



ZAWIESIA BUDOWLANE

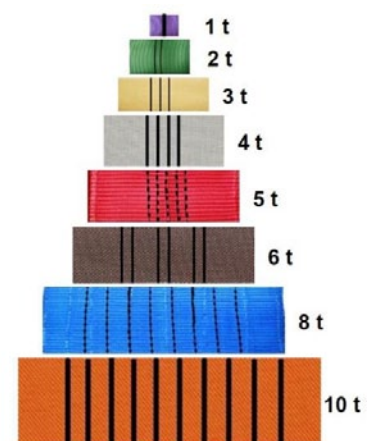
A. WSTĘP

1. Podstawowe definicje:
 - Zawiesia – osprzęt pomocniczy dźwignic hakowych służący do podnoszenia, obwiązywania lub podtrzymywania ładunku.
 - DOR /WLL/ – dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi (Working load limit) – maksymalna masa ładunku w tonach lub w kilogramach podnoszona lub podtrzymywana przez zawiesie podczas pracy.
2. Zawiesia można podzielić na dwie grupy:
 - ze względu na przeznaczenie dzielą się na: zawiesia ogólnego przeznaczenia i zawiesia specjalnego przeznaczenia,
 - ze względu na rodzaj dzielą się na: łańcuchowe, linowe oraz pasowe z taśm z włókien naturalnych i syntetycznych.
3. W samych zawiesiach lub jako elementy z nimi współpracujące najczęściej występują następujące części:
 - Ciężno – pojedynczy odcinek liny, łańcucha lub pasa łączący ogniwo zbiorcze, z hakiem, uchwytem, szakłą. Jest to podstawowy element zawiesia. Rozróżnia się zawiesia jednociężnowe, dwuciężnowe i wielociężnowe oraz o obwodzie zamkniętym.
 - Łańcuch – wykonany ze stali: klasa łańcucha jest skrótem liczbowym od wytrzymałości materiału łańcucha na rozciąganie wyrażona w N/mm² (MPa), np. klasa 8 to 800 N/mm²; klasa 10 to 1000 N/mm². Klasę łańcucha znajdziemy w dokumentacji zawiesi oraz na przywieszce zawiesia.
 - Lina – wykonana z drutów stalowych, jej najmniejszym elementem jest drut splotki owinięty na drucie rdzenia splotki, a splotki owinięte na rdzeniu liny. Stosuje się też liny z włókien naturalnych (sisalowych, konopnych, bawełnianych, jutowych) i sztucznych (polipropylenowe i poliamidowe). Liny dzielimy współzwite i przeciwwzite oraz ze względu na kierunek zwicia prawo- i lewozwite. Liny stalowe zaciskane są tulejami aluminiowymi. W przypadku lin nierdzewnych stosuje się tuleje ze stali nierdzewnej lub miedziane.
 - Pas – taśma wykonana z włókien naturalnych (obecnie rzadko) lub syntetycznych. Składa się z rdzenia z włókien oraz węża wewnętrznego i węża zewnętrznego. Powierzchnia pasa jest barwiona i przesywana wzdłużnymi ściegami. Barwa (Rys. 1), szerokość pasa (3 cm = 1 T) oraz liczba ściegów (1 ścieg = 1 T) określają DOR pasa. Materiał, z którego wykonano pas, określony jest na etykietce (metce) wszytej w pas, np. PES – poliester (wszywka niebieska), PA – poliamid (wszywka zielona), PP – polipropylen (wszywka brązowa). Pasy charakteryzują się dobrą elastycznością, miękkością, gładkością powierzchni, lekkością, izolacyjnością elektryczną oraz ograniczoną odpornością chemiczną. Zakres pracy w temperaturach – 40°C do 80/100°C w zależności od materiału pasa.

W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z najbliższym specjalistą BHP.

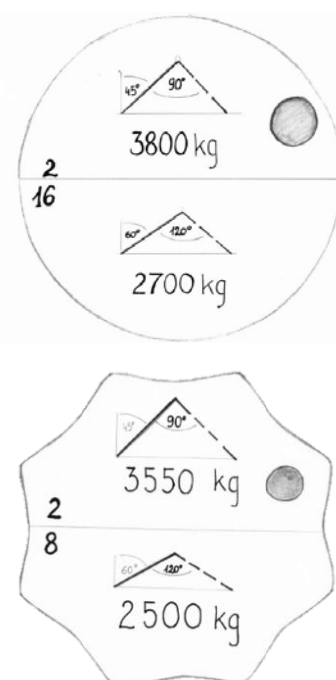
Standard ten:

- zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz wewnętrznych uregulowań Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- jest obligatoryjny dla wszystkich jednostek Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki podczas prac.



