

# BIULETYN TECHNICZNY PSTM NR 7/2023

**„Paletowe ograniczniki miejsc składowania  
i paletowe ograniczniki bezpieczeństwa”**



[pstm.org.pl](http://pstm.org.pl)

## WSTĘP

Polskie Stowarzyszenie Techniki Magazynowej powstało by promować właściwe standardy zapewniające bezpieczeństwo osobom obsługującym urządzenia do składowania. Stoimy na stanowisku, że projektowanie i użytkowanie regałów powinno, bez wyjątku, odbywać się w zgodzie z wymaganiami aktualnych przepisów i norm. Niniejszy dokument powstał w reakcji na spotykane na rynku stosowanie tzw. backstopów bez świadomości, że w rzeczywistości, wbrew intencjom, mogą one obniżać poziom bezpieczeństwa konstrukcji regału i dlatego są w normach określone jako niepożądane.

## RODZAJE BACKSTOP-ÓW

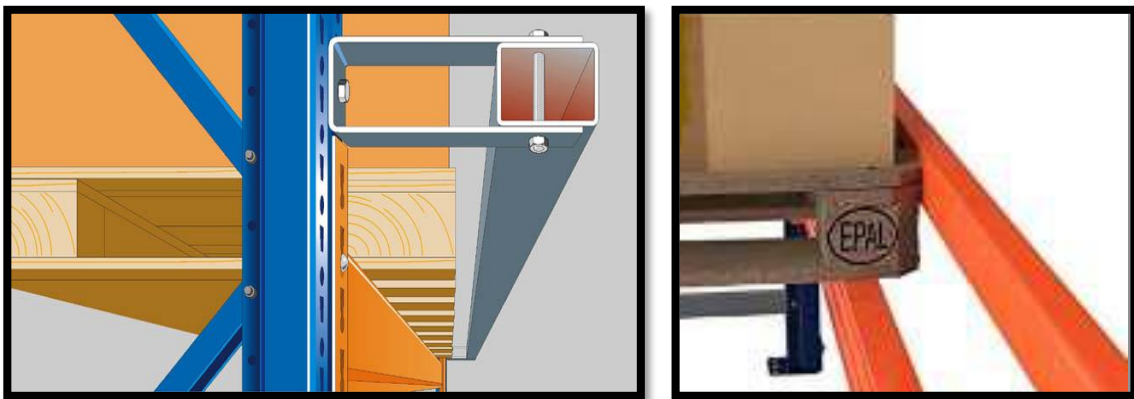
Normy regałowe (wymienione w bibliografii na końcu tego dokumentu) wyróżniają:

- paletowy ogranicznik bezpieczeństwa (z *ang. safety backstop*) – stosowany w celu zapobiegania przypadkowym zderzeniom palet lub składowanych na nich ładunków z innymi jednostkami ładunkowymi lub sprzętem (konstrukcją regału czy instalacją np. tryskaczową) podczas załadunku:
  - rodzaj A jest urządzeniem bezpieczeństwa, ochraniającym przed niepożądanymi ruchami ładunku w regale i zapobiegającym wysuwaniu się lub wypadaniu ładunków na drogę transportową lub strefę dostępną dla ludzi,
  - rodzaj B jest ogranicznikiem zapobiegającym przypadkowym zniszczeniom, tj. przypadkowym zderzeniom palet lub składowanych na nich ładunków z innymi jednostkami ładunkowymi lub z innymi urządzeniami takimi jak instalacja tryskaczowa,
- paletowy ogranicznik miejsca składowania (z *ang. buffering backstop*) – stosowany w celu ułatwienia operatorowi wózka widłowego umieszczania ładunków jednostkowych we właściwej pozycji na regale.

Generalnie każde akcesorium przymocowane do regału, jeśli istnieje ryzyko uderzenia w nie przy operacji wkładania jednostki, jest ogranicznikiem. Każde takie uderzenie generuje dodatkowe obciążenie poziome które musi zostać uwzględnione przy projektowaniu. Istnieje wiele rozwiązań technicznych ograniczników różniących się kształtem i sposobem ich łączenia do konstrukcji regału. Niektóre z nich pokazano na zdjęciach w dalszej części dokumentu. To jednak nie rozwiązanie techniczne, a funkcja

określa rodzaj ogranicznika, a z tym wiążą się różne wymagania przy projektowaniu. Ogranicznik miejsca składowania (*buffering backstop*) ze względu na swoją funkcję będzie uderzany często, o ile nie prawie zawsze. Z kolei ogranicznik bezpieczeństwa (*safety backstop*) z założenia ma być uderzony rzeczywiście wyjątkowo – prawie nigdy. Ograniczniki bezpieczeństwa projektuje się bez tzw. zapasu bezpieczeństwa i właściwie każde jego użycie (uderzenie w taki ogranicznik) powinno skutkować natychmiastowymi oględzinami dla stwierdzenia czy jakikolwiek component regału nie uległ zniszczeniu.

