

Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze regałów magazynowych (Cz. 1)

Najbardziej popularnym, najczęściej stosowanym w nowoczesnych magazynach zmechanizowanych typem regału jest regał paletowy uniwersalny, przystosowany do obsługi wózkami widłowymi podnośnikowymi. Warunkom bezpiecznej eksploatacji dla tych regałów poświęcony został niniejszy artykuł.

Przepisy prawne i normy określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa pracy przy obsłudze regałów magazynowych

W odniesieniu do regałów magazynowych, brak jest obecnie przepisu prawnego regulującego szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy przy ich obsłudze.

Ogólne wymagania dla środków technicznego wyposażenia stanowisk pracy (także i regałów) zostały określone w art. 215, 216 i 217 Kodeksu Pracy w sposób następujący:

- niedopuszczalne jest wyposażenie stanowisk pracy w maszyny, urządzenia techniczne i narzędzia, które nie uzyskały wymaganego **certyfikatu na znak bezpieczeństwa** i nie zostały oznaczone tym znakiem zgodnie z odrębnymi przepisami, albo nie posiadają **deklaracji zgodności** tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania i wymaganiami określonych przepisów
- producenci, importerzy, dystrybutorzy lub inni dostawcy maszyn, urządzeń technicznych i narzędzi, które nie podlegają obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, są obowiązani wydać deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania lub określonymi przepisami
- maszyny, urządzenia techniczne oraz narzędzia powinny być tak konstruowane i budowane, aby zapewniły bezpieczne i higieniczne

warunki pracy, w szczególności zabezpieczały pracownika przed urazami, działaniem niebezpiecznych substancji chemicznych, porażeniem prądem elektrycznym, nadmiernym hałasem, szkodliwymi wstrząsami i działaniem wibracji i promieniowania, szkodliwym i niebezpiecznym działaniem innych czynników środowiska pracy oraz uwzględniały zasady ergonomii

- jeżeli stosowane (w magazynie) urządzenia nie odpowiadają powyższym warunkom – wyposażenie tych urządzeń w odpowiednie zabezpieczenia należy do obowiązku pracodawcy.

Ogólne wymagania dotyczące bezpiecznych warunków składowania na regałach, zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844).

Wykaz maszyn i urządzeń podlegających obowiązkowi certyfikacji wraz z wykazem jednostek certyfikujących został podany w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M. P. Nr 22, poz. 216 z 1997r.). W wykazie podanym w Zał. 1. znajduje się 525 wyrobów podlegających obowiązkowi certyfikacji, wśród których znajdują się między innymi: kształtowniki zimnogięte do konstrukcji regałów (jednostka certyfikująca – Zespół Ośrodków Kwalifikacji Jakości Wyrobów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich, Katowice, ul. Barbary 17).

Urządzenia magazynowe nie wyszczególnione w Zał. 1. – muszą posiadać deklarację zgodności wydaną przez producenta, dystrybutora lub do-

stawcę. Lista urządzeń magazynowych ustalona przez Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu do oceny zgodności zawiera w grupie urządzeń magazynowych bez napędu:

- regały magazynowe, regały biurowe, regały sklepowe
- stojaki magazynowe
- palety ładunkowe
- pojemniki magazynowo-transportowe
- wózki jezdniowe, podnośnikowe i unoszące ręczne.

Jak wynika z powyższego, producent (importer lub dostawca) regałów ma obowiązek dostarczyć wraz z regałami Deklarację zgodności (PN-EN/45014: 1993 Ogólne kryteria deklaracji zgodności wydanej przez producenta) dotyczącą zakupionego typu regału, natomiast użyte do konstrukcji regału kształtowniki zimnogięte powinny posiadać Certyfikat na znak bezpieczeństwa i być oznaczone tym znakiem.

