

STUDIA METODOLOGICZNE

Maria BIEĆ

Ewa GAŁECKA-BURDZIAK

Robert PATER

Kalkulator pracy — użyteczne narzędzie do modelowania zależności na rynku pracy

Streszczenie. *Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji kalkulatora pracy — narzędzia służącego do tworzenia symulacji zależności pomiędzy zmianami sytuacji gospodarczej a rynkiem pracy w Polsce. Kalkulator pracy opiera się na amerykańskim Jobs Calculator i jest ogólnodostępny. Użytkownik określa wartość oczekiwanej stopy bezrobocia, a narzędzie wylicza wymaganą liczbę miejsc pracy, których utworzenie i obsadzenie będzie skutkowało zmianą stopy bezrobocia do zadanej wartości. Kalkulator pracy wykorzystuje dane z Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL) i przedstawia symulacje dla jednego kwartału. Wartości dotyczą wyniku ogółem, z uwzględnieniem wahań sezonowych oraz w podziale na zmiany długookresowe i cykliczne, co stanowi wkład autorów w koncepcję narzędzia i rozszerzenie pierwowzoru amerykańskiego.*

Słowa kluczowe: kalkulator pracy, miejsca pracy, zatrudnienie, bezrobocie.

JEL: C15, J63

Artykuł ma na celu przedstawienie kalkulatora pracy — narzędzia wspomagającego diagnozę sytuacji na rynku pracy w Polsce. Kalkulator, zamieszczony na stronie www.sgh.waw.pl/kalkulatorpracy, umożliwia dokonywanie prostych symulacji zależności pomiędzy zmianami sytuacji gospodarczej a rynkiem pracy. W szczególności użytkownik kalkulatora określa wartość oczekiwanej stopy bezrobocia, a narzędzie wylicza wymaganą liczbę miejsc pracy, których utwo-

rzenie i obsadzenie będzie skutkowało zmianą stopy bezrobocia do zadanej wartości.

Kalkulator opracowano na podstawie amerykańskiego Jobs Calculator¹, mając na względzie charakterystykę polskiego rynku pracy, wyrażoną danymi statystycznymi pochodzącymi z badań GUS. Opisywane narzędzie przedstawia wynik ogółem, z uwzględnieniem wahań sezonowych oraz w podziale na zmiany długookresowe i cykliczne, co stanowi wkład do modelu². Symulacje są tworzone w perspektywie kwartału.

Obniżenie stopy bezrobocia do możliwie niskiego poziomu i doprowadzenie do pełnego zatrudnienia w gospodarce to jeden z kluczowych celów polityki gospodarczej. Dla osiągnięcia go niezbędne jest tworzenie nowych miejsc pracy (co zależy od powstania i obsadzenia wakatów). Kalkulator pracy pozwala na przeprowadzanie symulacji umożliwiających uzyskanie odpowiedzi na pytanie, jak wiele miejsc pracy muszą utworzyć i obsadzić przedsiębiorcy, aby stopa bezrobocia spadła do zakładanego poziomu. Konfrontacja danych rzeczywistych o aktualnej liczbie nowo tworzonych miejsc pracy z danymi wynikającymi z symulacji pozwala ocenić, jak daleko gospodarka ma do zakładanego celu (zakładanej stopy bezrobocia) oraz czy przy obecnym stanie koniunktury cel ten jest możliwy do osiągnięcia w najbliższej przyszłości.

Symulacji zmian wielkości zatrudnienia w ujęciu zagregowanym dokonuje się za pomocą kilku typów metod:

- stochastycznych modeli makroekonomicznych;
- funkcji popytu na pracę (najczęściej wykorzystuje ona dane o wielkości produkcji i płacach), dającej informację o prognozowanej wielkości zatrudnienia (Hamermesh, 1993). Różne empiryczne specyfikacje funkcji popytu na pracę podają Florczak (2003) oraz Welfe i Welfe (2004). W Polsce jako jednym z nielicznych państw oblicza się wskaźnik wyprzedzający dla rynku pracy (Drozdowicz-Bieć, 2006 oraz Pater, 2011). Wymaga to doboru zmiennych, które wyprzedzają punkty zwrotne bezrobocia lub zatrudnienia. Skonstruowany na ich podstawie wielokomponentowy wskaźnik dostarcza informacji o przyszłych zmianach na rynku pracy;
- analizy rynku wakatów. Wolne miejsca pracy (w Polsce prowadzi się ich badania reprezentacyjne — Zgierska, 2013) są źródłem informacji o niezrealizowanym popycie na nowych pracowników, ale nie o skali zwolnień. Wyprzedzających informacji o rynku wolnych miejsc pracy dostarczają wskaźniki opierające się na ofertach pracy, w szczególności ofertach internetowych (Abraham, 1987; Drozdowicz-Bieć, Pater i Wargacki, 2006 oraz Gałęcka-Burdziak i Pater, 2015);

¹ <https://www.frbatlanta.org/chcs/calculator.aspx>.

