

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA
i ORGANIZACJI
ROBÓT BUDOWLANYCH

WIATA PRZYSTANKOWA

URZĄD MIASTA PRUSZCZ GDAŃKI

Pruszcz Gdański maj 2010

K-451 10000-1 ROBOTY ZIEMNE OBIEKTOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych obiektowych wchodzących w skład przedsięwzięcia inwestycyjnego WIATY PRYSTANKOWE – URZĄD MIASTA PRUSZCZ GDAŃSKI

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna (STWiORB) stanowi Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych następujących obiektów

1.3.1. Zadaszenie WIATY PRYZTANKOWEJ

1.4. Określenia podstawowe

Wykopy fundamentowe — wykopy fundamentowe dla zakresu robót wg punktu 1.3 określa Dokumentacja Projektowa

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m

Wykop średni — wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach Od 1 do 3 m

Wykop głęboki — wykop, którego głębokość przekracza 3 m

Grunt niespoisty - grunt rodzimy mineralny, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej, mają wytrzymałość na ściskanie R, ca 0,1- 0,5 MPa;

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego

Dokop — miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem

Wskaźnik zagęszczenia gruntu — wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d — gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

P_{ds} — maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN—B—04481 [3], służącą do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN—77/893 1-12 [5] (Mg/m³).

Wskaźnik różnoziarnistości

Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru z

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} — średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm)

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi, obowiązującymi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

1. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

2.2. Źródła uzyskania materiałów (gruntu)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie postępu robót.

2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych organów władzy na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a tym opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólnych lub szczegółowych warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera (Inspektora Nadzoru) Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.5. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, urządzenia, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczenia gruntów (spycharki, zgarniarki itp.)
- transportu mas ziemnych (samochody, wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrach technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera (Inspektor Nadzoru). Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcy na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budowli zasadnicze linie budowli i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na stopach powinno być sprawdzane przez Inżyniera i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

5.3. Odwodnienia robót ziemnych

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów aby powierzchniom, gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowodują ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakiegokolwiek dodatkowego wynagrodzenia ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

Źródła wody odsonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami STWiORB oraz z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- Właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych
- Właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzania jakości wykonania robót określono w STWiORB „Wymagania ogólne”.

6.3. Badania do odbioru wykopu fundamentowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru wykopu ziemnego podaje Tablica 1.

Tablica 1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru wykopu ziemnego.

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Pomiar szerokości wykopu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 5 m
2.	Pomiar szerokości dna wykopu	
3.	Pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego	
4.	Pomiar równości powierzchni wykopu	

6.3.2. Szerokość i długość wykopu ziemnego

Szerokość i długość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Rzędne wykopu ziemnego

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub $+1$ cm.

6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 20% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.5. Równość dna wykopu

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łąką 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy wymieni je na właściwe na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”. Zintegrowany obmiar robót dokonywany jest na podstawie STWiORB K – 451 10000-1 albo w ramach innych STWiORB określonych w przedmiarze robót razem z niniejszą specyfikacją.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją jest:

- m³ (metr sześcienny) – dla wykonania wykopów, zasypek, nasypów, wraz z zagęszczeniem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB O-452 13141-0 „Wymagania ogólne”.

Roboty wchodzące w zakres niniejszej specyfikacji podlegają procedurom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Podstawa płatności zgodnie z tabelami „Podstawa płatności” odnoszącymi się do poszczególnych STWiORB, gdzie przywołana jest STWiORB K-451 10000-1 „Roboty ziemne” i stanowiącymi integralną część materiałów przetargowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. PN-ISO10318:1993 | Geotekstylii – Terminologia |
| 6. PN-EN-963:1999 | Geotekstylii i wyroby pokrewne |
| 7. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytoczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

K — 452 23210-1 KONSTRUKCJE STALOWE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych, wchodzących w skład przedsięwzięcia inwestycyjnego

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna (STWiORB) stanowi Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. .

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1. 1. Niniejsza specyfikacja techniczna (STWiORB) związana jest z wykonaniem n. w. robót:

1.3.1. ZADANIE WIATY PRZYSTANOWEJ URZĄD MIASTA PRUSZCZ GDAŃSKI

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi obowiązującymi polskimi normami i oraz z definicjami podanymi w STWiORB O-452 13141-3 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB O-452 13141-3 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB O-452 13141-3 „Wymagania Ogólne”

- Stosowane materiały i wyroby winny być zgodne z projektem i spełniać wymagania Polskich Norm. Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenia jakości zgodnie z PN-EN 45014 i PN-H-01107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymagana jakość. Materiały i wyroby dodatkowe w procesach technologicznych winny być dobierane odpowiednio do wymagań projektowych, jeśli w projekcie nie padano inaczej. Materiały i wyroby należy przechowywać i konserwować zgodnie z wymaganiami norm i warunkami gwarancji jakości w sposób ułatwiający łatwą i jednoznaczną identyfikacją każdej dostawy. Wyroby nieoznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnej.

2.2. Wyroby hutnicze

Jakość wyrobów hutniczych powinna być potwierdzona dokumentami kontrolnymi według PN—H-01107 (PN-92/H-01 107), a mianowicie:

- zaświadczeniem jakości
- atestem
- atestem specjalnym

Zaleca się stosowanie stali wg norm wymienionych w tablicy 1. Konstrukcje ze stali kategorii wyższej niż S355 powinny być wykonywane na podstawie odrębnych przepisów określających technologię obróbki i spawania. Gatunek i odmiana plastyczności stali oraz ewentualne wymagania dotyczące składu chemicznego, badań kontrolnych lub dodatkowej obróbki wyrobów powinny być określone w projekcie. Na konstrukcje spawane zaleca się stosować stal, w której zawartość węgla lub równoważnik węgla (CEV wg PN — EN 10025) wg analizy wytopowej spełnia warunki:

$C \leq 0,22$ dla stali S235 i S275

$CEV \leq 0,43$ dla stali S 355

$CEV \leq 0,54$ dla stali trudno rdzewiejącej

Tablica 1

L.p.	Rodzaj stali	Wymagania
1	Niestopowa konstrukcyjna	PN-H-84020 (PN-88/H-84020)
2	Niskostopowa	PN-H-84018 (PN-86/H-84018)
3	Trudnordzewiejąca	PN-H-84017 (PN-83/H-84017)
4	Do produkcji rur	PN-H-84023-07 (PN-89/H-84023/07)

2. 3. Materiały dodatkowe do spawania

Materiał dodatkowe do spawania konstrukcji stalowych powinny spełniać wymagania norm wg tablicy 2.

Tablica 2

L.p.	Rodzaj wyrobu	Wymagania
1	Elektrody otulone	PN-M-69430 (PN-91/M-69430) PN-M-69433 (PN-88/M-69433) PN-M-69434 (PN-74/M-69434)
2	Druty	PN-M-69420 (PN-88/M-69420)
3	Topniki	PN-M-69355 (PN-73/M-69355)

Materiały spawalnicze do stali trudno rdzewiejącej powinny mieć odporność na korozję taką samą jak stal części łączonych chyba, że w projekcie podano inaczej.

2. 4. Łączniki mechaniczne

Śruby klasy wyższej niż 4.8 i 5.6 oraz nakrętki klasy wyższej niż 4 powinny mieć trwałe oznaczenia zgodne z PN-M-82054-18 (PN-83/M-82054/18). Każda partia wyrobów śrubowych winna mieć zaświadczenie o wynikach kontroli jakości wg PN-M-82054-19 (PN-91/M-082054/19). Śruby ocynkowane do połączeń sprężonych, a także doczołowych połączeń rozciąganych powinny mieć własności wytrzymałościowe po ocynkowaniu wg PN-M-82054(PN/M-82054) potwierdzone atestem.

