

Adam Wojciechowski
Instytut Logistyki i Magazynowania

Jak zapewnić bezpieczeństwo w magazynie

Dla zwiększenia efektywności wykorzystania przestrzeni składowania w magazynach wykorzystywane są różnego rodzaju regały. Najbardziej rozpowszechnione w praktyce są regały ramowe bezpółkowe wolno stojące, o wysokości od kilku do kilkunastu metrów, o zróżnicowanej budowie. Składowane są w nich Paletowe Jednostki Ładunkowe (PJŁ), uformowane na różnego rodzaju paletach ładunkowych. Umieszczanie tych jednostek w regałach i ich pobieranie odbywa się przy pomocy napędzanych transportowych urządzeń mechanicznych. Mamy zatem do czynienia ze współpracą urządzeń mechanicznych, którymi najczęściej są różnego typu wózki jezdniowe podnośnikowe napędzane bądź układnice, z urządzeniami stacjonarnymi, jakimi są regały stałe ramowe. Podczas takiej współpracy niejednokrotnie dochodzi do mniejszych lub większych kolizji. Ich ilość uzależniona jest głównie od „czynnika ludzkiego” oraz prezentowanej przez niego kultury technicznej. Trzeba mieć świadomość, że dobór urządzeń ma również pewien wpływ na to. Jednak to głównie człowiek obsługuje sprzęt mechaniczny oraz decyduje o sposobie i jakości uformowania paletowych jednostek ładunkowych, które następnie trafiają do regałów. A zatem to dyspozycja psychofizyczna człowieka decyduje o ilości powstających kolizji. Jest mało prawdopodobne by tam, gdzie mamy do czynienia ze współpracą urządzeń przejezdnych i stacjonarnych, możliwe było całkowite uniknięcie kolizji.

W efekcie zaistniałych kolizji możliwe są i powstają trwałe odkształcenia, na ogół cienkościennych elementów regałów. Liczba odkształconych elementów wzrasta razem ze wzrostem czasu eksploatacji regałów a to sprawia, że radykalnie rośnie zagrożenie bezpieczeństwa pracy w ich otoczeniu. Odkształceniu najczęściej ulegają:

- elementy ram nośnych regałów, a w szczególności: słupy przednie, dolne elementy skratowań oraz stopy,

- poprzeczki nośne, zarówno przednie jak i tylne,
- odbojnice osłaniające słupy lub ramy nośne na czołach regałów.

Poluzowaniu i/lub uszkodzeniom ulegają śruby kotwiące stopy ram nośnych oraz odbojnic. Podczas eksploatacji poluzowaniu ulegają również inne złącza



Fot. 1. Regały po katastrofie (Fot. A. Wojciechowski)

śrubowe, łączące inne elementy regałów (przykłady trwale odkształconych elementów regałów przedstawiono na fot. 1 – 4).

Pojawienie się odkształceń trwałych w jakimkolwiek elemencie regału, objawiające się jego deformacją, świadczy

o tym, że nastąpiło w tym miejscu wyraźne przekroczenie granicy plastyczności materiału, z którego został wykonany. Oznacza to, że zmianie uległ zakładany podczas projektowania stan obciążenia uszkodzonego elementu. Właśnie ta zmiana stanu obciążenia sprawia, iż miejsce zdeformowane staje się miejscem zagrożenia, w którym może wystąpić – szybciej niż w innym miejscu – ponowne przekroczenie granicy plastyczności lub eksploatacja odbywa się już na tej granicy. W każdej chwili może dojść do katastrofy, nawet ze skutkiem tragicznym dla ludzi. Praktyka pokazała, że odkształcenia trwałe elementów regałów powstają niejednokrotnie już podczas nieprawidłowo przeprowadzonego montażu.

Istotne znaczenie dla bezpieczeństwa pracy ma prawidłowy montaż regałów. Odchyłki montażowe, przekraczające wartości dopuszczalne określone w normach lub innych dokumentach normatywnych, stwarzają sytuacje równie niebezpieczne jak deformacje powstałe podczas eksploatacji. Nieprawidłowe odchyłki montażowe również zmieniają



Fot. 2. Odkształcony już podczas montażu słup przedni regału ramowego paletowego wolno stojącego oraz odkształcona podczas eksploatacji odbojnica czołowa osłaniająca słupy (Fot. A. Wojciechowski)



Fot. 3. Zdeformowane podczas eksploatacji elementy skratowania ramy nośnej (Fot. Z. Krojenka)



Fot. 4. Odształcone podczas eksploatacji elementy czółowych ram nośnych regału ramowego dwurzędowego, które nie zostały osłonięte odbojnicą (Fot. A. Wojciechowski)

stan obciążenia regału. Powstaje zagrożenie, które może być przyczyną katastrofy. W takich przypadkach katastrofa nie musi nastąpić już w początkowym okresie eksploatacji regału, lecz dopiero po pewnym czasie.

