

POSADZKI PRZEMYSŁOWE POD URZĄDZENIA DO SKŁADOWANIA WYMAGANIA I ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI

PSTM, promuje właściwe standardy przy projektowaniu i użytkowaniu systemów składowania, a za fundament uznaje postępowanie zgodne z normami PN-EN 151512, PN-EN 15620, PN-EN 15629 i PN-EN 15635. Spełnienie wszystkich warunków określonych w zestawie tych norm gwarantuje bezpieczeństwo składowanych ładunków, a przede wszystkim bezpieczeństwo osób obsługujących urządzenia do składowania.

Niniejszy dokument jest adresowany do użytkowników, osób specyfikujących oraz dostawców (sprzedawców, projektantów i wykonawców) stalowych systemów składowania i posadzek przemysłowych w halach gdzie montowane są takie systemy. Ma on na celu wskazanie zakresu odpowiedzialności wynikającego z norm regałowych dla wszystkich powyżej wymienionych stron w procesie inwestycji w urządzenia do składowania.

1. ODPOWIEDZIALNOŚĆ PODMIOTU SPECYFIKUJĄCEGO

Podmiot specyfikujący (inwestor lub pośrednik działający w jego imieniu, np. integrator) odpowiada za wyspecyfikowanie wymagań dla dostawców regałów i wózków magazynowych jak również dla projektanta i wykonawcy posadzki. Jego podstawowym zadaniem jest więc zagwarantowanie sprawnego przepływu informacji między tymi wszystkimi stronami.

Zgodnie z normą PN-EN 15629 dotyczącą specyfikacji urządzeń do składowania podmiot specyfikujący jest odpowiedzialny za potwierdzenie że posadzka jest zdolna do przeniesienia obciążeń od regałów i mechanicznych urządzeń do ich obsługi. Musi on zagwarantować że jest ona wystarczająco wytrzymała i sztywna. Powinien otrzymać listę wymagań dotyczących posadzki od dostawców wózków przemysłowych i regałów magazynowych, a te wymagania powinien przekazać do projektanta posadzki w celu uwzględnienia ich przy projektowaniu, lub w celu zweryfikowania, czy istniejąca posadzka je spełnia.

Zgodnie z normą PN-EN 15629 dotyczącą specyfikacji urządzeń do składowania podmiot specyfikujący ma obowiązek poinformowania dostawcę regałów o kilku charakterystykach posadzki:

- powinien on określić materiał z jakiego wykonana jest posadzka i czy ma ona jakieś dodatkowe warstwy wierzchnie,
- w przypadku posadzek betonowych należy podać grubość posadzki, klasę betonu oraz określić czy beton będzie zarysowany gdyż wpływa to na zaprojektowanie stopy słupów regałowych oraz dobór odpowiednich kotew,
- istotne jest zweryfikowanie czy w betonie stosowano chemiczne dodatki które mogą powodować korozję stóp i kotew, gdyż może to wymagać stosowania stali nierdzewnych lub innych rozwiązań skutecznie zabezpieczających przed agresją chemiczną,
- podmiot specyfikujący powinien przekazać informacje o możliwym osiadaniu posadzki, tak by projektant regałów mógł zweryfikować czy osiadanie ma istotny wpływ na konstrukcję,

- ponadto podmiot specyfikujący powinien przekazać rysunek z naniesioną siatką dylatacji i informacją o projektowanych ruchach względnych oddylatowanych części posadzki w miejscach gdzie może być to istotne dla regałów,
- w końcu podmiot specyfikujący powinien przekazać informacje o obecności cięgien sprężających, zbrojenia, przewodów elektrycznych czy innych instalacji wewnątrz płyty których należałoby unikać przy wierceniu.

2. ODPOWIEDZIALNOŚĆ DOSTAWCY SYSTEMÓW SKŁADOWANIA

Dostawca systemów składowania powinien określić swoje wymagania dotyczące posadzki, przede wszystkim co do jej wytrzymałości i sztywności.

