



## MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH

Standard ten zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić dla zapewnienia bezpieczeństwa w związku z montażem konstrukcji stalowych.

### A. WSTĘP

1. Montaż konstrukcji stalowych to jeden z końcowych etapów procesu budowlanego mającego na celu realizację stanu surowego obiektu.
2. Zaletą robót montażowych jest wykonywanie najbardziej pracochłonnych czynności przez wysoko wydajne maszyny budowlane, podczas gdy praca pracowników produkcyjnych sprowadza się do czynności przygotowawczych, pomocniczych i uzupełniających.
3. Prace montażowe wiążą się z dużymi zagrożeniami dla osób bezpośrednio w nie zaangażowanych oraz przebywających w ich pobliżu.
4. Poszczególne sposoby montażu konstrukcji stalowych mogą się od siebie różnić, jednakże wszystkie opierają się na pewnych podstawowych zasadach i podlegają ogólnym wymaganiom.

### B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

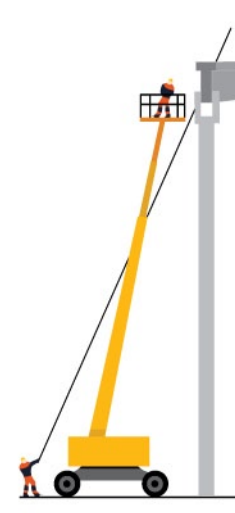
1. Wszystkie prace związane z montażem konstrukcji stalowych należy prowadzić na podstawie projektu i instrukcji prowadzenia montażu oraz Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Plan BIOZ).
2. Podstawowym dokumentem w zakresie BHP, niezbędnym do rozpoczęcia i prowadzenia prac montażowych, jest Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR) przygotowana na bazie dokumentów wymienionych w punkcie 1 niniejszego standardu.
3. W celu przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z montażem konieczne jest ustalenie zagrożeń, jakie mogą wystąpić w procesie montażu: od momentu dostarczenia elementów na plac budowy, poprzez ich przygotowanie i wreszcie zamontowanie w zaprojektowanym położeniu, z uwzględnieniem stabilizacji i podparcia montażowego do czasu uzyskania żądanych parametrów wytrzymałościowych i stężenia całej konstrukcji.
4. Prace związane z montażem konstrukcji stalowych muszą być prowadzone pod nadzorem doświadczonych i wykwalifikowanych osób. Osoby te powinny posiadać odpowiednie przygotowanie techniczne, uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz szkolenia z zakresu BHP przeznaczone dla osób kierujących pracownikami
5. Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy montażu konstrukcji stalowych muszą posiadać wymagane kwalifikacje zdrowotne – w tym pozwolenie na pracę na wysokości. Powinni być także przeszkoleni w zakresie BHP zgodnie z zatwierdzoną przez kierownika budowy IBWR. Dodatkowo każdemu z pracowników wchodzących w skład brygady montażowej należy ściśle wyznaczyć czynności i podać kolejność ich wykonania.

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

Standard ten:

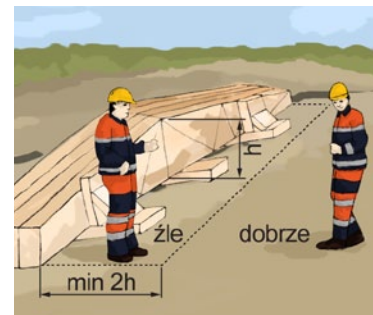
- zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz wewnętrznych uregulowań Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- jest obligatoryjny dla wszystkich jednostek Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki podczas prac.

