

Wiesław STANIUK

STERLOG Usługi Doradcze i Konsultingowe
76-200 Włynkówko
w.staniuk@sterlog.pl

EKSPERCKA USŁUGA QRS JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM W PROCESACH LOGISTYCZNYCH

Streszczenie:

Koncentracja kapitałów w logistyce determinuje zapotrzebowanie na wydajne, efektywne i sprawne łańcuchy logistyczne. Wyposażenie techniczne magazynów w postaci regałów paletowych wysokiego składowania podlega zużyciu i generuje szereg ryzyk mogących determinować straty o wielkich wartościach. Klasyfikacja uszkodzeń zawarta w usłudze QRS, pomiary deformacji oraz sprawdzona metodologia postępowania wsparta platformą informatyczną RQM pozwala zebrać dane z wielu inspekcji, umożliwia ich porównanie i przeprowadzenie analiz statystycznych, ilościowych i jakościowych wykorzystanych dla określenia poziomu bezpieczeństwa w magazynie. W artykule przedstawiono wyniki analiz przeprowadzonych na zebranych seriach danych zarejestrowanych w systemie RQM oraz klasyfikacje zużycia urządzeń regałowych metodą zastosowaną w usłudze QRS.

Słowa kluczowe: logistyka, łańcuch logistyczny, bezpieczeństwo, ryzyko, QRS.

WPROWADZENIE

Usługa QRS została stworzona na potrzeby efektywnego i skutecznego prowadzenia inspekcji eksperckich stanu technicznego regałów magazynowych. Prowadzone przez zespół STANMET prace B+R wskazały istniejące różnice pomiędzy stanem rzeczywistym urządzeń regałowych a wymaganiami prawa i regulacjami o charakterze normatywnym.

Celem niniejszego referatu jest prezentacja wyników z badań przeprowadzonych przez firmę STANMET w ramach usługi QRS Quality Rack Service, jak również upowszechnienie danych i wskazanie metody QRS jako efektywnej i uniwersalnej przy określeniu wielkości ryzyka występującego w procesach magazynowych.

Badania opierają się na danych pozyskanych podczas prowadzenia okresowych inspekcji stanu technicznego regałów magazynowych na przestrzeni lat 2008 – 2011.

Praca stanowi podstawy do prowadzenia dalszych i bardziej szczegółowych analiz w obszarze ryzyka logistycznego.

1. RYZYKO W DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ I RYZYKO LOGISTYCZNE

Wygląd współczesnych łańcuchów logistycznych wynika z postępujących od wielu lat procesów globalizacyjnych.. Integracja międzynarodowych łańcuchów stanowiła szczególnie duże wyzwanie dla managerów logistyki, którzy dzięki nowym systemom informatycznym¹

¹ Np. Systemy typu SCM do zarządzania czynnościami w obszarach zintegrowanych łańcuchów dostaw.

i platformom wymiany danych mogli skutecznie zarządzać przepływającym strumieniem towarów, informacji i kapitału.

Jednym ze skutków integracji międzynarodowych łańcuchów dostaw jest transfer ryzyka pomiędzy poszczególnymi ogniwami łańcucha. W praktyce gospodarczej do najczęściej wymienianych należą następujące ryzyka:

- Logistyczne i transportowe;
- Personalne;
- Produkcyjne i handlowe;
- Kursu walutowego i stopu procentowej;
- Organizacyjne;
- Skażenia środowiska naturalnego;
- Kradzieży;
- Pożaru;
- Sił natury;
- Siły wyższej.

Niniejszy referat obejmuje wyłącznie analizę ryzyka w procesach logistycznych i transportowych, natomiast pozostałe typy ryzyka powszechne i szeroko opisane w literaturze przedmiotu nie są przedmiotem opracowania.

