

Kobiety w przedsiębiorstwach usługowych – prognozy nieliniowe

Wstęp

W dzisiejszym świecie procesy społeczno-gospodarcze zachodzą bardzo dynamicznie. W związku z tym bardzo zmienił się stereotypowy model społeczeństwa, w którym to mężczyzna jest odpowiedzialny za utrzymanie całej rodziny. Coraz częściej słyzy się o kobietach robiących karierę, a często to właśnie kobiety mają największy wkład w dochodach gospodarstwa domowego. Nadal jednak w wielu branżach kobiety mogą czuć się dyskryminowane. Spotykają się bowiem z dużo większą liczbą barier wejścia na rynek. I nie chodzi tylko o bariery prawne, ale przede wszystkim o mentalność, której ewolucja następuje bardzo powoli.

Artykuł ma na celu analizę zatrudnienia kobiet w przedsiębiorstwach usługowych w przekroju polskich województw. Okres badania to 17 jednostek czasu (lata 1995-2011). Na podstawie wygenerowanych szeregów, dla każdego z województw zostało skonstruowanych po 6 modeli – liniowy oraz logarytmiczny, potęgowy, wykładniczy i hiperboliczny (łącznie 80 modeli dla całej Polski). Na ich podstawie przeprowadzono prognozy na 4 kolejne lata do roku 2015. Wskazano regiony, które prezentują najwyższe tempo wzrostu badanej cechy oraz te, które wypadły w badaniu najgorzej.

1. Równe traktowanie na rynku pracy

Przełomowym momentem w zapewnieniu równości płci na rynku pracy było przystąpienie Polski do Unii Europejskiej. Wtedy bowiem wprowadzono przepisy prawa, które gwarantują odpowiednie traktowanie mężczyzn i kobiet, także w sferze zatrudnienia. Natomiast dokumentem krajowym zapewniającym ochronę równouprawnienia jest Kodeks Pracy. Jednak bardzo istotnym aspektem wpływającym na zmianę postępowania jest mentalność społeczeństwa, która w dzisiejszych czasach ulega powolnym zmianom. Odchodzi się bowiem od stereotypo-

* Mgr, Katedra Ekonometrii Przestrzennej, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Uniwersytet Łódzki, piotrstrozek@vp.pl, 93-355 Łódź, ul. Białostocka 21/15

wego podejścia, że mężczyzna jest odpowiedzialny za utrzymanie rodziny. Duży wpływ na taką zmianę mają zarówno kampanie informacyjne pod patronatem rządu i organizacji pozarządowych, jak i treści prezentowane w mediach oraz edukacja najmłodszych [Miętkiewicz, 2011, s. 9-12].

Ogólnie rzecz biorąc należy wyróżniać dwa rodzaje dyskryminacji (wg Kodeksu Pracy):

1. Dyskryminacja bezpośrednia – występuje, gdy pracownik jest traktowany w analogicznej sytuacji mniej korzystnie niż inny pracownik.
2. Dyskryminacja pośrednia – zachodzi, gdy warunki zatrudnienia stworzone przez pracodawcę (tj. przepisy, normy i reguły panujące w firmie) przyczyniają się do gorszego traktowania niektórych osób [Kodeks Pracy, art. 18^{3a} § 3-4].

Nieprawidłowości płynące ze strony pracodawcy można często zaobserwować już przy treści ofert pracy, podczas rozmowy kwalifikacyjnej, czy przy samej konstrukcji umowy (wyznaczającej zakres obowiązków i wynagrodzenie). Sytuacje konfliktowe zachodzą również przy awansie pracownika lub wysyłaniu go na szkolenia podnoszące kwalifikacje zawodowe. U kobiet kolejną problematyczną kwestią jest macierzyństwo. Jest to główny czynnik zniechęcający pracodawcę do zatrudnienia, szczególnie młodych kobiet. Zachodzi bowiem obawa, że taka osoba skorzysta z płatnego urlopu, a po powrocie efektywność jej pracy nie będzie stuprocentowa ze względu na konieczność opieki nad małym dzieckiem [Miętkiewicz, 2011, s. 20-26].

