

# SYSTEM ANALIZY RYZYKA I KONTROLI SKAŻENIA BIOLOGICZNEGO RABC W PRALNI A INNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA W PRZEMYSŁE ROLNO – SPOŻYWCZYM

**Monika STOMA, Wiesław PIEKARSKI**

**Streszczenie:** W pracy zaprezentowano zasady funkcjonowania systemu analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego RABC w sektorze pralniczym. Określone zostały punkty wspólne systemu RABC z innymi systemami zarządzania funkcjonującymi w branży rolno - spożywczej, z którymi system RABC może być powiązany. Ponadto zaproponowany został schemat rozwoju nowych systemów zarządzania dedykowanych konkretnym sektorom biznesowym.

**Słowa kluczowe:** systemy zarządzania, system analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego RABC, certyfikacja, audit, jednostki certyfikujące.

## 1. System analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego RABC

System RABC to system analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego w zakładzie pralniczym z określeniem analizy ryzyka skażeń. W swojej strukturze porównywalny jest on do koncepcji HACCP w zakładach przemysłu spożywczego. W Polsce dla systemu RABC obowiązuje norma: PN-EN 14065:2005 „Tekstylna poddawane obróbce w pralni - System kontroli skażenia biologicznego”. Norma ta określa ryzyko skażenia mikrobiologicznego w pralniach, systemy pomiaru, określenie punktów krytycznych, wartości docelowe/minimum/skażenia, sposób monitorowania oraz przygotowanie i prowadzenie właściwej dokumentacji w zakresie zarządzania jakością ze szczególnym uwzględnieniem utrzymywania higieny. Opracowanie normy zostało zainicjowane w związku z istotnym wpływem ocen klientów pralni na poziom usług świadczonych przez poszczególne zakłady pralnicze. Jednocześnie należy nadmienić, iż nie chodzi w tym przypadku o oceny indywidualnych klientów, ale o oceny firm, czy całych sektorów przemysłu i usług korzystających z pralni. Dlatego uznaje się, iż system RABC szczególnie dotyczy:

- a) przemysłu rolno-spożywczego,
- b) przemysłu farmaceutycznego,
- c) służby zdrowia,
- d) producentów leków,
- e) producentów kosmetyków.

Efekt czystości sensorycznej jest istotny dla klientów branży pralniczej, co oznacza, iż tekstylia po obróbce mają być czyste, bez plam i pachnące. Efekt ten uzyskiwany jest podczas cyklu pralniczego polegającego na poddaniu wyrobów działaniom fizykochemicznym, takim jak oddziaływanie mechaniczne, temperatura, działanie detergentów oraz środków pomocniczych, środków bielących i płukanie przy ustalonym optymalnym czasie trwania poszczególnych operacji. Potrzeba zapobieganiu skażeniu mikrobiologicznemu ludzi, wyrobów, materiałów i środowiska ma coraz większe

znaczenie. Stąd też konieczne jest zapewnienie jakości mikrobiologicznej. W związku z tym, w branży pralniczej adaptuje się nowe techniki kontroli procesów, które zapewniają jakość mikrobiologiczną pranych tekstyliów. Jakość mikrobiologiczną tekstyliów determinuje ich przeznaczenie użytkowe i powinno być odpowiednie do poziomu ryzyka narażenia ludzi, wyrobów, materiałów lub środowiska na skażenie biologiczne. W niektórych przypadkach, gdzie wymagana jest bardzo wysoka jakość mikrobiologiczna, na przykład w szpitalnych salach operacyjnych, oddziałach oparzeń, oddziałach niewydolności immunologicznej, itp. obróbkę pralniczą uzupełnia się dodatkowo sterylizacją. Tak więc mając powyższe na uwadze można określić następujące etapy (części składowe procesu) dla pralni z punktu widzenia systemu RABC [14065]:

- a) przekazanie do pralni tekstyliów, skażonych różnymi ilościami mikroorganizmów pochodzących ze środowiska, w którym były używane,
- b) odkażenie tekstyliów z zastosowaniem procesu dezynfekcyjnego,
- c) przekazanie klientowi tekstyliów, w tym zapewnienie im ochrony przed ponownym skażeniem, aż do momentu gdy odpowiedzialność za nie przejmie klient.

