

# Cykl Shewharta i jego ewolucja

<https://doi.org/10.33141/po.2011.78.16>

Aleksander Gwiazda

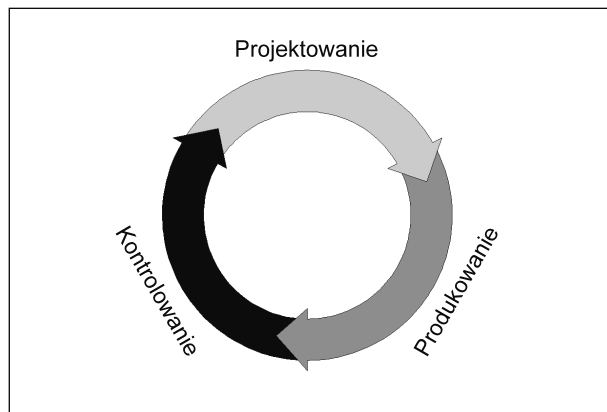
## Wprowadzenie

**W** literaturze dotyczącej szczególnie zarządzania jakością występuje wiele określeń związanych z problematyką cyklu doskonalenia PDSA. Obok siebie istnieją zarówno określenia „cykl Deminga”, „cykl Shewharta” czy też „koło Deminga”. Bardzo często traktuje się te określenia jako tożsame. Natomiast w rzeczywistości występują pomiędzy nimi różnice i to czasem bardzo istotne. Ich genezy poszukiwać należy w fakcie, że od roku 1927 Shewhart i Deming współpracowali ze sobą nad problematyką zarządzania produkcją, a Deming jako wybitny popularyzator rozwijał myśli Shewharta<sup>1)</sup>. Stąd trudne jest rozdzielenie ich wkładu do myśli menedżerskiej. Poniżej przedstawiono próbę systematyzacji tej tematyki, wskazując też na dalsze modyfikacje wspomnianych cykli działań.

## Cykl Shewharta

**C**ykl Shewharta stanowi jeden z pierwszych wskazanych w literaturze cykli produkcyjnych, to znaczy cykli opisujących prawidłowy, z punktu widzenia zarządzania, przebieg procesu wytwarzania (rozpatruje się w tym ujęciu wytwarzanie jako system działań). Shewhart zaproponował podejście systematyzujące, składające się z następujących kroków [Shewhart, 1939, s. 45]: ● projektowanie ● produkowanie ● kontrolowanie. W języku angielskim kroki te określone są następującymi słowami: *Specification*, *Production* oraz *Inspection*.

W rozumieniu Shewharta wskazane działania miały odpowiadać trzem elementom procesu



Rys. 1. Cykl Shewharta

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6, s. 45].

Przeгляд Organizacji, Nr 7/8 (858/859), 2011, ss. 69-72  
www.przeглядorganizacji.pl  
Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

poznawczego, a mianowicie: stawianiu hipotezy, eksperymentowi i ocenie wyników. Wynikowy diagram koła Shewharta przedstawiono na rysunku 1. Elementy te są bardzo pomocne przy analizie cykli, które powstały w wyniku rozwoju cyklu Shewharta.

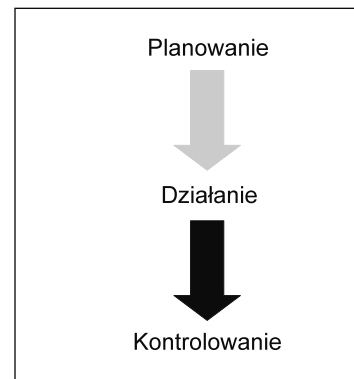
Cykl ten nawiązuje do koncepcji Taylora z roku 1903, określającej proces zarządzania. Rozpatrując zasady naukowej organizacji pracy oraz zadań menedżerów, wskazał on na trzy podstawowe elementy procesu zarządzania. Określił on mianowicie, że „ich obowiązkiem jest sprawdzenie, czy operacje zaplanowane i kierowane z centrum planistycznego są poprawnie wykonywane” [Taylor, 2008, s. 50]. Podobne sformułowanie zawarte jest w przedstawionej przez Taylora definicji zarządzania. Zgodnie z jego słowami „sztuka zarządzania to dokładnie wiedzieć co chcesz, aby twoi podwładni robili i następnie zobaczyć, czy robią to w najlepszy i najtańszy sposób [Taylor, 2008, s. 7]. Słowa te konstytuują następujący układ działań: ● planowanie ● działanie ● kontrolowanie.

