

# ZASTOSOWANIE KART KONTROLNYCH DO MONITOROWANIA ZMIAN NA RYNKU KOMPETENCJI PRACOWNICZYCH

DOI: 10.33141/po.2022.04.05

Przegląd Organizacji, Nr 4(987), 2022, s. 39-44

www.przekladorganizacji.pl

Maciej Szafrąński  
Tomasz Stachurski

© Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

## Wprowadzenie

W organizacjach działających w gospodarce opartej na wiedzy (Nonaka, Takeuchi, 2000; Koźmiński, 2002), w której rośnie zapotrzebowanie na nowoczesne technologie (Graczyk-Kucharska i in., 2018) i formułowane są wymagania wobec kompetencji przyszłości (Bals i in., 2019), niezbędne jest utrzymanie i rozwój sprawnych systemów dostosowywania zbiorów kompetencji do zmieniających się wymagań (Bogoviz i in., 2019). Ważne pozostaje usprawnianie oceny szans pozyskania kandydatów do pracy lub oszacowywanie ryzyka utraty pracownika z powodu odejścia do konkurencyjnej firmy. Takie oceny powinny być wspomagane wiedzą o rynkowym zapotrzebowaniu na kompetencje (Spychała i in., 2017).

Choć istnieje wiele różnych określeń kompetencji (Whiddett, Hollyfirde, 2003; Shin i in., 2017; Ferreira, Fernandes, 2017), w artykule ujmuje się je zgodnie z modelem KSAO: wiedza (*knowledge*), umiejętności (*skills*), zdolności (*abilities*), inne cechy/charakterystyki (*other characteristics*) (Campion i in., 2011, s. 226).

Problem sprawnego identyfikowania sygnałów na rynku kompetencji, świadczących o zmianach w zapotrzebowaniu na kompetencje pracownicze, nadal nie został wystarczająco dobrze rozwiązany. Na poziomie administracyjnym monitorowane jest najczęściej zapotrzebowanie na zawody (Monitor Polski, 2022). W przedsiębiorstwach decyzje o uzupełnieniu kompetencji podejmowane są głównie na podstawie analiz wewnętrznych, a podmioty udostępniające platformy pośrednictwa pracy nie dzielą się szczegółowymi danymi o zapotrzebowaniu na kompetencje i zmianach tego zapotrzebowania. Dlatego w niniejszym artykule za cel postawiono opracowanie i zweryfikowanie innowacyjnej metody monitorowania zmian zapotrzebowania na kompetencje pracownicze. Innowacyjność zastosowanej metody polega na zaimplementowaniu kart kontrolnych, najczęściej dedykowanych do wychwytywania zakłóceń w procesie produkcyjnym, na potrzeby bieżącego identyfikowania sygnałów z rynku kompetencji o zmianach w zapotrzebowaniu na nie.

Zauważony problem oraz sformułowany cel wpłynęły na strukturę artykułu. Najpierw przybliżono pojęcie rynku kompetencji pracowniczych, na którym można zaobserwować zmienność popytu na kompetencje. Następnie omówiono ideę zastosowania kart kontrolnych, kierując Czytelnika do szczegółowej literatury z tego zakresu. Dalej

opracowano i opisano metodę badania zmian zapotrzebowania na kompetencje pracownicze na rynku z wykorzystaniem kart kontrolnych. Metodę tę zastosowano w przeprowadzonych badaniach, których wyniki zaprezentowano. Rezultaty użycia kart kontrolnych zostały przedstawione na przykładzie wybranych kompetencji przekrojowych (Szafrąński i in., 2017), traktowanych jako kategoria kompetencji miękkich. Uzasadniono powód wyboru tych kompetencji na etapie prezentacji metody badań.