6. W zależności od technologii montażu, rodzajów elementów i organizacji pracy na budowie brygadę montażową tworzą:
  - operator maszyny montażowej, posiadający uprawnienia do obsługi maszyny danej klasy,
  - sygnalista odpowiednio przeszkolony i specjalnie do tego celu wyznaczony, wyróżniający się spośród pozostałych pracowników kolorem hełmu lub/i kamizelki, do którego wskazań i sygnałów zobowiązany jest stosować się operator maszyny,
  - zespół hakowych odpowiedzialnych za podwieszanie i nakierowywanie elementów,
  - przynajmniej dwuosobowy zespół montażowy, który ustawia, rektyfikuje i zgodnie z projektem stęża montowany element w miejscu docelowym,
  - przynajmniej dwuosobowy zespół łączeniowy, składający się ze spawacza, nitera, monter.
7. W przypadku dostawy gotowych konstrukcji stalowych należy rozważyć i dobrze zaplanować drogę transportu elementów z wytwórni na plac budowy. Ponadto, jeśli mamy do czynienia z ładunkiem szczególnie ciężkim lub o bardzo dużych wymiarach, należy wystąpić do właściwych władz administracyjnych o zezwolenie na transport ponadnormatywny, w którym zostanie wyznaczona trasa przejazdu.
8. W przypadku dostawy konstrukcji stalowych w elementach należy liczyć się z koniecznością połączenia elementów w zespoły lub bloki montażowe, co wiąże się z odpowiednim zaplanowaniem procesów łączeniowych, jak: spawanie, skręcanie, zgrzewanie, nitowanie.
9. Jeżeli projekt montażowy nie przewiduje inaczej, zaleca się łączenie elementów konstrukcji w jak największe zespoły i bloki montażowe na placu składowym (poziom 0), tak aby wyeliminować ryzyko upadku z wysokości ludzi, a także elementów montażowych oraz narzędzi.
10. W miejscu wykonywania przez spawaczy połączeń elementów konstrukcji (wymagane odpowiednie uprawnienia) powinien znajdować się podręczny sprzęt gaśniczy: koc gaśniczy i odpowiednia do rodzaju prac spawalniczych gaśnica.
11. Urządzenia, narzędzia oraz sprzęt pomocniczy stosowany do montażu powinien być sprawny technicznie oraz posiadać wymagane certyfikaty.
12. Stan techniczny montażowego sprzętu pomocniczego, w szczególności: lin, zbłoczy, haków, zawiesi, pomostów roboczych, stempli i stężeń montażowych, powinien być sprawdzany przez obsługujące go osoby codziennie przed rozpoczęciem pracy.
13. Pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożeń wynikających z oceny ryzyka zawodowego należy wyposażyć w dobrze dopasowaną i niekrępującą ruchów odzież ochronną, obuwie i sprzęt ochronny, z którego zasadami stosowania powinni być zapoznani.
14. Wszystkie prace montażowe na wysokości należy prowadzić w oparciu o IBWR oraz z wykorzystaniem zalecanego, sprawnego technicznie sprzętu i wyposażenia, w tym głównie: rusztowań, pomostów roboczych, podnośników lub drabin (Rys. 1). Wymagania dotyczące rusztowań, pomostów roboczych, podnośników i drabin zawierają standardy szczegółowe: „2.2 Rusztowania”, „2.3 Pomosty robocze”, „2.4 Drabiny”, „2.5 Podesty ruchome”.
15. Elementy konstrukcji stalowej można przemieszczać za pomocą sprawnych, dopuszczonych do eksploatacji urządzeń, w tym głównie: żurawi budowlanych i przejezdnych, dźwigów oraz suwnic. Wymagania dotyczące tych urządzeń zawiera standard szczegółowy: „11.3 Żurawie, żurawiki, dźwigi, windy, suwnice”.
16. Wszystkie prace montażowe należące do grupy prac szczególnie niebezpiecznych należy prowadzić:
  - w minimum dwuosobowej obsadzie,
  - z wykorzystaniem środków techniczno-organizacyjnych zapewniających bezpieczeństwo na stanowiskach pracy,



Rys. 1. Naprowadzanie konstrukcji linami kierunkowymi

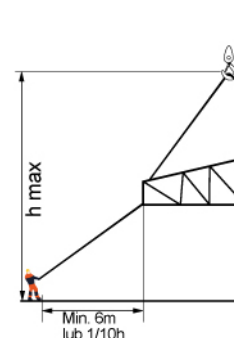
- z odpowiednią asekuracją,
  - po uprzednim zaplanowaniu ewentualnej skutecznej ewakuacji,
  - pod bezpośrednim nadzorem.
17. Elementy konstrukcji stalowych powinny być składowane nad gruntem oraz zlokalizowane w zasięgu maszyn montażowych, z dala od linii elektroenergetycznych i ciągów komunikacyjnych (Rys. 2).
  18. Teren przeznaczony pod miejsce składowania należy wyrównać i utwardzić oraz zadbać o szybki odpływ wód opadowych.
  19. Strefy niebezpieczne należy wyznaczać i wygradzać poprzez rozstawienie w widocznych miejscach stałych barier i tablic ostrzegawczych.
  20. Jeśli teren, na którym prowadzone są prace montażowe, nie może być wygradzony, należy zapewnić nad nim stały nadzór.
  21. Jeżeli cały obiekt jest wykonywany metodą montażu, należy odnotowywać rozpoczęcie, przebieg i zakończenie prac montażowych w dzienniku budowy lub dzienniku montażu.



