje Islandia, gdzie w większości grup wiekowych współczynniki są nawet wyższe od wartości maksymalnych UE 27. W UE 27 w 2019 r. maksymalne wartości współczynników aktywności zawodowej osiągnęły następujące kraje: Holandia (współczynnik równy 64,1 w grupie wiekowej 15–19), Malta (77,1 – grupa wiekowa 20–24, 92,4 – grupa wiekowa 25–29), Słowenia (94,0 – grupa wiekowa 30–34, 94,2 – grupa wiekowa 35–39, 94,6 – grupa wiekowa 40–44), Czechy (94,9 – grupa wiekowa 45–49, 93,8 – grupa wiekowa 50–54, 89,2 – grupa wiekowa 55–59), Szwecja (73,5 – grupa wiekowa 60–64), Estonia (34,0 – grupa wiekowa 65–69, 20,3 – grupa wiekowa 70–74), Portugalia (5,7 – grupa wiekowa 75+).

<sup>16</sup> Wartość ta jest zbieżna z projekcjami podaży pracy na 2050 r. uzyskanymi przez Kwiatkowskiego i Kucharskiego (2018, s. 67) na podstawie założeń, że wiek aktywności zawodowej

ków aktywności zawodowej, tak aby był on równy dzisiejszym średnim w krajach UE 27, nie zmieni wiele, ponieważ spadek realnych zasobów pracy (do 14 867 tys. osób) wyniesie niemal 19%<sup>17</sup>. Dopiero współczynniki aktywności zawodowej na poziomie dzisiejszych wartości maksymalnych w danej grupie wiekowej (maksimum dla krajów UE 27) pozwolą na zwiększenie realnych zasobów pracy o prawie 3% (do 18 855 tys. osób). Scenariusz ten – mimo że wydaje się mało realny, bowiem wiąże się z aktywizacją zawodową osób w wieku wykraczającym poza wiek uznawany w Polsce za produkcyjny (18–59/64) – dotyczy zmian głównie w trzech grup wiekowych:

1. 60–64 – w przypadku tej grupy wiekowej wzrost współczynnika aktywności zawodowej z dzisiejszych 35,1 do 73,5 zwiększyłby liczbę osób aktywnych zawodowo w 2050 r. o niemal milion (965 tys.);
2. 15–19 – zwiększenie współczynnika aktywności z 6,1 do 64,1 sprawiłoby, że liczba osób aktywnych zawodowo byłaby większa o 789 tys.;
3. 65–69 – zwiększenie współczynnika aktywności z 10,9 do 34,0 zwiększyłoby liczbę osób aktywnych zawodowo do 656 tys.

Gdyby aktywność w tych trzech grupach wiekowych (15–19, 60–64, 65–69) wzrosła do poziomów uznawanych dziś w UE za maksymalne, to do roku 2050 liczba osób aktywnych zawodowo zwiększyłaby się o niemal 2,5 mln. Przyrost liczby osób aktywnych zawodowo, choć mniejszy niż powyżej wymienione, dotyczyłby również pozostałych starszych roczników, spadki natomiast nastąpiłyby w grupie wiekowej 20–49 lat. Spowodowałoby to dużą zmianę w strukturze aktywnych zawodowo Polaków. Dzisiaj największa część aktywnych zawodowo to osoby w wieku produkcyjnym mobilnym (61,3%). Drugą pod względem liczebności jest grupa osób w wieku produkcyjnym niemobilnym (36,1%). Osoby najmłodsze (w wieku 15–19 lat) i najstarsze (w wieku 65+) stanowią niewielki odsetek aktywnych zawodowo (odpowiednio 0,6% i 2%). Gdyby w 2050 r. udało się osiągnąć dzisiejsze maksymalne dla poszczególnych kategorii wiekowych wartości współczynników aktywności notowane w 2019 r. w krajach UE 27, relacje te byłyby następujące: prawie równe proporcje pracujących w wieku produkcyjnym mobilnym i niemobilnym (odpowiednio 44,6% i 41,6%) oraz znacznie większy niż dotychczasowy udział osób w wieku 15–19 (4,8%) i w wieku nazywanym dzisiaj poprodukcyjnym, czyli 65+ (9%).

---

wyniesie 18–66 lat, a średni współczynnik aktywności zawodowej – 75,9%. Należy jednocześnie zaznaczyć, że liczba osób aktywnych zawodowo została w niniejszym artykule zdefiniowana zgodnie z BAEL.

<sup>17</sup> Wynika to z tego, że współczynniki aktywności w Polsce są niewiele mniejsze niż średnio w UE, poza grupą wiekową 15–19, w przypadku której różnice są największe.

## Podsumowanie

Prognozy popytu na pracę w sekcjach PKD wskazują na spadek popytu w sektorze rolnictwa (sekcja A) i przemysłu (sekcje B–E). Prognozowany jest za to wzrost zatrudnienia w sekcjach sektora usługowego (G–U), silniejszy w sekcjach KIS niż pozostałych. W całej gospodarce prognozuje się niewielki spadek popytu na pracę – do 16 100 tys. osób w roku 2050, co oznacza spadek o 2,3% w porównaniu z 2018 r.

