

# Agnieszka Kujawińska

---

## Narzędzia informatyczne ułatwiające akwizycję oraz analizę danych w małych i średnich przedsiębiorstwach

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 58, 205-212

---

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

*AGNIESZKA KUJAWIŃSKA*

Politechnika Poznańska

agnieszka.kujawinska@put.poznan.pl

## NARZĘDZIA INFORMATYCZNE UŁATWIAJĄCE AKWIZYCJĘ ORAZ ANALIZĘ DANYCH W MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTWACH

### Wprowadzenie

W ostatnich latach, w związku z ciągle zwiększającą się dostępnością technik komputerowych, rośnie wręcz lawinowo oferta w zakresie oprogramowania. Tendencję tę obserwujemy również w dziedzinie oprogramowania systemów zarządzania jakością (SZJ), statystycznego sterowania procesami (SPC), statystycznej analizy danych, planowania eksperymentów i innych obszarów.

Powstało i nadal powstaje wiele programów wykorzystywanych w zakresie, m.in.:

- tworzenia i zarządzania dokumentacją systemową (tworzoną wg wymagań serii norm ISO 9000),
- przechowywania zapisów jakości,
- tworzenia i zarządzania planami kontroli,
- kontroli jakości, w tym akwizycji i przetwarzania danych oraz wizualizacji wyników,
- akwizycji i analizy danych,
- statystycznego sterowania procesami,
- a także w innych obszarach objętych systemem jakości.<sup>1</sup>

Na podstawie kontaktów z przedstawicielami przemysłu oraz po przeprowadzeniu analizy dostępnego oprogramowania komercyjnego zauważono, że większość tych systemów to systemy duże (wielomodułowe) dedykowane dla przedsię-

---

<sup>1</sup> A. Hamrol, *Zarządzanie jakością z przykładami*, PWN, Warszawa-Poznań 2008.

biorstw co najmniej średniej wielkości. W mikroprzedsiębiorstwach najczęściej wykorzystuje się programy, które nie są „spięte” w całość - zintegrowane, wspomagające działania operacyjne. Pomiędzy poszczególnymi narzędziami informatycznymi często nie ma możliwości wymiany danych, co z kolei jest wynikiem braku zgodności ich typu.

Wielość systemów oraz częsty brak prostych w użyciu i tanich, a zarazem wydajnych narzędzi wspomagających system zarządzania jakością w przedsiębiorstwie (w szczególności statystyczne sterowanie procesami) stały się pretekstem do przeprowadzenia klasyfikacji rozwiązań informatycznych. Szczególnie uwzględniono zagadnienia „przyjazności” programów dla użytkowników oraz potrzeb charakterystycznych dla małych i średnich przedsiębiorstw.

## 1. Komputerowe wspomaganie SZJ

Jednym z fundamentalnych zagadnień we współczesnym przedsiębiorstwie jest zarządzanie jakością. System zarządzania jakością obejmuje nie tylko takie obszary jak: zarządzanie środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy, ale bardzo istotne sfery przedsiębiorstwa produkcyjnego jak: zarządzanie wiedzą o procesie, zarządzanie informacją prowadzącą do integracji a następnie globalizacji systemów istniejących już w zakładzie.

Wiążą się z nimi działania związane z akwizycją i analizą danych. Sposób pozyskiwania danych, ich jakość, terminowość, sposób przetwarzania oraz przechowywania są istotne z punktu widzenia podejmowanych na ich podstawie decyzji. Podejmując decyzje należy zawsze przyjąć pewne założenia. Zgodnie z zasadą GI-GO (garbage in - garbage out) przyjęcie złych założeń prowadzi do fałszywych rozważań, błędnych wniosków i działań. Niska efektywność decyzji jest zawsze dla przedsiębiorstwa szkodliwa, ponieważ może dezorganizować jego funkcjonowanie i podważać zaufanie pracowników. Ważne jest zatem jakimi narzędziami wspomagającymi proces decyzyjny się dysponuje oraz na podstawie jakich danych dokonywane są analizy.<sup>2</sup>

