

Michał Kizyn

Bezpieczeństwo przy obsłudze regałów magazynowych (Cz. 3)

Wymagania w zakresie montażu regałów magazynowych

Pod pojęciem „montaż regałów” w niniejszym artykule rozmiemy będziemy całościowo działania związane z wprowadzeniem regałów do przestrzeni magazynowej. Opisane wytyczne dotyczą obiektów budowlanych istniejących, które są adaptowane na magazyny (hale montażowe, remontowe, obiekty wynajęte itp.) lub obiektów magazynowych modernizowanych, w których wprowadzane są regały dla usprawnienia i zmechanizowania czynności wysokiego składowania. Nie dotyczy to magazynów projektowanych, dla których dobór regałów dokonany zostanie przez projektanta – technologa magazynowego w trakcie opracowywania projektu technologicznego dokumentacji projektowej nowego budynku magazynowego.

Wprowadzenie regałów do magazynu w sposób żywiołowy, bez odpowiedniego przygotowania dokumentacyjnego, bardzo często kończy się popełnieniem szeregu błędów, które pociągają za sobą niebezpieczne w skutkach konsekwencje. Najczęściej spotykane w praktyce skutki takiego postępowania to:

- zarysowania i pęknięcia podłogi w miejscach zakotwienia nóg regałowych, powstałe po maksymalnym obciążeniu regału jednostkami ładunkowymi, spowodowane zbyt małą wytrzymałością podłogi lub złą jakością wykonania nawierzchni podłogi. Prowadzić to może do „wgniatania się” stopek nóg regałowych w podłogę, po czym regał zaczyna tracić stateczność
- zbyt wąskie korytarze międzyregalowe powstałe w wyniku dążenia do zmniejszenia na powierzchni magazynu jak

największej liczby rzędów regałów. Niewystarczająca szerokość korytarza międzyregalowego, wymaganego przez pracujące w magazynie wózki widłowe, w znacznym stopniu utrudnia poruszanie się wózków przy wykonywaniu trudnych manewrów związanych ze składowaniem jednostek ładunkowych w gniazdach wysokich regałów, a także powoduje uderzenia wózka o regał, co w konsekwencji prowadzi do uszkodzenia regału i niebezpieczną utratę jego stateczności

- przekroczenie wartości max. obciążenia ogniowego [MJ/m²] od składowanego towaru, przyjętego w dokumentacji projektowej przy ustalaniu klasy odporności pożarowej budynku, odporności ogniowej elementów konstrukcji i obudowy oraz wielkości powierzchni strefy pożarowej. Powodowane jest to składowaniem zbyt dużej

ilości towaru w poszczególnych segmentach i rzędach regałów w stosunku do możliwości wynikających z klasy odporności pożarowej budynku oraz urządzeń i instalacji p. poż. wykonanych w budynku

- niewłaściwy sposób oświetlenia korytarzy międzyregałowych wynikający z nieprawidłowego rozmieszczenia opraw oświetleniowych w stosunku do rozmieszczenia korytarzy międzyregałowych. Nieprawidłowe oświetlenie w znacznym stopniu utrudnia pracę operatorów wózków widłowych podnośnikowych, piętrzących jednostki ładunkowe w regałach na znaczną wysokość, co stwarza niebezpieczeństwo uderzenia ładunkiem w regał, w wyniku nie trafienia ładunkiem w obrys gniazda regału.

Aby uniknąć tych nieprawidłowości i niebezpiecznych konsekwencji, kierownictwo magazynu musi podjąć określone działania, których zakres i kolejność realizacji przedstawiono poniżej:

- ustalenie danych wyjściowych, na podstawie których dokonany zostanie wybór typu i rodzaju regału
- wybór typu i rodzaju regału oraz opracowanie koncepcji zagospodarowania powierzchni magazynowej wybranymi regałami
- montaż regałów, badania stateczności i prawidłowości montażu oraz protokół przyjęcia.

Dane wyjściowe dla wyboru typu regału

1. Analiza dokumentacji projektowej budynku magazynowego

Na podstawie dokumentacji projektowej budynku magazynowego należy ustalić dane techniczno – konstrukcyjne budynku, które będą pomocne przy doborze typu i rodzaju regałów oraz przy opracowywaniu koncepcji ustawienia rzędów regałów na powierzchni magazynu. Są to następujące dane:

- rodzaj podłogi, max. wytrzymałości podłogi na obciążenia ciągłe [w kg/m^2] i obciążenia siłami skupionymi [w kg/cm^2] oraz max. wartości obciążenia ogniowego [w MJ/m^2] od składowanych towarów
- wyrys z planu powierzchni magazynowej części magazynu przeznaczonej na zagospodarowanie regałami, z zaznaczeniem:



rozstawu słupów, rozmieszczenia bram i wejść, opraw oświetleniowych, grzejników oraz punktów nawiewu powietrza, instalacji p. poż., urządzeń gaśniczych stałych i przenośnych oraz powierzchni strefy pożarowej

- przekroju poprzecznego budynku z określeniem wysokości w świetle konstrukcji, wysokości zawieszenia opraw oświetleniowych oraz punktów nawiewu.

W przypadku braku dokumentacji projektowej budynku, powyższe dane powinny być ustalone przez specjalistę posiadającego **uprawnienia budowlane** w opracowanej uproszczonej **dokumentacji powykonawczej** budynku. Powinna ona zawierać główne rzuty i przekroje budynku oraz obliczenia wytrzymałości podłogi, wykonane na podstawie „wierceń oraz odkuwek”, w wyniku których ustalona zostanie grubość podłogi, użyte materiały oraz sposób wykonania poszczególnych warstw.