Do konstrukcji stalowych zaleca się stosowanie łączników odpowiadających wymaganiom norm wg tablicy 3.

Tablica 3

L.p.	Rodzaj wyrobu	Wymagania
1	Śruby, wkręty i nakrętki	PN-M-82054 (PN/M-82054) ¹⁾
2	Sworznie	PN-M-83000 (PN-89/M-83000)
3	Podkładki zwykłe	PN-M-82002 (PN-77/M-82002)
4	Podkładki hartowane	PN-M-82039 (PN-83/M-82039)
5	Nity	PN-M-82903 (PN-79/M-82903)

¹⁾ Norma arkuszowa obejmująca arkusze 01 do 04, 08, 09, 11, 15, 18, 19, 20 wydawane sukcesywnie w latach 1982 do 1991.

2. 5. Materiały do powłok ochronnych

Materiały do zabezpieczenia powierzchni konstrukcji należy dobierać według zasad podanych w dokumentacji technicznej. Przechowywanie materiałów powinno być zgodne z warunkami gwarancji jakości określonymi dla każdego danego materiału.

2. 6. Podlewki i iniekcje

Jeśli w projekcie nie podano inaczej, do podlewki cementowej między powierzchnią fundamentu a stopą stalową zaleca się stosować cement portlandzki marki nie niższej niż 35, przy czym rodzaj podlewki zależnie od grubości warstwy powinien być następujący:

$t \leq 25$ mm	- zaczyn cementowy
$25 \leq t < 50$ mm	- płynna zaprawa cementowa 1:1
$t \geq 50$ mm	- wilgotna zaprawa cementowa nie słabsza niż 1:2 lub beton z drobnym kruszywem klasy nie niższej niż B20.

Polewki specjalne, np. z cementu ekspandującego lub żywicy, powinny być wykonywane według szczegółowych instrukcji stosowania potwierdzonych innymi dokumentami.

Materiały do iniekcji przy osadzaniu zakotwień i przekazywaniu docisku oraz sposób ich zastosowania, powinny być określone w projekcie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB O-452 13141-3 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB O-452 13141-3 „Wymagania ogólne”

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB O-452 13141-3 „Wymagania ogólne”

5.2. Wytwarzanie konstrukcji

5.2.1. Wymagania ogólne

Przy wytwarzaniu konstrukcji należy uwzględniać ich klasę (1, 2 lub 3), która powinna być określona w projekcie. Jeśli w projekcie nie określono inaczej, to wytwarzanie konstrukcji powinno być zgodne z wymaganiami tego rozdziału.

5.2.2. Identyfikacja (znakowanie)

Każda część konstrukcji i pakiet podobnych części, w każdej fazie procesu wytwarzania, powinny być jednoznacznie określone przez odpowiedni system identyfikacji. Każda część składowa powinna być oznaczona trwałym znakiem identyfikacyjnym w sposób nie powodujący jej uszkodzenia.

Wybijane numery lub wytłoczone znaki są dozwolone jako oznaczenia pojedynczych części lub pakietów podobnych części w miejscach dostosowanych do procesu technologicznego. Projekt może wykluczać stosowanie takiego znakowania lub określać strefy, w których nie jest dozwolone znakowanie części twardym stemplem i stanowić, czy w tych strefach można użyć stempli miękkich (powierzchniowych). Znakowanie przecinakami jest niedozwolone.

5.2.3. Cięcie i gięcie

Cięcie należy wykonywać piłą, nożycą lub palnikiem gazowym, automatycznie lub ręcznie. Ręczne cięcie palnikiem należy stosować tylko w przypadkach, gdy praktycznie nie można zastosować cięcia zmechanizowanego. Urządzenia do cięcia powinny być okresowo sprawdzane, tak aby umożliwiały spełnienie wymagań jakościowych określonych w 6.3.1

Powierzchnia cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności (naderwań, gratu, zadziórów, żuźla, nacieków i rozprysków metalu). Tolerancje powierzchni ciętych termicznie podano w 6.3.1.

Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i w miarę potrzeby wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%.

W projekcie należy określać strefy, których twardość nie może przekraczać 380 HV10.

Elementy stalowe mogą być formowane plastycznie (gięte, prostowane, prasowane) na gorąco lub na zimno, pod warunkiem, że właściwości materiału nie ulegną zmniejszeniu poniżej wymaganego poziomu.

Formowanie na gorąco należy wykonywać zgodnie z właściwościami wyrobu. Materiał powinien być odkształcany w stanie czerwonego żaru (powyżej +700°C), a temperatura, czas nagrzania i chłodzenia powinny być dostosowane do rodzaju stali. Gięcie i odkształcanie w zakresie temperatur niebieskiego nalotu (od 250°C do 380°C) jest niedozwolone.

Prostowanie elementów przez miejscowy nagrzew jest dopuszczalne pod warunkiem kontrolowania maksymalnej temperatury nagrzania i warunków chłodzenia.

Formowanie (odkształcanie) na zimno należy wykonywać zgodnie z właściwościami materiału. W szczególności promień gięcia r , blach i kształtowników walcowanych na gorąco powinien spełniać warunki:

$$r \geq 25 b \text{ przy gięciu wokół symetrii.}$$

$$r \geq 45 b \text{ przy gięciu wokół osi nie będącej osią symetrii.}$$

w których:

b- jest wymiarem grubości blachy lub wysokości (szerokości) kształtownika prostopadłej do osi gięcia.

Przy prostowaniu minimalny promień gięcia powinien być 2-krotnie większy.

Kucie ze stali na zimno jest niedozwolone.

5.2.4. Wykonywanie otworów

Postanowienia tego rozdziału dotyczą wykonywania otworów do śrub, sworzni i nitów przez wiercenie lub wykrawanie (przebijanie). Otwory, z wyjątkiem zastrzeżeń podanych poniżej, mogą być wykonywane przez wykrawanie w elementach o grubości $t \leq 25$ mm i przy zachowaniu warunku $t \leq d$, gdzie d – nominalna średnica otworu okrągłego lub minimalna średnica otworu owalnego.

Jeśli projekt nie dopuszcza utwardzenia materiału w wyniku procesu wykrawania otworów, to mogą być one wstępnie wykrawane o średnicy o 2 mm mniejszej od wymiaru nominalnego, a następnie rozwiercane lub przewiercane. Otwory owalne mogą być wykonane w jednej operacji wykrawania, bądź przez wiercenie dwóch otworów i wykończenie otworu ręcznie palnikiem.

Przed złożeniem części, z otworów powinny być usunięte zadziory z wyjątkiem otworów wierconych w jednej operacji poprzez pakiet skleszczonych części, które nie muszą być z innych względów rozdzielane po wykonaniu otworów. Otwory okrągłe dla śrub wpuszczanych mogą być wykonywane przez wiercenie lub wykrawanie przed wykonaniem szfowania.

Wycięcie o kącie wklęsłym oraz karby powinny zostać wyokrąglone promieniem $r \geq 5$ mm. Jeśli wycięcia są wykonane przez wykrawanie w blachach o grubości większej niż 16 mm, to odkształcony plastycznie materiał powinien być usunięty przez szlifowanie.

5.2.5. Powierzchnie docisku

Powierzchnia docisku może być uzyskana przez cięcie piłą, jeśli spełnia wymagania tolerancji podane w:

- tablicy 5 normy PN-B-06200:1997 – dotyczące długości i prostopadłości cięcia.
- p. 5.2.7.8. – dotyczące płaskości i przylegania powierzchni.

5.2.6. Scalanie i montaż próbny

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją, co najmniej w miejscach, które po zmontowaniu zespołu będą niedostępne. Części składowe powinny być tak składane, by przy scaleniu elementu nie powstały uszkodzenia lub odchyłki przekraczające dopuszczalne tolerancje wykonania.