Narzędzia te, to szeroko rozumiane metody ilościowe, których podstawy teoretyczne dostarczyły różne działy matematyki. Umożliwiają one analizę i często ocenę sytuacji na podstawie niepełnej wiedzy o zjawisku (szeroka gama metod statystycznych). Należą do nich: metody prognozowania, metody analizy dyskryminacyjnej, analiza czynnikowa, analiza grupowa, regresja wielowymiarowa, skalowanie wielowymiarowe, metody kolejkowe i wiele innych. Metody te są również pomocne w opisie relacji pomiędzy obserwowanymi zjawiskami, często umożliwia-

---

<sup>2</sup> A. Kujawińska, M. Rogalewicz, *SPC tools for short production runs - overview and case study from Polish industry*, ENBIS08, Ateny, 2008.

ją konstruowanie prognoz o różnym horyzoncie czasowym. Znane rozwiązania z dziedziny zarządzania produkcją poświęcają także wiele miejsca różnym technikom i narzędziom statystycznym, służącym ograniczeniu ryzyka podejmowania decyzji nietrafnych. Najczęściej stosowanymi metodami statystycznymi w zarządzaniu procesami wytwarzania są: statystyczne sterowanie procesami (ang. SPC), analiza systemów pomiarowych (ang. MSA) oraz narzędzia planowania doświadczeń (ang. DOE).<sup>3</sup>

Wyżej wymienione spostrzeżenia oraz założenia systemu informatycznego wspomagającego SZJ skłaniają do stwierdzenia, że jego rozwój w zakresie otoczenia firmy może: prowadzić do wzrostu zaufania między aktualnymi i przyszłymi klientami a dostawcą, pomagać w spełnianiu wymagań klientów, dotyczących zapewnienia systemu jakości, ułatwiać uzyskanie znaku bezpieczeństwa na wyrób, dać korzyści handlowe, stanowić ważne narzędzie marketingu, umożliwić realizację celów przedsiębiorstwa, jasno określić zakres wewnętrznych kompetencji i odpowiedzialności, istotne: prowadzić do wzrostu kultury technicznej powodującej zadowolenie pracowników i wzrost świadomości.

Zastosowanie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie jakością mobilizuje przedsiębiorstwo do utrzymania i dalszej poprawy jakości produktu i usług.

## 2. Oprogramowanie wspomagające akwizycję i analizę danych

W ramach badań przeanalizowano dostępne na rynku polskim pakiety wspomagające pracę analityka jakości (np. Statistica PL firmy StatSoft, program do Statystycznego Nadzorowania i Analizy Produkcji SNAP, QDAS firmy NotikaSystem, Minitab, Applied Stats, DataMetrics, ProMSA i inne). Wnioski, jakie nasuwają się od razu: ww. oprogramowanie jest dobre i kompleksowe. Niestety okazuje się, że systemy te są często zbyt drogie dla małych i średnich przedsiębiorstw, trudne w obsłudze (przyczyny tego mogą być różnorodne, np. brak przygotowania ze strony użytkownika, słabe przystosowanie programu, sprzętu komputerowego do wymagań itp., potrzeba wysoce wykwalifikowanej kadry).

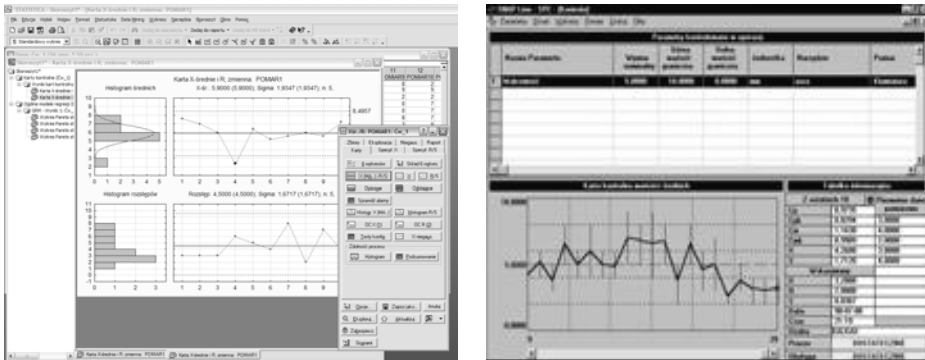
Często projektanci tworzą programy z myślą o tym, aby były jak najbardziej uniwersalne. Sądzą przy tym, że w ten sposób powiększą krąg odbiorców swojego produktu. W związku z tym wyposażają programy w zbyt wiele funkcji, w konkretnej sytuacji używanych rzadko lub wcale (przykład firm mikro). Podobną tendencję obserwujemy w wielkich pakietach statystycznych. Np. Statistica jest oprogramowaniem o dużej złożoności (najczęściej część możliwości oprogramowania nie jest