Rys. 1. Barwy zawiesi pasowych i określające DOR

- Kausza – element w kształcie kropli (lub okrągły) wykonany ze stali, wstawiany w pętlę zawiesia, chroni linę przed zagnieceniem i odkształceniem.
- Ogniwo – pierścień wykonany ze stali służący do łączenia ciągów w zawiesia. Jest połączeniem nierozłącznym zbiorczym.
- Ogniwa sprzęgające – wykonane ze stali składają się z dwóch elementów połączonych sworzniem. Są połączeniami rozłącznymi wykorzystywanymi w zawiesiach łańcuchowych.
- Szakła – wykonana ze stali klamra w kształcie litery U lub Ω , łączona sworzniem lub śrubą. Służy do łączenia lin, łańcuchów w zawiesiach oraz jako element pomocniczy pomiędzy zakończeniami ładunków w formie ucha a zawiesiami.
- Hak – element w postaci zakrzywionego pręta służący do zaczepiania i trzymania. Wykonany ze stali składa się z ucha, gardzieli i rogu. Przeważnie posiada również zabezpieczenie gardzieli w formie zapadki lub jako element konstrukcyjny haka. Najpowszechniejsze zakończenie zawiesi stosowane w budownictwie.
- Uchwyty – samozaciskowe, szczękowe, zaczepowe, magnetyczne – urządzenia o specjalnym przeznaczeniu przeznaczone do transportu konkretnych elementów – blach, kształtowników, szalunków, kontenerów, beczek, studni itd.
- Trawersy – belki nośne wykonane ze stali o konstrukcjach jednobelkowych, krzyżowych, teowych, w kształcie litery H. Służą do przemieszczania elementów o znacznych rozmiarach lub wrażliwych na moment ściskający zawiesia. Stosowane są także do zmniejszenia wysokości i długości zawiesi, a także przy przemieszczaniu zespołowym.
- Tabliczka znamionowa – przywieszka, zawieszka, wszywka, metka – tabliczka wykonana ze stali lub aluminium bądź tworzywa sztucznego zawierająca podstawowe informacje o zawiesiu. I tak dla: zawiesi łańcuchowych i linowych powinny znajdować się informacje dotyczące DOR – wraz z kątami rozwarcia – zawiesia wielocięgnowe, ilość ciągów – dla zawiesi łańcuchowych, symbol lub nazwa producenta, numer identyfikacyjny zawiesia, klasa łańcucha – zawiesia łańcuchowe, znak CE i średnica liny – dla zawiesi linowych (Rys. 2). Takie dane, jak długość, data produkcji, data następnego badania, mimo iż są istotne, nie są unormowane, często są dobrą praktyką firm produkcyjnych, ale ich brak nie dyskwalifikuje zawiesia, o czym jest mowa w punkcie 5. Przy zawiesiach linowych dopuszcza się cechowanie na zacisku liny lub na ogniwie głównym. Zawiesia pasowe są znakowane na wszytej kolorowej etykietce na której znajdować powinny się następujące dane: DOR, symbol materiału, klasa osprzętu (przy zawiesiach wielocięgnowych), długość nominalna w mb, nazwa/symbol producenta, dane produkcyjne, numer odpowiedniej normy.



Rys. 2. Tabliczki znamionowe (przywieszki) zawiesi dwucięgnowych – linowego i łańcuchowego

4. Brak lub nieczytelność tabliczki znamionowej (lub ocechowania) dyskwalifikuje zawiesie i nie może ono być eksploatowane.
5. Normy dotyczące oznakowania zawiesi nie nakładają obowiązku umieszczania terminów przeglądów, co koliduje z przepisami BHP dotyczącymi budownictwa, gdzie wymaga się podania na zawiesiu ostatniego i następnego terminu badania. Dlatego należy domagać się od producentów, choć nie mają takiego obowiązku, by na odwrotnej stronie tabliczki cechowali odpowiednie daty. Na zawiesiach pasowych może to być nalepka z podanymi terminami.