Naprowadzanie otworów (sworzniami lub kołkami) nie powinno powodować ich owalizacji większej niż 0,5 mm. Jeśli otwory nie mogą być naprowadzone bez nadmiernej ich deformacji, to części należy odrzucić chyba że dopuszczalne jest odpowiednie rozwiercenie.

Otwory do połączeń tymczasowych przy składaniu powinny być wykonane zgodnie z projektem.

Po wykonaniu zespołu przyleganie dwóch części połączonych na kilku powierzchniach stykowych powinno być skontrolowane za pomocą sprawdzianu lub przez dociągnięcie.

Jeśli projekt wymaga wstępnej strzałki wygięcia, to powinna być ona sprawdzona na całkowicie wykonanym zespole.

5.2.7. Tolerancje wytwarzania

5.2.7.1. Wymagania ogólne

Tolerancja wymiarów elementów konstrukcyjnych po scaleniu z części (blach, kształtowników) powinny odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszym podrozdziale.

Dopuszczalne niezgodności wykonania krawędzi ciętych termicznie podano w 9. 3. 1. normy PN-B-06200:1997 a dopuszczalne niezgodności spoin w załączniku B normy j.w.

5.2.7.2. Przekroje kształtowników spawanych

Odchyłki wymiarowe przekroju kształtowników spawanych od wymiarów nominalnych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 4 normy j. w.

5.2.7. 3. Elementy i części składowe

Odchyłki długości, prostoliniowości, wstępnego wygięcia i płaskości od wymiarów nominalnych elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 5 normy j.w.

5.2.7.4. Środniki i żebra usztywniające

Deformacja środników, odchyłki od prostoliniowości żeber usztywniających ścianki i odchyłki rozmieszczenia żeber nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6 normy PN-M-06200:1997. Odchyłki wg tablicy 6, poz. a) odnoszą się również do pasów belek.

5.2.7. 5. Otwory, wycięcia i krawędzie czołowe

Odchyłki od wymiarów i położenie otworów do łączników niepasowanych, wymiarów wycięć i prostokątności ciętych krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 7 normy j.w.

5.2.7.6. Styki i stopy słupów

Niezamierzony mimośród słupa w styku lub na płycie podstawy lub płycie głowicowej nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy 8 normy j.w.

5.2.7.7. Elementy kratownic

Odchyłki elementów składowych kratownic nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 9 normy j.w.

5.2.7.8. Powierzchnie styków dociskowych

Powierzchnie styku powinny być prostopadłe do kierunku docisku zgodnie z 5.2.7. 3.

Płaskość powierzchni przewidzianych do stykowania elementów powinna być taka, aby szczelina pod liniałem przyłożonym do powierzchni w dowolnym kierunku nie była większa niż 0,5 mm.

Powierzchnie stykowe do połączeń śrubowych powinny spełniać wymagania podane w 7.7.4. normy j.w.

Jeśli żebra usztywniające są dopasowywane w celu przenoszenia docisku, to szczelina między powierzchniami stykowymi nie powinna nigdzie przekraczać 1 mm i powinna być mniejsza niż 0,5 mm, na co najmniej dwóch trzecich nominalnej powierzchni stykowej.

5.3. Spawanie**5.3.1. Wymagania ogólne**

Postanowienia niniejszego rozdziału odnoszą się do procesów spawania łukowego:

- a) ręcznego elektrodą otuloną (MMA)
- b) łukiem krytym (F CAW)
- c) w osłonie gazu obojętnego (MIG)
- d) w atmosferze gazu aktywnego (MAG)
- e) kołków do zespolenia z betonem

Inne procesy spawalnicze (np. spawanie elektrodużłowe) mogą być stosowane tylko w przypadku, gdy przewidziano to w projekcie.

W przypadku części spawanych narażonych na znaczne rozciąganie należy zapobiegać możliwości pęknięć lameralnych m. in. przez wymaganie klasy jakości w kierunku grubości wyrobów hutniczych lub uprzednie badania materiału na skłonność do rozwarstwienia i badania po spawaniu.

Jeśli w projekcie wymaga się badań kontrolnych jakości procesu spawania, to należy je przeprowadzić przed rozpoczęciem właściwego spawania. Badania takie są obowiązkowe w przypadku: procesów spawania w pełni zautomatyzowanego, wprowadzenia procesu spawania po raz pierwszy w wytwórni oraz gdy wykorzystuje się zwiększenie grubości spoin wskutek głębokiego wtopienia. W przypadku procesu rozpoczynanego w zakładzie badanie należy przeprowadzać przy największej dopuszczalnej grubości ścięgu.

Jeśli wytwórnia przez trzy lata nie stosowała akceptowanego (uznanego) procesu spawania, to należy pobrać próbki w skali makro do kontroli w celu oceny procesu.

Jeśli stosuje się proces spawania elektrodami głęboko wtapiającymi lub spawania obustronnego bez wycinania grani, to należy przeprowadzać badania na próbkach w skali makro co sześć miesięcy.

Roboty spawalnicze należy wykonywać zgodnie z uprawnieniami w odniesieniu do danego procesu spawania, rodzaju spoin oraz rodzaju i klasy konstrukcji. Dokument uprawniający do spawania (książka spawacza) powinien być dostępny do kontroli.

Roboty spawalnicze wykonuje się pod nadzorem spawalniczym, którego organizacje, kwalifikacje, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określono w normach PN-M-69009 (PN-87/M-69009), PN-M-69900 (PN-M-69900).

5.3.2. Plan spawania

Plan spawania opracowuje wytwórnia tak, aby wyrób zgodny był z wymaganiami normy. W planie spawania powinno się, stosownie do rodzaju wyrobu, określać między innymi:

- a) kształt połączeń
- b) wymiary i rodzaj spoin
- c) metodę spawania, materiały pomocnicze do spawania i ewentualny zakres podgrzewania wstępnego i obróbki cieplnej po spawaniu
- d) podział na podzespoły, kolejność spawania, ewentualne ograniczenia początku i zakończenia spoin i wymaganiami co do typu kontroli między operacyjnej
- e) zmiany położenia części w trakcie procesu spawania
- f) szczegóły oprzyrządowania (oporów), które mają być zastosowane
- g) przedsięwzięcie w celu uniknięcia pęknięć lameralnych
- h) zakres kontroli, badań i odbioru stosownie do 8. 4.

i) wymagania dotyczące identyfikacji spoin

5.3.3. Przygotowanie do spawania

Powierzchnie i brzegi części przygotowanych do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów.

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone zgodnie z właściwymi normami odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-M-69011 (PN-78/M-69011), PN-M-69013 (PN-65/M-69013), PN-M-69014 (PN-75/M-69014), PN-M-69015 (PN-73/M-69015), PN-M-69017 (PN-65/M-69017).

W przypadku gdy w celu usunięcia zbyt dużych odchyłek odstepu krawędzi stosuje się ich napawanie, to powinno ono być wykonane według przyjętej procedury a ścieg napawany powinien być dobrze wtopiony w materiał i wyrównany szlifierką przed włączeniem w spoinę.

Materiały dodatkowe do spawania powinny być starannie składowane i przewożone zgodnie z warunkami gwarancji jakości.

Materiały z oznakami uszkodzeń (pęknięcia i odpryski otuliny, zardzewiały lub brudny drut itp.) nie powinny być stosowane.

Spawany element powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu, zwłaszcza przy spawaniu w atmosferze gazów ochronnych. W temperaturze otoczenia niższej 0°C należy stosownie do rodzaju konstrukcji rozważyć zastosowanie wstępnego podgrzania.

Części złożone do spawania powinny być tak unieruchomione za pomocą spoin szczepnych lub odpowiedniego oprzyrządowania, aby podczas spawania był zachowany właściwy odstęp krawędzi materiału a po zakończeniu spawania odchyłki wymiarów elementu mieściły się w granicach dopuszczalnych.