2. Ustalenie struktury asortymentowej oraz charakterystyki zapasów magazynowych przeznaczonych do składowania w regałach

Na podstawie danych z ewidencji magazynowej należy określić dla każdego asortymentu:

- właściwości fizykochemiczna, wg których składowane asortymenty dzielimy na normalne, które mogą być składowane wspólnie oraz o właściwościach agresywnych (niebezpieczne substancje chemiczne), które wymagają oddzielnego składowania w wydzielonych pomieszczeniach lub specjalnych urządzeniach
- postać fizyczną, w jakiej asortymenty będą składowane na regałach (rodzaj opakowania lub jednostki ładunkowej), wymiary, ciężary, ilości stanowiące zapas magazynowy
- wartość obciążenia ogniowego jednostki ładunkowej.

3. Charakterystyka wózków widłowych podnośnikowych przeznaczonych do obsługi regałów

Na podstawie danych z katalogu producenta lub z DTR wózka należy określić:

- udźwig wózka
- wysokość podnoszenia
- wymaganą szerokość korytarza roboczego do obrotu wózka wraz z jednostką ładunkową
- obciążenie podłogi magazynu od ciężaru wózka wraz z ładunkiem – obciążenia

ciągłe w kg/m^2 oraz obciążenia skupione od kół wózka w kg/cm^2 .

Wybór typu regału oraz koncepcji zagospodarowania powierzchni magazynowej

Ustalone zgodnie z powyższymi sugestiami dane wyjściowe należy opracować w formie zapytania ofertowego i rozesłać do kilku producentów lub autoryzowanych dystrybutorów regałów magazynowych. W zapytaniu ofertowym należy określić warunki udziału w ofercie na dostawę regałów, które powinny obejmować między innymi:

1. Charakterystykę proponowanego typu i rodzaju regału, który będzie spełniał określone w danych wyjściowych warunki w zakresie:

- wymiarów i nośności gniazd
- wysokości regału
- obciążenia podłogi magazynu.

Dla wybranego typu regału należy zaproponować zestaw dodatkowych elementów bezpieczeństwa.

2. Koncepcję ustawienia rzędów zaproponowanych regałów na powierzchni magazynowej z zachowaniem:

- wymaganych szerokości korytarzy międzyregałowych w dostosowaniu do rodzaju wózków widłowych obsługujących regały
- dostępu do bram magazynowych, przejść, urządzeń i instalacji p. poż., dróg ewakuacyjnych itp.
- właściwych warunków oświetlenia korytarzy międzyregałowych (z ewentualnymi sugestiami przemieszczenia opraw oświetleniowych).

3. Określenie liczby gniazd regałowych oraz liczby jednostek ładunkowych, które będą mogły być składowane w zaproponowanym układzie rzędów regałów.

4. Określenie warunków montażu regałów, zakresu badań po zmontowaniu, warunków odbioru, gwarancji, oraz dostarczenia **deklaracji zgodności**.

5. Zbiorcze zestawienie kosztów zakupu i montażu regałów wraz z warunkami płatności oraz termin realizacji zadania.

Zebrane od poszczególnych producentów oferty powinny być szczegółowo przeanalizowane, a wybrany dostawca powinien dostarczyć komplet materiałów informacyjnych dotyczących proponowanego typu regału wraz z deklaracją zgodności opracowaną zgodnie z normą PN-EN 45014: 2000 Ogólne kryteria de-

klaracji zgodności składanej przez dostawcę.

Montaż regałów, badania stateczności i prawidłowości montażu, oraz protokół przyjęcia

Końcowym efektem i ukoronowaniem działań związanych z wprowadzeniem regałów do przestrzeni magazynowej będzie montaż regałów, który jest zadaniem technicznym, polegającym na zmontowaniu dostarczonych przez producenta elementów w poszczególne segmenty oraz rzędy i zakotwienie ich do podłogi magazynu zgodnie z opracowaną wcześniej koncepcją ustawienia rzędów regałów na powierzchni magazynowej. Montaż regałów wykonywany jest najczęściej przez wyspecjalizowaną ekipę producenta bądź przez wskazanego przez niego wykonawcę zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-88/M-78321 oraz w „Instrukcji montażu”. Zgodnie z postanowieniami pkt. 2.2.6. normy – przed przystąpieniem do prac montażowych należy sprawdzić stan posadzek na zgodność z PN-62/B-10144. Montaż i regulacja regału powinny być wykonane metodami i środkami, które nie wywołują nadmiernych naprężeń w konstrukcji. Zaleca się montowanie konstrukcji regału z możliwie dużych zespołów, scalonych z elementami. Dokładność montażu regałów powinna być zgodna z wartościami odchyłek montażowych, określonymi w normie w zależności od sposobu obsługi regału (ręcznie, wózkami jezdniowymi lub układnicami regałowymi).

Po dokonaniu montażu wykonywane są **badania regału** zgodnie z postanowieniami pkt. 4.2. normy, które polegają na:

- sprawdzeniu parametrów podstawowych, które należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi
- sprawdzeniu wykonania, które należy przeprowadzić wzrokowo lub przy użyciu przyrządów pomiarowych i narzędzi zapewniających wymaganą dokładność
- sprawdzeniu montażu, które należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi
- sprawdzeniu stateczności regału należy przeprowadzić za pomocą dynamometru sprężynowego, przyjmując stan obciążenia najbardziej niekorzystny dla zachowania.