Układ ten przedstawiono na rysunku 2. Należy podkreślić, że w ujęciu Taylora kreują one proces, a nie cykl, który pojawił się dopiero u Shewharta.

Razem z cyklem Shewharta układ działań Taylora stanowił podstawę wiedzy w zakresie procesu doskonalenia, na której bazował Deming w początkach swojej pracy w Japonii.

## Cykl PDS

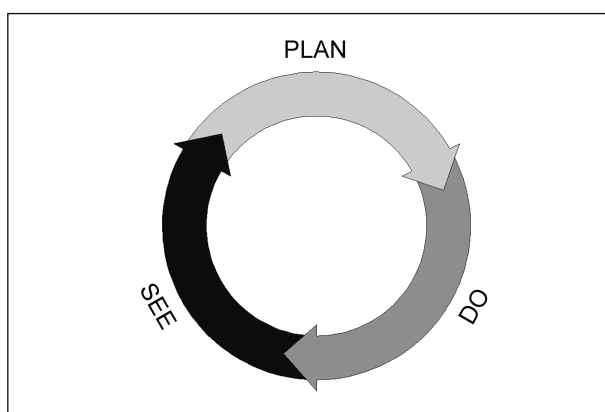
**W**E. Deming, omawiając problematykę rozwoju produkcji, odwoływał się zarówno do cyklu Shewharta, jak i układu działań Taylora. W przypadku tego drugiego należy wskazać, że w języku angielskim poszczególne działania określone są jako: *Plan*, *Do*, *See*. Z tymi pojęciami spotkali się japońscy uczniowie Deminga w czasie jego pracy w Japonii w roku 1950 i 1951<sup>2)</sup>. Skojarzenie tych określeń z zamkniętym cyklem Shewharta doprowadziło do powstania cyklu PDS (rysunek 3). Ponieważ Japończycy



Rys. 2. Układ działań Taylora

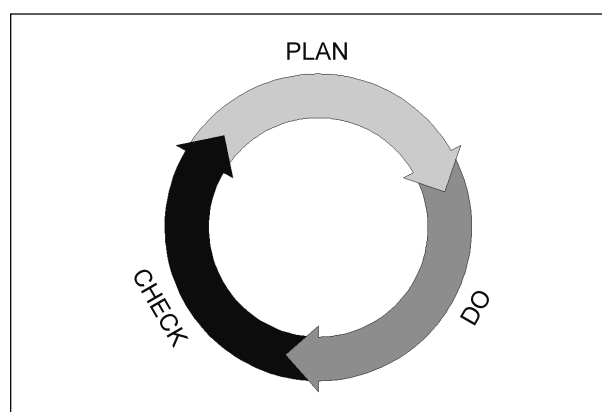
Źródło: opracowanie własne na podstawie [6, s. 50].

➔



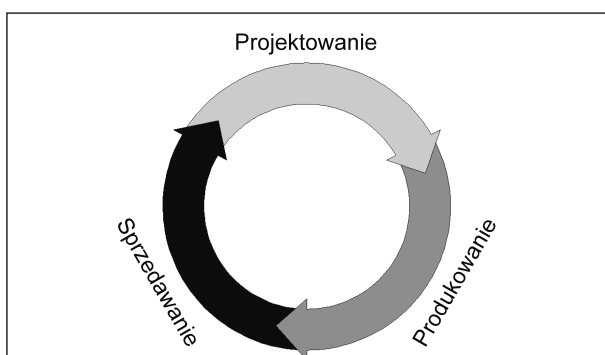
Rys. 3. Cykl PDS

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6, s. 50].



Rys. 4. Cykl PDC

Źródło: opracowanie własne na podstawie [http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution\\_of\\_the\\_pdsa\\_cycle\\_jul06.pdf](http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution_of_the_pdsa_cycle_jul06.pdf), s. 5.