Należy zwrócić uwagę, iż o ile z punktu pralni istotnym elementem jest sam proces prania (pkt. b), to równie istotne jest właściwe dostarczenie tekstyliów do pralni (pkt. a) oraz ich przekazanie – odbiór przez klienta (pkt. c). Etapy opisane w pkt. a i c powinny stanowić ważny element systemu RABC dla pralni oraz powinny być uwzględnione w systemach zarządzania klientami korzystających z pralni, posiadających we własnych organizacjach system zarządzania bezpieczeństwem żywności lub system HACCP. Etap b, związany z odkażaniem tekstyliów, powinien uwzględniać, że do momentu maksymalnego odkażenia (za pomocą środków fizycznych) tekstylia są narażone na ponowne skażenie mikrobiologiczne. W celu przeciwdziałania ponownemu skażeniu mikrobiologicznemu, stosowane są więc różne strategie polegające głównie na:

- inwestycji w odpowiedni sprzęt pralniczy,
- właściwym zaprojektowaniu zakładu,
- technologii.

W większości przypadków obsługiwana branża określa, który ze sposobów jest lepszy. Ponadto branża dla jakiej wykonywana jest usługa pralnicza może wymagać od pralni zdefiniowania innego istotnego elementu systemu RABC, którym jest walidacja. W większości przypadków walidacja może zostać wykonana wyłącznie na podstawie wykonania odpowiedniego badania mikrobiologicznego w czasie obróbki.

## **2. Relacje pomiędzy systemem analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego RABC a innymi systemami**

W związku ze wzrostem zainteresowania przemysłu rolno-spożywczego wdrażaniem i certyfikacją różnych systemów zarządzania i bezpieczeństwa żywności istotną staje się potrzeba określenia wzajemnych relacji pomiędzy tymi systemami, a systemem analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego RABC w pralniach. Na rys. 1 zaprezentowany został przykład powiązań między pralnią, klientem pralni pracującym np. w przemyśle spożywczym. Systemem odpowiednim dla usług pralniczych jest system RABC, czyli system analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego. Dla klienta z branży rolno-spożywczej odpowiednim systemem będzie np. HACCP [Codex Alimentarius, CAC/RCP 1-1969]. Może być to również system zarządzania bezpieczeństwem żywności FSMS funkcjonujący w oparciu o wymagania ISO 22000 [PN-EN ISO 22000:2006; PKN-

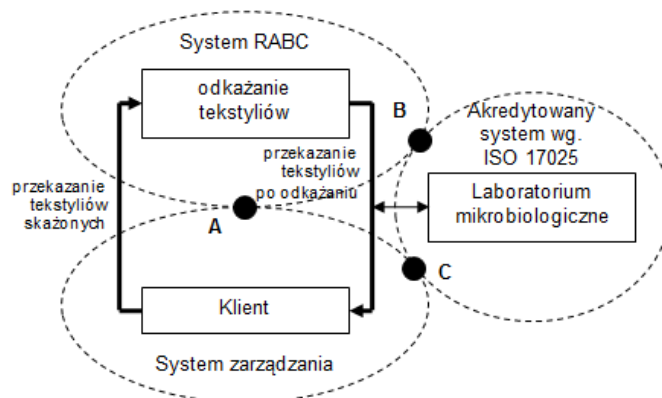
ISO/TS 22004:2007], czy też uniwersalny system zarządzania jakością QMS oparty na wymaganiach ISO 9001 [PN-EN ISO 9001:2009]. W przypadku laboratorium mikrobiologicznego jedynym systemem potwierdzającym kompetencje laboratorium jest akredytowany system jakości oparty na wymaganiach ISO 17025 [PN-EN ISO/IEC 17025:2005]. W tym miejscu należy wspomnieć, iż posiadanie certyfikatu systemu zarządzania jakością QMS według ISO 9001 nie potwierdza kompetencji laboratorium do przeprowadzania badań. Certyfikat według ISO 17025 wydany laboratorium przez jednostkę akredytującą potwierdza poprawność funkcjonowania systemu zarządzania w tym laboratorium oraz jego kompetencje do przeprowadzania badań w opisanym zakresie. Na rys. 1 zaznaczone zostały punkty styku systemów : pralnia – klient – laboratorium:

Pkt. A – opisany powyżej; dotyczy określenia wymagań, oczekiwań, a przede wszystkim zasad przekazywania tekstyliów pomiędzy klientem a pralnią;

Pkt. B – dotyczy zasad współpracy pomiędzy laboratorium mikrobiologicznym a pralnią; zasady te powinny dotyczyć między innymi sposobu i częstotliwości pobierania próbek, przekazywania raportów z badań, itp.;

Pkt. C – jest ciekawym rozwiązaniem z punktu widzenia klienta i dotyczy np. zasad oceny pralni przez niezależne laboratorium, czy udostępniania wyników badań pobranych próbek, dlatego tak istotne są kompetencje i bezstronność laboratorium. Należy zaznaczyć, iż w tym przypadku laboratorium mikrobiologiczne występuje jako tzw. strona trzecia niezależna od pralni i klienta pralni. Jednocześnie wyniki badań laboratorium mikrobiologicznego mają istotny wpływ na funkcjonowanie systemu RABC pralni.

Dla uproszczenia dalszych rozważań przyjęty został termin określający powyższe relacje – reguła A-B-C.



Rys. 1. Schemat powiązania pomiędzy systemem zarządzania klienta z branży rolno-spożywczej a RABC z uwzględnieniem laboratorium mikrobiologicznego; reguła A-B-C

Źródło: opracowanie własne

System analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego w zakładzie pralniczym RABC opiera się na 7 tzw. zasadach, wymienionych i opisanych poniżej:

- zasada 1 – wykaz zagrożeń mikrobiologicznych (tab.1) oraz środków zapobiegawczych; organizacja wdrażająca system RABC powinna sporządzić wykaz wszelkich zagrożeń mikrobiologicznych, które mogą wystąpić na każdym etapie procesu. Powinno ponadto zostać podane ocenie oraz zarejestrowane

prawdopodobieństwo każdego zagrożenia stanowiącego ryzyko oraz jego konsekwencje w odniesieniu do jakości tekstyliów i ustalenie środków zapobiegawczych w celu ograniczenia lub eliminacji ryzyka skażenia mikrobiologicznego;

Tab. 1. Przykłady zagrożeń mikrobiologicznych

Odbiór, przechowywanie i sortowanie zabrudzonych tekstyliów	Pranie	Suszenie, wykańczanie, składanie i pakowanie	Transport – dostawa tekstyliów po obróbce
Ruch personelu między różnymi obszarami pralni			
		Ponowne skażenie przekazywane rękami	
Skażenie biologiczne powietrza, powierzchni i sprzętu transportowego	Skażona biologicznie woda zasilająca pralnie Skażone biologicznie środki piorące	Ponowne skażenie czystych tekstyliów pochodzące z powietrza, powierzchni, sprzętu i szkodników	Ponowne skażenie czystych tekstyliów w wyniku kontaktu z tekstyliami brudnymi lub kontaktu z wnętrzem pojazdu i szkodnikami
Wzrost skażenia biologicznego spowodowany zbyt długim czasem przechowywania	Systematyczny wzrost skażenia biologicznego w pralniach i sprzęcie pomocniczym	Metody ręczne – ryzyko rozwoju skażenia biologicznego na skutek zawilgocenia tekstyliów	Skażenie powietrza

Źródło: Załącznik B do normy PN-EN 14065:2005 Tekstylija poddawane obróbce w pralni - System kontroli skażenia biologicznego