Zgodnie z normą PN-EN 15629 to **osoba specyfikująca i użytkownik** powinni określić rodzaj ograniczników, wartości sił do ich zaprojektowania (nie mniejsze niż 25% ciężaru składowanej jednostki ładunkowej) i wartość maksymalnego dopuszczalnego ich odkształcenia przy uderzeniu.



Rys. 1 - Przykłady ogranicznika wykonanego z profilu rurowego



Rys. 2 - Przykłady ogranicznika stosowanego dla zagwarantowania minimalnego dystansu między paletami ze względu na wymagania dla ochrony tryskaczowej



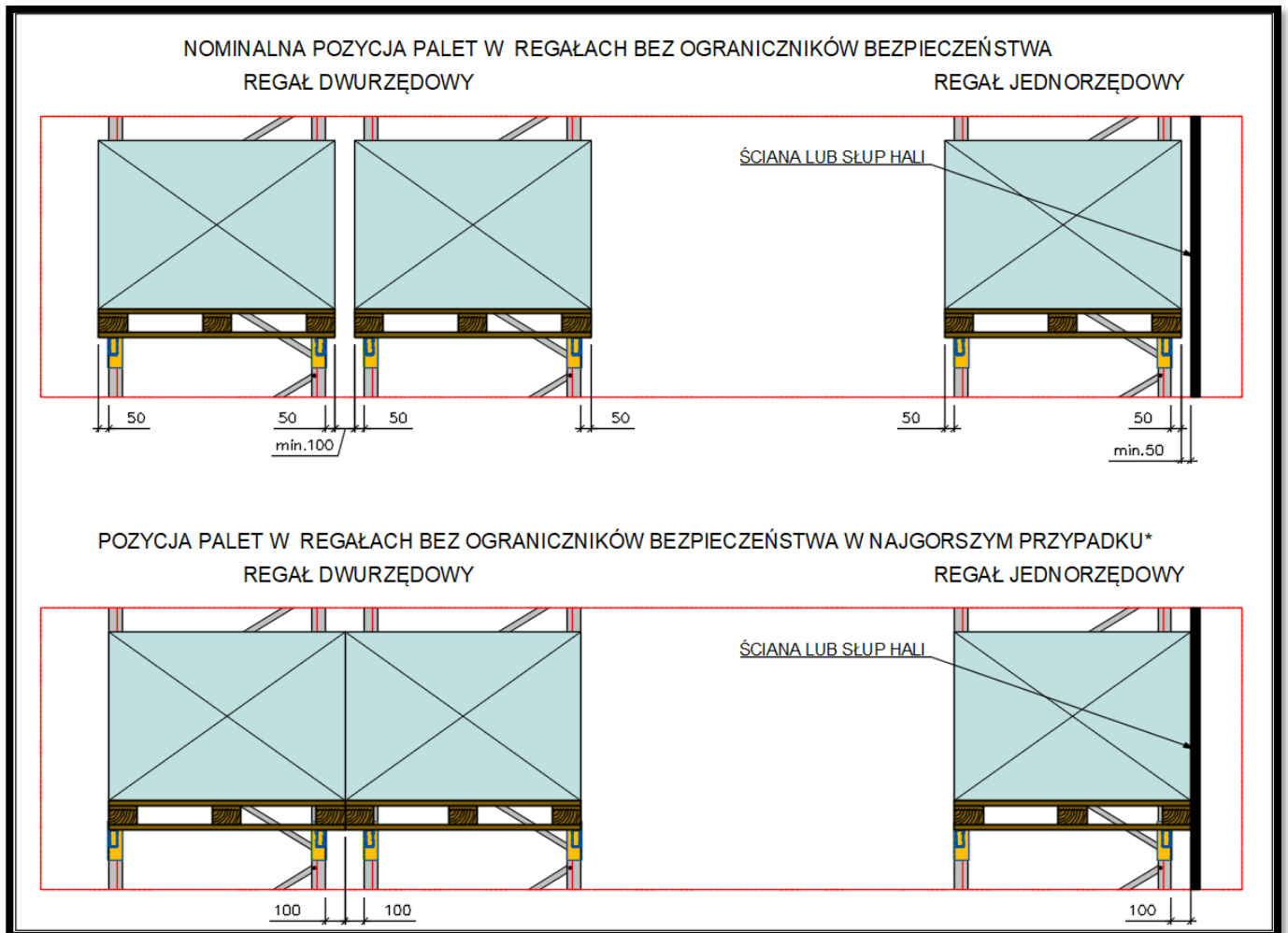
Rys. 3 – Przykłady ograniczników w formie zabezpieczającej siatki w plecach regału