Rys. 5. Cykl Deminga

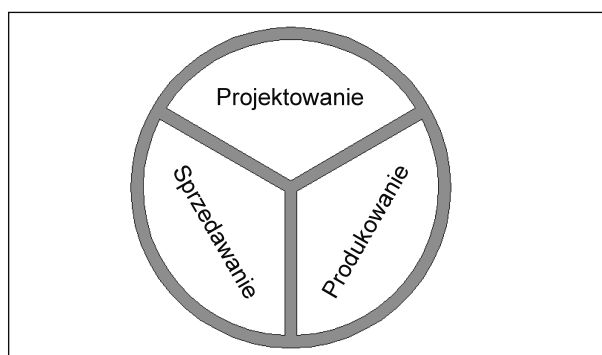
Źródło: opracowanie własne na podstawie W. SCHERKENBACH, *The Deming Route to Quality and Productivity: Road Maps and Roadblocks*, WWS, Inc., 1994, s. 8.

nie umieli zrozumieć znaczenia słowa „widzieć” w ujęciu „wnikać”, „rozumieć” (dla nich „widzieć” znaczy jedynie „patrzeć”), zmienili słowo *See* na *Check*<sup>3)</sup>. Nowy cykl przyjął postać przedstawioną na rysunku 4. Stanowi on ostatni krok przed powstaniem cyklu PDC.

Należy zaznaczyć, że cykl PDS jest wykorzystywany do dzisiaj i ma kilka wersji rozwojowych, takich jak: PDS-I (*Improvements*)<sup>4)</sup> czy też PDS-A (*Approve*)<sup>5)</sup>.

### Koło Deminga

**W** roku 1950 Deming dokonał przeddefiniowania cyklu Shewharta, tworząc układ działań wytwórczych obejmujących trzy składowe: • projektowanie • produkowanie • sprzedaż. Składowe tego cyklu w języku angielskim określone są jako: *Design It, Make It, Try to Sell*<sup>6)</sup>. Elementy te tworzą pierwsze koło Deminga. Można zauważyć, że etap kontrolowania Deming zamienił na etap sprzedaży, który jednakże można utożsamić z formą kontroli społecznej oferowanego produktu. Ponadto warto wspomnieć, że Deming wspominał o kroku następnym, który zamyka ten etap działań, a mianowicie przeprojektowaniu. Uwzględniając ten postulat, otrzymuje się cykl Deminga (rysunek 5). W tym miejscu można przypomnieć, że wspomniany układ czynności przedstawiony w innej formie nosi nazwę koła



Rys. 6. Koło Deminga

Źródło: opracowanie własne na podstawie W. SCHERKENBACH, *The Deming...*, op. cit., s. 8.

Deminga. Przy tym jest to pierwsze (trzyelementowe) koło (cykl) Deminga.

Przedstawiony cykl wpisuje się w przedstawiony układ trzyelementowych ogólnych cykli działania, takich jak PDS czy PDC. Wynika to oczywiście z faktu, że tak naprawdę wyrażają one tę samą ideę doskonalenia wyrażoną w ogólnych pojęciach. Następnym krokiem w ewolucji cyklu Shewharta było powstanie cyklu czteroelementowego.

### Drugie koło Deminga

**D**ość często spotyka się rozwiniętą postać koła/cyklu Deminga, w której występuje dodatkowo proces badań rynkowych produktu (rysunek 7). W języku angielskim Deming krok ten określił jako *Test It in Service*<sup>7)</sup>. Inne źródła podają określenie tego kroku jako *Investigative Surveys*<sup>8)</sup>. Krok czwarty rozwiniętego cyklu Deminga obejmuje, jak wspomniano, badania rynkowe, które mają dwa cele. Po pierwsze, należy uzyskać opinie od użytkowników produktu o jego cechach użytkowych. Po drugie, należy dowiedzieć się, dlaczego część konsumentów nie dokonała zakupu tego produktu.

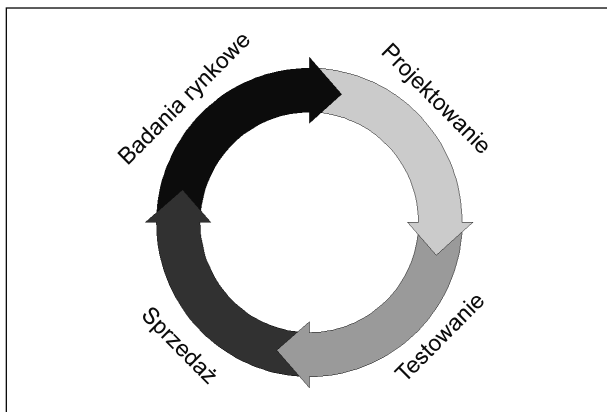
Należy zaznaczyć, że krok trzeci tego cyklu w języku angielskim określony jest jako *Put It on the Market*<sup>9)</sup> zamiast wcześniejszego *Try to Sell It*<sup>10)</sup>. Według jednych źródeł model ten powstał w roku 1950<sup>11)</sup>, inni sugerują rok 1951<sup>12)</sup>.