2.1. Wymagania dostawcy systemów składowania co do wytrzymałości posadzki

Projektant regałów powinien przekazać podmiotowi specyfikującemu wartości nacisków punktowych, zarówno długotrwałych, jak i krótkotrwałych, tj. z uwzględnieniem obciążeń od obsługi. Naciski te powinny być oczywiście obliczone za pomocą analizy II-go rzędu, która bierze pod uwagę wpływ odkształceń na rozkład sił wewnętrznych w konstrukcji. Powinny być podane w jednostkach siły wraz z geometrią słupa i stopy jak na przykładowym rysunku poniżej.

Dopełnieniem tych informacji jest plan kotwienia, czyli rzut konstrukcji hali z dokładnie zwymiarowanymi punktami położenia stóp systemu regałowego, naniesionymi maksymalnymi wartościami nacisków w każdym punkcie, oraz szczegółem kotwienia regałów. Taki plan pozwala optymalnie zaprojektować posadzkę z uwzględnieniem rozmieszczenia dylatacji i ewentualnych kolizji kotew ze zbrojeniem.

2.2. Wymagania dostawcy systemów składowania co do sztywności posadzki

Zgodnie z PN-EN 15512 projektant regałów może założyć, jeśli nie zostanie poinformowany inaczej, że posadzka jest quasi-sztywna, czyli że jej odkształcenia są pomijalnie małe. Norma ta niestety nie określa dokładnie kiedy nie wolno posadzki uznać za quasi-sztywną, ani jak ewentualnie uwzględniać wpływ odkształcenia posadzki na regał pozostawiając to do rozpatrzenia indywidualnie przez kompetentnego projektanta-statyka.

Norma PN-EN 15620 dotycząca tolerancji, odkształceń i luzów manipulacyjnych określa, że przy projektowaniu regałów obsługiwanych automatycznie (przez układnice) posadzkę można uznać za quasi-sztywną, a więc jej odkształceń można nie uwzględniać w obliczeniach zachowując wymagany poziom bezpieczeństwa jeśli:

- kątowny obrót płyty posadzki w każdym jej miejscu nie przekracza $\arctg 1/2000$,
- odkształcenie pionowe posadzki nie przekracza nigdzie $1/2000$ wysokości magazynu,
- odkształcenie pionowe posadzki nie przekracza nigdzie $1/2000$ szerokości magazynu.

Obowiązkiem inwestora jest więc poinformowanie projektanta regałów o możliwych odkształceniach posadzki, a obowiązkiem projektanta regałów jest uwzględnienie ich przy projektowaniu bezpiecznej konstrukcji.

2.3. Wymagania dostawcy systemów składowania co do tolerancji wykonania posadzki

Norma PN-EN 15620 prezentuje wymagania co do płaskości i wypoziomowania posadzki w zależności od klasy regałów. Nie zawiera ona niestety informacji dotyczących wszystkich typów systemów składowania. Oczywiście tolerancja wykonania posadzki w większości przypadków nie wpływa ani na stateczność, ani na możliwość zmontowania regałów, gdyż wszelkie nieznaczne nierówności można zniwelować za pomocą stalowych podkładek lub podlewek z zaczynu cementowego. Kryteria dokładności wykonania posadzek gwarantują jednak bezpieczeństwo obsługi regału przy założonych w projekcie współczynnikach bezpieczeństwa.

3. PODSUMOWANIE

Zapewnienie bezpiecznej i komfortowej obsługi regałów magazynowych wymaga aby inwestor zagwarantował, że posadzka jest odpowiednia, to znaczy, że jest wystarczająco wytrzymała, sztywna i dokładnie wykonana. Odpowiedzialnością inwestora w świetle norm regałowych jest dostarczenie właściwych danych do dostawcy regałów, wózków oraz projektanta i wykonawcy posadzki i wymaganie od tych stron ich uwzględnienia.

4. BIBLIOGRAFIA

- PN-EN 15878 Stalowe statyczne systemy składowania. Terminy i definicje.*
PN-EN 15512 Stalowe statyczne systemy składowania. Regały paletowe o zmiennej konfiguracji. Zasady projektowania konstrukcji.
PN-EN 15620 Statyczne systemy składowania. Regały paletowe o zmiennej konfiguracji. Tolerancje, odkształcenia i luzy manipulacyjne
PN-EN 15629 Statyczne systemy składowania. Specyfikacja urządzeń do składowania.
PN-EN 15635 Statyczne systemy składowania. Zastosowanie i utrzymanie urządzeń do składowania.