## WPŁYW BACKSTOPÓW NA LUZY MANIPULACYJNE

Poniżej przedstawiono wpływ ograniczników na projektowane luzy manipulacyjne w płaszczyźnie w poprzek regału. Zaprezentowane jedynie standardowy przypadek palety Euro bez tzw. przewisów. Stosowanie jednostek z przewisami, lub na innym nośniku wymaga indywidualnego podejścia.

## LUZY MANIPULACYJNE W REGAŁACH BEZ OGRANICZNIKÓW

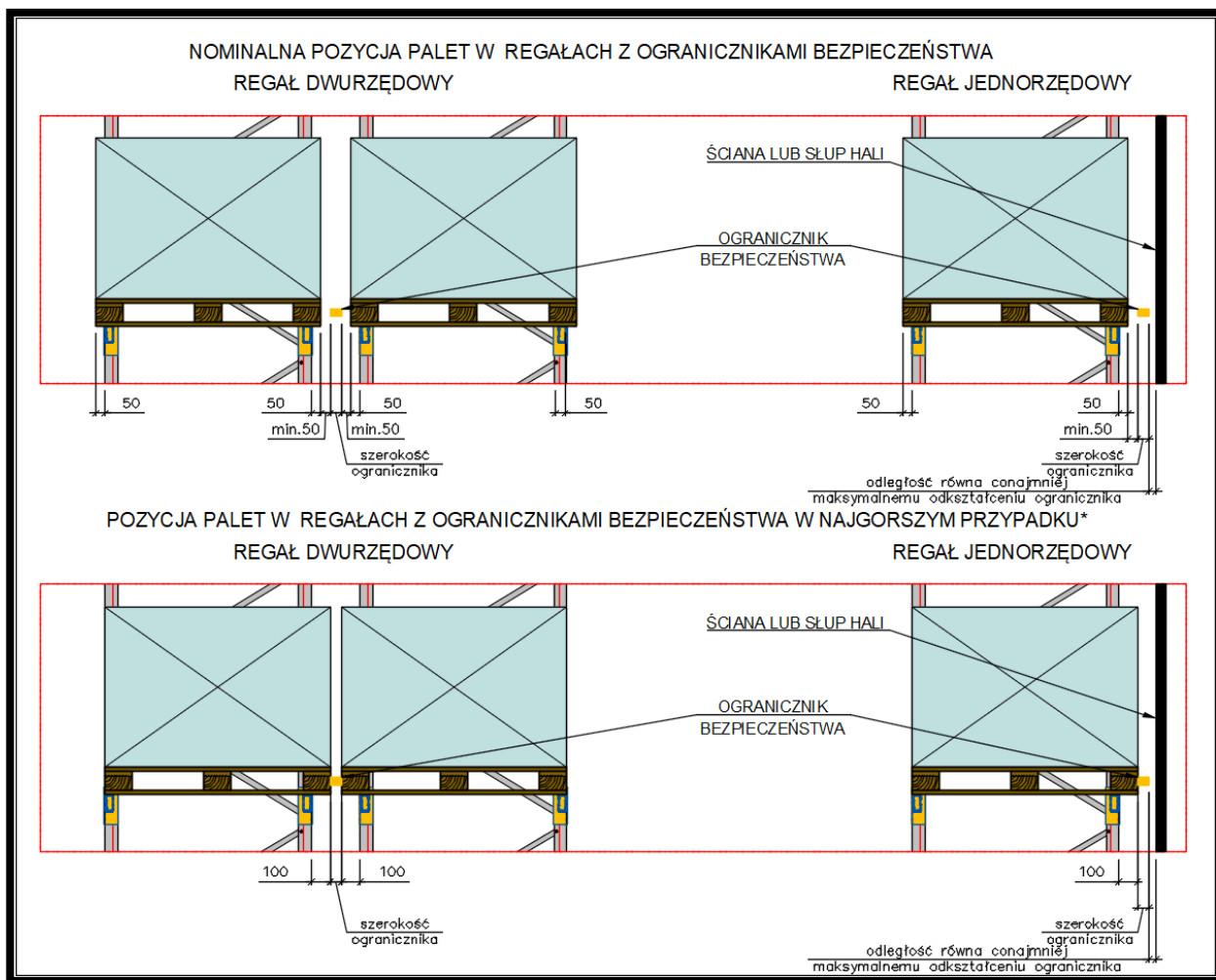
Zazwyczaj w nominalnej pozycji palety wystają po 50 mm poza przednią i tylną belkę. W normie PN-EN 15620 zakłada się, że kompetentny operator wózka przemysłowego do prawidłowego pozycjonowania ładunku używa przedniej belki jako wizualnej pomocy, uznając za „najgorsze możliwe” ułożenie takie, w którym ładunek jest zlicowany z belką. Wymaga się więc takich minimalnych luzów manipulacyjnych, aby zapewnić że w tym „najgorszym” ustawieniu nie zostanie uderzona żadna inna jednostka ładunkowa, ewentualne stężenie pionowe stabilizujące regał w plecach, ani słup lub ściana hali czy inna instalacja.