2. Modele trendu

Modele trendu są modelami opierającymi swą budowę na szeregach czasowych. Szeregi takie to uporządkowane zbiory obserwacji statystycznych. Przyjmuje się, że wartości zmiennej charakteryzującej określone zjawisko (zmiennej zależnej) zależą od czasu (zmiennej niezależnej). Można to zapisać w postaci:

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t \quad (1)$$

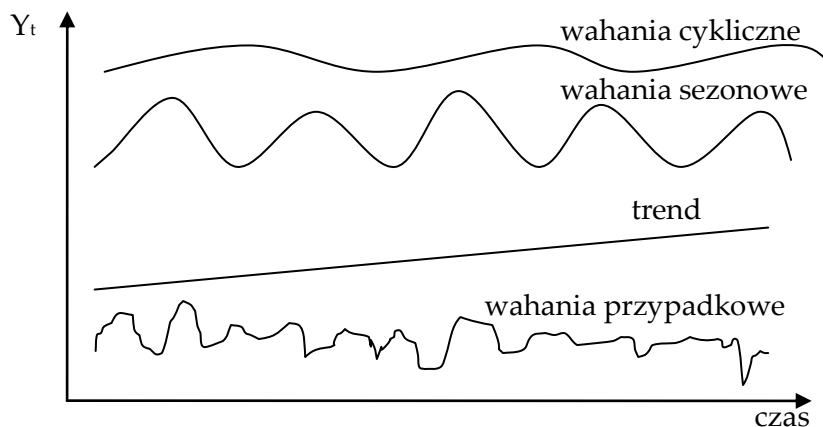
gdzie:

t - to zmienna określająca czas,

$f(t)$ - to analityczna postać funkcji trendu,

ε_t - to składnik losowy [Kot i inni, 2011, s. 341].

Rysunek 1. Składowe szeregu czasowego



Źródło: Opracowanie własne.

W tego typu modelach zmienna czasowa jest jedyną zmienną objaśniającą. Pozwala ona określić zarówno tempo, jak i kierunek zmian badanego zjawiska. W zależności od przebiegu badanego zjawiska w czasie, wykorzystuje się różne postaci analityczne modelu trendu. Do najbardziej popularnych należą:

1. Liniowy:
$$\hat{y}_t = \alpha_0 + \alpha_1 * t + \varepsilon_t \quad (2)$$

2. Logarytmiczny:
$$\hat{y}_t = \alpha_0 + \alpha_1 * \ln t + \varepsilon_t \quad (3)$$

3. Potęgowy:
$$\hat{y}_t = \alpha_0 * t^{\alpha_1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

po transformacji logarytmicznej obu stron otrzymujemy postać:

$$\ln \hat{y}_t = \ln \alpha_0 + \alpha_1 * \ln t + \ln \varepsilon_t \quad (5)$$

po wyznaczeniu wartości parametrów należy je „odlogarytmować”, aby były interpretowalne.

4. Wykładniczy:
$$\hat{y}_t = \alpha_0 * \alpha_1^t + \varepsilon_t \quad (6)$$

po transformacji logarytmicznej obu stron otrzymujemy postać:

$$\ln \hat{y}_t = \ln \alpha_0 + \ln \alpha_1 * t + \ln \varepsilon_t \quad (7)$$

po wyznaczeniu wartości parametrów należy je „odlogarytmować”, aby były interpretowalne.

5. Hiperboliczny:
$$\hat{y}_t = \alpha_0 + \alpha_1 * \frac{1}{t} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Wszystkie wyżej wymienione postacie modeli trendu można oszacować za pomocą metody najmniejszych kwadratów (MNK). Przed zastosowaniem tej metody należy doprowadzić funkcję do postaci liniowej [Szapiro, 2000, s. 217-219].

3. Pomiar dokładności prognoz

Po estymacji równania regresji należy zweryfikować czy model dobrze opisuje badane zjawisko. Najpopularniejszą miarą wykorzystywaną do badania dopasowania modelu jest współczynnik determinacji R^2 . Współczynnik ten przyjmuje wartości z przedziału $[0,1]$ i jest wyrażony poprzez stosunek zmienności objaśnionej przez równanie do całkowitej zmienności zmiennej objaśnianej. Można go zapisać wzorem:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (\hat{y}_t - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2} \quad (9)$$

Współczynnik determinacji jest ważną, ale nie jedyną charakterystyką jakości równania regresji [Gajda, 2004, s. 50-51].