Szczególnie istotne znaczenie dla bezpiecznej obsługi regałów magazynowych ma odpowiednie przygotowanie, kwalifikacje i umiejętności operatora wózka widłowego podnośnikowego obsługującego regały. Warunki nabycia uprawnień do kierowania wózkami jezdniowymi silnikowymi zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu Maszynowego z dnia 2 listopada 1978 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji wózków jezdniowych z napędem silnikowym (Dz. U. Nr 27 poz. 219). W Rozporządzeniu określono warunki, jakim powinny odpowiadać:

- konstrukcja wózka
- dokumentacja techniczno-ruchowa
- zaplecze techniczno-warsztatowe
- kandydat na kierowcę wózka
- jednostki prawne i zakłady prowadzące kursy dla kierowców
- codzienne przeglądy przed przystąpieniem do eksploatacji wózka

- okresowe naprawy i remonty wózka.

Szczegółowy program szkolenia na kursach dla kierowców wózków jezdniowych z napędem silnikowym w transporcie wewnętrznym, został zatwierdzony przez Ministra Przemysłu i Handlu pismem okólnym z dnia 18 maja 1992 r. W piśmie okólnym określone zostały „ramowe programy szkolenia”, a także jednostki prawne upoważnione do prowadzenia szkolenia, które uzyskały zgodę Kuratora Okręgowego.

Odmienne zagrożenia bezpieczeństwa pracy występują w magazynach, w których do obsługi regałów zastosowano wózki widłowe podnośnikowe z podnoszoną kabiną operatora (wózki do kompletacji). Są to wózki specjalne, przeznaczone do pracy w wąskich korytarzach międzyregałowych, w których odległość pomiędzy wózkiem a regałem (luz manipulacyjny) wynosi 10-15 cm. Dla bezpiecznego prowadzenia tych wózków w korytarzu międzyregałowym stosowane są szyny prowadzące, zamontowane wzdłuż regału przy jego podstawie. Szyny prowadzące współpracują z kołami zainstalowanymi na bocznych ścianach wózka i służą do „prowadzenia” wózka wzdłuż korytarza, uniemożliwiając kontakt wózka z regałem. Następny problem występujący w tym magazynie polega na zapewnieniu bezpieczeństwa pracownikom znajdującym się w wąskich korytarzach międzyregałowych, w czasie pracy wózka z podniesionym w kabinie operatorem wykonującym czynności kompletacyjne. Zgodnie z postanowieniami normy PN-68/M-78010, szerokość drogi dla silnikowych środków transportowych i ruchu pieszego powinna obejmować wydzielony dla ruchu pieszego pas o szerokości 60 cm. W związku z tym, że warunek ten nie może być spełniony w przypadku zastosowania wózków z podnoszoną kabiną operatora – magazyny takie muszą być wyposażone w odpowiednie systemy bezpieczeństwa. W chwili obecnej brak jest krajowych przepisów prawnych oraz norm zawierających wymagania dotyczące takich systemów. Systemy takie zostały opracowane i wprowadzone normą niemiecką DIN 15 185-2. Norma przewiduje dwa podstawowe systemy bezpieczeństwa:

1. Ruchomy system bezpieczeństwa zainstalowany na wózku (ryc. 1.)

Istnieją 2 warianty tego systemu::

- aktywny skaner na podczerwień działający na zasadzie obliczania odległości
 - bierna czujka na podczerwień reagująca na różnicę temperatur.
- Możliwa jest także połączenie obydwóch urządzeń.

Aktywny skaner laserowy na podczerwień rozpoznaje wszystkie przeszkody w korytarzu roboczym. System jest nieczuły na promieniowanie słoneczne oraz ogrzewanie centralne w magazynie. Czujka umieszczona na wysokości 200 mm ma bardzo duży zasięg, co umożliwia redukcję prędkości, zanim wózek zostanie automatycznie zahamowany.

Bierna czujka na podczerwień rozpoznaje człowieka znajdującego się w obszarze zagrożenia na podstawie różnicy temperatur i natychmiast aktywuje hamulec (w urządzeniach starszego typu – sygnał ostrzegawczy).

2. Stacjonarne systemy bezpieczeństwa (ryc. 2.)

Stosowane są dwa rodzaje systemów stacjonarnych:

- zabezpieczenie całego magazynu
 - zabezpieczenie pojedynczych regałów.
- W zabezpieczeniu całego magazynu możliwe są warianty:

- wózek widłowy jest upoważniony do wjazdu przy zakazie ruchu pracowników pieszych
 - wózek widłowy jest upoważniony do wjazdu i pracownicy piesi są upoważnieni do pracy w korytarzu.
- Sposoby zabezpieczenia korytarzy manipulacyjnych – koncepcja dla wszystkich systemów magazynowych:
- korytarze robocze – wjazd tylko z jednej strony
 - korytarze robocze – wjazd z obydwóch stron
 - kontrola wyjść bezpieczeństwa
 - kontrola poprzecznych korytarzy bezpieczeństwa.