Zgodnie z prognozami demograficznymi, nawet według najkorzystniejszych scenariuszy rozwojowych (zakładających spadek śmiertelności, wzrost dzietności i wzrost migracji), mają nastąpić znaczne spadki liczby ludności Polski, w szczególności osób w wieku produkcyjnym. Zestawienie prognoz popytu na pracę z prognozami demograficznymi pokazuje, że jeśli nie dojdzie do znaczącego wzrostu aktywności zawodowej Polaków, zaspokojenie prognozowanego popytu na pracę nie będzie możliwe. Dopiero wzrost aktywności do poziomu dzisiejszych maksimum w poszczególnych grupach wiekowych w krajach UE 27 pozwoli zbilansować popyt na pracę i jej podaż w roku 2050.

## Bibliografia

- Antczak E. i in. (2019), *Przekrojowe prognozy popytu na pracę do 2025 r. (z perspektywą 2050 r.)*, „Rynek Pracy”, 4(171).
- Antczak E., Kusideł E. (2020), *Struktura branżowa pracujących w Polsce w latach 1995–2019 – szacunki oparte o schemat przejścia pomiędzy PKD-2004 i PKD-2007*, „Gospodarka Narodowa”, w druku.
- Antosiewicz M. i in. (2019), *Metodologia systemu prognozowania polskiego rynku pracy*, „Rynek pracy”, 4(171).
- Cedefop (2020), *2020 skills forecast. Poland*, European Centre for the Development of Vocational Training.
- Dane BDL, *Aktywność ekonomiczna ludności (dane średnioroczne). Pracujący wg sektorów ekonomicznych i płci*, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat/4/380/3435> (data dostępu: 15.02.2020).
- Eurostat Database 1, *Employment by sex, age and economic activity (from 2008 onwards, NACE Rev. 2)*, [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfqs\\_egan2&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfqs_egan2&lang=en) (data dostępu: 2.03.2020).
- Eurostat Database 2, *Population on 1st January by age, sex and type of projection*, [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=proj\\_19np&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=proj_19np&lang=en) (data dostępu: 1.08.2020).

- Eurostat Database 3, *Activity rates by sex, age and citizenship*, [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsq\\_argan&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsq_argan&lang=en) (data dostępu: 15.11.2020).
- Eurostat Indicators, *Eurostat indicators on high-tech industry and knowledge – intensive services, Annex 3 – High-tech aggregation by NACE Rev. 2*, [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec\\_esms\\_an3.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf) (data dostępu: 8.06.2018).
- Gajdos A. (2016), *Struktura zawodowa rynku pracy w Polsce. Systemy informacyjne i prognozy*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Gajdos A., Kusideł E. (2015), *Model prognozowania liczby pracujących dla województwa mazowieckiego*. Warszawa: Wojewódzki Urząd Pracy w Warszawie.
- Gajdos A., Kusideł E., Grochowska A. (2016), *Prognozy liczby pracujących w podregionach województwa mazowieckiego w przekroju sektorowym i zawodowym*. Warszawa: Wojewódzki Urząd Pracy w Warszawie.
- Kusideł E. (2013), *Konwergencja gospodarcza w Polsce i jej znaczenie w osiągnięciu celów polityki spójności*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Kusideł E., Modranka E. (2014), *Prognozy liczby pracujących w przekroju sektorów i grup zawodów*, „Polityka Społeczna”, 1.
- Kwiatkowski E. (1980), *Teoria trzech sektorów gospodarki: prezentacja i próba oceny*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Kwiatkowski E. (1982), *Z problematyki genezy teorii trzech sektorów gospodarki*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica”, 19.
- Kwiatkowski E., Krzetowska A. (2015), *The three-sector employment structure and economic development: the comparative analysis of Poland and Ukraine in the years 1990–2013*, „Economy and Forecasting”, 3.
- Kwiatkowski E., Kucharski L. (2018), *Podaż pracy w Polsce – dotychczasowe tendencje i projekcje na przyszłość*, „Studia demograficzne”, 1(173).
- Praca a obowiązki rodzinne w 2018 r.* (2019). Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Stewart J. (1991), *Ekonometria*, Philip Allan, Hertfordshire.
- Szukalski S. (2001), *Sektor usług w gospodarce niemieckiej. Hipotezy i empiryczna weryfikacja przekształceń strukturalnych*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Wąsowicz J. (2014), *Dynamika i struktura przeobrażeń zatrudnienia w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej*, „Studia Ekonomiczne”, 167.
- Welfe W. (2005), *Ekonometryczne modele zatrudnienia* [w:] A. Zeliaś (red.), *Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- Welfe W. (2006), *Wyzwania dla makromodelowania wynikające z przechodzenia do gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] E. Okoń-Horodyńska, K. Piech (red.),