- zasada 2 – wyznaczenie punktów kontrolnych; dla każdego zagrożenia należy stlić jego lokalizację oraz warunki środowiskowe jakie powinny być nadzorowane w celu wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka do akceptowalnego poziomu;
- zasada 3 – ustalenie poziomów planowanych i granic dopuszczalnych odchyleń dla każdego punktu kontrolnego, należy ustalić poziomy planowane oraz granice odchyleń dla standardowych warunków procesu, w każdym punkcie kontrolnym procesu;
- zasada 4 – ustalenie systemu monitorowania dla każdego punktu kontrolnego; powinien zostać opracowany system monitorowania i obserwacji normalnych warunków procesu dla każdego punktu kontrolnego, jeżeli wykrywane są odchylenia od normalnych warunków procesu (poziom alarmowy) to program monitorowania powinien zostać zintensyfikowany. Natomiast, jeżeli przekroczone zostają granice dopuszczalnych odchyleń (poziom działania) wówczas należy podjąć działania korekcyjne i korygujące;
- zasada 5 – ustalenie działań korygujących; należy określić działania korygujące, które trzeba podjąć dla każdego punktu kontrolnego procesu. W przypadku, gdy wyniki monitorowania wskazują odchylenie od poziomu planowanego i przekraczają granice dopuszczalnych odchyleń, wówczas również należy zintensyfikować monitorowanie konkretnego punktu kontrolnego;
- zasada 6 – ustalenie procedur sprawdzania systemu RABC; system RABC wymaga między innymi procedur: przeglądu systemu RABC, audytów wewnętrznych systemu RABC oraz walidacji i rewalidacji procesu pralniczego. Walidacja i rewalidacja procesu pralniczego powinna zostać przeprowadzona zgodnie ze specyfikacją procesu, przy zastosowaniu określonych metod badań mikrobiologicznych. Walidację przeprowadza się w celu potwierdzenia, że dany proces pralniczy spełnia wymagania funkcjonalne oraz w celu ustanowienia granic

parametrów procesu. Ponowną walidację, tzw. rewalidację, należy przeprowadzać w co najmniej dwunasto-miesięcznych odstępach czasu;

- zasada 7 – ustalenie systemu dokumentacji; każdy etap w linii technologicznej pralni powinien zostać udokumentowany. Wielkość dokumentacji zależy m.in. od: wielkości i rodzaju pralni, skomplikowania procesów oraz od kompetencji personelu.

Po określeniu podstawowych zasad systemu analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego w zakładzie pralniczym RABC należy określić wymagania oraz oczekiwania klienta pralni, w tym wymagania systemu zarządzania klienta. Jak już wspomniano, klientem pralni może być przedsiębiorstwo funkcjonujące w przemyśle rolno-spożywczym; natomiast do najpopularniejszych systemów zarządzania funkcjonujących w tym przemyśle zalicza się:

- system HACCP – realizowany w oparciu o Codex Alimentarius,
- system FSMS – oparty na wymaganiach normy ISO 22000 oraz
- system QMS – oparty na wymaganiach normy ISO 9001.

Jednocześnie każdy z tych systemów wymaga pewnych określonych działań w obszarze monitorowania procesów oraz oceny jakości usług świadczonych przez podwykonawców. Dlatego istotne wydaje się wykorzystanie akredytowanego niezależnego laboratorium mikrobiologicznego do oceny jakości tych procesów. Zestawienie wymagań poszczególnych standardów systemów zarządzania dla zaprezentowanej reguły A-B-C, przedstawiono w tab. 2.

Tab 2. Wymagania poszczególnych systemów zarządzania wykorzystywane w regule A-B-C.