## Rynek kompetencji pracowniczych

Rynek rozumiany za A. Jabłońską (1998, s. 97) jako „całokształt transakcji kupna i sprzedaży oraz warunków w jakich one przebiegają”, można zarówno rozpatrywać w ujęciu ogólnym (Jabłońska, 1998), jak i dokonywać jego segmentacji, co jest charakterystyczne w marketingu (Kotler, 1994, s. 243–259). Oprócz dominującego w marketingu kryterium podmiotowego wyróżniania rynków, na potrzeby ich określenia mogą być stosowane inne kryteria, na przykład przedmiotowe, na podstawie których wyróżnia się chociażby rynki pracy, kapitału, produktów. Przez analogię poprawne jest wyróżnienie rynku kompetencji. Można tak uczynić, jeśli kompetencjom przypisze się cechę wartości i będzie traktować w organizacji jako zasób, co czyni wielu badaczy zajmujących się zarządzaniem kompetencjami, zarówno zagranicznych (Knight, Kim, 2009; Ganie, 2019), jak i polskich (Patalas-Maliszewska, Hochmeister, 2011; Klimas, 2015; Cegliński, 2020). W ten sposób ujęta kompetencja staje się przedmiotem wymiany na rynku między jej dysponentem (kandydat do pracy, pracownik, inna organizacja) a organizacją zgłaszającą zapotrzebowanie na kompetencję.

Na rynku kompetencji organizacje poszukujące zasobów kreują popyt na nie, a ich dysponenci kreują podaż. Aby organizacja nabyła właściwą kompetencję, musi najpierw określić wymagania kompetencyjne, żeby wiedziała, jakich kompetencji poszukiwać. Naturalnym źródłem informacji o wymaganiach kompetencyjnych jest wnętrze organizacji. Zapotrzebowanie na kompetencje zgłaszają pracownicy (Forsten-Astikainen, Heilmann, 2018), kierownicy (Xiao i in., 2019) czy naczelne kierownictwo (Shaheen i in., 2019), które, opracowując strategię rozwoju organizacji, określa niezbędne w niej kluczowe kompetencje. Menedżerowie

powinni korzystać również z zewnętrznych źródeł informacji o wymaganiach kompetencyjnych, przynajmniej w ich branżach lub na rynkach, na których funkcjonują. Pozyskiwanie wiedzy o wymaganiach kompetencyjnych na rynku kompetencji to pomocny benchmarking, ułatwiający weryfikację pierwotnej wiedzy wewnętrznej o wymaganiach kompetencyjnych. W inteligentnej gospodarce taki benchmarking poprzez monitorowanie wymagań niezbędny jest w sposób ciągły. Jednym z jego ważnych rezultatów będzie bieżące wychwytywanie zmian w wymaganiach kompetencyjnych na wyróżnionym rynku kompetencji, co pozwoli na weryfikację w czasie rzeczywistym zbioru wymagań kompetencyjnych w organizacji i lepsze dostosowanie się do warunków rynku kompetencji. To z kolei może pozytywnie wpłynąć na poprawę konkurencyjności organizacji i uprzywilejowany dostęp do kompetencji, zwłaszcza kluczowych (Prahalač, Hamel, 1990), których brakuje na rynku.

Zmienność zapotrzebowania na kompetencje jest wyzwaniem, z jakim coraz częściej mierzą się organizacje. Istnieją trzy główne podejścia do problemu prognozowania popytu na wymagane kompetencje na rynku pracy (Bonen, Loree, 2021), a jednym z nich jest bezpośrednie prognozowanie zapotrzebowania na określone kompetencje poprzez ich monitorowanie w publikowanych ofertach pracy. Na potrzeby takiego podejścia wykorzystano karty kontrolne.

### Karty kontrolne – tradycyjne narzędzia w nowoczesnym zastosowaniu na rynku kompetencji pracowniczych

**K**arty kontrolne (ang. Control Card – CC) należą do zespołu metod statystycznych, które zostały zaimplementowane do statystycznego sterowania procesem przez W.A. Shewarta w latach 20. ubiegłego wieku (Kończak, 2007, s. 8). Pierwotnie były stosowane przede wszystkim do monitorowania procesów produkcji (Aykroyd i in., 2019), ale w ostatnich dekadach znalazły zastosowanie także do monitorowania szeregu innych procesów zachodzących w przedsiębiorstwach i gospodarce (Aykroyd i in., 2019), m.in. do badania satysfakcji klientów (Greber, 2003), monitorowania sytuacji finansowej przedsiębiorstw (Wawrzyniak, 2010), wykrywania sygnałów kupna/sprzedaży akcji na giełdzie (Dumičić, Žmuk, 2015) czy w zarządzaniu

zasobami ludzkimi do monitorowania nieplanowanych absencji pracowników (Oakland, Oakland, 2019, s. 209–210).