---

<sup>3</sup> A. Hamrol, *Informatyzacja systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym*. Inżynieria Maszyn. Vol. 3, nr 1, 1998.

wykorzystywana w pełni lub wcale). Przykładowo Statistica Quality Control Charts zawiera obszerny zestaw uniwersalnych narzędzi służących do sterowania jakością, w tym różnorodne karty kontrolne (m.in. X-R, M-R, X-S, sum skumulowanych, p, np, c, u) oraz narzędzia umożliwiające projektowanie zupełnie nowych procedur analitycznych (przykładowe okna Statistica i programu SNAP pokazano na rysunku 1).

Oprogramowanie to często zamiast pomagać (zwiększać efektywność pracy i jednocześnie czynić ją bardziej przyjazną) staje się przyczyną zniechęcania się użytkowników do stosowania wspomaganie komputerowego w zarządzaniu i sterowaniu jakością. Oczywiście jednak taka ocena nie neguje wartości omawianych pakietów w przypadku, gdy użytkownik faktycznie potrzebuje pełnego zakresu dostępnych funkcji.



Rys. 1. Przykładowe zrzuty z oprogramowania Statistica i SNAP

Źródło: A. Hamrol, *Informatyzacja systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym*. Inżynieria Maszyn. Vol. 3, nr 1, 1998.

Stąd wynika coraz większe zapotrzebowanie na proste w obsłudze i dostosowane do potrzeb małych i średnich przedsiębiorstw oprogramowanie wspomagające obszary akwizycji i analizy danych.

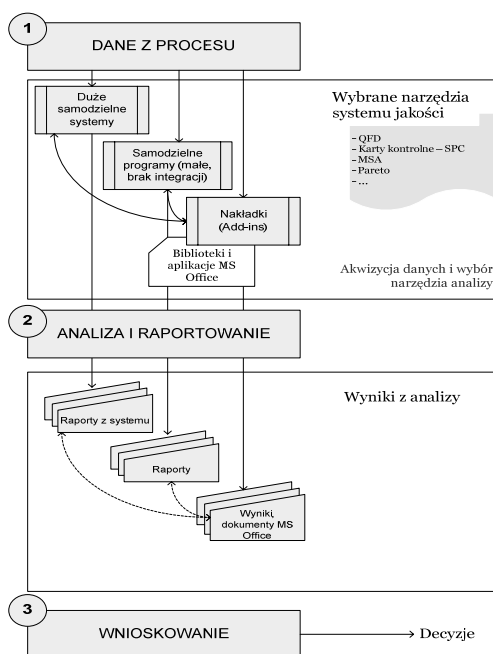
### 3. Propozycja rozwiązań opartych na wykorzystaniu pakietu MS Office

W oparciu o powyższą analizę opracowano następujące założenia przyjaznego dla użytkownika oprogramowania wspomagającego statystyczną analizę danych:

- oprogramowanie powinno mieć strukturę modułową - tj. składać ma się z odrębnych programów dedykowanych poszczególnym zadaniom,
- interfejs graficzny powinien być możliwie prosty, przejrzysty i intuicyjny,

- poszczególne moduły pakietu powinny łatwo integrować się z oprogramowaniem biurowym (w tym przypadku wybrano popularny Microsoft Office),
- moduły powinny mieć formę samodzielnych programów lub nakładek (*add-ins*) działających w środowisku MS Office (w zależności od potrzeb),
- wraz z pakietem powinno dostarczyć się narzędzie integrujące poszczególne elementy i zapewniające wymianę danych między modułami oraz eksport wyników do programów z rodziny MS Office w celu dalszej obróbki, edycji i publikacji.<sup>4</sup>