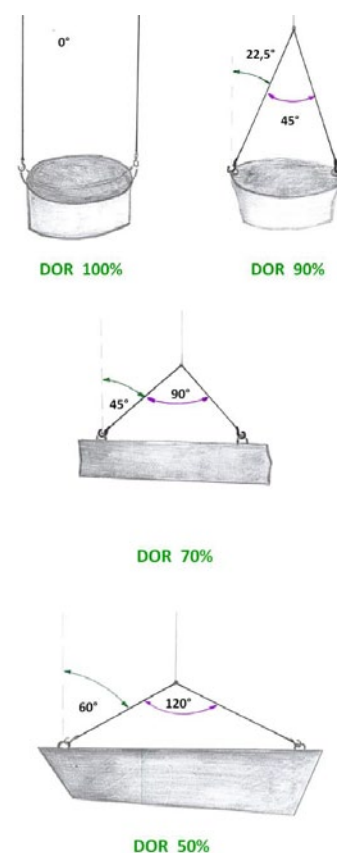
B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

1. Aby zawiesia zostały dopuszczone do eksploatacji, muszą być być sprawne technicznie i kompletne.

2. Każde zawiesie powinno mieć tabliczkę znamionową oraz dokumentację potwierdzającą, parametry pracy i wykonanie przeglądu technicznego dopuszczającego do eksploatacji.
3. Przed każdym użyciem pracownik pełniący funkcję hakowego ocenia stan techniczny, sprawdzając: kompletność i oryginalność elementów, sprawność elementów ruchomych, brak widocznych uszkodzeń i oznak nadmiernego zużycia.
4. Każde eksploatowane zawiesie powinno być zarejestrowane, tzn. powinno mieć swoją kartę zawiesia oraz powinno być uwzględnione w rejestrze zawiesi. Rejestr i karty prowadzi właściciel zawiesi.
5. W warunkach budowy, gdzie często zamawiana jest usługa sprzętowa wraz z osprzętem, osoba upoważniona przez kierownika budowy powinna sprawdzić dokumentację zawiesi eksploatowanych w ramach usługi przed jej realizacją.
6. Kopia kompletnej dokumentacji zawiesi powinna znajdować się na budowie (miejscu eksploatacji).
7. Zabronione jest dopuszczenie do eksploatacji zawiesia niesprawnego, niekompletnego, bez wyraźnego oznakowania tabliczką znamionową (oceanowaniem) i dokumentacji.

C. DZIAŁANIA W TRAKCIE ROBÓT

1. Zawiesia i osprzęt powinny być eksploatowane zgodnie z przeznaczeniem i wskazówkami producenta, a następnie przechowywane w miejscach, gdzie nie są narażone na uszkodzenie, zanieczyszczenie, najlepiej zawieszane.
2. Dobierając zawiesia, należy kierować się warunkami, w jakich będą pracować.
3. Przy zawiesiach wielocięgnowych (więcej niż 2 ciągnia) do obliczeń DOR przyjmujemy tylko 2 ciągnia. Przy jednoczesnym stosowaniu oddzielnych zawiesi dwucięgnowych zawsze przyjmujemy DOR jednego zawiesia. Przykładowo: zakładając na hak dźwigni dwa zawiesia dwucięgnowe o DOR 5 T każde (przy określonym kącie rozwarcia ciągnia) do obliczeń DOR całego zestawu przyjmujemy tylko 5 T.
4. Podczas eksploatacji należy uwzględnić DOR przy danym rozwarcie ciągnia (Rys. 3). Maksymalny dopuszczalny kąt rozwarcia między ciągniami zawiesia to 120° .
5. Przy zakładaniu dwóch (lub więcej) zawiesi jednocięgnowych bezpośrednio na hak (bez ogniw zbiorczych) maksymalny kąt rozwarcia ciągnia wynosi 90° .
6. Sposób zaczepienia ładunku ma decydujący wpływ na DOR i należy to uwzględnić przy doborze zawiesia.
7. Podczas planowania prac należy brać pod uwagę tzw. moment ściskający zawiesia, który jest tym większy, im większy jest kąt rozwarcia ciągnia zawiesia. I tak przy kącie 90° wynosi on 0,71 masy ładunku dla każdego ciągnia. Przy kącie 120° wartość ta wynosi już 0,86 masy ładunku dla każdego ciągnia.
8. Podczas stosowania uchwytów (np. do transportu szalunków, blach) należy zwrócić uwagę na dopuszczalny kąt rozwarcia ciągnia określony w instrukcji użytkowania tych uchwytów.
9. Powierzchnie ciągnia należy chronić przed ostrymi krawędziami, szorstkimi powierzchniami. Szczególnie pasy i liny są wrażliwe na ostre krawędzie. Próba podniesienia ładunku w tych warunkach powoduje natychmiastowe zniszczenie zawiesia. DOR ciągnia łańcuchowego pracującego na ostrej krawędzi należy zredukować o 50%.
10. Przy podnoszeniu ładunku z obwiązywaniem nie należy przekraczać 80% DOR zawiesia.