Element powinien być złożony do spawania tak, aby złącza spawane były łatwo dostępne i widoczne dla spawacza.

5.3.4. Wykonywanie spawania

Wprowadzenie dodatkowych spoin lub zmiany położenia spoin w stosunku do projektu są niedopuszczalne.

Jeśli skład chemiczny stali i warunki stygnięcia mogą spowodować nadmierne utwardzenia stali, to należy zastosować podczas spawania (włącznie ze spoinami szczepnymi) wstępne podgrzewanie stali tak, by w strefie wpływu ciepła twardość stali nie wzrosła ponad 330 HV10. Szerokość strefy podgrzanej każdej części powinna być mniejsza niż 75 mm od osi spoiny.

Jeśli proces składania lub wznoszenia wymaga przyspawania elementów pomocniczych, uchwytów, to powinny one być tak umieszczone, aby można je było łatwo usunąć bez uszkodzenia głównego elementu. Strefy, w których niedozwolone jest przyspawanie elementów pomocniczych powinny być określone w dokumentacji projektowej.

Spoiny łączące elementy pomocnicze z elementem głównym powinny być ułożone zgodnie z planem spawania.

Po odcięciu elementów dodatkowych powierzchnia elementu powinna być oszlifowana na gładko. Należy sprawdzić czy w miejscu przyspawania elementów dodatkowych powstały pęknięcia.

Długość spoin szczepnych nie powinna być mniejsza niż 5-krotna grubość grubszej z łączonych części i nie mniejsza niż 40 mm.

W złączach wykonywanych automatycznie lub w całości zmechanizowanym procesie spoiny szczepne powinny być włączone w proces spawania.

Jeśli spoina szczepna ma być włączona w spoinę projektowaną to kształt spoiny szczepnej i materiały do jej ułożenia powinny być stosowane z uwzględnieniem właściwości spoiny projektowanej.

Spoiny szczepne powinny być prawidłowo wtopione i oczyszczone przed układaniem dalszych ściegów. Spoiny szczepne pęknięte oraz spoiny szczepne nie przewidziane do włączenia do spoiny projektowanej powinny być wycięte. Części łączone na spoiny pachwinowe powinny możliwie blisko przylegać do siebie.

Spoina pachwinowa powinna mieć grubość nie mniejszą niż projektowana z uwzględnieniem ewentualnego głębokiego wtopienia. Zakończenia spoiny czołowej powinny mieć jakość i pełną grubość przewidzianą dla spoiny czołowej.

Zastosowanie płytek wybiegowych powinno być przewidziane w projekcie lub wynikać z planu spawania. Płytki wybiegowe powinny być wykonane z materiału o spawalności nie gorszej niż materiał części spawanych. Po wykonaniu spoiny płytki wybiegowe powinny być odcięte, a krawędź cięcia gładko oszlifowana.

Spoiny czołowe o pełnym przetopie mogą być wykonywane bez podkładki lub na podkładce. Stała podkładka może być zastosowana tylko w przypadkach przewidzianych w projekcie i w sposób określony przez plan spawania. Podkładka powinna w sposób ciągły ściśle przylegać do materiału rodzimego.

Jeśli proces spawania wymaga wycięcia grani, to można to wykonać za pomocą złożenia elektro-powietrznego palnika do rowkowania, strugania i szlifowania.

Wycięcie grani powinno mieć odpowiednią głębokość i kształt litery U w celu umożliwienia dobrego dostępu i wtopienia w poprzednio ułożone stopiwo.

Otwory dla spoin otworowych i szczelinowych powinny mieć wymiary umożliwiające dobry dostęp do spawania. Otwory powinny być zapełnione w całości stopiwem tylko w przypadku, gdy przewidziano to w projekcie. Zapełnienie otworu może nastąpić dopiero po sprawdzeniu jakości spoiny pachwinowej.

Jeżeli stosuje się obróbkę cieplną po spawaniu, to powinna być ona zgodna z projektem.

Należy unikać rozprysków spawalniczych przez dobór odpowiednich parametrów spawania, osłony lub zabezpieczenie powierzchni odpowiednimi środkami, a w razie ich wystąpienia usunąć je przez lekkie oszlifowanie powierzchni.

Wady powierzchniowe w rodzaju pęknięć, lokalnych wgłębień w ułożonym szwie powinny być usunięte przed ułożeniem następnej warstwy spoiny.

Naprawy spoin powinny być wykonane na podstawie odpowiedniej procedury spawalniczej.

Żuzel spawalniczy powinien być usunięty z każdego ściegu przed ułożeniem następnej warstwy spoiny oraz lica gotowej spoiny po jej wykonaniu. Sposób obróbki i wykończenia lica spoiny powinny być zgodne z projektem.

5.3.5. Połączenia zgrzewane i spajanie kołków

Połączenia zgrzewane punktowo należy wykonywać i kontrolować wg PN-M-69021 (PN-74/M-69021).

Wymagania dotyczące innych połączeń zgrzewanych powinny być określone szczegółowo w projekcie.

Przy serii kołków, co dwudziesty kołek powinien być odgięty w ramach kontroli.

Miejsca przewidziane do spajania kołków (do zespolenia z betonem) powinny być uprzednio oczyszczone z luźnej rdzy, łusek zendry, powłok malarskich i wilgoci.

Kołki mogą być łączone do belek stalowych przez blachę pokrycia z zachowaniem następujących warunków:

- blacha nie ocynkowana powinna mieć grubość nie przekraczającą 1,5 mm a powierzchnię co najwyżej lekko skorodowaną
- blacha ocynkowana powinna mieć grubość nie przekraczającą 1,25 mm a grubość powłoki nie przekraczającą 30µm z każdej strony.
- blacha powinna możliwie ściśle przylegać do powierzchni belek a ewentualne szczelina nie przekraczać 2 mm
- połączenie kołkami przez arkusze blachy lub podwójną grubość zagiętej na brzegu arkusza blachy powinno być wykonywane po ustaleniu procedury na podstawie uprzednich prób.

5.4. Połączenia na łączniki mechaniczne

5.4.1. Wymagania ogólne

Połączenia należy wykonywać zgodnie z projektem i wymaganiami PN-B-03200:1990 (PN-90/B-03200) i norm wyrobu. Łączniki nie ujęte w normach powinny być stosowane zgodnie z warunkami określonymi w innych dokumentach. Odchyłki wykonawcze wymiarów i usytuowanie otworów na śruby, nity i sworznie podano w tablicy 7 normy PN-B-06200:1997. Wymagania dotyczące kontroli i badań połączeń podano w 8. 6.

5.4.2. Połączenia na śruby

Nakrętki i podkładki zaleca się stosować odpowiednio do klasy wytrzymałości śrub i rodzaju połączenia wg tablicy 10 normy j. w.

Długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwoj gwintu w połączeniach nie sprężanych i nie mniej niż cztery zwoje gwintu w połączeniach sprężanych.

Część gwintowana trzpienia śruby nie pasowanej może znajdować się w płaszczyźnie ścinania połączenia jeżeli w projekcie nie wskazano inaczej.

Podkładki hartowane powinny być stosowane w połączeniach sprężanych:

do śrub 10.9 – pod łbem i pod nakrętką śruby

do śrub 8.8 – pod łbem lub pod nakrętką od strony dokręcania

Podkładki do śrub osadzanych w otworach powiększonych należy stosować według wymiarów określonych w projekcie pod łbem i nakrętką.

Podkładki klinowe należy stosować gdy powierzchnia części łączonych jest odchylona więcej niż 3° od płaszczyzny prostopadłej do osi śruby.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części. Nakrętki należy zakładać tak aby oznakowanie klasy było widoczne.