Rys. 4 - Luzy manipulacyjne w regałach bez ograniczników

## LUZY MANIPULACYJNE W REGAŁACH Z OGRANICZNIKIEM BEZPIECZEŃSTWA

Jak wcześniej wspomniano ogranicznik bezpieczeństwa nie powinien być uderzany przy prawidłowej obsłudze regału. Aby to zagwarantować ogranicznik powinien być tak odsunięty od regału, aby operator odkładając jednostkę w „najgorszej możliwej” pozycji wciąż w niego nie uderzył. Zgodnie z rysunkiem poniżej wymaga to więc rozsunięcia rzędów w regale dwurzędowym co najmniej o szerokość ogranicznika. Tam gdzie ogranicznik ma chronić inny obiekt (słup lub ścianę hali albo inne instalacje) powinien być zapewniony dodatkowy odstęp między ogranicznikiem a tym obiektem, który pozwoli na swobodne odkształcenie ogranicznika bez uszkodzenia tego obiektu.



Rys. 5 - Luzy manipulacyjne w regałach z ogranicznikami bezpieczeństwa

W konsekwencji każdy ogranicznik w regałach, w których luzy manipulacyjne są mniejsze niż przedstawione powyżej, powinien być uznany za ogranicznik miejsca składowania, a nie ogranicznik bezpieczeństwa.

**UWAGA!**

Montaż ograniczników bezpieczeństwa w istniejących systemach może wymagać odsunięcia ich od przeszkód i zwiększenia rozstawu rzędów w regałach dwurzędowych.

