



## MONTAŻ KONSTRUKCJI PREFABRYKOWANYCH

Montaż konstrukcji prefabrykowanych to jeden z końcowych etapów procesu budowlanego mającego na celu realizację stanu surowego obiektu. Poszczególne sposoby montażu konstrukcji prefabrykowanych mogą się od siebie różnić, jednakże wszystkie opierają się na pewnych podstawowych zasadach i podlegają ogólnym wymaganiom.

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.

### UWAGA

Prace montażowe wiążą się z dużymi zagrożeniami dla osób bezpośrednio w nie zaangażowanych oraz przebywających w ich pobliżu.

### A. WSTĘP

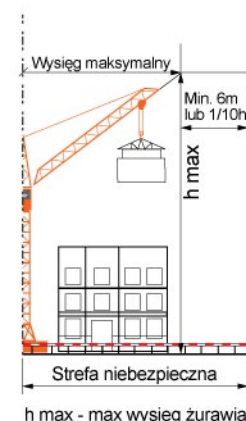
1. Zaletą robót montażowych jest wykonywanie najbardziej pracochłonnych czynności przez wysoce wydajne maszyny budowlane.
2. Praca pracowników produkcyjnych sprowadza się do czynności przygotowawczych, pomocniczych i uzupełniających.

### B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

1. Wszystkie prace związane z montażem konstrukcji prefabrykowanych należy prowadzić na podstawie projektu i instrukcji prowadzenia montażu oraz Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).
2. Podstawowym dokumentem w zakresie BHP, niezbędnym do rozpoczęcia i prowadzenia prac montażowych, jest Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR) wraz z oceną ryzyka zawodowego, przygotowana na bazie dokumentów wymienionych w pkt. 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 prefabrykowanych 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 prefabrykowanych 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 wraz z oceną ryzyka zawodowego.
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, betoniarza, monter.
7. W przypadku dostawy prefabrykowanych, wielkogabarytowych elementów konstrukcji należy rozważyć i dobrze zaplanować drogę ich transportu 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 prowadzenia prac montażowych wymagających zajęcia lub zablokowania pasa drogi, należy stosować się do standardów szczegółowych: „5.4 Zasady oznakowywania robót pod ruchem” i „5.5 Kierowanie ruchem”.
9. 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.
10. Urządzenia, narzędzia oraz sprzęt pomocniczy stosowany do montażu powinien być sprawny technicznie oraz posiadać wymagane certyfikaty. Ponadto, osoby go obsługujące muszą posiadać odpowiednie uprawnienia i badania lekarskie.
11. Stan techniczny montażowego sprzętu pomocniczego, w szczególności: lin, zbloczy, haków, zawiesi, pomostów roboczych, stempli i stężeń montażowych, powinien być sprawdzany przez obsługujące go osoby codziennie przed rozpoczęciem pracy.
12. 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.
13. 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. Wymagania dotyczące tych sprzętów zawierają standardy szczegółowe: „2.2 Rusztowania”, „2.3 Pomosty robocze”, „2.4 Drabiny”, „2.5 Podesty ruchome”.
14. Elementy prefabrykowane 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”.

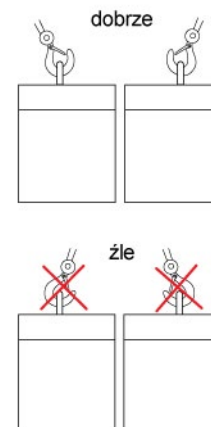
15. Wszystkie prace montażowe, należące do grupy robót szczególnie niebezpiecznych należy prowadzić:
  - w minimum dwuosobowej obsadzie,
  - z wykorzystaniem środków techniczno-organizacyjnych, zapewniających bezpieczeństwo na stanowiskach pracy,
  - z odpowiednią asekuracją,
  - po uprzednim zaplanowaniu ewentualnej skutecznej ewakuacji,
  - pod bezpośrednim nadzorem.
16. Elementy konstrukcji prefabrykowane powinny być składowane nad gruntem oraz zlokalizowane w zasięgu maszyn montażowych, z dala od linii elektroenergetycznych i ciągów komunikacyjnych. Teren przeznaczony pod miejsce składowania należy wyrównać i utwardzić oraz zadbać o szybki odpływ wód opadowych.
17. Strefy niebezpieczne należy wyznaczać i wygradzać poprzez rozstawienie w widocznych miejscach stałych barier i tablic ostrzegawczych (Rys. 1).
18. Jeśli teren, na którym prowadzone są prace montażowe, nie może być wygradzony, należy zapewnić nad nim stały nadzór.
19. Jeżeli cały obiekt jest wykonywany metodą montażu, należy odnotowywać rozpoczęcie, przebieg i zakończenie prac montażowych w dzienniku budowy lub dzienniku montażu.



Rys. 1. Strefa niebezpieczna

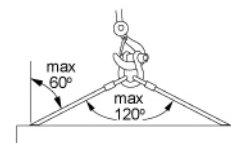
### C. DZIAŁANIA W TRAKCIE ROBÓT

1. Podniesienie elementu konstrukcji prefabrykowanej musi zostać wykonane zgodnie z wytycznymi jego producenta, a w przypadku braku takich wytycznych, 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 prefabrykowanej 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 (Rys. 2).
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 prefabrykowanej konieczne jest jego próbne uniesienie na wysokość 0,5 m, w celu sprawdzenia prawidłowości pracy żurawia, zawiesi i zaczepów.
9. Do podnoszenia prefabrykatów żelbetowych należy używać zamka sprężynowego, który eliminuje haki do zaczepiania w uchwytach przemieszczanych elementów.