Pkt. reguły A-B-C	Obszar, którego dotyczy	System zarządzania	Wymaganie	Opis wymagania
A	Pralnia	RABC PN-EN 14065	pkt. 6.2.1.3	eliminacja lub ograniczenie ryzyka skażenia biologicznego tekstyliów w celu osiągnięcia uzgodnionej jakości mikrobiologicznej w odniesieniu do zastosowania finalnego tekstyliów
		HACCP Codex Alimentarius	pkt. 4.3.1	materiały powinny być takie, aby można je było prać i dezynfekować, w celu uniknięcia zanieczyszczenia środka spożywczego
	pkt. 5.2.4		należy wymagać od personelu aby nosił czystą odzież ochronną w obszarach przetwórstwa środka żywieniowego	
	pkt. 7.3		kierownictwo zakładu powinno utrzymywać wysoki stopień higieny osobistej oraz odpowiednie ubranie ochronne, okrycie głowy i butów	
	Klient	FSMS PN-EN ISO 22000	pkt. 5.6.1	należy zapewnić, iż informacje na temat bezpieczeństwa żywności są dostępne w łańcuchu żywnościowym, dotyczy to również kontrahentów
			pkt. 7.4.2.1	należy zidentyfikować wszystkie zagrożenia bezpieczeństwa żywności
			pkt. 7.4.3	należy przeprowadzać ocenę zagrożeń dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia bezpieczeństwa żywności
			pkt. 7.6.2	należy zidentyfikować krytyczne punkty kontrolne
		pkt. 7.6.3	określenie wartości krytycznych dla krytycznych punktów kontrolnych	
		QMS PN-EN ISO 9001	pkt. 6.3	wymaganie dotyczące zapewnienia odpowiedniej infrastruktury w procesie produkcyjnym
			pkt. 7.4.3	należy zapewnić, iż zakupiona usługa pralnicza spełnia wymagania dotyczące zakupu, w tym celu powinny być ustanowione i wdrożone działania kontrolne
			pkt. 8.2.3	powinno się stosować odpowiednie metody monitorowania procesów, w tym procesów zewnętrznych

B	Pralnia	RABC PN-EN 14065	pkt. 6.2.4	system monitorowania dla punktów kontrolnych
	Laboratorium	System Jakości Laboratorium PN-EN ISO/IEC 17025	pkt. 5.7.1	laboratorium powinno mieć plan pobierania próbek i procedury pobierania próbek, które są następnie badane
C	Laboratorium	System Jakości Laboratorium PN-EN ISO/IEC 17025	pkt. 5.7.1	laboratorium powinno mieć plan pobierania próbek i procedury pobierania próbek, które są następnie badane, plan pobierania próbek powinien zostać uzgodniony z klientem pralni
			pkt. 5.10	wyniki badań powinny zostać przekazane klientowi pralni, w formie sprawozdania z badania
	Klient	HACCP Codex Alimentarius	pkt. 5.2.3	o ile w systemie kontroli żywności wykorzystuje się specyfikacje mikrobiologiczne, to muszą się one opierać na solidnych podstawach naukowych oraz obejmować metody nadzoru oraz granice ingerencji
			pkt. 7.6.3	określenie wartości krytycznych dla krytycznych punktów kontrolnych
			pkt. 8.2.3	powinno się stosować odpowiednie metody monitorowania procesów, w tym procesów zewnętrznych
			pkt. 8.4	zbieranie oraz weryfikacja odpowiednich (wiarygodnych) danych powinna być realizowana w sposób ciągły