Stopień trafności prognoz ilościowych można mierzyć za pomocą tzw. błędów *ex post*. Jest to bardzo efektywny sposób doskonalenia metodologii prognozowania, ponieważ można wyciągnąć wnioski, która metoda prognozowania jest najbardziej odpowiednia do danego zjawiska. Do najpopularniejszych z nich należą:

1. Średni absolutny błąd procentowy prognoz *ex post* (MAPE, mean absolute percentage error) obliczonych na momenty/okresy $n + 1, \dots, T$:

$$MAPE = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^T \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| * 100 \quad (10)$$

Błąd pokazuje procent bezwzględnego odchylenia prognoz od danych rzeczywistych w badanym czasie.

2. Średni kwadratowy błąd prognoz *ex post* (MSE, mean squared error) obliczonych na momenty/okresy $n + 1, \dots, T$:

$$MSE = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^T (y_t - \hat{y}_t)^2 * 100 \quad (11)$$

3. Pierwiastek błędu średniokwadratowego prognoz *ex post* (RMSE, root mean square error) obliczonych na momenty/okresy $n + 1, \dots, T$:

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (12)$$

Błąd informuje o przeciętnych odchyleniach prognoz od wartości rzeczywistych w przedziale empirycznej weryfikacji prognoz [Gajda, 2004, s. 52].

W niniejszym artykule dla każdego z województw wybrano najefektywniejsze modele (charakteryzujące się najwyższymi współczynni-

kami determinacji i obarczone najmniejszymi błędami ex post). Dzięki temu prognozy są bardziej wiarygodne.

4. Estymacja i weryfikacja postaci modelu

Dla szesnastu polskich województw zbudowano łącznie 80 modeli trendu (o długości szeregu równego 17 – lata 1995-2011). Na podstawie tych modeli wykonano prognozy na cztery kolejne okresy (do roku 2015). Uwzględniając miarę dopasowania modelu R^2 oraz błędy ex post wybrano po jednym modelu dla każdego z województw i wybrano najbardziej trafne prognozy (zobacz tablica 1).

Tablica 1. Dobór najlepszej postaci modelu

WOJEWÓDZTWO	NAJLEPSZY MODEL	R^2	MAPE	RMSE/ ŚREDNIA
Łódzkie	wykładniczy	82,47	3,89	0,55
Mazowieckie	wykładniczy	80,42	5,98	0,65
Małopolskie	wykładniczy	81,43	3,41	0,45
Śląskie	wykładniczy	71,20	6,04	0,68
Lubelskie	wykładniczy	79,52	4,00	0,49
Podkarpackie	wykładniczy	71,26	5,47	0,64
Podlaskie	wykładniczy	36,92	8,85	1,05
Świętokrzyskie	wykładniczy	82,76	4,96	0,57
Lubuskie	wykładniczy	75,53	3,79	0,48
Wielkopolskie	wykładniczy	57,31	3,20	0,41
Zachodniopomorskie	hiperboliczny	0,41	3,28	0,40
Dolnośląskie	wykładniczy	29,93	6,69	0,79
Opolskie	potęgowy	12,64	7,36	0,79
Kujawsko-pomorskie	logarytmiczny	26,25	4,73	0,61
Pomorskie	wykładniczy	50,54	5,38	0,66
Warmińsko-mazurskie	wykładniczy	70,19	5,58	0,63
	MIN	0,41	3,20	0,40
	MAX	82,76	8,85	1,05

Źródło: Opracowanie własne.

Zdecydowanie najwięcej modeli wykorzystanych do prognozy liczby pracujących kobiet w przedsiębiorstwach usługowych w polskich województwach to modele wykładnicze. Model logarytmiczny, potęgowy i hiperboliczny zostały użyte tylko jednokrotnie. Model najlepiej opisujący badane zjawisko na podstawie współczynnika determinacji to model wykładniczy dla województwa świętokrzyskiego. Model ten opi-