CC jest procedurą graficzną, stąd jej zasadniczą część stanowi obszar wykresu, którego schemat pokazano na rysunku 1. Na wykresie CC umieszczane są rezultaty kolejnych pomiarów monitorowanej zmiennej, gdzie oś OY reprezentuje wartości obserwowanej zmiennej, natomiast oś OX przedstawia numery kolejnych próbek lub czas. Na obszar wykresu nanoszone są również: linia centralna (CL – *Central Line*), górna linia kontrolna (UCL – *Upper Control Limit*), dolna linia kontrolna (LCL – *Lower Control Limit*). CL jest położona na poziomie zgodnym z wymaganiami nominalnymi procesu lub wyznaczana jest jako średnia z pomiarów dla prawidłowo przebiegającego procesu. Dwie równoległe do niej linie kontrolne umieszczone są w takiej odległości, że w przypadku procesu uregulowanego, prawie wszystkie wartości pomiarów znajdują się pomiędzy nimi (Montgomery, 2009, s. 182).

Idea CC opiera się na założeniu, że w przypadku procesu stabilnego (uregulowanego statystycznie) wartości pomiarów rozmieszczone są losowo wokół linii centralnej, a linie kontrolne są tak wyznaczone, aby prawdopodobieństwo ich przekroczenia dla procesu uregulowanego statystycznie było bardzo małe – zazwyczaj około 0,001 (Kończak, 2007, s. 59).

Przekroczenia linii kontrolnej mogą być spowodowane przez dwa rodzaje czynników (Oakland, Oakland, 2019, s. 68–80, 330–332):

- losowe naturalne – stanowiące nieodłączną zmienność procesu. W przypadku procesów produkcyjnych takimi czynnikami są m.in. jakość wykorzystywanego materiału, koncentracja operatora maszyny, temperatura otoczenia;
- losowe specjalne – zakłócające prawidłowe funkcjonowanie procesu przez nieprzewidywalne zdarzenia, takie jak: rozregulowanie maszyny, usterka maszyny, niedyspozycja pracownika (Hamrol, 2005, s. 289).

Zgodnie z cyklem Shewarta, po zaobserwowaniu sygnału dokonywana jest identyfikacja przyczyny rozregulowania procesu. Jeśli jest ono wynikiem czynników specjalnych, to wprowadzana jest korekta procesu (np. naprawa maszyny, regulowanie maszyny, zmiana pracownika), po czym następuje ocena skuteczności wprowadzonej korekty.



Rys. 1. Schemat karty kontrolnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Iwasiewicz, 2005, s. 126

Istnieje wiele rodzajów CC, na które składają się zarówno klasyczne CC Shewarta, jak i ich późniejsze modyfikacje, stanowiące odpowiedź na potrzeby przedsiębiorstw (Kończak, 2007, s. 68–70; Stachurski, 2018, s. 104).

## Metoda badawcza

**Ź**ródłem danych do przeprowadzanego badania wybranych kompetencji były oferty pracy zamieszczone na jednej z regionalnych platform pośrednictwa pracy, której usługobiorcami są głównie podmioty działające na obszarze województwa wielkopolskiego. Z tego powodu przeprowadzone analizy zawężono wyłącznie do rynku kompetencji w Wielkopolsce.

Z platformy wyselekcjonowano dane z okresu marzec 2018 – październik 2021 na podstawie 705 ofert pracy zamieszczanych przez ponad 170 przedsiębiorstw z regionu wielkopolskiego. Spośród 768 kompetencji wykazanych w tych ofertach jako wymagane wybrano trzy przykładowe: umiejętność pracy w zespole, umiejętność komunikowania się, kreatywność. Przy wyborze kierowano się dużą częstością ich wskazań w ofertach. Chodziło o zapewnienie odpowiednio dużej próby do badań. Podobnemu monitoringowi można poddawać dowolną kompetencję wymaganą na rynku, jeśli na podstawie materiału badawczego pozyskana zostanie ilość danych, pozwalająca na zastosowanie karty kontrolnej. Ujawnia się tu ograniczenie w zastosowaniu tego narzędzia, które może być wykorzystane w sytuacjach częstych wystąpień danego zjawiska/czynnika/sygnалу.