Można dążyć do eliminowania powstających zagrożeń poprzez systematycznie przeprowadzane przeglądy stanu technicznego eksploatowanych regałów. Podczas wielu przeprowadzanych przeglądów stanu technicznego regałów zauważono, że najczęściej odkształceniom ulegają słupy przednie, które nie zostały osłonięte odbojnicami. Odkształcenia trwałe powstają w dolnej części na wysokości od około 50 – 100 mm do około 300 – 400 mm. Widać stąd, że stosowanie odbojnic osłaniających słupy jest uzasadnione. Odbojnica nie związana z regałem, lecz bezpośrednio przymocowana do posadzki, sama jest odkształcana chroniąc słup. Uszkodzone elementy regałów należy wymieniać na dobre. Nie należy ich naprawiać, ponieważ doprowadzenie kształtu elementu do stanu pierwotnego na ogół prowadzi do zmiany struktury wewnętrznej materiału i wprowadza trudne do ustalenia naprężenia wewnętrzne. Uszkodzone elementy regałów należy wymieniać na dobre.

W wyniku bezpośredniego oddziaływania na odbojnice często dochodzi do uszkodzeń i/lub wrywania, a nawet zrywania śrub kotwiących je do posadzki. Odkształcenie i poluzowanie odbojnic sprawia, że ich funkcja osłonowa ulega ograniczeniu, a przy śrubach zerwanych całkowicie przestaje być spełniana. Znacznie łatwiej jest jednak naprawić lub wymienić odkształconą odbojnicę, bądź jej uszkodzone śruby kotwiące, niż jeden ze słupów, czy też całą ramę nośną. Kosztowo odbojnica taka jest znacznie tańsza od słupa ze stopą, czy też całej ramy nośnej, zarówno w wykonaniu jak i wymianie, co dla nikogo nie powinno pozostać bez znaczenia.

Elementy regałów obciążane paletowymi jednostkami ładunkowymi uginają się sprężysto, zaś podczas ich pobierania wracają do położenia pierwotnego. Ten stale powtarzający się proces sprawia, że luzują się złącza śrubowe regału, które nie zostały odpowiednio zabezpieczone. Luźne złącza śrubowe powodują, że konstrukcja regału staje mniej sztywna, a tym samym bardziej

podatna na utratę stateczności. Podczas przeprowadzanych przeglądów zaobserwowano, że poluzowaniu ulegają się zarówno złącza skręcanych ram nośnych, jak też kotwiące stopy ram do posadzki. Tolerowanie takiego stanu przez dłuższy czas stwarza również ryzyko wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa pracy.

Niejednokrotnie spotykaną podczas przeglądów sytuacją jest brak tabliczek z oznakowaniem (cechowaniem) regałów, które prawidłowo określałyby nośność gniazda, kolumny, czy też regału. Równie często użytkownicy regałów nie posiadają instrukcji ich montażu i eksploatacji. Brak odpowiedniej wiedzy odnośnie eksploatowanych urządzeń stwarza zagrożenie bezpieczeństwa, gdyż może dojść do ich przeciążenia, czy eksploatacji niezgodnie z przeznaczeniem, a stąd już blisko do katastrofy.

Eksploatacja regałów o trwale odkształconych elementach i/lub niezgodnie z przeznaczeniem stwarza olbrzymie zagrożenie dla ludzi pracujących w ich otoczeniu. Upadek jednego rzędu regałowego na ogół powoduje reakcję łańcuchową i upadek kolejnych rzędów. Zniszczeniu ulegają wówczas nie tylko regały, ale również część składowanych w nich produktów. Najgorsze jest jednak to, że każda katastrofa regału zagraża pracownikom pracującym w pobliżu, z tragicznym skutkiem włącznie.

W myśl Kodeksu Pracy, pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochronę zdrowia i życia pracowników, a także utrzymanie maszyn i urządzeń w stanie zapewniającym bezpieczne warunki pracy. Regały są jednymi z wielu urządzeń użytkowanych w magazynach. Praktyka dnia codziennego wykazuje, że to właśnie na regały i Paletowe Jednostki Ładunkowe zwraca się najmniej uwagi w procesie magazynowania. W celu zapewnienia sprawnego i bezpiecznego realizowania tego procesu oraz ograniczenia ryzyka wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa pracy wskazane jest systematyczne przeprowadzanie okresowych przeglądów stanu technicznego eksploatowanych regałów. Lepiej jest przecież zapobiegać powstawaniu katastrof, niż usuwać ich skutki, zwłaszcza, że mogą się one skończyć tragicznie.