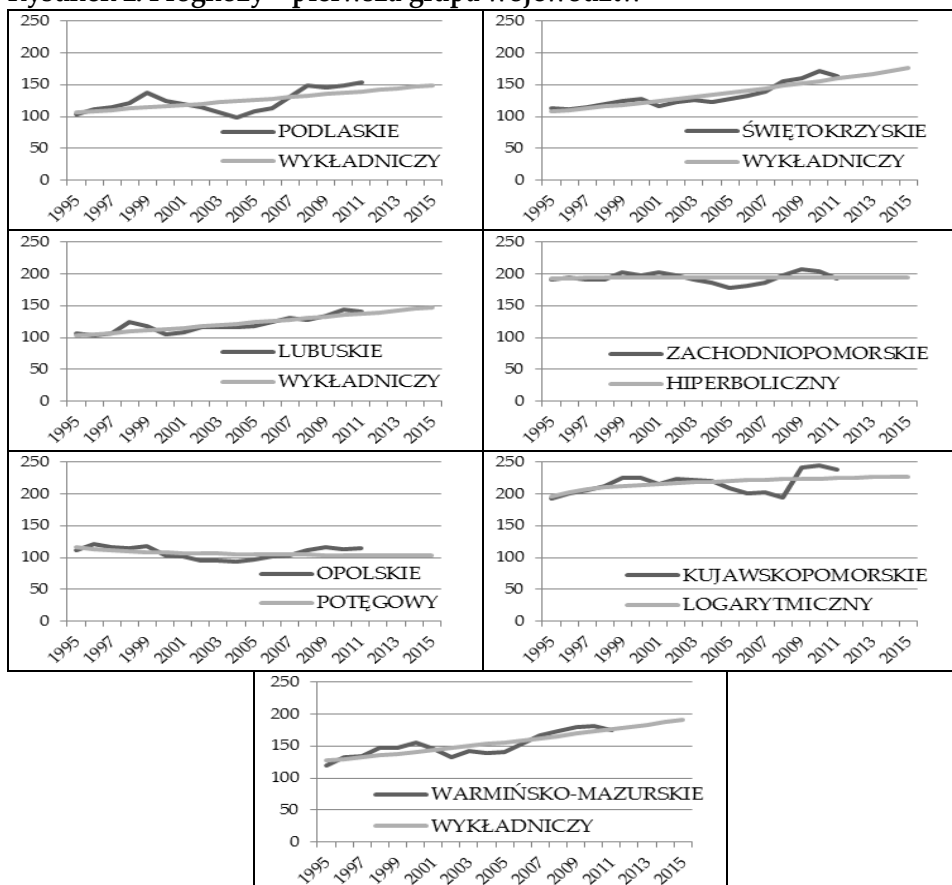
suje badane zjawisko w niespełna 83%. Modelem o najmniejszym dopasowaniu jest model hiperboliczny dla województwa zachodniopomorskiego. Największymi błędami obarczony jest model wykładniczy dla województwa podlaskiego. Natomiast wykładniczy model dla województwa wielkopolskiego charakteryzował się najmniejszymi wartościami błędów ex post.

5. Prognoza i klasyfikacja terytorialna

Prezentując wyniki prognoz województwa podzielono na trzy grupy, aby zachowana była czytelność wyników:

- 1) skala do 250 tys. kobiet w przedsiębiorstwach usługowych,
- 2) skala do 500 tys. kobiet w przedsiębiorstwach usługowych,
- 3) skala do 1 mln kobiet w przedsiębiorstwach usługowych.