² Pierwotzór umożliwia ponadto zmianę parametrów określających aktywność zawodową oraz tworzenie scenariuszy dla różnych ram czasowych. Funkcje te zostaną wdrożone w kolejnym etapie pracy nad kalkulatorem.

- metody scenariuszowej (Cieślak, 2017, s. 223—242). Dane dotyczące rynku pracy są wykorzystywane do tworzenia symulacji sytuacji gospodarczej w zależności od możliwych scenariuszy rozwoju. Dodatkowe informacje służące zwiększeniu prawdopodobieństwa poszczególnych scenariuszy może przynieść dekompozycja agregatów rynku pracy na składowe: długookresową, cykliczną, sezonową i nieregularną. Postępowanie takie stanowi wartościowe uzupełnienie stosowania innych metod; jest przydatne do oceny realności szacunków uzyskiwanych za ich pomocą oraz do ewentualnego wyboru najbardziej prawdopodobnych oszacowań spośród alternatywnych wyników ilościowych.

Omawiany kalkulator stanowi kompilację prostego modelu matematycznego i dekompozycji wartości na składowe koniunkturalne oraz cykliczne przy uwzględnieniu różnych możliwych scenariuszy rozwoju.

DANE

Algorytm zastosowany w kalkulatorze pracy wykorzystuje wyniki Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL) (Zgierska, 2015). Oznacza to, że wartości podawane w kalkulatorze należy odnosić do danych z BAEL, które różnią się od danych pochodzących ze statystyk bezrobocia rejestrowanego (z publicznych służb zatrudnienia — PSZ). Dane BAEL opierają się na definicji bezrobotnego ustalonej przez Międzynarodową Organizację Pracy (MOP) i dlatego dokładniej diagnozują status poszczególnych osób na rynku pracy, a także są porównywalne w układzie międzynarodowym.

BAEL jest przeprowadzane przez GUS co kwartał i z taką częstotliwością dostępne są jego wyniki — a więc rzadziej niż miesięczne statystyki rynku pracy pochodzące z PSZ. Zawierają jednak informacje na temat liczby aktywnych zawodowo, niezwykle ważne dla dokładności szacunków dokonywanych za pomocą kalkulatora, podczas gdy miesięczna statystyka oficjalna nie dostarcza danych o ogóle pracujących w gospodarce narodowej, a jedynie o pracujących w sektorze przedsiębiorstw. Ponadto sytuacja na rynku pracy nie zmienia się tak dynamicznie, by obserwacje miesięczne znacznie wzbogacały analizę. Kwartalne uaktualnienia kalkulatora są wystarczające do wskazania istotnych przemian zachodzących na rynku pracy, zaś wygenerowana przez to narzędzie liczba nowych miejsc pracy pozwala rzetelniej oszacować tempo wzrostu gospodarki niezbędne do osiągnięcia założonego celu.

METODYKA

Liczbę miejsc pracy warunkującą daną stopę bezrobocia oblicza się zgodnie ze wzorami:

$$E_t - E_{t-1} = (1 - UR_{t,z}) \cdot LF_t - E_{t-1} \quad (1)$$

$$UR_t = (U_t/LF_t) = (LF_t - E_t)/LF_t \quad (2)$$

gdzie:

- E — liczba pracujących,
- U — liczba bezrobotnych,
- LF — liczba aktywnych zawodowo,
- UR — stopa bezrobocia,
- t — ostatni okres, dla którego dostępne są dane statystyczne,
- z — wartość wybrana przez użytkownika.