Powyższe założenia dobrze ilustruje schemat na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat wykorzystania narzędzi informatycznych

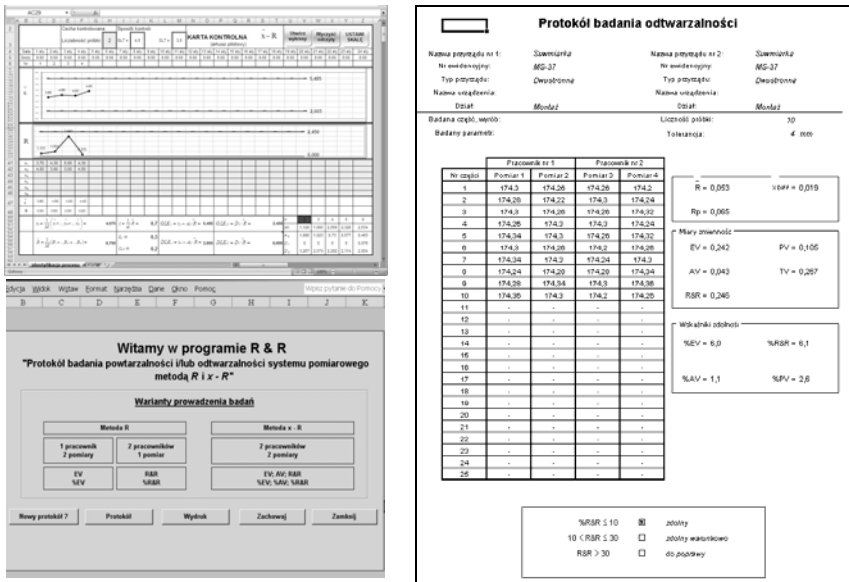
Źródło: opracowanie własne.

<sup>4</sup> M. Piłacińska., Z. Weiss, *Rola systemów ERP i PDM w przedsiębiorstwie produkcyjnym - porównanie funkcjonalności i zastosowania*, Konferencja „Technologie informacyjne w zarządzaniu”, Materiały konferencyjne, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna w Warszawie, Warszawa 2006, s. 87-97.

W celu wyboru najczęściej wykorzystywanych i potrzebnych narzędzi jakości w przedsiębiorstwie produkcyjnym dokonano analizy:

- trzech typów kart kontrolnych dla cech przy ocenie liczbowej (karty  $\bar{X}$ -R, karty  $\bar{X}$ -S, karty M-S),
- analizy Pareto,
- metoda QFD,
- metoda FMEA,
- narzędzia MSA.

Okazuje się, że karta kontrolna  $\bar{X}$ -R, dzięki możliwości wnioskowania o aktualnym stanie procesu, możliwości prognozowania stanów przyszłych, prowadzenia obserwacji od chwili rozpoczęcia produkcji oraz łatwości konstruowania karty, jest najpowszechniej stosowaną kartą przy ocenie jakości cechy mierzonej liczbowo w produkcji masowej. Dlatego zdecydowano się na stworzenie, w pierwszej kolejności, przyjaznej użytkownikowi aplikacji do budowania karty kontrolnej X-R, następnie przeprowadzania analizy Pareto oraz stworzenia formularzy dla analizy MSA (rysunek 3).



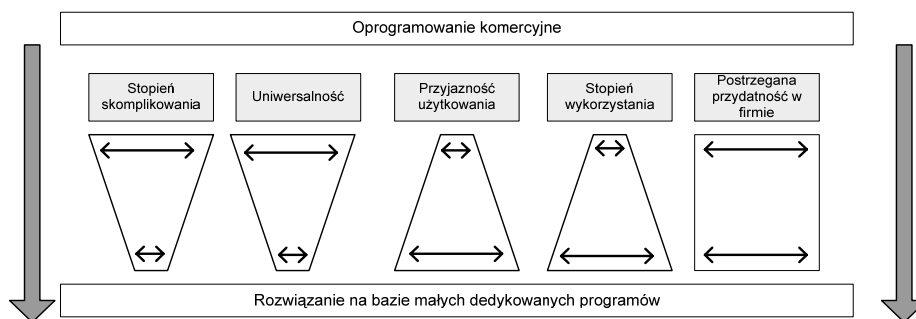
Rys. 3. Przykładowe okna zautomatyzowanego formularza w MS Excel dla karty kontrolnej X-R oraz metody R&R (MSA)