Ryzyko logistyczne dzieli się na strategiczne i operacyjne. Ryzyko strategiczne to ryzyko wynikające z błędów podejmowanych decyzji na poziomie Zarządu i Właścicieli. Często wynika z konieczności podjęcia decyzji dotyczących kluczowych obszarów firmy takich jak lokalizacja zakładu produkcyjnego lub sieci dystrybucji, gdy konsekwencje podjęcia błędnych decyzji ujawniają się w okresie dłuższym niż jeden rok. Operacyjne ryzyko logistyczne wynika z niedoskonałości w zarządzaniu i kierowaniu firmą w obszarach zaopatrzenia, produkcji i sprzedaży gdzie logistyka jest integratorem poszczególnych procesów i odpowiada za dostarczenia aktualnych i potwierdzonych danych niezbędnych do podejmowania optymalnych decyzji. W tabeli 1 znajduje się zestawienie poszczególnych typów ryzyka logistycznego.

Tabela 1. Typologia ryzyka logistycznego.

Typologia ryzyka logistycznego w działalności gospodarczej	
Strategiczne ryzyko logistyczne	Operacyjne ryzyko logistyczne
Decyzja o lokalizacji działalności	Magazynowe
Wybór sieci dystrybucji	Flotowe
Decyzja o budowie magazynu własnego lub wynajmie długoterminowym	Transportowe
Outsourcing procesów logistycznych	Popytowe
	Kadrowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1].

2. WPŁYW TRANSFERU RYZYKA NA BEZPIECZEŃSTWO ŁAŃCUCHÓW DOSTAW

Transfer ryzyka, o którym wspomniano w poprzednim rozdziale, jest powszechnie stosowany przy ograniczaniu skutków niedających się przewidzieć zdarzeń wynikających z niedostatków z zakresu wiedzy, doświadczenia, technologii lub innych czynników wpływających na efektywność organizacyjną lub ekonomiczną. Dzięki outsourcingowi niektórych procesów biznesowych można ograniczyć niekorzystne oddziaływanie mogące mieć znaczący wpływ na prowadzoną podstawową działalność gospodarczą.

Pierwszy problem jaki stwarza nieograniczony transfer ryzyka to dewaluowanie znaczenia ryzyka w biznesie – łańcuchu logistycznym lub sieci. Podmiot – uczestnik łańcucha

logistycznego przestaje antycypować ryzyko i podejmuje decyzje nie bacząc na ryzyko i jego konsekwencje. Wpływ uczestnictwa łańcuchu logistycznym uczestnika antycypującego ryzyko może wynikać z jego niskiej świadomości, odpowiedzialności jak również z braku odporności na presję na koszty przedsiębiorstwa lub niskiej jakości procesów kontroli.

Problem transferu ryzyka wynika z braków wiedzy o występującym wśród uczestników łańcucha dostaw zagrożeniach a tym samym możliwości wystąpienia konkretnego ryzyka. Decydując się na outsourcing niektórych obszarów działalności podstawowej nie można pomijać w ustaleniach i negocjacjach problematyki związanej z ryzykiem. Brak przepływu informacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami zintegrowanych łańcuchów dostaw powoduje, że działają one wszystkie w warunkach nieustannego zagrożenia, a awaria lub niesprawność w jednym ogniwie przenosi się na pozostałych członków łańcucha.

Transfer ryzyka pomiędzy poszczególnymi ogniwami łańcucha logistycznego lub sieci wymusza konieczność utrzymywanie wysokich standardów bezpieczeństwa u wszystkich podmiotów i powinien dotyczyć takich czynności jak:

- Podnoszenie kwalifikacji pracowników przez prowadzenie szkoleń z zakresu bezpieczeństwa pracy,
- Utrzymywanie sprawnego stanu technicznego urządzeń magazynowych i transportowych,
- Badanie przyczyn i skutków awarii, niesprawności,
- Badanie przyczyn, skutków wypadków,
- Analizę wąskich gardeł,
- Prowadzenie Audytów bezpieczeństwa.

3. USŁUGA QRS I NIEZIDENTYFIKOWANE OBSZARY RYZYKA W PROCESACH LOGISTYCZNYCH

Usługa QRS Quality Rack Service powstała w 2008 r. stanowiąc rozwiązanie wynikające z zapotrzebowanie użytkowników dużych obiektów magazynowych i centrów dystrybucyjnych w zakresie oceny stanu technicznego urządzeń magazynowych oraz podniesienia bezpieczeństwa pracy i składowanych towarów. Elementem składowym usługi jest autorska platforma informatyczna RQM, w której przechowywane i analizowane są zebrane w czasie inspekcji dane.