- Unia Europejska w kontekście strategii lizbońskiej oraz gospodarki i społeczeństwa wiedzy w Polsce.* Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji.
- Welfe W., Florczak W. (2004), *Makroekonometryczny model W8-P gospodarki polskiej – podstawowe równania strukturalne modelu*, materiały przygotowane w ramach projektu KBN: PCZ 006-23 pt. „System prognozowania popytu na pracę”, Łódź.
- Węgrzyn G. (2015), *Zmiany strukturalne na rynku pracy – modernizacja czy stagnacja?*, [w:] E. Pancer-Cybulska, E. Szostak (red.), *Unia Europejska w 10 lat po największym rozszerzeniu*, „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 380.
- Wytyczne dotyczące stosowania jednolitych wskaźników makroekonomicznych będących podstawą oszacowania skutków finansowych projektowanych ustaw. Aktualizacja – październik 2019 r.* (2019). Warszawa: Ministerstwo Finansów.
- Zajdel M. (2008), *Trójsektorowa struktura zatrudnienia w Polsce jako miernik rozwoju społeczno-ekonomicznego*, „Zeszyty Naukowe SCENO”, 2(8).

## Streszczenie

Głównym celem artykułu jest określenie popytu na pracę w poszczególnych sekcjach PKD 2007 do roku 2050. Celem dodatkowym jest sprawdzenie, czy suma prognoz dotycząca poszczególnych sekcji tworzących popyt na pracę w polskiej gospodarce jest zbieżna z prognozowaną podażą pracy. Prognozy popytu na pracę obejmują dwa etapy odpowiadające dwóm perspektywom czasowym: 2019–2030 oraz 2031–2050. Z prognoz na rok 2030 wynika, że nastąpi niewielki spadek liczby pracujących – do 16 286 tys. osób (w porównaniu z 16 484 w 2018 r.). Przewidywana liczba pracujących w roku 2050 to 16 100 tys. osób. Te stosunkowo wysokie wartości wynikają m.in. z optymistycznych przewidywań Ministerstwa Finansów (z 2019 r.) co do przyszłego tempa wzrostu PKB oraz ostrożnościowego założenia o stosunkowo niskich tempach wzrostu TFP w latach 2031–2050.

Prognozy popytu na pracę zestawiono z prognozami jej podaży, uwzględniając trzy scenariusze dotyczące aktywności zawodowej Polaków w roku 2050: (1) na poziomie wartości polskich z 2019 r.; (2) na poziomie średnich wartości w UE 27 z 2019 r.; (3) na poziomie wartości maksymalnych w poszczególnych grupach wiekowych w krajach UE 27 w 2019 r.

Tylko trzecia symulacja gwarantuje, że prognozowany na 2050 r. popyt na pracę, wynoszący 16 100 tys. osób, zostanie zaspokojony przez odpowiednią liczbę osób zdolnych tę pracę zaoferować. Symulacja ta zakłada wzrost aktywności



zawodowej Polaków w poszczególnych grupach wiekowych do poziomów maksymalnych notowanych w 2019 r. w krajach UE 27, co oznacza znaczne zmobilizowanie roczników, które – zgodnie z dzisiejszą polską definicją – nie należą do grupy osób w wieku produkcyjnym.

**Słowa kluczowe:** prognozy popytu na pracę, prognozy podaży pracy, sekcje PKD

**JEL:** A23, C53, F01, H12, J11, J21

## Summary

Labour demand forecasts in the nace sections in the face of demographic changes in 2050

The article's main objective is to forecast the demand for labour in a given section of NACE rev. 2 in the perspective of 2050. The additional aim is to check whether the sum of forecasts for individual NACE 'sections that create the Polish economy's labour demand is consistent with the forecasted labour supply. Labour demand forecasts have been prepared in two stages, for two time perspectives: 2019–2030 and 2031–2050. Estimates for 2030 indicate a slight decrease in the number of employed people to the value of 16,286 thousand people (compared to 16,484 in 2018 – data according to LFS), and the projection for 2050 is 16,100 thousand. These relatively high values result from, among others, the optimistic forecasts of the Ministry of Finance in 2019 regarding the future growth rate of G.

Demand forecasts have been compared with the supply side in three simulations of the future economic activity of Poles: (1) at the level of Polish values from 2019; (2) at the level of 2019 average values for the EU27; (3) at the level of the maximum values for individual age groups for the EU27.

Only the third simulation guarantees that the labour demand forecast for 2050 of 16,100 thousand people can be met by a sufficient number of people able to offer this job. This simulation assumes an increase in Poles' economic activity in individual age groups to the maximum levels recorded in 2019 in the EU27 countries, which means a significant mobilization of age groups going beyond today's Polish definition of working age.

**Keywords:** forecasting labour demand, forecasting labour supply, NACE sections.