Podkładki hartowane i dokładne należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba nakrętki. Śruby i nakrętki nie powinny być spawane, jeżeli nie przewidziano tego w projekcie.

Przy stosowaniu śrub ocynkowanych należy sprawdzić, czy nakrętki można nakręcać swobodnie.

5.4.3. Dokręcanie śrub

5.4.3.1. Połączenie niesprężane

Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Śruby powinny być dokręcone do „pierwszego oporu” sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążone. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trzaskać.

Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwać się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

5.4.3.2. Połączenia na śruby pasowane i sworznie

Trzpienie śrub i sworzni pasowanych powinny być wykonane zgodnie z klasa tolerancji H13 wg PN-M-02105 (PN-91/M-02105). Gwint śrub nie powinien znajdować się w płaszczyźnie ścinania. Sworznie należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem. Otwory na śruby i sworznie pasowane należy wiercić z dokładnością H11. Otwory na sworznie niepasowane mogą być wykonywane wg 5. 1. Otwory do rozwiercenia na montażu powinny mieć średnice o 3 mm mniejszą.

Łączniki pasowane należy osadzać w otworach bez użycie nadmiernej siły, nie uszkadzając gwintu. Przy wymianie łączników należy stosować wybijaki.

5.5. Montaż konstrukcji

5.5.1. Wymagania ogólne

Montaż powinien być wykonany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

5.5.2. Warunki placu budowy

Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w specyfikacji technicznej i w projekcie montażu. Przy wykonaniu robót przez kilku wykonawców, projekt montażu powinien być między nimi uzgodniony pod względem terminu wykonywania robót, obciążeń montażowych i warunków zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

5.5.3. Ustalenia dotyczące metody montażu

W projekcie montażu należy określić założenia niezbędne do ustalenia bezpiecznej metody montażu, a szczególności:

- kolejność montażu
- sposób zapewnienia stateczności konstrukcji podczas montażu i po jego ukończeniu
- stężenia i podpory montażowe oraz warunki ich usunięcia
- stężenia z blachy fałdowej zabezpieczające elementy przed zwichrzeniem lub zapewniające stateczność konstrukcji
- podniesienia wykonawcze, warsztatowe i montażowe
- terminy wykonania i rodzaj podlewek fundamentowych
- inne czynniki, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji podczas montażu

Metoda montażu konstrukcji powinna być określona w projekcie montażu na podstawie założeń projektowych, warunków placu budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy.

Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

5.5.4. Podpory i zakotwienia konstrukcji

5.5.4.1. Podpory konstrukcji

Fundamenty, śruby kotwiczące i inne podpory konstrukcji powinny być przygotowane wg 5.2.7. i 5.5.6. odpowiednio do połączenia z konstrukcją przed rozpoczęciem montażu. Wymiary kielichów i gniazd do zamocowania elementów konstrukcji powinny umożliwiać regulację położenia tych elementów oraz ich zamocowanie montażowe i stałe. Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednia do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych.

Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń. Łączna powierzchnia pakietów podkładek stalowych powinna stanowić co najmniej 15 % powierzchni podstawy słupa, z tym że na każda śrubę kotwiącą powinny przypadać po dwa pakiety. Górna powierzchnia pakietów powinna leżeć w dolnej płaszczyźnie blachy podstawy. Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwiać otoczenie ich polewką cementową na szerokości nie mniejszej niż 25 mm.

Bezpośrednio przed wykonaniem polewki należy oczyścić przestrzeń do wypełnienia pod blachą podstawy.

Polewki cementowe należy stosować zależnie od grubości warstwy wg 2. 6. tylko w temperaturze dodatniej, jeżeli w instrukcji producent nie podał inaczej.

Zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona. Jeśli odległość od krawędzi podstawy przekracza 150 mm należy przewidzieć otwory odpowietrzające.

Kielichy stóp po osadzeniu słupów należy wypełniać betonem klasy nie niższej niż beton fundamentu na wysokość 2/3 głębokości kielicha. Pozostałą część kielicha należy wypełnić po uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości pierwszej warstwy betonu i po usunięciu klinów montażowych.

5.5.4.2. Zakotwienia śrubowe

Śruby i elementy kotwiące należy przed zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów.

Średnica studzienki na śrubę kotwioną mechanicznie podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwi. Głębokość studzienki powinna być większa o 150 mm od głębokości zakotwienia. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamrożeniem wody.

Aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby.

Przy zakotwieniach na śruby zabetonowane do powierzchni fundamentu należy przewidzieć odpowiednią regulację w otworach powiększonych w blasze podstawy.

Regulację w kierunku prostopadłym do powierzchni fundamentu należy przewidywać w granicach tolerancji określonych w tablicy 15 normy PN-B-96200:1997, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Do regulacji podczas montażu mogą być stosowane podkładki stalowe wg 6. 4. 1. lub dodatkowe nakrętki na śrubach zabetonowanych przed montażem.

Długość śruby ponad fundamentem i długość części gwintowanej powinna umożliwiać regulację podstawy w skrajnych położeniach w stosunku do powierzchni fundamentu.

5.5.5. Prace montażowe

Elementy konstrukcji powinny być trwałe i widocznie oznakowane zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Transport i składowanie elementów należy wykonywać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane i przechowywane w warunkach suchych.

Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości.

W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami.

Połączenie na śruby kotwiące nie powinno być traktowane jako utwierdzenie podstawy słupa w czasie montażu bez sprawdzenia rachunkowego.

Roboty należy tak wykonać aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale uszkodzona.

Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części.

Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych własnościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem.

W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm.

Otwory na śruby zaleca się dopasowywać za pomocą przebijaków a w razie konieczności rozwiercać.

W przypadkach, w których zastosowanie przekładek nie pozawala na wyregulowanie konstrukcji, konieczna jest odpowiednia korekta elementów w warsztacie lub na budowie po uzgodnieniu z projektantem.

5.5.6. Tolerancje usytuowania podpór

Odchyłki osi podpór powinny być namierzone w odniesieniu do ustalonej na poziomie fundamentów siatki słupów wg PN-ISO 4464.

Odchylenia od właściwego położenia punktu centralnego grupy śrub kotwiących nie powinno być większe niż ± 6 mm.

Dopuszczalna odchyłka położenia śruby w grupie śrub kotwiących mierzona jest w odniesieniu do punktu centralnego grupy śrub.

Dopuszczalne pochylenie osi śruby kotwiącej w stosunku do wymaganego kierunku wynosi 1 mm na 20 mm.

Dopuszczalne odchyłki usytuowania podpór i śrub kotwiących podano na rysunku 1 i w tablicy 15 normy PN-B-06200:1997.

5.5.7. Tolerancja montażu

5.5.7.1. Słupy

Osie słupów na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością ± 5 mm (tablica 16 poz. a normy j.w.). Rozwiązanie konstrukcyjne stopy powinno umożliwiać regulację położenia słupa w tym zakresie.

Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością ± 5 „, w stosunku do wymaganego poziomu.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia poszczególnych słupów podano w tablicy 16 normy j.w.

Dla grup kolejnych słupów w budynkach wielokondygnacyjnych należy przyjmować:

- a) średnia arytmetyczną odchyłek w planie każdego sześciu wzajemnie powiązanych słupów wg tablicy 16 (dotyczy to obu wzajemnie prostopadłych kierunków)
- b) pochylenie słupa między kondygnacjami w grupie sześciu sąsiadujących słupów j.w. $e \leq 0,01$ h.

5.5.7.2. Belki pełnościennie i kratowe

Dopuszczalne odchyłki osi i poziomu belek podane w tablicy 17 odnoszą się również do nachylonych elementów, których odchyłki są mierzone w stosunku do wymaganej płaszczyzny położenia.

Poziom belek należy mierzyć od rzeczywistego poziomu stropu.