Przeprowadzone w tamtym czasie badania² doprowadziły do stwierdzenia że, w obszarze procesów magazynowych występuje ryzyko niemierzalne, powszechne, o wysokim potencjale prawdopodobieństwa wystąpienia związane z użytkowaniem regałów magazynowych wysokiego składowania.

Na potrzeby budowy systemu określono kryteria zużycia urządzeń magazynowych³:

- Ekonomiczne,
- Techniczne,
- Technologiczne,
- Normatywne,
- Systemowe,
- Prawne.

² Badania o których mowa zostały przeprowadzone w okresie XII.2007 – III.2008 r. przez zespół projektowy STANMET

³ Badania własne zespołu projektowego STANMET

Zużycie ekonomiczne powszechnie znane jako amortyzacja charakteryzuje okres życia urządzeń w rozumieniu jego przydatności ekonomicznej. Zużycie ekonomiczne nie jest bezpośrednio związane z oceną wartości fizycznych, technicznych czy mechanicznych urządzeń. Jednakże z punktu widzenia ekonomicznego urządzenia techniczne po upływie okresu amortyzacji posiadają jeszcze wartość rezydualną. Wartość rezydualna urządzeń stoi w bezpośrednim związku z jakością urządzeń zarówno w znaczeniu technicznym jak i dokumentacyjnym czy ewidencyjnym. Wartość rezydualna obejmuje zarówno wartość urządzeń w znaczeniu materialnym jak również wartość dokumentacji urządzeń określających wszelkie niezbędne cechy pozwalające na pełną identyfikację urządzeń z dokumentacją techniczną określającą źródło pochodzenia i warunki użytkowania i eksploatacji oraz potwierdzających wprowadzenie do użytkowania.

Zużycie techniczne zwane także eksploatacyjnym wiąże się ze powszechnie występującym zużyciem urządzeń wynikającym z ich użytkowania i eksploatacji, na które składają się następujące rodzaje uszkodzeń⁴:

- Kwalifikowane do naprawy,
- Kwalifikowane do wymiany,
- Kwalifikowane do monitorowania,
- Zużycie całkowite.

Zużycie technologiczne determinują szeroko rozumiane zmiany cech logistycznych jednostek ładunkowych i urządzeń technicznych zachodzące w łańcuchu logistycznym do których zaliczyć można zmiany:

- Cech fizycznych jednostek ładunkowych,
- Cech mechanicznych jednostek ładunkowych,
- Parametrów technicznych urządzeń transportowych,
- Wielkości i struktury strumienia towarów,
- Sposobu wykorzystania urządzeń regałowych,
- Systemu zarządzania magazynem,

Zużycie normatywne wynika z postępujących w technice, normalizacji i postępu naukowego. Zmiany norm mogą determinować konieczność wykonania zmian w zakresie klasyfikacji urządzeń użytkowanych, wprowadzonych do obrotu lub wycofania ich z użytkowania. Zużycie normatywne dotyczy także przypadku, w którym zainstalowane urządzenia w połączeniu z pozostałymi współpracującymi elementami systemu magazynowania nie zapewniają spełnienia wymaganych normami parametrów.

Zużycie systemowe jest następstwem zaprzestania produkcji systemu regałowego, braku dostępności części zamiennych mogących służyć do naprawy, rozbudowy, przebudowy instalacji regałowej.

Zużycie prawne jest następstwem wprowadzenia regulacji prawnych i administracyjnych nakładających na producenta dystrybutora, właściciela bądź użytkownika obowiązku szczególnego nadzoru nad użytkowanymi urządzeniami lub ich okresowego wyłączenia z użytkowania jak również całkowitego wycofania z obrotu.

W przeprowadzonych w latach 2009-2010 badaniach⁵ potwierdzono, że ryzyko wystąpienia katastrofy o znacznych rozmiarach dotyczące użytkowania regałów paletowych wynika z:

- Uszkodzeń regałów,
- Błędów konstrukcyjnych,

⁴ Opracowanie własne na podstawie PN-EN 15635

⁵ Badania przeprowadzone przez Michała Staniuk w latach 2009 – 2011.