Kalkulator oblicza zmiany zatrudnienia, jakie muszą nastąpić, by stopa bezrobocia natychmiast osiągnęła zadaną wartość. Przy założeniu zerowej stopy zwolnień oznacza to liczbę nowych miejsc pracy, które należy utworzyć i obsadzić w gospodarce. Kalkulator podaje wyniki dla ostatniego kwartału, dla którego dostępne są dane oficjalne, co umożliwia porównanie symulacji z rzeczywistą sytuacją gospodarczą. Wynik podawany jest dla danych:

- surowych (raportowanych przez GUS);
- pozbawionych wpływu czynników sezonowych; otrzymuje się je za pomocą procedury X-13 ARIMA (Time Series Research Staff 2015);
- długofalowych (abstrahujących od zmian krótkookresowych, czyli po wyłączeniu wahań sezonowych oraz koniunkturalnych).

Ponadto przedstawiane są dane cykliczne, które informują o liczbie miejsc pracy utworzonych dzięki koniunkturze gospodarczej (jest to wartość generowana na podstawie danych zastanych).

Dane długofalowe obrazują trendy rozumiane jako ogólne tendencje rozwojowe poszczególnych zmiennych oraz wahania nieregularne. Trend wyznacza poziom bezrobocia długookresowego, a więc takiego, w którym rynek pracy znajduje się w stanie równowagi. Poziom ten stanowi wypadkową fundamentalnych strukturalnych i instytucjonalnych właściwości rynku pracy. Ze względu na bardzo powolną zmianę owych cech jest to komponent stosunkowo stabilny, a jego zmiany wymagają istotnych, długofalowych przeobrażeń rynku pracy. Komponent koniunkturalny wyodrębniono za pomocą modeli nieobserwowalnych komponentów (Durbin i Koopman, 2001). Symulacje dla dekompozycji trend-cykl są wykonywane przy założeniu acykliczności liczby osób aktywnych zawodowo.

Zmienną determinującą określenie koniecznego wzrostu liczby pracujących według algorytmu kalkulatora pracy jest aktywność zawodowa. Większa aktywność oznacza większe zasoby pracy w gospodarce, a więc i większe potencjalne możliwości produkcyjne. Tym samym (z powodu zmniejszenia stopy bezrobocia) zachodzi konieczność wygenerowania przez gospodarkę większej liczby etatów.

Warto zauważyć, że aktywność zawodowa zwiększa się w okresach sezonowego ożywienia na rynku pracy, a więc zwykle w III i IV kwartale roku kalendarzowego. Sezonowy wzrost liczby pracujących przeważa wtedy nad sezonowym spadkiem bezrobocia. W związku z tym w kwartałach następujących po nich, tj. w IV kwartale danego roku i I kwartale roku następnego, zazwyczaj nie trzeba tworzyć tak wielu nowych miejsc pracy jak w II i III kwartale, aby osiągnąć taką samą stopę bezrobocia. Surowe wartości koniecznego wzrostu zatrudnienia

będą zatem przeważały nad wartościami wyrównanymi sezonowo, obrazującymi liczbę miejsc pracy, jaką należy utworzyć i obsadzić, bez uwzględnienia pracowników tymczasowych (których liczba dodatkowo obniży się w I kwartale). W II i III kwartale będzie występować sytuacja przeciwna. Przyjęcie takich założeń powoduje, że sezonowe wahania konieczności utworzenia etatów są opóźnione o jeden kwartał w stosunku do analogicznych fluktuacji zatrudnienia, bezrobocia i aktywności zawodowej, co pokazuje poniższe zestawienie. W przypadku zmian wartości wyrównanych i długofalowych te drugie będą wskazywały na konieczność utworzenia większej liczby etatów w sytuacji pozytywnej fazy koniunktury gospodarczej.

SEZONOWE ZMIANY NA RYNKU PRACY A KONIECZNOŚĆ UTWORZENIA ETATÓW

Kwartały	Wzrost/spadek w ciągu kwartału liczby			Interpretacja sytuacji	Stan w końcu kwartału			Interpretacja sytuacji	Konieczność utworzenia etatów
	pracujących	aktywnych zawodowo	bezrobotnych		pracujących	aktywni zawodowo	bezrobotni		
I	-	-	+	pogorszenie	-	-	+	negatywna	mniejsza
II	+	+	-	poprawa	-	-	+	negatywna	większa
III	+	+	-	poprawa	+	+	-	pozytywna	większa
IV	-	-	+	pogorszenie	+	+	-	pozytywna	mniejsza

U w a g a. + (-) — dodatnie (ujemne) saldo zmian sezonowych.