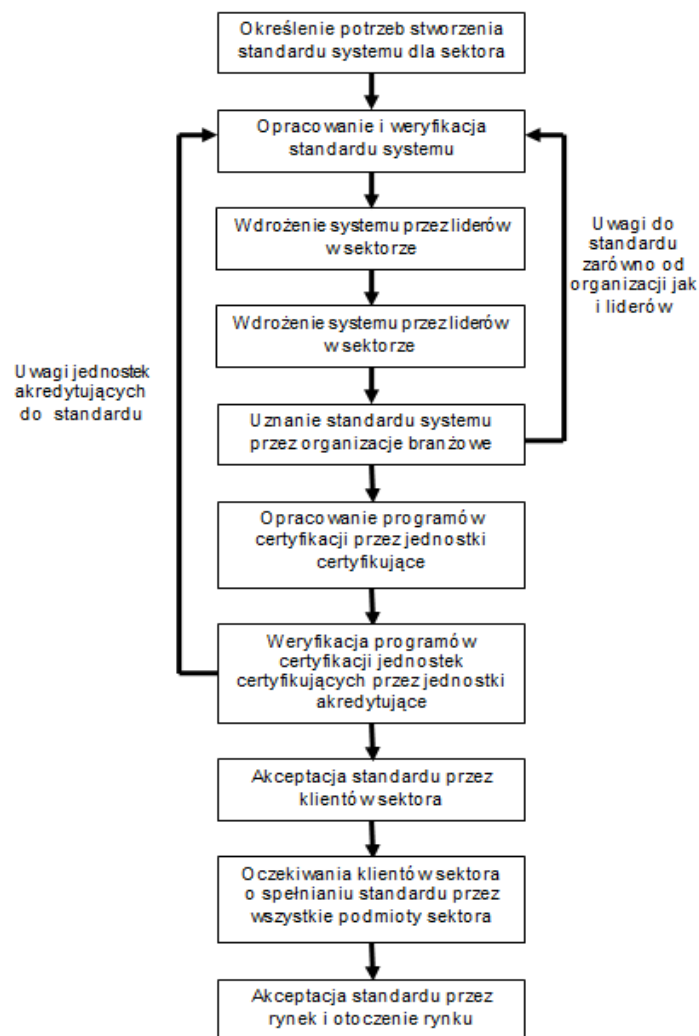
Źródło: opracowanie własne

### 3. RABC w Polsce

Instytucją nadzorującą certyfikację systemów zarządzania w Polsce jest Polskie Centrum Akredytacji [Dz.U. 2002 Nr 166 poz. 1360]; nadzór taki nazywany jest akredytacją. W większości państw na świecie istnieje jednostka akredytująca. Jednostki akredytujące (w tym Polskie Centrum Akredytacji) mają podpisane porozumienie tzw. Multilateral Recognition Arrangement [[http://www.iaf.nu/articles/IAF\\_MEMBERS\\_SIGNATORIES/4](http://www.iaf.nu/articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4)]. Niestety w swoim obszarze Polskie Centrum Akredytacji ma podpisane jedynie porozumienie o wzajemnym uznawaniu systemów zarządzania jakością oraz środowiskiem i certyfikację wyrobów [[http://www.pca.gov.pl/?page=akt\\_iaf1](http://www.pca.gov.pl/?page=akt_iaf1)]. Porozumienie to nie obejmuje systemu analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego w zakładzie pralniczym RABC. Jednocześnie obecnie Polskie Centrum Akredytacji nie akredytowało [PN-EN ISO/IEC 17021:2011] żadnej jednostki certyfikującej w obszarze certyfikacji systemu analizy ryzyka i kontroli skażenia biologicznego w zakładzie pralniczym RABC. Istnieją jedynie certyfikaty RABC wydane dla polskich podmiotów, bez akredytacji lub z akredytacją zagraniczną.

### 4. Podsumowanie i wnioski

Podsumowując należy stwierdzić, iż zastosowanie reguły A-B-C w znaczny sposób może wpłynąć na poprawę oceny jakości usług pralniczych w relacji z przemysłem rolno-spożywczym. Jednocześnie, w związku z istotnym wzrostem świadomości zagrożeń mikrobiologicznych w przemyśle rolno-spożywczym konieczne wydaje się wdrażanie i certyfikacja systemu RABC w polskich pralniach. Systemy zarządzania dedykowane konkretnym sektorom biznesowym stają się coraz bardziej powszechne, stąd też należy spodziewać się ich dalszego rozwoju we wszystkich branżach usługowych i przemysłowych. Takim systemem zarządzania jest m.in. system RABC. Wsparcie i rozwój tego typu systemów, ukierunkowanych na sektory, następować będzie w sposób systematyczny i planowy (rys. 2).