- Braku obsługi serwisowej,
- Eksploatacji urządzeń z uszkodzeniami,
- Niedopasowania specyfikacji technicznej urządzeń do wymagań technologicznych,
- Przeciążenia ponad dopuszczalne wartości.

Analizując otrzymane dane i porównując je z nowym standardem w zakresie obsługi i użytkowania regałów magazynowych – EN 15635⁶, stwierdzono iż istnieje potrzeba dalszego rozwoju usługi o moduł analizy ryzyka w procesach logistycznych.

4. PODSTAWY PRAWNE I NORMATYWNE NA KTÓRYCH OPIERA SIĘ USŁUGA QRS

Prezentowana usługa QRS oraz platforma informatyczna RQM zapewnia potrzeby systemów zarządzania ryzykiem zdefiniowane w n/w regulacjach prawnych, normatywnych i systemowych wśród których do najważniejszych zaliczamy:

- Regulacje prawne
 - art. 66 ust. 1 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, czego gwarantem są obowiązki pracodawcy dotyczące zapewnienia pracownikom takich warunków pracy, określone w art. 15, art. 94 pkt 4 i art. 207 § 2 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm.).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r Dz.U.03.169.1650; §40
 - DYREKTYWA 2001/95/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 3 grudnia 2001 r. w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów
- Regulacje o charakterze normatywnym:
 - EN 15635
 - PN-N-18001
 - ISO 9001
 - ISO 14001
 - ISO 28000
 - ISO 31000
- Regulacje zawarte w systemach zarządzania bezpieczeństwem:
 - OHSAS18001
 - COSO II

5. PREZENTACJA WYNIKÓW INSPEKCJI NA PRZESTRZENI LAT 2009 – 2011

W okresie od stycznia 2009 do czerwca 2011 przeprowadzono ocenę stanu technicznego 622 bloków regałowych składających się łącznie z 6106 kolumn. Dane zostały przedstawione w Tabeli 2. W badanym okresie sprawdzono następujące dane:

- Statusy nadane blokom regałowym po przeprowadzeniu inspekcji,
- Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych regału,
- Bloki z przekroczonymi dopuszczalnymi odchyleniami geometrii.

⁶ W 2007 r. CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny) opublikował ujednoczoną normę dla wszystkich członków Unii Europejskiej. Norma ta wspomina o konieczności pomiaru i analizy ryzyka związanego z uszkodzeniami regałów nie definiując jednak sposobu interpretacji wyników.

Tab. 1 Dane pierwotne dotyczące wielkości przebadanych instalacji.

Lp.	Parametr	Ilość	Jednostka
1.	Ilość bloków	622	szt.
2.	Ilość kolumn	6106	szt.
3.	Pojemność instalacji	153844	mpl.
4.	Typy urządzeń	56	szt.
5.	Liczba producentów	12	

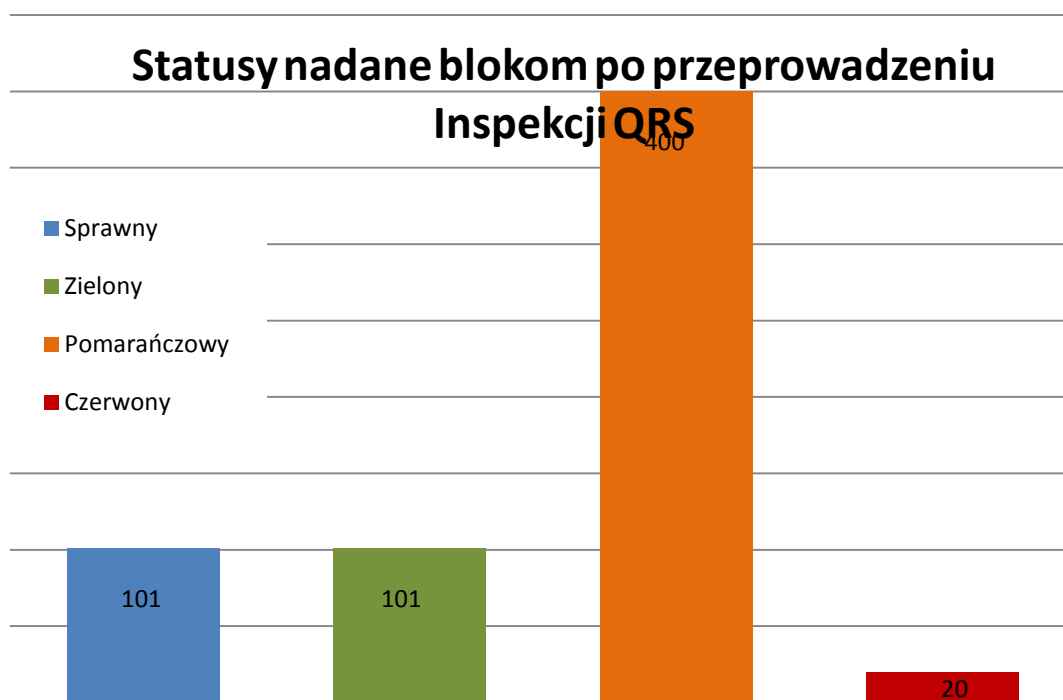
Źródło: opracowanie Michał Staniuk na podstawie przeprowadzonego badania w latach 2009 – 2011.