Ź r ó ł o: opracowanie własne.

PRZYKŁADOWE SYMULACJE

Rozdział ten przedstawia symulację przeprowadzoną dla najnowszych dostępnych danych BAEL — za III kwartał 2017 r. Zgodnie z nimi:

- stopa bezrobocia wynosiła wówczas 4,7%;
- było 818 tys. osób bezrobotnych;
- 16510 tys. osób miało pracę;
- było 17328 tys. osób aktywnych zawodowo;
- współczynnik aktywności zawodowej wyniósł 56,7%;
- wskaźnik zatrudnienia wyniósł 54%;
- było 131186 wolnych miejsc pracy w końcu kwartału;
- utworzono 160472 nowe miejsca pracy, a zlikwidowano 61872 miejsca pracy.

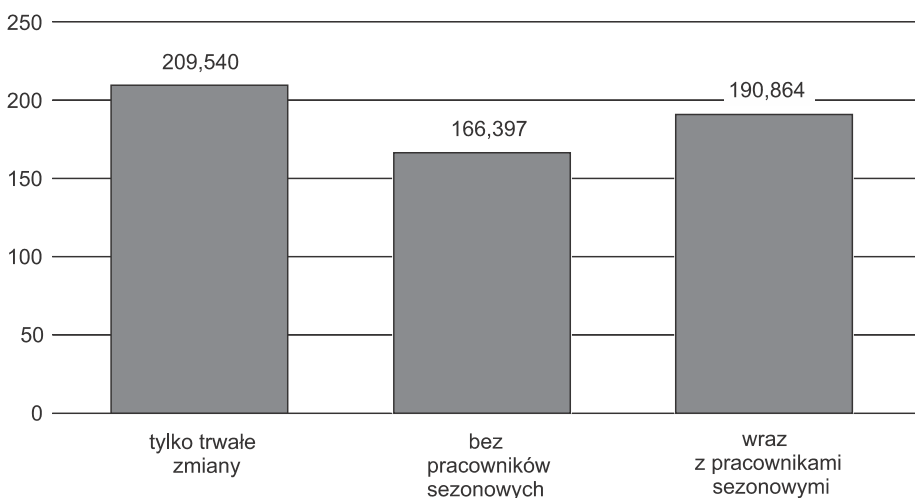
Dane te wskazują na poprawę sytuacji w skali roku, co przejawia się zmniejszeniem się liczby bezrobotnych o 20,4% oraz spadkiem stopy bezrobocia o 1,2 p.proc., przy równoczesnym wzroście: liczby pracujących o 1,5%, wskaźnika zatrudnienia o 1 p.proc., liczby aktywnych zawodowo o 0,2% i współczynnika aktywności zawodowej o 0,4 p.proc. Do obserwowanego w III kwartale 2017 r. spadku stopy bezrobocia o 0,3 p.proc. doprowadziło utworzenie w gospodarce 14 tys. etatów. Gdyby bezrobotni obsadzili wszystkie wolne miejsca pracy dostępne w analizowanym kwartale, to przy obserwowanej skali likwidacji etatów i stałości pozostałych czynników stopa bezrobocia obniżyłaby się do 4,3%.

III kwartał roku na rynku pracy to okres pozytywnego wpływu zmian sezonowych, które przyczyniają się do wzrostu liczby pracujących, spadku liczby bezrobotnych oraz wzrostu liczby aktywnych zawodowo. Sezonowy wzrost aktyw-

ności zawodowej oznacza, że do obniżenia stopy bezrobocia do odpowiedniego poziomu konieczne byłoby utworzenie większej liczby etatów niż bez uwzględnienia prac sezonowych. W III kwartale 2017 r. do obniżenia stopy bezrobocia o 1 p.proc. (do wartości 3,7%) konieczne byłoby utworzenie i obsadzenie 190,8 tys. etatów. Po wyłączeniu prac sezonowych obniżenie stopy bezrobocia do tego poziomu nastąpiłoby w wyniku zapewnienia 166,4 tys. nowych etatów w gospodarce (wykr. 1).

WYKR. 1. LICZBA ETATÓW, KTÓRE NALEŻAŁOBY UTWORZYĆ I OBSADZIĆ W CELU OBNIŻENIA STOPY BEZROBOCIA W III KWARTALE 2017 R. O 1 P.PROC.

etaty w tys.



Źródło: opracowanie własne.