Rys. 2. Schemat rozwoju systemów dedykowanych konkretnym sektorom biznesowym  
Źródło: opracowanie własne

Rozwój systemu dedykowanego na sektor rozpoczyna się w chwili wykreowania potrzeby istnienia takiego systemu. W większości przypadków potrzeba taka, jak i oczekiwania w odniesieniu do systemu, określone są przez klientów sektora (tak ma to miejsce w wyżej opisanych relacjach pomiędzy systemem RABC a klientami palni z przemysłu rolno-spożywczego). Kolejnym etapem jest opracowanie i weryfikacja systemu; może być to realizowane zarówno przez krajowe i międzynarodowe organizacje normalizacyjne, jak i przez niezależne podmioty gospodarcze, odpowiednie urzędy, czy instytucje nadzorujące. Opracowany standard jest badany na organizacjach wyróżniających się w określonym sektorze, tzw. liderach sektora. Następnie poprzez wpływ tych organizacji na stowarzyszenia branżowe (krajowe i międzynarodowe), weryfikują one, a następnie uznają taki standard sektorowy, wielokrotnie obejmując go patronatem lub inną

formą nadzoru. Ponieważ systemy zarządzania poddawane są ocenie przez niezależne instytucje certyfikujące, opracowują one na podstawie standardu systemu swoje szczegółowe wymagania, tzw. programy certyfikacji, które następnie oceniane są przez jednostki akredytujące oceniające jednostki certyfikujące. Jeżeli w systemie certyfikacji (w tym nadzorowanym przez jednostki akredytujące) stwierdzone zostaną jakieś braki lub niespójności z innymi systemami zarządzania, wówczas jednostka akredytująca może wnioskować o zmianę w standardzie systemu. W momencie, kiedy system zostaje uznany przez jednostki certyfikujące pod nadzorem jednostki akredytującej (tzw. certyfikacja akredytowana) staje się on rozpoznawalny oraz powszechnie akceptowany, a następnie oczekiwany zarówno przez klientów sektora, jak i całe otoczenie biznesu.

Jak wspomniano, przyszłość systemów zarządzania upatrywana jest w rozwoju systemów w poszczególnych sektorach, dlatego tak ważne wydaje się określenie schematu zasad tworzenia takich systemów oraz ich akceptacji przez rynek. Przez rynek nie rozumiany jedynie jako producent (usługodawca) – klient ale również jako użytkownik, czy inne strony zainteresowane, np. urzędy administracji publicznej.

#### Literatura:

1. Codex Alimentarius, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003: Rekomendowany Kodeks Międzynarodowych procedur. Zasady ogólne higieny środków spożywczych.
2. Dz.U. 2002 Nr 166 poz. 1360. Ustawa o systemie oceny zgodności.
3. [http://www.iaf.nu//articles/IAF\\_MEMBERS\\_SIGNATORIES/4](http://www.iaf.nu//articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4).
4. [http://www.pca.gov.pl/?page=akt\\_iaf1](http://www.pca.gov.pl/?page=akt_iaf1).
5. PKN-ISO/TS 22004:2007 Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności – Wytyczne stosowania ISO 22000:2005, PKN, Warszawa 2007.
6. PN-EN 14065:2005 Tekstylnia. Tekstylnia poddawane obróbce w pralni. System kontroli skażenia biologicznego, PKN, Warszawa 2005.
7. PN-EN ISO 22000:2006 Food Safety Management Systems – Requirements for any organizations in the food chain (Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności – Wymagania dla każdej organizacji należącej do łańcucha żywnościowego), PKN, Warszawa 2006.
8. PN-EN ISO 9001:2009 Quality Management Systems – Requirements (Systemy zarządzania jakością – Wymagania), PKN, Warszawa 2009.
9. PN-EN ISO/IEC 17021:2011 Ocena zgodności. Wymagania dla jednostek prowadzących audyty i certyfikację systemów zarządzania, PKN, Warszawa 2011.
10. PN-EN ISO/IEC 17025:2005 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących, PKN, Warszawa 2001.

Dr Monika STOMA  
Zakład Logistyki i Zarządzania  
Przedsiębiorstwem  
Katedra Energetyki i Pojazdów  
Wydział Inżynierii Produkcji  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13  
tel./fax.: (0-81) 531-83-15  
e-mail: monika.stoma@up.lublin.pl

Prof. dr hab. Wiesław PIEKARSKI  
Zakład Logistyki i Zarządzania  
Przedsiębiorstwem  
Katedra Energetyki i Pojazdów  
Wydział Inżynierii Produkcji  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13  
tel./fax.: (0-81) 531-83-15  
e-mail: wieslaw.piekarski@up.lublin.pl