Przy założeniu, że pierwszeństwo ma człowiek – system powoduje:

- zatrzymanie wózka w sytuacji alarmowej przez odcięcie dopływu prądu
- zatrzymanie wózka w sytuacji alarmowej sygnałem radiowym
- wyłączenie urządzenia w celach konserwacyjnych

- cichy alarm służący zewnętrznej kontroli w nocy po zamknięciu zakładu
- sterowanie oświetleniem.

Ruchome systemy ochrony ludzi oraz stacjonarne systemy ostrzegawcze, zgodnie z normą DIN 15 185-2 muszą być wspierane dodatkowymi środkami pomocniczymi. Każdy korytarz roboczy musi być wyraźnie oznaczony. Jednocześnie należy pamiętać o wprowadzeniu ograniczeń dla wózków kompletacyjnych i innych urządzeń, które nie zachowują odstępów bezpieczeństwa. W praktyce odbywa się to przez ograniczenie prędkości w korytarzu roboczym do 2,5 km/h względnie 4 km/h, jeśli platforma operatora jest unoszona na wysokość nie większą niż 1, 2 m i operator ma dobrą widoczność na drogę przejazdową. Wyjścia bezpieczeństwa oraz korytarze ewakuacyjne muszą znajdować się na końcach korytarzy, w odległości 30 m od czoła regałów oraz 50 m od drzwi wyjściowych. Jeśli korytarze ewakuacyjne krzyżują się z korytarzami roboczymi, należy zainstalować specjalne zabezpieczenia przejść poprzecznych. Operator musi mieć przez cały czas dobrą widoczność na drogę przejazdu.

Regały muszą być wyposażone w specjalne elementy chroniące regał oraz pracowników pieszych, w razie upadku towaru z gniazda paletowego.

Wymagania konstrukcyjno – eksploatacyjne dotyczące regałów magazynowych zostały określone w odpowiednich normach.

Charakterystyka zagrożeń bezpieczeństwa pracy przy obsłudze regałów paletowych

Składowanie w regałach paletowych, ze względu na ich konstrukcję umożliwiającą wysokie piętrzenie (10,0 – 14,0 m) a także duże ciężary składowanych jednostek ładunkowych paletowych (1000 – 2000 kg – zgodnie z PN-97/M – 78216), stwarza wysokie ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa pracy w magazynach. Przy eksploatacji regałów paletowych, w magazynie mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa pracy spowodowane przez:

- wypadnięcie ładunku (lub jednostki ładunkowej) z gniazda regału
- wypadnięcie elementu konstrukcyjnego regału

- przechylenie regału (i wypadnięcie ładunku z gniazda) lub przewrócenie regału.

Przypadki takie mogą spowodować bezpośrednie zagrożenie zdrowia lub życia pracowników magazynowych, zniszczenie towaru, a także uszkodzenie urządzeń magazynowych lub obiektu. Zagrożenia bezpieczeństwa pracy przy eksploatacji regałów powodowane są najczęściej przez nieprawidłowości natury technicznej, w zakresie konstrukcji lub montażu regału, niewłaściwego doboru regału do warunków klimatycznych przestrzeni magazynowej, do parametrów składowanych jednostek ładunkowych, a także z powodu tzw. „czynnika ludzkiego” – nieprawidłowego, niedokładnego wykonywania czynności składowania, w wyniku braku umiejętności, kwalifikacji czy uprawnień, a także złego stanu psychofizycznego operatora sprzętu podnośnikowego obsługującego regały.