Rynek pracy w 2017 r. znajdował się pod pozytywnym, nasilającym się wpływem koniunktury gospodarczej. Szacuje się, że sprzyjająca sytuacja makroekonomiczna dostarczyła w III kwartale 2017 r. 56,7 tys. miejsc pracy. Oznacza to, że stopa bezrobocia w tym kwartale znajdowała się poniżej poziomu długofalowego. Wysokość stopy bezrobocia długofalowego zależy od strukturalnych i instytucjonalnych fundamentów rynku pracy. W celu trwałego jej obniżenia do poziomu 3,7% (o 1 p.proc.) konieczne byłoby wygenerowanie 209,5 tys. miejsc pracy. Aby długofalowo uzyskać poziom 2,0%, należałoby trwale i natychmiastowo utworzyć w gospodarce 503,5 tys. miejsc pracy (tablica). Natomiast 34,6 tys. nowych etatów mniej wystarczyłoby, żeby trwale osiągnąć poziom najniższej stopy bezrobocia w Europie, notowanej w Islandii (2,2%). 365,2 tys. trwałych etatów spowodowałoby obniżenie stopy bezrobocia do najniższej jej wartości w Unii Europejskiej (notowanej w Czechach — 2,8%; na tym samym poziomie kształtuje się stopa bezrobocia w Japonii). Polskę od Niemiec (głównego partnera handlowego) dzieli in minus 226,8 tys. trwałych etatów, a od Stanów Zjednoczonych — 88,5 tys. etatów.

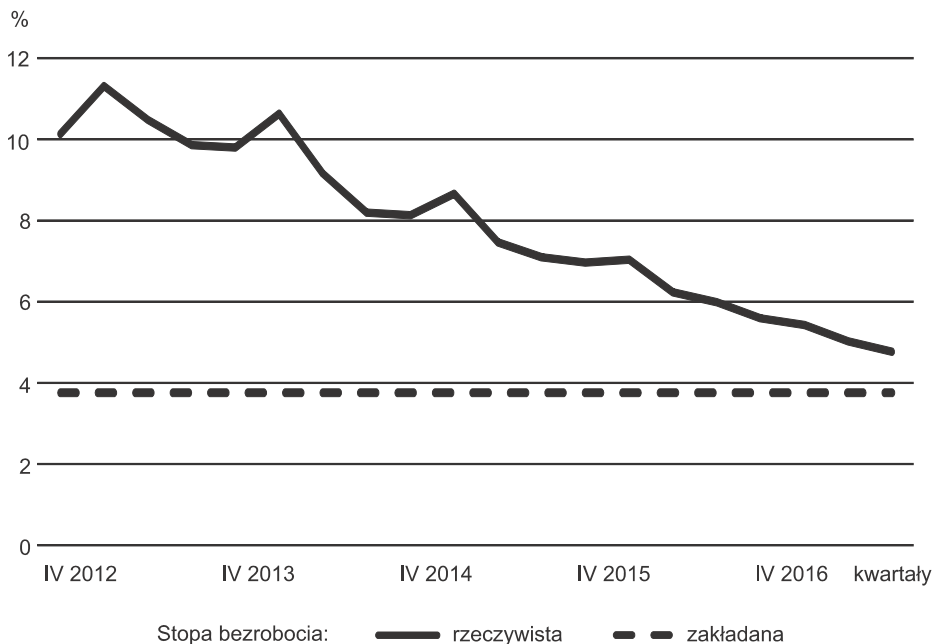
**LICZBA ETATÓW, KTÓRE NALEŻAŁOBY UTWORZYĆ I OBSADZIĆ,
ABY W III KWARTALE 2017 R. OBNIŻYĆ STOPE BEZROBOCIA W POLSCE
DO WYBRANEGO POZIOMU**

Stopa bezrobocia w %	Dane		
	surowe	wyrównane sezonowo	długofalowe
Docelowa: 3,7	190864	166397	209540
2,0	485440	460346	503489
Na poziomie wybranych krajów: Stany Zjednoczone — 4,4 ...	59568	45359	88502
Niemcy — 3,6	208192	183688	226831
Czechy — 2,8	346816	322017	365160
Islandia — 2,2	450784	425763	468907

Ź r ó d ł o: jak przy wykr. 1.