Empirycznie sprawdzono korzyści z zastosowania wybranej CC, monitorując zmiany zapotrzebowania na wspomniane kompetencje.

Na potrzeby badań wykorzystano CC  $p$ . Ma ona zastosowanie w przypadku, gdy nie jest możliwa liczbowa ocena charakterystyki badanych elementów, natomiast możliwa jest kontrola alternatywna, polegająca na zaklasyfikowaniu elementu do jednej z dwóch kategorii: dobry (zgodny, spełniający wymagania), wadliwy (niezgodny, niespełniający wymagań).

W przypadku zastosowania CC  $p$  na rynku kompetencji za monitorowany parametr przyjęto frakcję ofert pracy, w których pracodawcy zgłaszają zapotrzebowanie na określoną kompetencję. Algorytm procedury kontrolnej przebiegał następująco. W kolejnych krokach postępowania pobierano próbki o ustalonej liczebności spełniającej warunek (ASQ, AIAG, 2005, s. 89):

$$n\bar{p} \geq 5 \quad (1)$$

Na podstawie każdej próbki wyznaczany był wektor o postaci  $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$  składający się z zer (0) i jedynek (1). Elementowi wektora przypisywana była wartość jeden, gdy w ofercie wystąpiło wymaganie na badaną kompetencję, i zero w przeciwnym razie. Dla każdego wektora ofert  $x_i$  wyznaczono liczebność ofert, w których wystąpiło zapotrzebowanie na analizowaną kompetencję  $z_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}$ . W przypadku procesu stabilnego liczba ofert w równolicznych próbkach, w których występuje wymaganie na analizowaną kompetencję, ma rozkład

dwumianowy, stąd linie kontrolne oraz linia centralna dla CC  $p$  mają następującą postać:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$CL = \bar{p}$$

$$LCL = \max\left(0, \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}\right)$$

gdzie  $z_i = \frac{\sum_{j=1}^n z_{ij}}{k}$  jest oceną wskaźnika struktury ofert, w których występuje zapotrzebowanie na analizowaną kompetencję.

## Wyniki badań

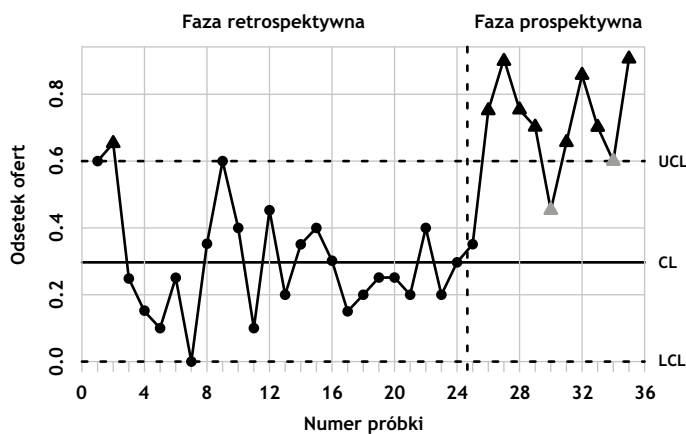
**C**C  $p$  skonstruowano osobno dla każdej z trzech analizowanych kompetencji. W pierwszym kroku procedury utworzono próbki ofert spełniających warunek minimalnej liczebności dany wzorem (1):

- umiejętność pracy w zespole:  $n = 20$ ,
- umiejętność komunikowania się:  $n = 40$ ,
- kreatywność:  $n = 35$ .