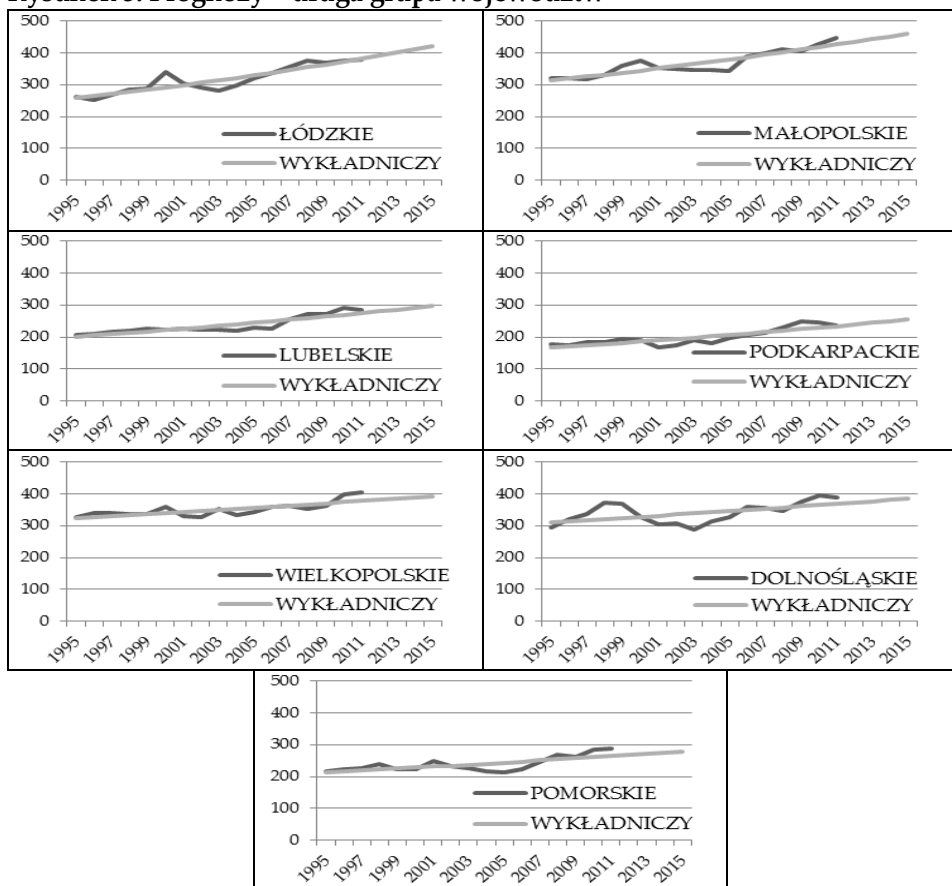
Rysunek 2. Prognozy – pierwsza grupa województw



Źródło: Opracowanie własne.

Wśród siedmiu województw przynależących do pierwszej grupy, największą liczbę pracujących kobiet w przedsiębiorstwach usługowych w roku 2015 zanotowało województwo kujawsko-pomorskie. Taki stan rzeczy ma oczywiście odzwierciedlenie w ogólnej liczbie osób, która w tym województwie jest największa spośród wszystkich z badanej grupy. Największy przyrost w roku 2015 względem roku 1995 zanotowało województwo warmińsko-mazurskie. Najgorzej wypadło województwo opolskie, gdzie zanotowano spadek liczby pracujących kobiet.

Rysunek 3. Prognozy – druga grupa województw

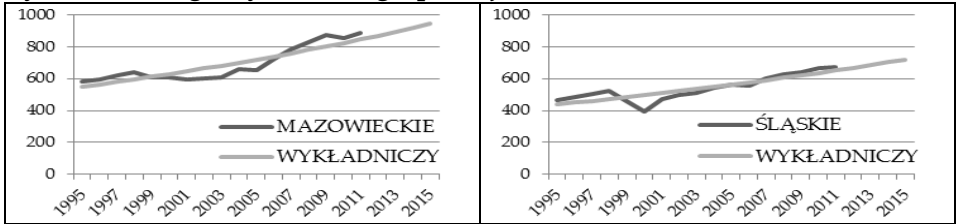


Źródło: Opracowanie własne.

W drugiej grupie, podobnie jak w pierwszej, znalazło się 7 województw. Największy przyrost liczby pracujących kobiet w przedsiębiorstwach usługowych w roku 2015 w stosunku do roku 1995 wykazało województwo łódzkie. Żadne z województw przynależących do tej gru-

py nie wykazało spadku liczby zatrudnionych kobiet. Najmniejszy przyrost miało jednak województwo wielkopolskie.

Rysunek 4. Prognozy – trzecia grupa województw



Źródło: Opracowanie własne.

Ostatnia grupa obejmuje tylko dwa województwa, które charakteryzują się niemal identycznym przyrostem liczby pracujących kobiet w roku 2015 względem roku 1995.

Aby można było zaobserwować, czy występuje zależność przestrzenna ze względu na badaną cechę stworzono mapę przyrostu (zobacz rysunek 5). Im ciemniejszy kolor tym w danym województwie występuje większy przyrost liczby pracujących kobiet w przedsiębiorstwach usługowych. Wartości przypisane dla wszystkich województw to indeksy przyrostu badanej cechy w 2015 r. w stosunku do roku 1995.