## Cykl PDCA

**W**spomniane powyżej podejście rozpropagował Deming, pracując jako doradca w powojennej Japonii. Jak wspomniano wcześniej, wraz ze swoimi japońskimi współpracownikami doszedł do układu czynności tworzących cykl PDC. Zgodnie ze słowami Kano, w czasie dyskusji nad układem działań *Plan, Do, Check* Deming został zapytany, co należy robić dalej po etapie kontroli i prawdopodobnie odpowiedział *Take Action*<sup>13)</sup>. To ostatnie słowo zostało uwzględnione w dotychczasowym cyklu. Tak powstał powszechnie znany cztero-elementowy cykl PDCA (rysunek 8).

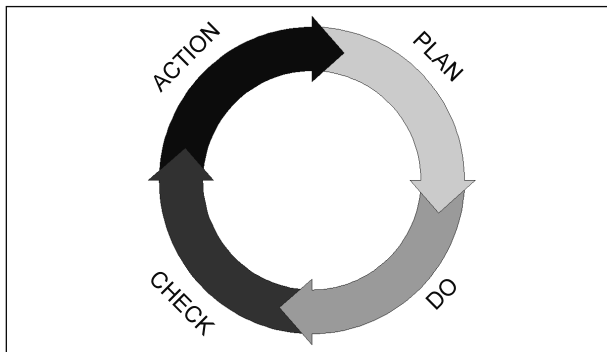
Poszczególne etapy cyklu PDCA, zgodnie z filozofią Shewharta oraz w korelacji z kołem Deminga, interpretuje się następująco: ● planowanie zmian ● realizacja zmian w małej skali ● porównanie uzyskanych wyników z planowanymi ● korygowanie działań i realizacja ich w dużej skali.

Krok pierwszy obejmuje stawianie hipotezy (Shewhart) odnośnie do kierunku działań, określane jako projektowanie (Shewhart, Deming). W kroku drugim przeprowadza się eksperyment (Shewhart) produkcyjny. U Shewharta ten etap to testowanie produktu, natomiast Deming uzupełnia go o testowanie produktu. W kroku trzecim dochodzi do porównania uzyskanych wyników z hipotezą badawczą (Shewhart). Odpowiada on etapowi kontroli działań w małej skali.



Rys. 7. Cykl PDCA

Źródło: opracowanie własne na podstawie W. SCHERKENBACH, *The Deming...*, op. cit., s. 9.



Rys. 8. Cykl PDCA

Źródło: opracowanie własne na podstawie [http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution\\_of\\_the\\_pdsa\\_cycle\\_jul06.pdf](http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution_of_the_pdsa_cycle_jul06.pdf), s. 4.

Można zwrócić uwagę, że działanie „Sprzedaż” z koła Deminga też odpowiada specyficznie rozumianej rynkowej kontroli działalności wytwórczej. Wreszcie krok ostatni to działanie w dużej skali bazujące na wynikach wcześniejszych etapów.

## Rozwinięcie cyklu PDCA przez Ishikawę

**W** metodologii zarządzania zapisać należy także rozwinięcie cyklu Shewharta zaproponowane przez Ishikawę. W ujęciu Ishikawy cykl ten obejmuje sześć następujących etapów [Ishikawa, 1985, s. 59]: ● identyfikację celów ● określanie metody realizacji zidentyfikowanych celów ● inwestowanie w edukację i szkolenia ● wdrożenie proponowanych metod ● kontrolowanie rezultatów wdrożenia ● prowadzenie działań doskonalących.

Dwa pierwsze etapy cyklu Ishikawy stanowią rozwinięcie etapu planowania z cyklu Shewharta. Zatem Ishikawa rozbił fazę planowania na dwie fazy: definiowania zadań (zamierzeń) oraz określania sposobów ich realizacji. Natomiast dwa następne etapy stanowią fazę realizacji z cyklu Shewharta. Cykl ten przedstawiono na rysunku 9.

Zauważyć można, że metodologia japońska kładzie szczególny nacisk na proces szkolenia pracowników.