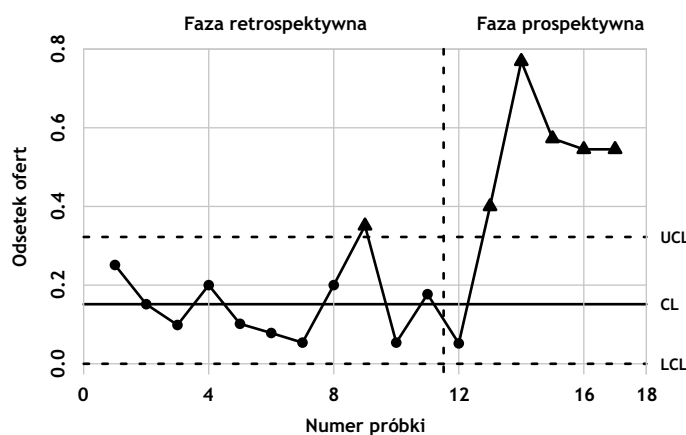
Dla każdej utworzonej próbki ofert pracy dokonywano oceny częstości występowania zapotrzebowania na wymienione wyżej kompetencje. Otrzymane rezultaty przedstawiono na diagramie karty kontrolnej, na który dodatkowo naniesiono linie: CL, UCL i LCL. Proces budowy CC przebiegał dwuetapowo. W fazie retrospektywnej, w której uwzględniono oferty z lat 2018–2020 (stanowiące około 69% wszystkich ofert), badano stabilność zapotrzebowania na analizowane kompetencje i na podstawie danych z tej fazy dokonano estymacji przeciętnego zapotrzebowania na te kompetencje oraz wyznaczono linie kontrolne. Następnie w fazie prospektywnej prowadzony był bieżący monitoring zapotrzebowania na analizowane kompetencje przekrojowe w roku 2021, polegający na wykrywaniu sygnałów świadczących o braku stabilności procesu. W przypadku rynku kompetencji pojawianie się takich sygnałów oznacza zmianę popytu pracodawców na analizowane w artykule kompetencje przekrojowe.

Na rysunkach 2–4 przedstawiono CC dla trzech analizowanych kompetencji. Wykresy skonstruowano z wykorzystaniem pakietu qcc dostępnego w środowisku R (R Core Team, 2021). Linia centralna (CL) na każdej z CC wyznacza przeciętne zapotrzebowanie na analizowane kompetencje przekrojowe w latach 2018–2020. Najwyższe zapotrzebowanie wynoszące około 30% zaobserwowano na kompetencję pracy w zespole (linia centralna na wysokości 0,3), nieco niższe na kompetencję kreatywności (15%) i komunikatywności (13%).

W 2021 roku (w fazie prospektywnej) przeprowadzono monitoring zapotrzebowania na analizowane kompetencje poprzez odnoszenie bieżących pomiarów zapotrzebowania na kompetencje (punkty na wykresie) do jego przeciętnego zapotrzebowania w latach 2018–2020 (linia CL). W przypadku każdej z analizowanych kompetencji zanotowano sygnały świadczące o braku stabilnego zapotrzebowania na te kompetencje. O istotnym wzroście



Rys. 2. CC  $p$  dla zapotrzebowania pracodawców na kompetencję pracy w zespole  
Źródło: opracowanie własne – wykorzystano program R



Rys. 3. CC  $p$  dla zapotrzebowania pracodawców na kompetencję komunikatywności  
Źródło: opracowanie własne – wykorzystano program R



Rys. 4. CC  $p$  dla zapotrzebowania pracodawców na kreatywność  
Źródło: opracowanie własne – wykorzystano program R

zapotrzebowania na kompetencje świadczy wystąpienie kilku punktów powyżej UCL (czarne znaczniki w kształcie trójkątów), a w przypadku kompetencji pracy w zespole zaobserwowano również sygnał w postaci występowania serii co najmniej 8 punktów leżących powyżej linii centralnej (szare znaczniki w kształcie trójkątów).