Kluczowym elementem Usługi QRS jest nadanie statusu bloku regałowego ze względu na skalę uszkodzeń, wielkość odchyień ram nośnych od pionu, oraz innych elementów wynikających z wskazań w normie EN 15635.

Różnicą pomiędzy wymaganiami minimalnymi określonymi przez w/w normą a standardem QRS jest nadawanie w usłudze QRS statusów blokom regałowym a nie tylko wyłącznie uszkodzonym elementom jak wymaga norma EN 15635

Na Rysunku 1 przedstawiono zestawienie statusów bloków regałowych jakie nadano im po przeprowadzeniu inspekcji. Interpretacja statusów znajduje się w Tabeli 3 umieszczonej pod rysunkiem.

Z zestawienia wynika, iż bloki o statusie Pomarańczowy stanowią blisko 62% przebadanych wszystkich bloków, natomiast bloki, które można bezpiecznie użytkować i do których nie było zastrzeżeń stanowią zaledwie 1/3 wszystkich przebadanych. Można zatem wnioskować iż zdecydowana większość użytkowanych bloków regałowych użytkowana jest w warunkach występującego ryzyka i zagrożeniu bezpieczeństwu ludzi i majątku firmy.



Rys. 1 Zestawienie ilości statusów nadanych blokom po przeprowadzeniu Inspekcji QRS.

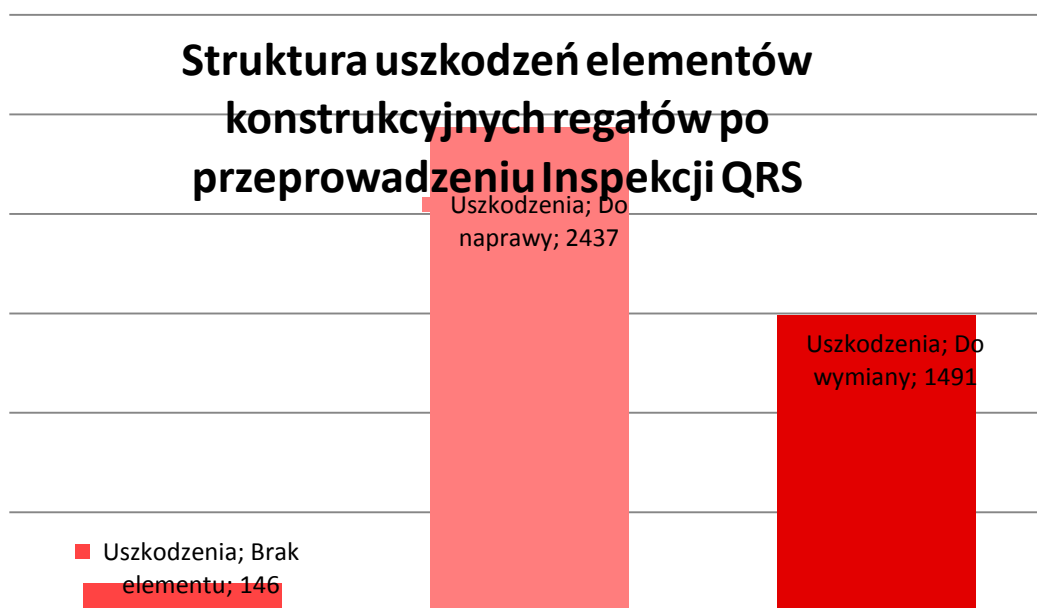
Źródło: opracowanie Michał Staniuk na podstawie przeprowadzonego badania w latach 2009 – 2011.