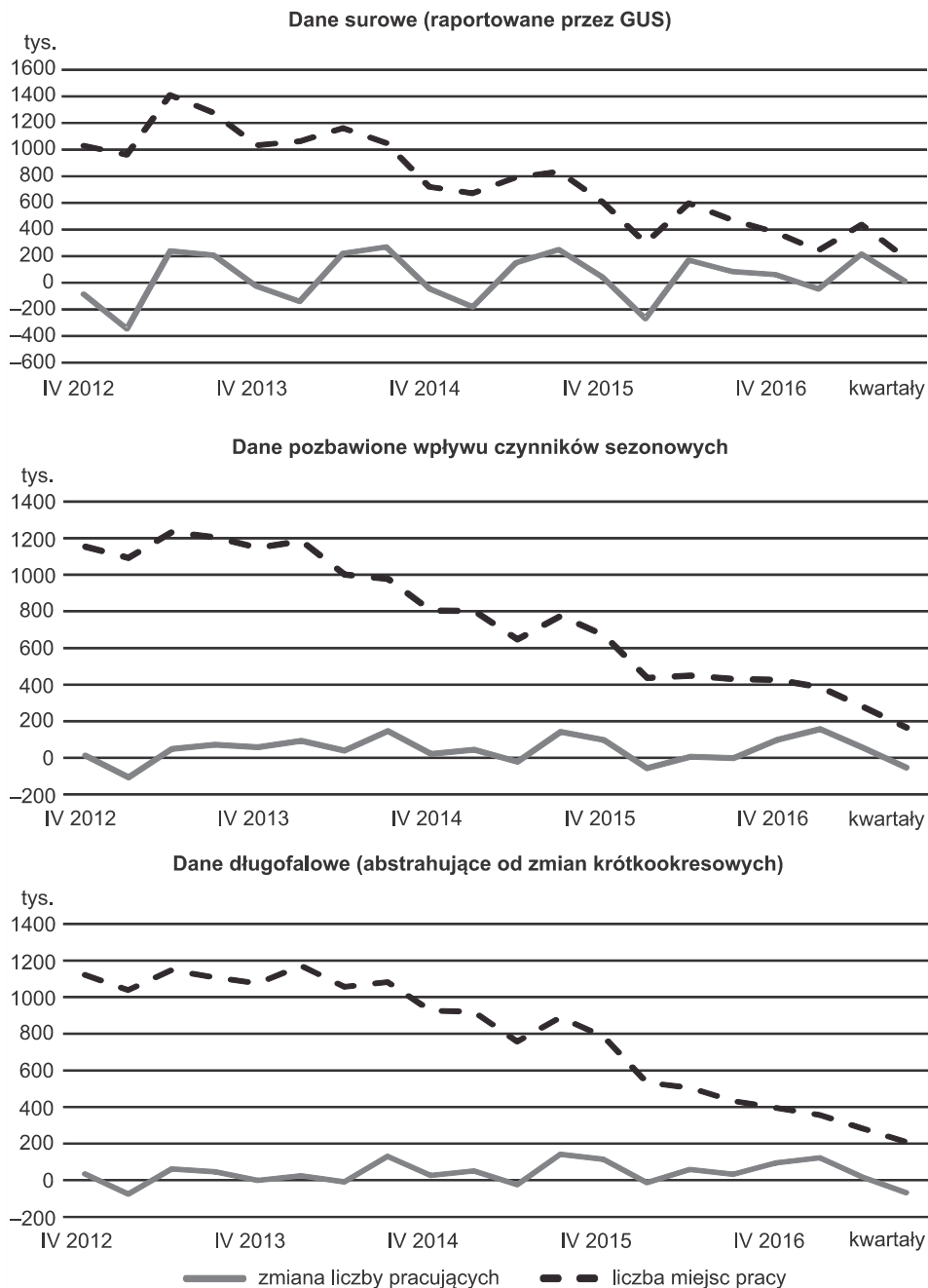
Kalkulator pracy umożliwi zestawienie wyników symulacji z rzeczywistymi zmianami wielkości liczby pracujących. Kompilacja taka obrazuje możliwość realizacji różnych scenariuszy prognostycznych na tle danych historycznych. Na wykr. 2 i 3 przedstawiono wyniki generowane przez kalkulator, dostępne dla jego użytkowników na stronie internetowej. Wykres 2 przedstawia rzeczywistą (raportowaną przez GUS) i zakładaną stopę bezrobocia (w tym przypadku — 3,7%). Wykres 3 przedstawia zmianę liczby pracujących oraz liczbę etatów, których utworzenie jest konieczne w celu obniżenia stopy bezrobocia do 3,7%, obliczoną na podstawie kwartalnych danych rzeczywistych GUS: surowych (wariant 1), odsezonowanych (wariant 2) i długofalowych (wariant 3).