Rys. 2. Składowanie konstrukcji stalowych

### C. DZIAŁANIA W TRAKCIE ROBÓT

1. Przed podniesieniem elementu konstrukcji stalowej należy przewidzieć bezpieczny sposób jego:
  - zaczepienia,
  - podniesienia – po zapewnieniu bezpiecznych dojazdów i pomostów montażowych, jeżeli wykonanie czynności nie jest możliwe bezpośrednio z poziomu terenu lub stropu,
  - uwolnienia elementu z haków zawiesia,
  - przemieszczenia i naprowadzenia na miejsce wbudowania,
  - stabilizacji.
2. Należy zadbać o bezpieczny sposób uwolnienia elementu konstrukcji stalowej z haków zawiesia.
3. Haki i zawiesia służące do przemieszczania ładunków powinny spełniać wymagania przepisów dotyczących systemu oceny zgodności i mieć wyraźnie zaznaczoną nośność maksymalną.
4. Haki zawiesi należy zakładać na uchwyt w taki sposób, aby nogi haków były skierowane na zewnątrz, a nie do środka.
5. Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielocięgnowych powinno być uzależnione od kąta wierzchołkowego, mierzonego po przekątnej pomiędzy cięgnami i wynosić: 45° – 90%, 90° – 70%, 120° – 50% dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.
6. Jeżeli podczas przemieszczania ładunków istnieje możliwość wysunięcia się zawiesia z gardzieli haka, należy stosować haki z urządzeniem zamykającym.
7. Wymagania dotyczące haków, zawiesi, trawersów zawiera standard szczegółowy „11.4 Montażowy sprzęt pomocniczy: haki, zawiesia, trawersy, stężenia montażowe”.
8. Przed podniesieniem elementu konstrukcji stalowej konieczne jest jego próbne uniesienie na wysokość 0,5 m w celu sprawdzenia prawidłowości pracy żurawia, zawiesi i zaczepów (Rys. 3).
9. W czasie podnoszenia konstrukcji stalowych należy:
  - stosować zawiesia dostosowane do rodzaju elementu,
  - podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego, nominalnego udźwigu,
  - dokonać zewnętrznych oględzin elementu,
  - stosować liny kierunkowe (Rys. 3),
  - skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.