Tabela. 2 Interpretacja statusów nadanych blokom regałowym po przeprowadzeniu Inspekcji QRS

Lp.	Status	Interpretacja
1.	Sprawny	Podczas inspekcji nie zaobserwowano żadnych uszkodzeń, odchylenia geometrii regału mieszczą się w określonych przez normy tolerancjach. Regał może być dalej użytkowany.
2.	Zielony	Zielony poziom zniszczeń dotyczy takich odkształceń, dla których odchyłki nie przekraczają wartości określonych w dokumentacji technicznej regału lub przywołanej normie. Stwierdzenie tego stanu oznacza, że regał może być nadal użytkowany natomiast wszelkie widoczne uszkodzenia należy opisać w raporcie kontrolnym tak, aby podczas następnej kontroli można było podać, które z nich były, a które pojawiły się w czasie między-kontrolnym.
3.	Pomarańczowy	Statusem pomarańczowym oznacza się regał, w którym odkształcenia po uszkodzeniach nie przekraczają dwukrotnej wartości odchyłki określonej w dokumentacji technicznej regału lub przywołanej normie. W tym przypadku należy uszkodzone lokalizacje w regale odciążyć (rozładować) i zabezpieczyć przed ponownym załadunkiem do czasu zakończenia naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów. Ponowne włączenie do użytkowania możliwe jest po komisyjnym stwierdzeniu usunięcia uszkodzeń lub po otrzymaniu od dostawcy protokołu odbioru z zakończenia prac remontowych.
4.	Czerwony	Bardzo poważne zniszczenia lub uszkodzenia. Status ten orzeka się wtedy, gdy wartości odkształceń przekraczają dwukrotnie dopuszczalne odchyłki określone w dokumentacji technicznej regału lub przywołanej normie. Działaniem niezwłocznym komisji określającej stan bezpieczeństwa jest wydanie polecenia natychmiastowego rozładunku regału i zabezpieczenia strefy przed dostępem. Drugim działaniem komisji jest zlecenie wymiany uszkodzonych elementów regałów oraz zlecenie analizy dostawcy regałów, czy pozostała konstrukcja regałowa bezpośrednio połączona z tą zniszczoną może być dalej użytkowana.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Procedury Inspekcji stanu technicznego regałów.

Drugim z istotnych badanych parametrów jest wielkość uszkodzeń. Na rysunku przedstawiono strukturę uszkodzeń z przeprowadzonych inspekcji.



Rys. 2 Struktura uszkodzeń elementów konstrukcyjnych regałów.

Źródło: opracowanie Michał Staniuk na podstawie przeprowadzonego badania w latach 2009 - 2011

W całym okresie badania zidentyfikowano ogółem 4074 uszkodzenia, spośród których blisko 40% stanowią uszkodzenia kwalifikowane do wymiany. Należy przy tym pamiętać, że norma EN 15635 mówi o tym, że uszkodzenia które przekraczają dopuszczalne tolerancje ponad dwukrotnie należy bezzwłocznie wyłączyć z eksploatacji. Takich krytycznych uszkodzeń do wyłączenia zakwalifikowano łącznie 2111 lokalizacji, co pozwala sformułować wniosek, że co drugie uszkodzenie generuje wyłączenia z użytkowania.

Równocześnie badano średnią ilość uszkodzeń przypadających na pojedynczy blok i kolumnę. Wyniki badania przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 3 Średnia ilość uszkodzeń.

Lp.	Parametr	Ilość
1.	Średnia ilość uszkodzeń w bloku	6,55
2.	Średnia ilość uszkodzeń w kolumnie	0,67

Źródło: opracowanie Michał Staniuk na podstawie przeprowadzonego badania w latach 2009 - 2011

Interpretacja drugiego parametru wskazuje, iż w co drugiej kolumnie regałowej znajduje się uszkodzenie.