Rysunek 5. Mapa przyrostu liczby pracujących kobiet w przeds. usługowych



Źródło: Opracowanie własne.

Zakończenie

Praktycznie we wszystkich województwach można zaobserwować przyrost liczby pracujących kobiet w przedsiębiorstwach usługowych, co świadczy o ciągłych zmianach w kierunku równego traktowania na rynku pracy. Jedynym wyjątkiem jest województwo opolskie, gdzie zanotowano spadek zatrudnionych kobiet. W pozostałych województwach zanotowano przyrosty, a w niektórych były one nawet bardzo znaczne. Obserwując mapę przyrostów można zauważyć zależność przestrzenną względem badanej cechy. Polska została podzielona na 3 grupy. Najlepiej prezentują się województwa tworzące pas biegnący przez centrum kraju (od województwa warmińsko-mazurskiego, aż do śląskiego). W tych województwach zanotowano znaczące przyrosty (przekraczające aż 60%). Województwo świętokrzyskie odbiega nieco od tej grupy, jednak charakteryzuje się znacznie większym przyrostem niż województwa z grupy drugiej, którą tworzą regiony leżące we wschodniej i południowo-wschodniej części kraju. Wzrosty w tych obszarach sięgają 45%. Do tej grupy należy województwo lubuskie (leżące w zachodniej części kraju). Jest to jedyne województwo oderwane od utworzonych klastrów. Trzecia grupa województw obejmuje zachodnią część kraju.

Biorąc pod uwagę pozytywne wyniki można przyjąć, że w Polsce dąży się do równouprawnienia na rynku pracy. Dlatego kobiety mogą wykazywać się aktywnością zawodową, a startując do procesu rekrutacji nie muszą obawiać się o dyskryminację ze strony pracodawców.

Literatura

1. Gajda J.B. (2004), *Ekonometria. Wykłady i łatwe obliczenia w programie komputerowym*, C.H. Beck, Warszawa.
2. GUS, Bank Danych Lokalnych, www.stat.gov.pl, dostęp dnia 12.12.2012.
3. Kot S., Jakubowski J., Sokołowski A. (2011), *Statystyka, wydanie drugie poprawione*, Difin, Warszawa.
4. Miętkiewicz A. (2011), *Kobiety na rynku pracy województwa mazowieckiego. Poradnik dla kadry zarządzającej*, Instytut Nauk Społeczno-Ekonomicznych, Łódź.
5. Szapiro T. (red.) (2000), *Decyzje menedżerskie z Excelem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
6. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy.

Streszczenie

Artykuł ma na celu analizę zatrudnienia kobiet w sektorze przedsiębiorstw usługowych w przekroju polskich województw. Okres badania to 17 jednostek czasu – obejmujących lata 1995-2011. Artykuł prezentuje również prognozy liczby zatrudnionych kobiet w przedsiębiorstwach usługowych do roku 2015, wygenerowane na podstawie nieliniowych modeli trendu. Prognozy te były podstawą do sklasyfikowania polskich województw, które wypadły najlepiej, a które najgorzej według analizowanej cechy.

Problematyka artykułu jest bardzo istotna, gdyż zmienił się stereotypowy model rodziny, w którym to tylko mężczyzna jest odpowiedzialny za jej utrzymanie. Kobiety coraz częściej robią karierę zawodową i mają duży udział w dochodach gospodarstwa domowego. Niestety nadal mają miejsce takie sytuacje, że kobiety znacznie częściej niż mężczyźni muszą zmagać się z różnego rodzaju barierami wejścia na rynek. I nie są to tylko bariery prawne, ale przede wszystkim wynikające z mentalności pracodawców.

Słowa kluczowe

równouprawnienie, nieliniowe modele, prognozy

Women in service company – non-linear estimates (Summary)

Article aims to analyze a women employment in service company sector in polish provinces. Study period includes 17 units of time (from years 1995 to 2011). Article also present estimates the number of hired women in service company by 2015 based on non-linear trend models. This estimates were used to classify which polish province are the best and the worst according to analyzed feature.

Issues of the article is very important, therefore stereotypical family model, in which man is responsible for maintain, has been changed. Women more often making a career and have major contribution to the household income. Unfortunately, women are still having a problems in finding a job which is caused by low barriers and bad mentality of employers.

Keywords

equality, non-linear models, forecasts