Nieprawidłowości techniczne to:

- a) niewłaściwa konstrukcja regału – brak stężeń, elementów zabezpieczających słupy nośne regału, niewłaściwe odstępki oraz brak elementów antyprzesuwanych dla jednostek ładunkowych między rzędami regałów w regałach dwurzędowych, nieprawidłowa konstrukcja zakotwienia regału, (patrz PN-89/M – 78322);
- b) nieprawidłowy montaż konstrukcji regału – niewłaściwe wypionowanie i wypoziomowanie elementów nośnych regału, niewłaściwy montaż połączeń (śrubowych, szybkozłącznych, zatrzaskowych), niewłaściwe wykonanie zakotwienia słupów nośnych regału do podłogi, brak elementów zabezpieczających słupy nośne regału.

Nieprawidłowości w doborze typu regału to:

- a) niewłaściwy wybór typu regału (w dostosowaniu do wytrzymałości podłogi magazynu na obciążenia ciągłe i skupione) oraz wysokości regału – w dostosowaniu do wysokości pomieszczenia magazynowego (patrz PN-88/M – 78321);
- b) niewłaściwy wybór typu regału pod względem wymiarów i nośności gniazd regałowych, a także liczby jednostek ładunkowych składowanych w gnieździe regałowym (patrz PN-M-78320: 1994; PN-69/O-



Ryc. 1a



Ryc. 2a



Ryc. 1b



Ryc. 2b

79020; PN-84/M- 78002; PN-93/M- 78003);

- c) nieprawidłowy wybór zabezpieczenia antykorozyjnego regału – w dostosowaniu do warunków klimatycznych przestrzeni magazynowej, np. zanieczyszczonej agresywnymi czynnikami chemicznymi, a także w dostosowaniu do składowanych agresywnych wyrobów chemicznych o działaniu korozyjnym;
- d) nieprawidłowy wybór typu regału – w dostosowaniu do warunków klimatu panującego w magazynie: klimatu gorącego (w suszarniach, przy piecach itp.) lub zimnego (w chłodniach, zamrażalnicach itp.) – patrz PN-68/H- 04650; PN-86/H- 04651; PN-71/H- 04653).

Nieprawidłowości przy obsłudze regałów to:

- a) składowanie w gniazdach regałowych jednostek ładunkowych o większym ciężarze i wymiarach niż dopuszczono w dokumentacji (instrukcji eksploatacyjnej) producenta;
- b) uderzenie w regał ładunkiem przy wkładaniu do gniazda regałowego, w przypadku niedokładnego ustawienia ładunku w „świecie” gniazda regału;
- c) nieprawidłowe ustawienie ładunku w gnieździe regału, powodujące wystawianie ładunku w obszar korytarza międzyregałowego poza określony w dokumentacji wymiar;
- d) nieprawidłowe wyjmowanie ładunku z gniazda regału bez odpowiedniego uniesienia – „ciągnięcie” ładunku (i regału);

e) nieprawidłowe ustawienie wózka podnośnikowego wraz z ładunkiem na widłach przed regałem (nie prostopadłe) powodujące ukośne ustawienie ładunku w gnieździe, a następnie trudności z jego wyjęciem z gniazda;

f) uderzenie w regał ładunkiem (lub wózkiem) w czasie manewru w korytarzu międzyregałowym;

g) uderzenie w regał ładunkiem (lub wózkiem) w czasie wjazdu (lub wyjazdu) z korytarza międzyregałowego.

Zaznaczyć należy, że konstrukcja regału paletowego (jako wolnostojącego urządzenia do składowania) została zaprojektowana i wykonana (w zakresie wytrzymałości i stateczności) pod kątem przenoszenia obciążeń siłami pionowymi od ciężaru składowanych jednostek ładunkowych. Ze względu na niekorzystny układ statyczny (wyrażony stosunkiem wymiaru podstawy do wysokości regału) wszelkie uderzenia w regał, czyli działania siłami poziomymi, są bardzo niebezpieczne dla konstrukcji regału i grożą utratą jego stateczności i przewróceniem. Dlatego szczególnie niebezpieczne są nieprawidłowo wykonywane czynności załadunku i rozładunku regału, a także nieprawidłowe manipulacje wózkami w przestrzeni międzyregałowej, gdyż powodują one uderzenia o regał i działanie siłami poziomymi. Powoduje to odkształcenia (wygięcia) słupów pionowych – nośnych, utratę stateczności, przechylenie a w konsekwencji przewrócenie regału.