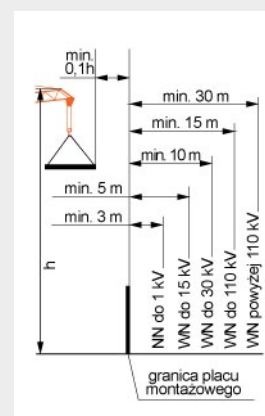


Rys. 3. Strefa niebezpieczna przy montażu konstrukcji stalowych

10. Podnoszenie elementu konstrukcji stalowej może odbywać się jedynie przy pionowym położeniu lin – maksymalny kąt rozwarcia zawiesi wynosi  $120^\circ$ .
11. Podczas pobierania konstrukcji stalowych bezpośrednio z pojazdów transportowych w celu składowania lub bezpośredniego montażu należy zapewnić:
  - stateczność ładunku,
  - bezpieczne poruszanie się ludzi na pojeździe w czasie zaczepiania elementów konstrukcji,
  - dogodne i prawidłowe zaczepianie elementów konstrukcji na zawiesiach,
  - dogodnie wchodzenie i schodzenie z pomostów pojazdów, z eliminacją wdrapywania się i skoków,
  - wyeliminowanie możliwości zaczepienia się elementu konstrukcji w czasie jego przemieszczania.
12. Sygnał do podnoszenia elementu może podać jedynie sygnalista po upewnieniu się, że nikt nie przebywa w strefie niebezpiecznej.
13. W czasie montażu słupów, belek i wiązarów należy stosować podkładki pod liny zawiesi. Zapobiegają one przetarciu i załamaniu lin.
14. Montażysty nie mogą zbliżać się do elementu konstrukcji, dopóki nie zawiśnie on nad miejscem wbudowania na wysokości nie większej niż 0,5 m.
15. Materiały i sprzęt pomocniczy powinny być składowane w takich miejscach stropu montowanego obiektu, w których nie będą utrudniać pracownikom poruszania się. Powinny zostać także zabezpieczone przed możliwością upadku z wysokości.
16. Do rektyfikacji i zabezpieczenia montażowego różnych typów prefabrykatów należy stosować wyłącznie stężenia montażowe. Wymagania dotyczące stężeń montażowych zawiera standard szczegółowy „11.4 Montażowy sprzęt pomocniczy: haki, zawiesia, trawersy, stężenia montażowe”.
17. W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów z zawiesi i łączenia styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.
18. Elementy konstrukcji stalowych można zwolnić z podwieszenia dopiero po gwarantującym stateczność ich zamocowaniu lub po wykonaniu stabilizacji montażowej uwzględniającej stateczność elementu i całej montowanej konstrukcji.
19. W czasie montażu konstrukcji stalowych realizowanych na wysokości należy stosować następujące zasady:
  - w pierwszej kolejności zabezpieczamy pracowników ochronami zbiorowymi (bariery, siatki), a jeżeli nie ma takiej możliwości, wyposażamy ich indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości,
  - jednocześnie zabezpieczamy narzędzia ochronami zbiorowymi (bortnice przy barierkach i siatki ochronne) lub poprzez stosowanie przez pracowników toreb i pasów monterskich.
20. Montując elementy konstrukcji stalowych w godzinach wieczornych lub nocnych, należy stosować równomierne oświetlenie zapewniające pełną widoczność – bez ostrych cieni i olśnień.
21. Operator żurawia wykorzystywanego do prac montażowych powinien przed rozpoczęciem pracy sprawdzić prawidłowość jego funkcjonowania, wykonując wszystkie ruchy robocze bez obciążenia. Fakt ten musi być odnotowany w książce dyżurów żurawia.

**D. ZABRANIA SIĘ:**

1. Prowadzenia prac brygady montażowej ponad miejscami robót innych brygad lub zespołów pracujących na obiekcie.
2. Przebywania osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe.
3. Składowania i przeładowywania elementów oraz ich montażu bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi (Rys. 4).
4. Wykonywania robót montażowych w obrębie czynnych napowietrznych linii elektroenergetycznych, w odległości mniejszej niż określają to przepisy szczegółowe.
5. Prowadzenia montażu elementów wielowymiarowych przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s bądź przy złej widoczności: o zmroku, we mgle czy w porze nocnej, bez zapewnienia wymaganego oświetlenia określonego w standardzie szczegółowym „9.5 Oświetlenie placu budowy i stanowisk pracy”.
6. Podnoszenia i przemieszczania na elementach konstrukcyjnych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów.
7. Przebywania osób pod wysięgnikiem w czasie podnoszenia i przemieszczania konstrukcji zawieszanej na haku.
8. Podnoszenia ciężarów nieswobodnych, np. przymarzniętych do podkładów lub ziemi, zaspanych ziemią albo śniegiem, względnie zakleszczonych.
9. Przenoszenia elementów konstrukcji stalowych bezpośrednio nad ludźmi lub nad kabiną kierowcy.
10. Opierania drabinek montażowych lub innych przedmiotów o ustawione, ale niezamontowane na stałe konstrukcje.
11. Chodzenia bez zabezpieczenia po ustawionych elementach ściennych, nadprożach, gzymsach itp.
12. Montowania kolejnych elementów konstrukcyjnych, zanim dźwigające je, wbudowane konstrukcje nie zostaną zamocowane zgodnie z projektem montażu.
13. Dopuszczania do prac montażowych na wysokości ludzi z jakimikolwiek obrażeniami ciała.
14. Przebywania osób w kabinie pojazdu dostarczającego konstrukcje stalowe, w trakcie ich wyładunku.
15. Pozostawiania zawieszonych elementów konstrukcyjnych w czasie przerwy lub po zakończeniu prac.
16. Łączenia odcinków zawiesi i lin za pomocą wiązań, splotów itp. oraz wykonywania jakichkolwiek innych napraw.
17. Przebywania pracowników w pobliżu lub pod nowo zamontowanym elementem, w przypadku przerwania robót z powodu nadmiernej prędkości wiatru.



Rys. 4. Strefa niebezpieczna napowietrznych linii energetycznych