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie doświadczeń we wdrożeniu rozwiązań opartych na programach stworzonych w MS Office wskazano jego zalety. Diagram na rysunku 4 dobrze ilu-

struje przewidywane efekty zaproponowanego rozwiązania. Do porównania zastosowano następujące miary:

- stopień skomplikowania,
- uniwersalność,
- „przyjazność” - łatwość posługiwania się,
- stopień wykorzystania elementów oprogramowania,
- postrzegana przydatność - subiektywna ocena przydatności przeprowadzana przez użytkowników.



Rys. 4. Wpływ złożonego podejścia na jakość nowego oprogramowania

Źródło: A. Kujawińska, M. Rogalewicz, *SPC tools for short production runs - overview and case study from Polish industry*, ENBIS08, Ateny, 2008.

Jak wynika z przedstawionego schematu, wraz ze zmniejszeniem stopnia złożoności oprogramowania na pewno zostanie ograniczona jego uniwersalność. Jest to koszt, jaki należy ponieść za uproszczony interfejs użytkownika i łatwość obsługi. Jednak w przypadku zastosowania taniego i stosunkowo prostego pakietu najważniejszych narzędzi stopień jego wykorzystania w przedsiębiorstwie może wynieść nawet 100%, co w przypadku dużych pakietów kierowanych do klientów korporacyjnych jest rzadko spotykane. Najważniejszym wnioskiem jest zatem stwierdzenie, że ogólna ocena przydatności programu w przedsiębiorstwie nie pogorszy się mimo ograniczonych możliwości w porównaniu z aplikacjami dostępnymi na rynku. Należy dodać, iż pozostaje w mocy dość silne założenie, że pakiet „przyjaznego” oprogramowania zostanie odpowiednio dla przedsiębiorstwa dobrany i spełniać będzie oczekiwania odbiorców.

## Podsumowanie

Proste modułowe oprogramowanie do analiz statystycznych daje możliwość integracji z istniejącymi systemami produkcyjnymi. Aplikacje bardzo dobrze



współpracują z innymi programami, z których często korzysta się w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Łatwo integrują się z aplikacjami pakietu MS Office, jak również programami dedykowanymi.

Integracja taka pozwala na bardziej kompleksowe ujęcie procesu oraz jego kontrolę i oddziaływanie na wszelkie symptomy rozregulowania.

Integracja zaś samego systemu zarządzania jakością ma inne zalety, m.in. takie jak: jedna wspólna dokumentacja, otwartość i elastyczność, uzyskanie efektu synergii.

Wydaje się, że przyszłość należeć będzie do systemów elastycznych, skalowanych (dostosowywanych do wielkości i potrzeb firmy), integrujących w sobie różne oprogramowanie z graficznym interfejsem przyjaznym dla użytkownika, a ich nazwy i klasyfikacje nie będą miały większego znaczenia.

## Literatura

1. Hamrol A.: *Informatyzacja systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym*. Inżynieria Maszyn. Vol. 3, nr 1, 1998.
2. Hamrol A.: *Zarządzanie jakością z przykładami*, PWN, Warszawa-Poznań 2008.
3. Kujawińska A., Rogalewicz M.: *SPC tools for short production runs - overview and case study from Polish industry*, ENBIS08, Ateny, 2008.
4. Piłacińska M., Weiss Z.: *Rola systemów ERP i PDM w przedsiębiorstwie produkcyjnym - porównanie funkcjonalności i zastosowania*, Konferencja „Technologie informacyjne w zarządzaniu”, Materiały konferencyjne, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna w Warszawie, Warszawa 2006.

## SOFTWARE TOOLS TO DATA ACQUISITION AND ANALYSIS IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES

### Summary

The paper presents the software aided selected areas of quality management. The analysis of available large tools and applications were shown. The results of research of system's friendliness for small and medium enterprises were presented.

*Translated by Agnieszka Kujawińska*