Rys. 3. Wpływ kąta rozwarcia ciągnia na DOR

11. Przy obwiązywaniu ładunku i zaczepieniu haka o cięgno minimalny kąt zagięcia cięgna to 120° (Rys 4). Można go zredukować podkładając np. kantówkę.
12. Zawiesia uszkodzone, zużyte, niekompletne, bez tabliczki znamionowej należy niezwłocznie wycofać z eksploatacji, a następnie przekazać do naprawy lub zezłomować.
13. Przewężenie nominalnej średnicy liny w dowolnym miejscu o 10%, pęknięcia 6 drutów losowo rozmieszczonych na długości $6 \times$ średnica liny, lecz nie więcej niż 14 drutów losowo rozmieszczonych na długości $30 \times$ średnica liny lub zerwania 3 drutów w jednej splotce – dyskwalifikują całą linę i całe zawiesie.
14. Wytarcie ogniwa łańcucha, ogniwa zawiesia, szakli o więcej niż 10% wymiaru (średnicy) nominalnego dyskwalifikuje element i całe zawiesie.
15. Rozgięcie haka powyżej 10% wartości nominalnej (pomiarowej) dyskwalifikuje hak i całe zawiesie.
16. Należy zwrócić uwagę na określenie – kąt rozwarcia. Dotychczas uтарыło się (np. w przepisach BHP, w nieobowiązujących już normach), by określać i podawać kąt wierzchołkowy rozwarcia zawarty między cięgnami. W obowiązujących obecnie normach i aktualnych tabliczkach znamionowych określany i podawany jest kąt rozwarcia pomiędzy cięgnem a pionową linią prostą.



Rys. 4. Minimalny kąt zagięcia cięgna przy obwiązywaniu elementu

D. PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZNEJ PRACY

1. Zawiesia stanowią część systemu podlegającego szczególnej ochronie, wymagają wiele pieczołowitości i dbałości.
2. Niewykorzystane cięgna należy zapiąć za ogniwo.
3. Do skracania cięgien łańcuchowych należy używać wyłącznie specjalnych skracaczy.
4. Każde zawiesia należy chronić przed iskrami spawalniczymi, gorącymi przedmiotami, a zawiesia metalowe przed przeskoczeniem łuku elektrycznego np. od elektrody spawalniczej.
5. Nigdy nie należy trzymać rękoma zawiesi podczas pracy.
6. Przy obsłudze zawiesi zawsze należy stosować rękawice ochronne – odporne na przebicie i przecięcie, dość luźno dopasowane.
7. Podnoszony element powinien obciążać tylko gardziel haka, nigdy zabezpieczenia gardzieli.
8. Zaczepiając hak, nie należy dopuszczać do obciążeń jego nosa, odginania do tyłu oraz do obciążeń bocznych.
9. Zaczepiając element, należy zawsze kierować róg haka na zewnątrz wierzchołka utworzonego przez cięgna.
10. Haki zawiesi powinny być zawsze wyposażone w zabezpieczenia gardzieli. W praktyce budowlanej najlepiej sprawdzają się tzw. haki bezpieczne. Są to dwuczęściowe haki posiadające konstrukcyjne zabezpieczenie gardzieli stałą częścią haka.
11. Jedynie tzw. haki kontenerowe nie posiadają zabezpieczenia gardzieli i można je stosować tylko do przemieszczania kontenerów.

E. PRZEGLĄDY OKRESOWE ZAWIESI

1. Każde zawiesie powinno być poddawane okresowym badaniom technicznym potwierdzającym sprawność zawiesia i dopuszczającym go do pracy.