Dopuszczalne odchyłki w środku rozpiętości zmontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi $1/750$ rozpiętości, lecz nie mniej niż 3 mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej lub kształtu projektowanego po uwzględnieniu strzałki ugięcia.

Wzajemne boczne przesunięcie pasów w środku rozpiętości belki powinno być większe niż $\max \{1/100 h, 10 \text{ mm}\}$, gdzie h – wysokość belki.

Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi $1/300$ długości belki.

5.5.7.3. Połączenia doczołowe

W połączeniach doczołowych, w których wymagany jest docisk na całej powierzchni styku, szczeliny w styku blach czołowych po dokręceniu śrub nie powinny być większe niż podano na rys. 2 normy j. w.

Przy wystąpieniu szczelin większych należy stosować odpowiednio dopasowane przekładki z miękkiej stali, które mogą być ustabilizowane spoinami.

5.6. Ochrona przed korozją

5.6.1. Wymagania ogólne

Sposób zabezpieczenia powierzchni konstrukcji powinien być w projekcie określony lub pozostawiony do uznania wykonawcy pod warunkiem zagwarantowania wymaganej trwałości.

Opis sposobu zabezpieczenia powierzchni podany w projekcie powinien określać:

- sposób przygotowania powierzchni
- rodzaj, grubość i ilość powłok oraz sposób ich nakładania w wytwórni i na budowie
- symbole, kolor i nazwę producenta wyrobów
- sposób zabezpieczenia łączników.

Jeżeli wymaga się określonej trwałości zabezpieczeń, należy podać w projekcie:

- wymaganą gwarancję trwałości powłok (okres gwarancji do pierwszego stopnia zniszczenia wg PN-H-97053 (PN-71/H97053))
- charakterystykę środowiska korozyjnego wg PN-H-04650 (PN-68/H-04650) i PN-H-04651 (PN-71/H-04651)
- wymagania dotyczące odporności ogniowej
- klasę połączeń ciernych (jeśli występują)
- wymagany kolor powłok
- preferencje lub przeciwwskazania dotyczące powłok metalicznych.

Sposób przechowywania materiałów oraz wykonywanie i reparacji powłok powinien być zgodny z warunkami gwarancji jakości.

5.6.2. Przygotowanie powierzchni

Powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona według wymagań projektowych nie mniej niż do drugiego stopnia czystości wg PNJ-H-97051 (PN-70/H-97051) przy zachowaniu odpowiedniej chropowatości. Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie. Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do 3 stopnia czystości wg PN-H-97051 (PN-70/H-97051)

5.6.3. Wykonywanie powłok

Stan przygotowania powierzchni należy sprawdzać bezpośrednio przed nakładaniem powłok wg PN-H-97052 (PN-70/H-97052).

Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-H-97053 (PN-71/H-97053) według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.

Wymiary elementów przeznaczonych do cynkowania ogniowego oraz niezbędne otwory technologiczne powinny być uzgodnione z cynkownią. Przed stosowaniem trawienia wszystkie szczeliny należy zabezpieczyć przed wniknięciem kwasu. Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN 22063.

5.6.4. Zalecenia szczegółowe

Strefa malowania nie powinna zachodzić na strefę nie malowaną głębiej niż 30 mm.

Strefa o szerokości 150 mm wzdłuż krawędzi przygotowanych do spawania montażowego powinna mieć powłokę spawania lub powinna być zabezpieczona taśmą.

Sposób przygotowania podłoża i nakładania powłok na powierzchniach ciernych powinien być zgodny z technologią zapewniającą uzyskanie wymaganej klasy powierzchni. Powierzchnie cierne powinny być odpowiednio zabezpieczone na okres przed montażem połączeń.

Powierzchnie niedostępne po montażu powinny być pomalowane przed montażem. Powierzchnie styku elementów narażonych na wpływy atmosferyczne mogą być montowane z mokrymi powłokami, jeżeli pozwala na to projekt. Dolne części konstrukcji ze stali trudno rdzewiejącej narażone na długotrwałe działanie wilgoci powinny być zabezpieczone powłokami malarskimi. W celu uzyskania jednolitej barwy powierzchnie eksponowane powinny być po wykonaniu montażu piaskowane.

Szczeliny w stykach łączonych, miejsca osadzenia łączników mechanicznych oraz nieszczelności spoin w konstrukcjach narażonych na wpływy atmosferyczne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przenikaniem wody.

Rodzaj i sposób ochrony korozyjnej łączników mechanicznych powinien być dostosowany do sposobu zabezpieczenia całej konstrukcji i wymaganej trwałości.

Śruby fundamentowe nie są zabezpieczane przed korozją w strefie zabetonowanej, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB O-452 13143-3 „Wymagania ogólne”.

Ocena i badania powinny być wykonywane zgodnie z programem badań zawartym w Programie Zapewnienia Jakości obejmującym wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu. Zakres kontroli badań należy dostosować do rodzaju konstrukcji i wymaganego poziomu jakości. Sposób korekty i dodatkowe badania niezgodności powinny spełniać wymagania projektu.

Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami niniejszej normy. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji
- odchyłki geometryczne układu
- jakość materiałów i spoin
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych
- stan kompletność połączeń

W protokole odbioru sporządzonym z udziałem stron procesu budowlanego należy podać co najmniej:

- przedmiot i zakres odbioru
- dokumentację określającą komplet wymagań
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami
- protokoły odbioru częściowego
- parametry sprawdzone w obecności komisji
- stwierdzone usterki
- decyzje komisji

W przypadkach uzasadnionych ograniczeniami nośności lub trwałości konstrukcji powinna być opracowana odpowiednia instrukcja użytkowania wg PN-B-01806 (PN-86/B-01806)

6.2. Materiały i wyroby

6.2.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna się odbyć przy odbiorze dostawy od producenta i przed skierowaniem do produkcji.

Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy
- kompletność i prawidłowość dokumentów jakości
- stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji) oznaczenia i opakowanie.

Przed skierowaniem wyrobów do produkcji należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów i ich oznaczeń z dokumentacją dostawy i wymaganiami projektu
- ważności terminów gwarancyjnych stosowania
- stan techniczny, jak przy odbiorze dostawy

6.2.2. Wyroby hutnicze, liny, druty i materiały dodatkowe

Wymagane w projekcie właściwości wyrobów hutniczych powinny być potwierdzone dokumentami kontrolnymi wymienionymi w 2. 2.

W przypadku dostawy wyrobów ze stali nie ujętej w normach, badania kontrolne wg PN-H-01107 (PN-92/H-01107) zaleca się powtórzyć po utrzymaniu dostawy.

Liny, druty i materiały dodatkowe do spawania powinny mieć zaświadczenia i jakości potwierdzające wymagane w projekcie cechy wyrobów.

6.2.3. Łączniki mechaniczne

Każda partia dostawy łączników powinna odpowiadać przynależnym zaświadczeniom jakości.

W przypadku braku identyfikacji wyrobów konieczne jest określenie ich jakości na podstawie badań wg PN-M-82054-19 (PN-91/M-82054.19)

6.3. Obróbka części

6.3.1. Cięcie termiczne

Jeśli w wytwórni są stosowane procesy cięcia termicznego, to jakość cięcia powinna być systematycznie kontrolowana. Kontrola powinna obejmować cztery rodzaje prób cięcia:

- a) najgrubszego materiału w linii prostej
- b) najcieńszego materiału w linii prostej
- c) naroża ostrego
- d) naroża w łuku

Pomiary przeprowadzone na dwóch próbkach o długości co najmniej 200 mm pobranych z prób cięcia w linii prostej wg a) i B) powinny spełniać wymagania wg e) i f) odpowiednio do postanowienia w projekcie lub w planie kontroli i badań.