Zgodnie z cyklem Shewarta, po wykryciu nielosowych zakłóceń procesu, których egzemplifikacją jest zwiększony

popyt na wybrane kompetencje przekrojowe, następuje identyfikacja przyczyn zaobserwowanych zakłóceń. Pogłębiona analiza umożliwiła rozpoznanie głównych obszarów działalności przedsiębiorstw zgłaszających zapotrzebowanie na monitorowane kompetencje. W przypadku każdej z tych kompetencji około 20% podmiotów zgłaszających na nie popyt to firmy produkcyjne. Ponadto, zapotrzebowanie na kompetencję komunikatywności zgłaszały także

przedsiębiorstwa z branży spożywczej i handlowej, pracowników umiejących pracować w zespole poszukiwały również przedsiębiorstwa działające w obszarze transportu/logistyki oraz handlu. Kompetencja kreatywności była natomiast poszukiwana przez podmioty działające w branży elektronicznej oraz związanej z aktywnością edukacyjną i szkoleniową. Otrzymane rezultaty potwierdzają także obserwacje innych badaczy (Ferreira i in., 2022), którzy zwracają uwagę na wzrost znaczenia kompetencji miękkich w (post)pan-demicznych czasach. Przeniesienie przez wiele podmiotów działalności do świata wirtualnego stwarza szerszy zakres autonomii pracowników, ale jednocześnie wymaga większych umiejętności komunikacyjnych oraz kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu gospodarczym (Agrawal i in., 2020).

W 2021 roku organizacje korzystające z platformy komunikowały wzrost zapotrzebowania na analizowane kompetencje przekrojowe. Dla przedsiębiorstw w Wielkopolsce mógł to być sygnał, że trudniej na rynku będzie pozyskać pracowników z takimi kompetencjami (wzrost popytu na kompetencje przy stałej podaży). Mógł to być też bodziec, żeby przeanalizować swoje wymagania na tle informacji z rynku o zmianach dotyczących wymagań kompetencyjnych. Szczegółowa analiza przyczyn zwiększonego popytu na badane kompetencje wykracza poza ramy niniejszego artykułu.

## Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań empirycznych wynika, że implementacja kart kontrolnych na potrzeby monitorowania zmienności popytu na kompetencje stanowi obiecujący kierunek wzmocnienia sprawnego zarządzania kompetencjami w organizacjach. Karta kontrolna pozwala na natychmiastowe wykrywanie zmian (wzrostów lub spadków) w zapotrzebowaniu na kompetencje na rynku pracy. Należy dodać, że w celu uzyskiwania rzetelnych rezultatów należy dysponować dużą ilością danych. W przeprowadzonych badaniach ilość danych była ograniczona, stąd wnioski należy traktować jako wstępne dla analizowanego regionalnego rynku kompetencji. W zaproponowanej metodzie konieczne jest zachowanie jednakowej liczebności próbek, co uniemożliwia badanie zmienności popytu na kompetencje w określonych interwałach czasowych, różniących się między sobą liczbą zgłaszanych ofert przez pracodawców. Aby rozwiązać ten problem, konieczne byłoby wprowadzenie w przyszłości modyfikacji standardowej karty p, co może stanowić kierunek dalszych badań.

Niezależnie od zaproponowanego zakresu wykorzystania wyników, prowadzony monitoring jest istotny dla instytucji rynku pracy, instytucji oświatowych, samorządów i kandydatów.

---

**dr Maciej Szafrński**  
**Politechnika Poznańska**  
**Wydział Inżynierii Zarządzania**  
**ORCID: 0000-0002-4281-9845**  
**e-mail: maciej.szafranski@put.poznan.pl**

---

**mgr Tomasz Stachurski**  
**Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach**  
**Katedra Statystyki, Ekonometrii i Matematyki**  
**ORCID: 0000-0002-5981-5306**  
**e-mail: tomasz.stachurski@ue.katowice.pl**