WYKR. 2. RZECZYWISTA I ZAKŁADANA STOPA BEZROBOCIA



Ź r ó d ł o: jak przy wykr. 1.

WYKR. 3. KWARTALNA ZMIANA LICZBY PRACUJĄCYCH (dane rzeczywiste) ORAZ LICZBA ETATÓW, KTÓRYCH UTWORZENIE JEST KONIECZNE W CELU OBNIŻENIA STOPY BEZROBOCIA DO WYSOKOŚCI 3,7%



Źródło: jak przy wyk. 1.

Podsumowanie

Głównym powodem opracowania kalkulatora pracy było popularyzowanie zagadnień rynku pracy wśród odbiorców niebędących ekonomistami oraz wśród studentów SGH i innych szkół wyższych o profilu ekonomicznym. Stąd od początku prac nad tym narzędziem planowano, że będzie ono ogólnie dostępne na stronie internetowej SGH. Użytkownik kalkulatora może wybrać dowolną wartość stopy bezrobocia liczonej na podstawie danych z BAEL, a kalkulator przeprowadza symulację liczby miejsc pracy w gospodarce, które należy utworzyć i obsadzić, aby zakładana stopa bezrobocia została osiągnięta. Unaocznia to użytkownikowi, jak ważne dla rynku pracy oraz możliwości zdobycia zatrudnienia lub zmiany pracodawcy jest tworzenie nowych miejsc pracy, zaś przedsiębiorcy otrzymują informację, w jakim stopniu dzięki tworzeniu miejsc pracy przyczyniają się do zmniejszenia bezrobocia.

Kalkulator pracy dokonuje symulacji dla danych surowych (nieuwzględniających wpływu czynników sezonowych), z których korzysta większość odbiorców statystyki publicznej. Ponieważ jednak rynek pracy podlega silnym wahaniom w poszczególnych miesiącach roku kalendarzowego, umożliwiono przeprowadzenie symulacji również dla danych wyrównanych sezonowo, co jest wkładem własnym autorów i poszerzeniem modelu amerykańskiego, będącego pierwowzorem kalkulatora. Zwraca to uwagę użytkowników na występowanie czynników sezonowych na rynku pracy zarówno po stronie podaży, jak i popytu na pracę, daje odpowiedź na pytanie, jaka część bezrobocia wymaga jedynie zmian sezonowych (a więc występujących rokrocznie w tych samych miesiącach) oraz umożliwia ocenę skali wahań sezonowych zarówno dla stopy bezrobocia, jak i liczby nowych miejsc pracy.

Innowacją wprowadzoną w algorytmie jest również możliwość analizy z uwzględnieniem wpływu zmian koniunkturalnych na tle trendów długookresowych. Model pokazuje, w jakiej fazie cyklu koniunktury znajduje się obecnie rynek pracy, tj. spowolnienia (recesji — stopa bezrobocia powyżej długofalowej), ożywienia lub boomu (bezrobocie na ogół poniżej wartości długookresowej). Można również uzyskać informację o słabnięciu lub umacnianiu się aktualnie obserwowanych tendencji. Obrazuje to wysokość bezrobocia cyklicznego (koniunkturalnego), którego obniżenie wymaga działań ukierunkowanych na wzrost aktywności całej gospodarki i zwiększenie globalnego popytu, czego naturalną konsekwencją jest wzrost zatrudnienia. Kolejna dostępna informacja to liczba etatów, których utworzenie jest niezbędne do zmiany wysokości bezrobocia długookresowego.

Symulacje, których dokonać można za pomocą kalkulatora pracy, są przydatne w praktyce gospodarczej. Wykorzystując opracowane przez różne ośrodki badawcze prognozy makroekonomiczne dotyczące zmian ogólnej aktywności gospodarki, można założyć odpowiednie scenariusze rozwoju sytuacji na rynku pracy, które umożliwiają uzyskanie informacji na temat koniecznych dostosowań

zatrudnienia. Takie ujęcie daje również możliwość weryfikacji postulatów polityki gospodarczej w zakresie poprawy sytuacji na rynku pracy. Wskazuje, jak duża musi być liczba miejsc pracy, których utworzenie i obsadzenie jest konieczne w celu obniżenia stopy bezrobocia do zadanej wartości. Kalkulator pracy może więc posłużyć do oceny stopnia realności założeń polityki, w której deklarowane są działania ukierunkowane na zmniejszenie bezrobocia.