W oględzinach prób cięcia naroża wg c) i d) powinno się stwierdzić jakość zgodną wymaganiami dla próby cięcia w linii prostej.

Powierzchnie cięte termicznie powinny spełniać następujące wymagania:

- e) Jakość powierzchni cięcia brzegów, które będą poddawane obróbce lub spawaniu w dalszych operacjach powinna spełniać wymagania klasy 2, a jakość powierzchni brzegów ciętych „na gotowo” wymagania klasy 1 powierzchni cięcia wg PN-M-69774 (PN-76/M-69774)
- f) Alternatywnie – jakość powierzchni cięcia można oceniać na podstawie dwóch wielkości wg wzorów:
 1. $u \leq 1 + 0,015 a$
 2. $R_z \leq 110 + 1,8 a$

w których:

a – grubość materiału w milimetrach

u – odchylenia od kąta prostego, względnie od pochylenia nominalnego (projektowanego) w milimetrach

R_z – głębokość odchyłek cięcia (szorstkość) w milimetrach (wartość średnia amplitud z pięciu kolejnych pojedynczych długości pomiarowych)

Jeżeli wyniki pomiarów są negatywne to proces cięcia należy wstrzymać aż do jego poprawienia i powtórnego sprawdzenia.

6.3.2. Twardość lokalna

Jeżeli proces obróbki powoduje miejscowe utwardzenie materiału, to jego sprawdzenie przeprowadza się

następująco:

- a) wykonuje się z zastosowaniem sprawdzonego procesu cztery próbki z materiałów odpowiadających materiałowi obrabianemu, najbardziej wrażliwych na miejscowe utwardzenie.
- b) wykonuje się cztery badania twardości lokalnej w miejscach na utwardzanie, próbe przeprowadza się wg PN-M-69751 (PN-64/M-69751)
- c) twardość w żadnym przypadku nie powinna przekraczać 380 HV10

Jeśli proces nie spełnia powyższych wymagań to powinien być wstrzymany i poprawiony. Może on być nadal stosowany wyłącznie do materiałów, w przypadku których spełnia te wymagania.

6.3.3. Kształt otworów

Jeśli do wykonywania otworów stosuje się procesy obróbki plastycznej (wykrawanie, przebijanie), to powinny być one systematycznie kontrolowane w następujący sposób:

- a) wykonuje się, z zastosowaniem sprawdzonego procesu, osiem próbek z materiału odpowiadającego obrabianemu materiałowi pod względem średnicy otworu oraz grubości i gatunku materiału
- b) sprawdza się wymiar otworów na obu końcach każdego otworu stosując mierniki przelotowe
- c) odchyłki wymiarów i rozmieszczenia otworów nie powinny przekraczać wartości wg 5.2.7.5.

Jeżeli proces nie spełnia powyższych wymagań to powinien być wstrzymany i poprawiony. Może on być nadal stosowany wyłącznie do materiałów, w przypadku których spełnia te wymagania.

6.4. Złącza spawane

6.4.1. Ocena przed i podczas spawania

Kontrola przed rozpoczęciem i podczas robót spawalniczych powinna być wykonana według programu badań. Dopuszczalne odchyłki przygotowania brzegów do spawania powinny być przyjmowane wg PN-M-69014 (PN-75/M-69014) lub odpowiednio do postanowienia w projekcie lub w programie badań wg PN-EN 25817.

6.4.2. Ocena po wykonaniu spawania

Każde połączenie spawane podlega kontroli - co najmniej oględzinom zewnętrznym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru powinny być określone w dokumentacji projektowej – w nawiązaniu do tablicy 19 z załącznika B normy PN-B-0200:1997

Ustalając przedmiot i zakres badań (mniejszy, równy lub większy niż podano w tablicy 19), należy uwzględnić charakterystykę wyteżenia (np. wymagania wg PN-B-0320) i inne istotne parametry złącza.

Jeśli w projekcie nie określono szczegółowego zakresy badań to należy przyjmować:

- a) dla konstrukcji klasy 1 – zakres badań wg tablicy 19 normy j. w.
- b) dla konstrukcji klasy 2 – zakres obejmujący 5% ogólnej liczby styków doczołowych oraz 1% łącznej długości spoin pachwinowych przy największej grubości łączonych dla każdego gatunku stali.

Jeśli z oceny wyniknie, że niezgodności spawalnicze są większe niż dopuszczalne wg kryteriów odbioru, to zakres kontroli należy zwiększać o 100% a w przypadku stwierdzenia dalszych niezgodności, spoiny należy skontrolować w całości.

6.5. Sprawdzenie wymiarów elementów

Przy odbiorze wykonywanych elementów obowiązkowe jest sprawdzenie ich zgodności z projektem oraz kontrola wymiarów geometrycznych z użyciem właściwych metod i narzędzi pomiarowych.

Umiejscowienie i częstość pomiarów powinny być określone w planie kontroli i badań z uwzględnieniem szczególnych wymagań zawartych w projekcie oraz obejmujących próbny montaż konstrukcji, jeśli jest przeprowadzany. Warunki odbioru powinny być zgodne z wymaganiami 5.2.7.

Gdy dopuszczalne odchyłki określone w 5.2.7. są przekroczone, to należy postępować następująco:

- a) jeśli nadmierne odchyłki można usunąć bez większych trudności to należy je usunąć a element powtórnie skontrolować
- b) jeśli jest trudne usunięcie nadmiernych odchyłek, to można wprowadzić do konstrukcji odpowiednie modyfikacje, kompensujące wpływ odchyłek, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem konstrukcji.

6.6. Połączenia na łączniki mechaniczne

6.6.1. Ocena połączeń śrubowych niesprężanych

Wszystkie połączenia powinny być sprawdzone optycznie pod względem prawidłowego przylegania części kompletność oraz właściwości klasy śrub i nakrętek. Dokręcanie śrub należy sprawdzić młotkiem.

Połączenia poprawiane lub uzupełniane wymagają powtórnego odbioru.

6.6.2. Ocena połączeń na śruby pasowane i sworznie

Ocena powinna obejmować sprawdzenie dopasowania części łączonych i otworów do osadzenia łączników, a po ich osadzeniu, szczelność wypełnienia otworów przez trzpienie łączników. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli połączeń powinny być podane w projekcie.

6.7. Zabezpieczenia powierzchni

Stan przygotowania powierzchni należy oceniać bezpośrednio przed malowaniem wg PN-H-97052 (PN-70/H-97052).

Ocena wykonania powłok powinna obejmować materiały malarskie, warunki i sposób wykonywania prac oraz ocenę powierzchniową i grubość suchych powłok.

Pomiar grubości powłok wg PN-C-81515(PN-93/C-81515) i PN-H-04623 (PN-86/H-04623) należy wykonywać co najmniej w czterech punktach na nie mniej niż 10 % elementów powlekanych.

Na każdym z badanych elementów średnia z pomiaru grubości nie powinna być mniejsza od grubości wymaganej, a tylko jeden z odczytów może wykazać grubość mniejszą, ale nie więcej niż 20% od grubości wymaganej.

Przy powtarzających się usterkach do czasu ich usunięcia należy stosować pomiar grubości mokrej powłoki nie mniej niż 10% elementów powlekanych, w miejscach zlokalizowanych blisko krawędzi elementów.

We wszystkich przypadkach usuwania niezgodności kontrola powinna być wykonana powtórnie.

Przy reparacjach uszkodzeń powłok powinien być oceniany sposób wykonywania prac oraz stan końcowy na podstawie oględzin zewnętrznych.