## Bibliografia

- [1] Agrawal S., De Smet A., Lacroix S., Reich A. (2020), *To Emerge Stronger from the COVID-19 Crisis, Companies should Start Reskilling their Workforces Now*, <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/to-emerge-stronger-from-the-covid-19-crisis-companies-should-start-reskilling-their-workforces-now>, access date: 24.03.2022.
- [2] American Society for Quality (ASQ), Automotive Industry Action Group (AIAG) (2005), *Fundamental Statistical Process Control. Reference Manual* (2nd ed.), AIAG.
- [3] Aykroyd R.G., Leiva V., Ruggeri F. (2019), *Recent Developments of Control Charts, Identification of Big Data Sources and Future Trends of Current Research*, „Technological Forecasting and Social Change”, Vol. 144, pp. 221–232.
- [4] Bals L., Schulze H., Kelly S., Stek K. (2019), *Purchasing and Supply Management (PSM) Competencies: Current and Future Requirements*, „Journal of Purchasing and Supply Management”, Vol. 25, No. 5, pp. 1–15.
- [5] Bogoviz A.V., Gulyaeva T.I., Semenova E.I., Lobova S.V. (2019), *Transformation Changes in the System of Professional Competences of a Modern Specialists in the Conditions of Knowledge Economy's Formation and the Innovational Approach to Training*, [in:] E.G. Popkova, Y.V. Ragulina, A.V. Bogoviz (eds.), *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*, Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 169, pp. 193–200.
- [6] Bonen T., Loree J. (2021), *How to Forecast Skills in Demand: A Primer*, <https://fsc-ccf.ca/research/how-to-forecast-skills-in-demand-a-primer>, access date: 14.01.2022.
- [7] Champion M.A., Fink A.A., Ruggeberg B.J., Carr L.P., Geneva M., Odman R.B. (2011), *Doing Competencies Well: Best Practices in Competency Modeling*, „Personnel Psychology”, Vol. 64, No. 1, pp. 225–262.
- [8] Cegliński P. (2020), *The Relations between Dynamic Capabilities and Core Competencies on the Case of Polish Companies*, „Administrative Sciences”, Vol. 10, No. 3, pp. 1–10.
- [9] Dumičić K., Žmuk B. (2015), *Statistical Control Charts: Performances of Short Term Stock Trading in Croatia*, „Business Systems Research Journal”, Vol. 6, No. 1, pp. 22–35.
- [10] Ferreira C., Robertson J., Pitt L. (2022), *Business (un)usual: Critical Skills for the Next Normal*, „Thunderbird International Business Review”, pp. 1–9.
- [11] Ferreira F., Fernandes C. (2017), *Resources and Capabilities' Effects on Firm Performance: What Are They?* „Journal of Knowledge Management”, Vol. 21, No. 5, pp. 1202–1217.
- [12] Forsten-Astikainen R., Heilmann P. (2018), *Creating a Competence Profile of a New Profession: Social Service Agents in Welfare Centers*, „Employee Relations”, Vol. 40, No. 2, pp. 362–380.
- [13] Ganie S.A. (2019), *Human Resource Management: A Competence Based Approach*, „Pacific Business Review International”, Vol. 12, No. 3, pp. 30–37.