## Cykl PCOS

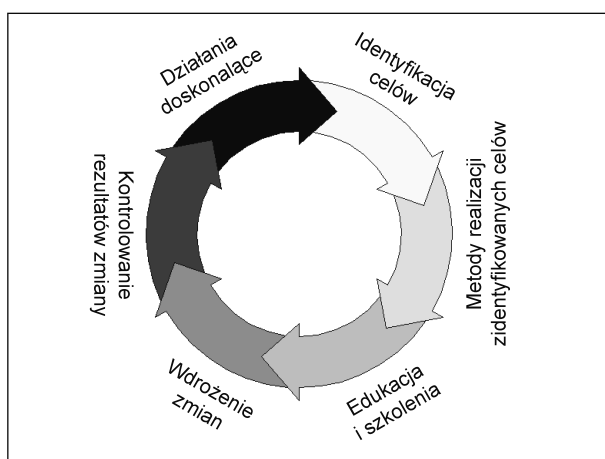
**W** swojej pracy z roku 1986 Deming przedstawił następną koncepcję cyklu doskonalenia [Deming, 1986, s. 88]. Jest on najmniej znany jako wersja przejściowa między cyklem PDCA a cyklem PDSA. Cykl ten poprzedzają pytania, co mogłoby być największym osiągnięciem zespołu, jakie zmiany mogą być pożądane oraz czy konieczne są nowe obserwacje. Pozytywna odpowiedź na te pytania pozwala wdrożyć cykl w postaci następujących kroków: ● planuj zmianę ● wprowadź zmianę ● obserwuj zmianę ● studiuj rezultaty zmiany. Angielskie nazwy początkowych określić poszczególnych etapów to *Plan, Carry Out, Observe* oraz *Study*; na ich podstawie opracowano akronim PCOS.

## Koncepcja cyklu DMAIC

**W**reszcie należy wspomnieć metodę *Six Sigma* zaproponowaną przez Harry'ego [Harry, 2001, s. 115]. Jej wkład metodologiczny zawiera się w propozycji cyklu działań:

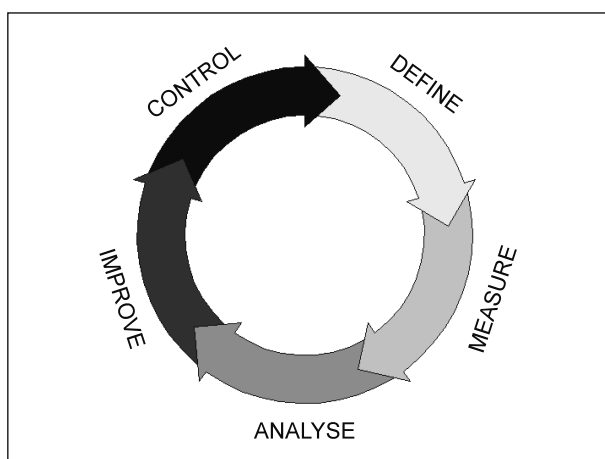
- rozpoznawanie,
- poprawianie,
- definiowanie,
- kontrolowanie,
- mierzenie,
- standaryzacja,
- analizowanie,
- integracja.

Cykl ten przeszedł do praktyki zarządzania w skróconej formie (od kroku 2. do 6.) i jest określany jako DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*). Wokół tych pięciu kroków powstała filozofia działania w zakresie *Six Sigma*. Pierwszym etapem tego cyklu jest definiowanie procesów, które poddawane są doskonaleniu. Następnie dokonuje się pomiarów tych procesów. W kroku



Rys. 9. Cykl Ishikawy

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4, s. 59].



Rys. 10. Cykl DMAIC

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3, s. 115].

trzecim prowadzona jest analiza pomiarów, aby wskazać punkty kluczowe tych procesów (wąskie gardła). Po ich wskazaniu opracowuje się rozwiązania mające rozwiązać odkryte problemy. Wreszcie krok piąty wskazuje, że należy ciągle sprawdzać dane wąskie gardło, aby nie stało się ono w przyszłości źródłem problemów. Cykl ten przedstawiono na rysunku 10.

### Cykl PDSA

W roku 1992 Deming zaproponował ostateczną wersję cyklu określanego teraz jako PDSA. Uznał mianowicie, że określenie *Study* lepiej odpowiada proponowanemu przez Shewharta etapowi eksperymentu niż określenie *Check* [Deming, 1993, s. 135]. Z drugiej strony pojęcie studiowania rezultatów działań pojawia się już w cyklu PCOS. Dodatkowo zamiast *Action*, które występuje w pierwszych wersjach cyklu PDCA, pojawia się czasownik *Act*. Tak powstała ostateczna wersja cyklu: *Plan, Do, Study, Act*.