2. Badania może prowadzić:
 - producent,
 - firma usługowa posiadająca odpowiedni sprzęt i przeszkolony personel,
 - użytkownik posiadający odpowiedni sprzęt i przeszkolony personel.
3. Nie należy mylić przeglądu okresowego z codzienną obowiązkową kontrolą stanu zawiesi przed przystąpieniem do ich eksploatacji.
4. Badania techniczne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami. Badania prowadzone są:
 - co 12 miesięcy – zawiesia linowe i łańcuchowe,
 - co 12 miesięcy – zawiesia pasowe,
 - co 6 miesięcy – szakle.
5. Uchwyty, trawersy itp. przechodzą badania z częstotliwością określoną przez producenta, zależną od warunków pracy, intensywności eksploatacji, a mianowicie:
 - raz na 12 miesięcy – w przypadku eksploatacji: doraźnej, bez zbytniego obciążania, bez obciążeń dynamicznych, nie przekraczającej jednej zmiany roboczej na dzień,
 - raz na 6 miesięcy – przy eksploatacji: w trudnych warunkach, ze średnim obciążeniem, przez dwie zmiany w ciągu dnia,
 - raz na 3 miesiące – przy eksploatacji: w trudnych warunkach, z dużym obciążeniem, w narażeniu na obciążenia dynamiczne lub wykorzystywane przez trzy zmiany robocze dziennie, np. uchwyty transportowe szalunków.
6. Określenie intensywności i warunków pracy należy do użytkownika.
7. Potwierdzeniem przeprowadzenia badania i dopuszczenia zawiesia do eksploatacji jest protokół. Zdarza się także, choć nie jest regułą, mimo wymagania prawnego, dodatkowe oznakowanie terminu przeprowadzonego badania bezpośrednio na zawiesiu – w formie tabliczki, wszywki.

F. ZABRANIA SIĘ:

1. Samodzielnego dokonywania napraw, modernizacji i przeróbek zawiesi oraz osprzętu.
2. „Odświeżania” zawiesi i osprzętu poprzez szlifowanie, piaskowanie, malowanie.
3. Wykonywania pętli węzłów, skracanie cięgien drutem, śrubami itp.
4. Wykorzystywania zawiesi i osprzętu niekompletnego.
5. Prostowania, doginania elementów zawiesi i osprzętu.
6. Narażania lin na zagięcie na ostrych krawędziach.
7. Eksploatacji zawiesia przy kącie rozwarcia cięgien powyżej 120°.
8. Wykorzystywania zawiesi do wrywania i holowania maszyn.

G. NAJWAŻNIEJSZE NORMY:

1. EN 13414-1 Zawiesia z lin stalowych — Bezpieczeństwo — Część 1: Zawiesia do podnoszenia ogólnego zastosowania.
2. EN 13414-2 Zawiesia z lin stalowych — Bezpieczeństwo — Część 2: Wykaz informacji dotyczących użytkownika i konserwacji dostarczanych przez wytwórcę.
3. EN 13414-3 Zawiesia z lin stalowych — Bezpieczeństwo — Część 3: Zawiesia splotkowe o obwodzie zamkniętym i zawiesia z lin trójzwitych.

4. EN 818-4 Łańcuch o ogniwach krótkich do podnoszenia ładunków — Bezpieczeństwo — Część 4: Zawiesia łańcuchowe — Klasa 8.
5. EN 818-5 Łańcuch o ogniwach krótkich do podnoszenia ładunków — Bezpieczeństwo — Część 5: Zawiesia łańcuchowe — Klasa 4.
6. EN 818-6 Łańcuch o ogniwach krótkich do podnoszenia ładunków — Bezpieczeństwo — Część 6: Zawiesia łańcuchowe — Informacje dotyczące użytkowania i konserwacji podawane przez wytwórcę.
7. EN 1492-1 Zawiesia tekstylne — Bezpieczeństwo — Część 1: Zawiesia pasowe płaskie tkane z włókien syntetycznych, ogólnego przeznaczenia.
8. EN 1492-2 Zawiesia tekstylne — Bezpieczeństwo — Część 2: Zawiesia o obwodzie zamkniętym z włókien syntetycznych, ogólnego przeznaczenia.
9. EN 1677-1 Części składowe zawiesi — Bezpieczeństwo — Część 1: Elementy stalowe kute, klasa 8.
10. EN 1677-2 Części składowe zawiesi — Bezpieczeństwo — Część 2: Haki do podnoszenia stalowe kute, z zapadką, klasa 8.
11. EN 1677-3 Części składowe zawiesi — Bezpieczeństwo — Część 3: Haki stalowe kute, z klamrą zabezpieczającą — Klasa 8.
12. EN 1677-4 Części składowe zawiesi — Bezpieczeństwo — Część 4: Ogniwa, klasa 8.
13. PN-M-84732:1994 Zawiesia jednocięgnowe z lin stalowych.