Autorzy zdają sobie sprawę, że zaproponowany model jest znacznym uproszczeniem, a w zastosowanych algorytmach nie uwzględniono wszystkich możliwych czynników wpływających na wysokość stopy bezrobocia oraz liczbę tworzonych w gospodarce miejsc pracy. Niektóre z tych zjawisk są trudne do przewidzenia i oszacowania. Przykładowo, kalkulator nie uwzględnia napływu imigrantów zarobkowych i podjęcia przez nich pracy ani liczby pracowników szarej strefy (co częściowo może mieć odzwierciedlenie w statystyce BAEL). Ponadto określa natychmiastowe zależności pomiędzy tworzeniem miejsc pracy a spadkiem stopy bezrobocia, podczas gdy w praktyce gospodarczej obserwuje się nieraz znaczne opóźnienia. Znając ograniczenia zaproponowanego narzędzia, autorzy uważają jednak, że służy ono popularyzacji zagadnień rynku pracy.

W przyszłości planowane jest wprowadzenie nowych funkcji kalkulatora pracy, takich jak np. możliwość analizy regionalnej oraz wyboru okresu, w którym powinny nastąpić żądane zmiany bezrobocia.

prof. dr hab. Maria Bieć, dr Ewa Gałęcka-Burdziak — SGH

dr Robert Pater — Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania z siedzibą w Rzeszowie

LITERATURA

- Abraham, K. (1987). Help-Wanted Advertising, Job Vacancies, and Unemployment. *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), 207—248.
- Cieślak, M. (2017). *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*. Warszawa: PWN.
- Drozdowicz-Bieć, M. (red.). (2006). *Wskaźniki wyprzedzające*. Warszawa: Wydawnictwo SGH.
- Drozdowicz-Bieć, M., Pater, R., Wargacki, M. (2006). Barometr Ofert Pracy a rynek pracy w Polsce. W: M. Mocek (red.), *Diagnozowanie i prognozowanie koniunktury gospodarczej w Polsce* (s. 73—87). Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Durbin, J., Koopman, S. J. (2001). *Time Series Analysis by State Space Methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Florczak, W. (2003). Specyfikacja równań rynku pracy w wielorównaniowych modelach ekonometrycznych. W: B. Suhecki (red.), *System prognozowania popytu na pracę w Polsce*, cz. 1. Warszawa: Rządowe Centrum Studiów Strategicznych.
- Gałęcka-Burdziak, E., Pater, R. (2015). Ile jest wolnych miejsc pracy w Polsce? *Gospodarka Narodowa*, (5), 171—186.
- Hamermesh, D. S. (1993). *Labor Demand*. Princeton: Princeton University Press.
- Pater, R. (2011). Wskaźniki wyprzedzające dla rynku pracy. *Prace i Materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH*, (87), 117—141.

Time Series Research Staff (2015). *X-13ARIMA-SEATS Reference Manual*. Pobrane z: <http://www.census.gov/srd/www/x13as>.

Welfe, A., Welfe, W. (2004). *Ekonometria stosowana*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.

Zgierska, A. (red.). (2013). *Popyt na pracę w 2012 roku*. Warszawa: GUS.

Zgierska, A. (red.). (2015). *Aktywność ekonomiczna ludności Polski*. Warszawa: GUS.

Summary. *The aim of the article is to present the concept of a job calculator — a tool used to create a simulation of relations between changes in the economic situation and the labour market in Poland. The job calculator is based on the American Jobs Calculator and is available for everyone. The user determines the height of expected unemployment rate and the tool computes the number of required job offers, the creation and coverage of which will result in the change of the unemployment rate to the predefined level. The calculator uses data from the Labour Force Survey (LFS) and presents simulations for one quarter. The values refer to the total result, taking into account the seasonal fluctuations and division into long-term and cyclical changes, which is the authors' contribution to the original American model as well as an extension of this concept.*

Keywords: jobs calculator, job offers, employment, unemployment.