6. 8. Montaż konstrukcji

6.8.1. Wymagania ogólne

Ocena montażu konstrukcji powinna obejmować:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu podczas montażu i po jego ukończeniu wg 6.8.2.
- stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu
- wykonanie i kompletność połączeń wg 8. 4. i 8. 6.
- wykonanie powłok ochronnych wg 8, 7.
- naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok oraz usuwanie innych niezgodności

6.8.2. Pomiary kontrolne

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu. Przed rozpoczęciem montażu należy wykonać operat geodezyjny określający usytuowanie i rzędne wysokościowe wszystkich podpór konstrukcji oraz oznaczyć na podporach ustalone pozycje montażowe słupów. Dokładność położenia elementów konstrukcji podczas montażu może być określane pod obciążeniem ciężarem własnym, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Przemieszczenia od obciążenia użytkowego jeśli mają znaczenie, powinny być podane w projekcie.

Tolerancje montażu powinny być określone w odniesieniu do środków przekrojów na końcach lub osi środkowych na górnym lub zewnętrznym licu elementów z uwzględnieniem istotnego wpływu temperatury.

System pomiarów kontrolnych podczas montażu a także operat geodezyjny pomiaru końcowego po ukończeniu montażu może obejmować tylko główne elementy szkieletu konstrukcyjnego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB O-452 13143-3 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wykonanie robót objętych niniejszą specyfikacją jest:

- t – dla konstrukcji budowlanych z profili stalowych, ram, elementów zawieszonych, wsporników
- kpl – dla wykonania okuć, obramowań, balustrad, przegród, konstrukcji zawieszonych rynien, daszków, wycieraczek wg projektu
- kpl – dla montażu szlabanu z napędem hydraulicznym, bramy przesuwnej w automacie
- szt – dla konstrukcji oznakowania poziomego - barier

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB O-452 13143-3 „Wymagania ogólne”

8.2. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji według punktu 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności zgodnie z tabelami „Podstawa płatności” odnoszącymi się do poszczególnych STWiORB, gdzie przywołana jest STWiORB O-452 23210-1 „Konstrukcje stalowe” i stanowiącymi integralną część materiałów przetargowych.

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-01806 (PN-86/B-01806) Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw
2. PN-B-03200 (PN-90/B-03200) Konstrukcje stalowe – Obliczenia statystyczne i projektowanie
3. PN-C-815151 (PN-93/C-81515) Wyroby lakierowe – Oznaczanie grubości powłok
4. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z nie stopowych stali konstrukcyjnych – Warunki techniczne dostawy
5. PN-EN 22063 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne – Natryskiwanie cieplne – Cynk aluminium i inne stopy
6. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
7. PN-EN 25817 PN-ISO 5817 Złącza stalowe spawane łukowo – Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
8. PN-EN 26520 PN-ISO 6520 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
9. PN-H-01107 (PN-92/PN-01107) Stal – Rodzaje dokumentów kontrolnych
10. PN-H-04623 (PN-86/H-04623) Ochrona przed korozją - Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
11. PN-H-04650 (PN-68/H-04650) Klasyfikacja klimatów – rodzaje wykonania wyrobów technicznych
12. PN-H-04651 (PN-71/H-04651) Ochrona przed korozją –Klasyfikacja i określenia agresywności korozyjnej środowisk
13. PN-H-84017 (PN-83/H-84017) Stal niskostopowa konstrukcyjna trudnordzewiejąca – Gatunki
14. PN-H-084018 (PN-86/H-84018) Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości – Gatunki
15. PN-H-84020 (PN-88/H-84020) Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia – Gatunki
16. PN-H-84023 (PN-89/H-84023) Stal określonego zastosowania - Stal na rury – Gatunki
17. PN-H-97051 (PN-70/H-97051) Ochrona przed korozją – Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania – Ogólne wytyczne
18. PN-H-97052 (PN-70/H-97052) Ochrona przed korozją – Ocena przygotowania stali i żeliwa do malowania – Ogólne wytyczne
19. PN-H-97053 (PN-71/PN-97053) Ochrona przed korozją – malowanie powierzchni stalowych – Ogólne wytyczne
20. PN-ISO 4464 Tolerancja w budownictwie – Związki między różnymi rodzajami odchyłek tolerancji stosowanymi w wymaganiach
21. PN-ISO 5261 Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
22. PN-ISO 5261/AK Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
23. PN-ISO 10005 Zarządzanie jakością – Wytyczne do planów jakości
24. PN-M-02105 (PN-91/M-02105) Podstawy zamienności – Układ tolerancji pasowań – Pola tolerancji i odchyłki graniczne wymiarów do 3150 mm

25. PN-M-69008 (PN-87/M-69008) Spawalnictwo – Klasyfikacja konstrukcji spawanych
26. PN-M-69009 (PN-87/M-69009) Spawalnictwo - Zakłady stosujące procesy spawalnicze – Podział
27. PN-M-69011 (PN-78/M-69011) Spawalnictwo – Złącza spawane w konstrukcjach stalowych – Podział i wymagania
28. PN-M-69013 (PN-65/M-69013) Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych – Rowki do spawania
29. PN-M-69014 (PN-75/M69014) Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych – Przygotowanie brzegów do spawania
30. PN-M-69015 (PN-73/M69015) Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych – Przygotowanie brzegów do spawania
31. PN-M-69017 (PN-65/M-69017) Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych – Rowki do spawania
32. PN-M-69021 (PN-74/M-69021) Wytyczne projektowania, wykonywanie i kontroli złączy zgrzewanych punktowo
33. PN-M-69355 (PN-73/M-069355) Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
34. PN-M-69420 (PN-88/M-69420) Spawalnictwo – druty lite do spawania i napawania stali
35. PN-M-69430 (PN-91/M-69430) Spawalnictwo – Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania – ogólne wymagania i badania
36. PN-M-69433 (PN-88/M- 69433)Spawalnictwo – elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
37. PN-M-69434 (PN-74/M-69434) Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach.
38. PN-M-69751 (PN-64/M-69751) Próba twardości złączy spawanych i zgrzewanych
39. PN-M-69772 (PN-87/M69772) Spawalnictwo – Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie diagramów
40. PN-M-69774 (PN-76/M-69774) Spawalnictwo – ciecie gazowe stali węglowych o grubości 5 – 100 mm – Jakość powierzchni cięcia
41. PN-M-69775 (PN-89/M-69775) Spawalnictwo – Wadliwości złączy spawanych – Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
42. PN-M-69777 (PN-89/M-69777) Spawalnictwo – Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
43. PN-M-69900 (PN-/M-69900) Spawalnictwo – Egzaminy spawaczy i zgrzewaczy
44. PN-M-80014 (PN-71/M-80014) Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych
45. PN-M-80200 (PN-68/M-80200) Liny stalowe – Podział i zasada budowy oznaczenia
46. PN-M-80201 (PN-68/M-80201) Liny stalowe z drutu okrągłego – Wymagania i badania
47. PN-M-80236 (PN-71/M-80236) Liny do konstrukcji sprężonych
48. PN-M-82002 (PN-77/M-82002) Podkładki – Wymagania i badania
49. PN-M-82005 (PN-78/M-82005) Podkładki okrągłe zgrubne
50. PN-M-82009 (PN-79/M-82009) Podkładki klinowe do dwuteowników
51. PN-M-82018 (PN-79/M-82018) Podkładki klinowe do ceowników
52. PN-M-82039 (PN-83/M-82039)Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych
53. PN-M-82054 (PN-/M-82054) Śruby, wkręty i nakrętki
54. PN-M-82101 (PN-85/M-82101) Śruby z łbem sześciokątnym
55. PN-M-82105 (PN-85/M-82105) Śruby za łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości
56. PN-M-82144 (PN-86/M-82144) Nakrętki sześciokątne
57. PN-M-82171 (PN-83/M-82171) Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych
58. PN-M-82343 (PN-83/M-82343) Śruby ze łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych
59. PN-M-82903 (PN-79/M-82903) Nity – Wymagania i badania
60. PN-M-83000 (PN-89/M-83000) Sworznie – Wymagania i badania