## REGAŁY Z OGRANICZNIKIEM MIEJSCA SKŁADOWANIA

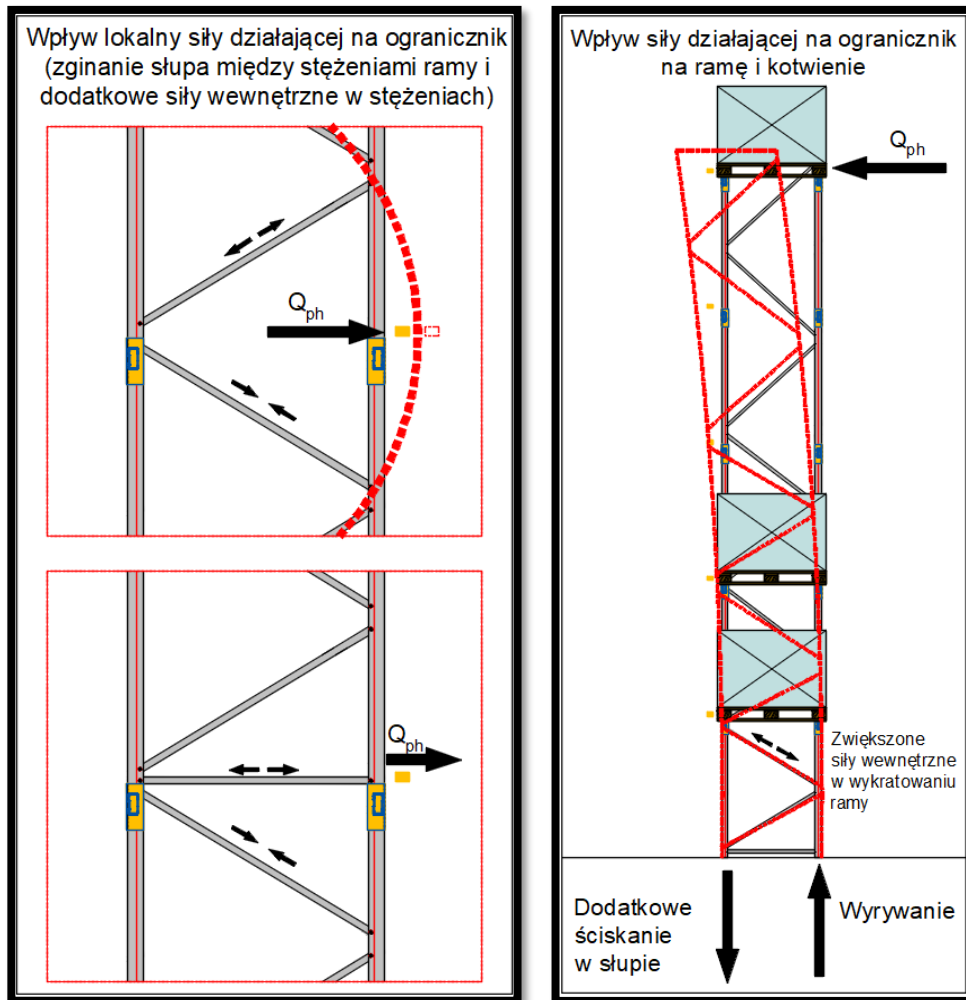
Nie ma żadnych wymagań odnośnie wartości minimalnych luzów manipulacyjnych dla regałów z ogranicznikiem miejsca składowania – może więc on być właściwie zlicowany z jednostką ładunkową w jej nominalnej pozycji. Normy regałowe zwracają jednak uwagę że stosowanie akcesoriów pozycjonujących palety może zachęcać do nieostrożnego i zbyt dynamicznego ich odkładania. Siły generowane przy ewentualnym uderzeniu w ogranicznik są trudne do określenia i mogą być wielokrotnie większe niż wartości minimalne z normy do projektowania PN-EN 15512. To z pewnością zwiększa ryzyko uszkodzenia konstrukcji lub zawalenia się całego regału, czy systemu.

## WPŁYW BACKSTOPÓW NA KONSTRUKCJĘ REGAŁU

Poza poprawnym zaprojektowaniem samego ogranicznika i jego łączników, należy uwzględnić także jego oddziaływanie na konstrukcję regału. W szczególności należy rozpatrzyć dodatkowe, lokalne zginanie słupów i belek, zwiększone, globalne siły wewnętrzne w słupach i wykratowaniu ram regału, a także zwiększone obciążenie na posadzkę i większe obciążenie w samym zakotwieniu. Uwzględnienie ograniczników w projekcie często wymaga stosowania mocniejszej (a więc także droższej) konstrukcji samego regału.

### UWAGA!

Montaż ograniczników w istniejących systemach wymaga weryfikacji obliczeń statycznych konstrukcji regału i ewentualnego jej wzmocnienia.



Rys. 6 - Wpływ ograniczników na konstrukcję regału

## PODSUMOWANIE

Stosowanie ograniczników, jeśli jest wymagane, powinno być uwzględnione w projekcie systemu. Należy zapewnić odpowiednie luzy manipulacyjne i potwierdzić spełnienie wymagań dotyczących nośności konstrukcji w obliczeniach statycznych przeprowadzonych zgodnie z normami. Ograniczniki zawsze zwiększają koszt systemu składowania, ale nie zawsze mają pozytywny wpływ na jego bezpieczeństwo. Należy pamiętać, że nigdy nie zastąpią one dobrze przeszkolonej i profesjonalnej obsługi.



## **BIBLIOGRAFIA:**

### NORMY:

- 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.

### POZOSTAŁE ŹRÓDŁA:

- FEM Information Bulletin No. 11 Back Stops (dostępny na stronie [www.fem-rands.org](http://www.fem-rands.org))