Ostatnim elementem które poddano badaniom była analiza odchyłeń od pionu ram nośnych. Ogółem zidentyfikowano 161 bloków regałowych z przekroczonymi dopuszczalnymi odchyleniami geometrii. Na rysunku przedstawiono graficznie wyniki badań.



Rys. 3 Struktura bloków z przekroczonymi dopuszczalnymi odchyłkami geometrii.

Źródło: opracowanie Michał Staniuk na podstawie przeprowadzonego badania w latach 2009 – 2011.

Wyniki badania pokazują, że w co czwartym bloku zidentyfikowano przekroczone dopuszczalne odchylenie geometrii regału przynajmniej na jednym słupie ramy nośnej.

Powyższe badania zostały przeprowadzone w różnych odstępach czasu na obiektach magazynowych zlokalizowanych na terenie Polski. Usługa QRS wraz z systemem RQM pozwalają na uzyskanie porównywalnych danych a procedura inspekcji w okresie prowadzonych badań nie zmieniła się i była nie zależna od producenta regału, użytkownika czy typu instalacji regałowej.

PODSUMOWANIE

Wyniki przeprowadzonych badań prezentują rzeczywisty stan techniczny badanych i użytkowanych regałów. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że spośród 622 przebadanych bloków regałowych 420 eksploatowanych było ze zidentyfikowanymi w procesie Inspekcji QRS uszkodzeniami. Występowanie uszkodzeń elementów regałów jest naturalne, nieuchronne wynikające z techniki, warunków eksploatacji, systemów bhp i innych zidentyfikowanych w trakcie przeprowadzonych badań czynników podlegających dalszej obserwacji.

400 przebadanych bloków eksploatowanych było na statusie pomarańczowym, czyli z mierzalnymi i widocznymi deformacjami i uszkodzeniami.

W normie EN 15635 jest zapis, który mówi, że uszkodzenia elementów o statusie pomarańczowy, po upływie czterech tygodni przechodzą automatycznie w status czerwony – należy je bezzwłocznie wyłączyć. Z obserwacji procesu wymiany uszkodzonych elementów wynika, iż spełnienie w/w reżimu jest bardzo trudne. W większości przypadków użytkownicy nie utrzymują elementów zapasowych do regałów, a proces dostawy partii elementów od producenta do użytkownika może trwać nawet do kilku miesięcy.

Podsumowując Usługa QRS wsparta systemem informatycznym RQM skutecznie realizuje cele związane z zarządzaniem bezpieczeństwem w łańcuchach dostaw. Niezmiennność procedury i kontrola poszczególnych kroków inspekcji przez system RQM pozwala szybko i skutecznie reagować na uszkodzenia elementów regałów, ale także zachodzące zmiany w łańcuchu logistycznym przedsiębiorstwa.

Wyniki przeprowadzonych badań pokazują, że prowadzenie eksperckich inspekcji stanu technicznego regałów jest zasadne i pozwala znacząco ponieść poziom bezpieczeństwa w łańcuchu logistycznym.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Kaczmarek T. T., Zarządzanie ryzykiem. Ujęcie dyscyplinarne, Warszawa 2010.
- [2] PN-EN 15635:2010; Stalowe statyczne systemy składowania – Zastosowanie i utrzymanie urządzeń do składowania.

EXPERT SERVICE QRS AS AN ELEMENT OF SAFETY MANAGEMENT IN LOGISTICS PROCESSES

Abstract:

The concentration of capital in logistics determines demand for productive, effective and efficient logistics chains. Technical equipment of warehouses like a high storage pallet racks subject to wear and produces a number of risks that may determine the loss of great value. Classification of defects contained in QRS service, the measurements of deformation and proven methodology of conducting based on RQM informatics platform allows to gather data from multiple inspections, allows them to compare and perform statistical, quantitative and qualitative analysis, used to determine the level of safety in the warehouse. Article presents results of analysis performed on data series collected in RQM system and classification of racking systems defects done by the method used in QRS service.

Keywords: logistics, supply chain, security, risk, QRS.