Zwrócić należy także uwagę, że skrót PDSA może oznaczać zarówno metodę: *Plan, Do, Study, Act*, jak i *Plan, Do, See, Approve*. Jest to rezultat odmiennego kierunku rozwoju tych podejść.

### Podsumowanie

Celem przedstawionej analizy historycznej było wskazanie na ewolucję cyklu Shewharta, której wynikiem jest między innymi podstawowe narzędzie zarządzania jakością w postaci cyklu PDSA. Czynnikiem, który doprowadził do poszukiwań w tym zakresie, był fakt pewnej dowolności w zakresie nazewnictwa i metodyki. Wydaje się, że przedstawione opracowanie pozwoli usystematyzować to zagadnienie. Należy wyraźnie podkreślić w tym miejscu, że wybór prezentowanego ujęcia ma charakter subiektywny. Jego celem było wskazanie na pewne etapy ewolucji podejścia doskonalenia działań. Z drugiej strony należy wyraźnie podkreślić, że proces ewolucji cyklu Shewharta trwa nadal, stąd w przedmiotowym opracowaniu nie zawarto wszystkich związanych z nim elementów.

dr inż. Aleksander Gwiazda

Instytut Automatyzacji Procesów Technologicznych  
i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania  
Politechniki Śląskiej

### PRZYPISY

- <sup>1)</sup> <http://cicia.uprrp.edu/Papers/WED%20Teaching%20&%20Research.pdf>
- <sup>2)</sup> [http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution\\_of\\_the\\_pdsa\\_cycle\\_jul06.pdf](http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution_of_the_pdsa_cycle_jul06.pdf), s. 4.
- <sup>3)</sup> *Ibidem*, s. 5.
- <sup>4)</sup> [http://www.recsam.edu.my/rndpdf/R&D%20Research%20Papers/NISMED\\_Conference08\\_CheahUiHock.pdf](http://www.recsam.edu.my/rndpdf/R&D%20Research%20Papers/NISMED_Conference08_CheahUiHock.pdf), s. 5.
- <sup>5)</sup> <http://www.wales.nhs.uk/sites3/Documents/245/Performance%20Report5.pdf>
- <sup>6)</sup> W. SCHERKENBACH, *The Deming Route to Quality and Productivity: Road Maps and Roadblocks*, WWS, Inc. 1994, s. 8.
- <sup>7)</sup> *Ibidem*, s. 9.
- <sup>8)</sup> Według tekstu przemówienia Deminga z roku 1951: [http://deming-network.org/deming\\_1950.htm](http://deming-network.org/deming_1950.htm)
- <sup>9)</sup> [http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution\\_of\\_the\\_pdsa\\_cycle\\_jul06.pdf](http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution_of_the_pdsa_cycle_jul06.pdf), s. 2.
- <sup>10)</sup> W. SCHERKENBACH, *The Deming Route...*, *op. cit.*, s. 9.
- <sup>11)</sup> Według tekstu przemówienia Deminga z roku 1951: [http://deming-network.org/deming\\_1950.htm](http://deming-network.org/deming_1950.htm)
- <sup>12)</sup> [http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution\\_of\\_the\\_pdsa\\_cycle\\_jul06.pdf](http://www.xqmp.nl/content/bestanden/evolution_of_the_pdsa_cycle_jul06.pdf), s. 2.
- <sup>13)</sup> *Ibidem*, s. 4.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] DEMING W.E., *Out of the Crisis*, MIT Press, Cambridge 1986.
- [2] DEMING W.E., *The New Economics*, MIT Press, Cambridge 1993.
- [3] HARRY M., *Six Sigma*, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2001.
- [4] ISHIKAWA K., *What is Total Quality Control?*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1985.
- [5] SHEWHART W.A., *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*, Dover Publications, New York 1939.
- [6] TAYLOR F., *Shop Management*, NuVision Publications, Sioux Falls 2008.

### Summary

Presented article includes the analysis of the process of evolution of the Shewhart cycle. The aim of the researches was to point the steps that lead to come into existence the PDSA cycle and to expand the knowledge about its idea. Apart from the Shewhart cycle in this article are presented: the Taylor system of activities, the Deming wheel, the PDS cycle, the Ishikawa cycle and the DMAIC cycle. These elements are the steps of the evolution process which lead to the change of the Shewhart cycle into the PDSA cycle.