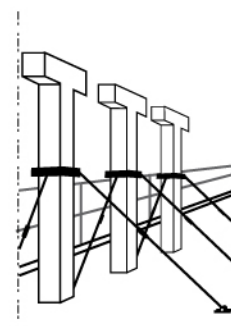


Rys. 2. Podwieszanie elementu na hakach zawiesia

10. W czasie podnoszenia konstrukcji prefabrykowanych należy:
  - stosować zawiesia dostosowane do rodzaju elementu,
  - podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego, nominalnego udźwigu,
  - dokonać zewnętrznych oględzin elementu,
  - stosować liny kierunkowe,
  - skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.
11. Podnoszenie elementu konstrukcji prefabrykowanych może odbywać się jedynie przy pionowym położeniu lin – maksymalny kąt rozwarcia zawiesi wynosi 120° (Rys. 3).
12. Podczas pobierania elementów prefabrykowanych 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 prefabrykatu w czasie jego przemieszczania.
13. Sygnał do podnoszenia elementu prefabrykowanego może podać jedynie sygnalista po upewnieniu się, że nikt nie przebywa w strefie niebezpiecznej.
14. W czasie montażu słupów, belek i wiązarów należy stosować podkładki pod liny zawiesi. Zapobiegają one przetarciu i załamaniu lin.
15. Montażysty nie mogą zbliżać się do prefabrykatu, dopóki nie zawisnie on na wysokości nie większej niż 0,5 m nad miejscem wbudowania.
16. Materiały i sprzęt pomocniczy powinny być składowane w takich miejscach stropu montowanego obiektu, w których nie będą utrudniać pracownikom poruszania się. Powinny być także zabezpieczone przed możliwością upadku z wysokości (Rys. 4).
17. 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”.
18. W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów z zawiesi i łączenia styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.
19. Elementy konstrukcji prefabrykowanych można zwolnić z podwieszenia dopiero po gwarantującym stateczność ich zamocowaniu lub po wykonaniu stabilizacji montażowej uwzględniającej stateczność elementu i całej montowanej konstrukcji.
20. W czasie prac montażowych realizowanych na wysokości należy stosować się do następujących zasad:
  - w pierwszej kolejności zabezpieczamy pracowników ochronami zbiorowymi (bariery, siatki), a jeżeli nie ma takiej możliwości, wyposażamy ich w 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.
21. Montując elementy prefabrykowane w godzinach wieczornych lub nocnych, należy stosować równomierne oświetlenie zapewniające pełną widoczność – bez ostrych cieni i olśnień.
22. 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.



Rys. 3. Maksymalny kąt rozwarcia zawiesi



Rys. 4. Stężenia montażowe

#### 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 prefabrykowanych oraz ich montażu bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi.
4. Wykonywania robót montażowych w obrębie czynnych napowietrznych linii elektroenergetycznych, w odległości mniejszej niż określają to przepisy szczegółowe.
5. Prowadzenia montażu elementów wielkowymiarowych przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s.
6. Prowadzenia montażu elementów prefabrykowanych przy złej widoczności: o zmroku, we mgle czy w porze nocnej, bez zapewnienia należytego oświetlenia określonego w standardzie szczegółowym „9.5. Oświetlenie placu budowy i stanowisk pracy”.
7. Podnoszenia i przemieszczania na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów.
8. Przebywania osób pod wysięgnikiem w czasie podnoszenia i przemieszczania elementu prefabrykowanego zawieszono na haku.
9. Podnoszenia ciężarów nieswobodnych, np. przymarzniętych do podkładów lub ziemi, zaspanych ziemią albo śniegiem, względnie zakleszczonych.
10. Przenoszenia elementów prefabrykowanych bezpośrednio nad ludźmi lub nad kabiną kierowcy.
11. Opierania drabinek montażowych lub innych przedmiotów o ustawione, ale niezamontowane na stałe prefabrykaty.
12. Chodzenia bez zabezpieczenia po ustawionych elementach ściennych, nadprożach, gzymsach, itp.
13. Montowania kolejnych elementów prefabrykowanych, zanim dźwigające je, wbudowane elementy nie zostaną zamocowane zgodnie z projektem montażu.
14. Dopuszczania do prac montażowych na wysokości ludzi z jakimikolwiek obrażeniami ciała.
15. Przebywania osób w kabinie pojazdu dostarczającego elementy prefabrykowane w trakcie ich wyładunku.
16. Pozostawiania zawieszono elementu prefabrykowanego w czasie przerwy lub po zakończeniu prac.
17. Łączenia odcinków zawiesi i lin za pomocą wiązań, splotów itp. oraz wykonywania jakichkolwiek innych napraw.
18. Przebywania pracowników w pobliżu lub pod nowo zamontowanym elementem prefabrykowanym, w przypadku przerwania robót z powodu nadmiernej prędkości wiatru.