- [14] Graczyk-Kucharska M., Szafranski M., Goliński M., Spychała M., Borsekova K. (2018), *Model of Competency Management in the Network of Production Enterprises in Industry 4.0 – Assumptions*, [in:] A. Hamrol, O. Ciszak, P. Legutko, M. Jurczyk (eds.), *Advances in Manufacturing*, Lecture Notes in Mechanical Engineering, Springer, Cham, pp. 195–204.
- [15] Greber T. (2003), *Zastosowanie kart kontrolnych do analizy zadowolenia klientów*, [w:] *Analiza satysfakcji i lojalności klientów*, StatSoft Polska, Kraków, s. 53–63.
- [16] Hamrol A. (2005), *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [17] Iwasiewicz A. (2005), *Zarządzanie jakością w przykładach i zadaniach*, Śląskie Wydawnictwa Naukowe WSZiNS, Tychy.
- [18] Jabłońska A. (1998), *Rynek, popyt, podaż*, [w:] R. Milewski (red.), *Podstawy ekonomii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 97–132.
- [19] Klimas P. (2015), *Przesłanki i bariery zawiązywania więzi międzyorganizacyjnych*, „Problemy Zarządzania”, Vol. 13, Nr 1, s. 29–46.
- [20] Knight G.A., Kim D. (2009), *International Business Competence and the Contemporary Firm*, „Journal of International Business Studies”, Vol. 40, No. 2, pp. 255–273.
- [21] Kończak G. (2007), *Metody statystyczne w sterowaniu jakością produkcji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- [22] Kotler Ph. (1994), *Marketing: analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner i Ska, Warszawa.
- [23] Koźmiński A.K. (2002), *Jak zbudować gospodarkę opartą na wiedzy?* [w:] G. Kołodko (red.), *Rozwój polskiej gospodarki*, Wyd. Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa, s. 156–166.
- [24] Monitor Polski (2022), *Obwieszczenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 28 stycznia 2022 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy*, poz. 120, dnia 1 lutego 2022 r., Warszawa.
- [25] Montgomery D.C. (2009), *Introduction to Statistical Quality Control*, 6th Edition, John Wiley & Sons, New York.
- [26] Nonaka I., Takeuchi H. (2000), *Kreowanie wiedzy w organizacji*, Poltext, Warszawa.
- [27] Oakland J., Oakland R. (2019), *Statistical Process Control*, 7th Edition, Routledge, New York.
- [28] Patalas-Maliszewska J., Hochmeister M. (2011), *Modeling Strategic-Knowledge-Resource Management Based on Individual Competencies in SMEs*, „Contemporary Economics”, Vol. 5, No. 2, pp. 72–79.
- [29] Prahalad, C., Hamel, G. (1990), *The Core Competence of the Corporation*, „Harvard Business Review”, Vol. 68, No. 3, pp. 79–91.
- [30] R Core Team (2021), *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- [31] Shaheen M., Azam M.S., Soma M.K., Kumar T.J.M. (2019), *A Competency Framework for Contractual Workers of Manufacturing Sector*, „Industrial and Commercial Training”, Vol. 51, No. 3, pp. 152–164.
- [32] Shin S.R., Han J., Marhold K., Kang J. (2017), *Reconfiguring the Firm's Core Technological Portfolio through Open Innovation: Focusing on Technological M&A*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 21, No. 3, pp. 571–591.
- [33] Spychała M., Szafranski M., Graczyk-Kucharska M., Goliński M. (2017), *The Method of Designing Reference Models of Workstations*, [in:] F. Marimon, M. Mas-Machuca, J. Berbegal-Mirabent, R. Bastida (eds.), *Proceedings of the 18th European Conference on Knowledge Management ECKM 2017*, Academic Conferences and Publishing International Limited, Barcelona, pp. 930–939.
- [34] Stachurski T. (2018), *Zastosowanie nieparametrycznej metody bootstrap do statystycznego sterowania procesem*, [w:] E. Stanińska (red.), *Potencjał innowacyjny w inżynierii produkcji i technologii materiałów*, Seria: Materiały Konferencyjne nr 11, Wydawnictwo WIPiTM Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, s. 103–107.
- [35] Szafranski M., Goliński M., Simi H. (eds.), (2017), *The Acceleration of Development of Transversal Competences*, Centria University of Applied Sciences, Kokkola.
- [36] Wawrzyniak K. (2010), *Karta kontrolna dla danych przekrojowo-czasowych jako narzędzie diagnostyczne*, „Folia Pomoranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica”, Nr 59, s. 115–122.
- [37] Whiddett S., Hollyfirde S. (2003), *Modele kompetencyjne w zarządzaniu zasobami ludzkimi*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- [38] Xiao Y.Q., Liu J.K., Pang Y.S. (2019), *Development of a Competency Model for Real-estate Project Managers: Case Study of China*, „International Journal of Construction Management”, Vol. 19, No. 4, pp. 317–328.

## The Use of Control Charts to Monitor Changes on the Employee Competency Market

### Summary

The aim of the article is to develop and verify an innovative method of monitoring the competence market, which is a component of competence management. Efficient, on-going extension of knowledge about competences that should be required in organisations is crucial due to high variability of competence requirements. The study made use of a method of control charts, which are usually used in monitoring production processes to ensure quality. The effected implementation is an innovation in research into competences. The results of the study have been related to the requirements concerning selected soft skills on the competence market. The choice of only one regional competence market, restricted to selected competence requirements, constitutes a limitation of the study. In the authors' opinion, however, the introduced restriction is justified at the stage of development and initial verification of the method, which should be improved in further research. The solution presented in the study has practical application for the management staff of organisations in their individual functional areas. For example, it can constitute a useful HRM tool.

### Keywords

competency management, competency requirements, control charts, HRM