

Szlifowanie:

1. Wymagania dotyczące sprzętu do wykonania profilowania szyn:

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić maszyny i wszelkie wymienione dalej urządzenia niezbędne do sprawnego i bezpiecznego wykonania prac będących przedmiotem niniejszego zamówienia.

Maszyna stosowana do profilowania naprawczego powinna być pojazdem torowym lub dwudrożnym (z podwoziem torowym i samochodowym), który oprócz odpowiedniego do zakresu robót układu napędowego powinien być wyposażony w układ automatycznego docisku elementów profilujących i utrzymania w trakcie pracy zadanych parametrów profilowania oraz w układ usuwania pyłów i opiłków powstających w trakcie profilowania. Maszyna powinna mieć możliwość pracy w łukach poziomych o promieniach $R \geq 50$ m.

Profilomierz do szyn powinien posiadać następujące parametry i funkcje:

- możliwość ciągłego pomiaru profilu poprzecznego główki szyny obejmującego powierzchnię toczną i odpowiednio do rodzaju szyny ustalony zakres powierzchni bocznych, tocznych i kierownicy;
- dokładność pomiarowa profilomierza powinna wynosić minimalnie 0,05 mm;
- możliwość dokonywania w terenie wizualizacji wyników pomiarów, obejmującą porównanie zmierzonego profilu szyny uzyskanego po profilowaniu z profilem wymaganym po profilowaniu.
- Wykorzystywane do realizacji profilowania maszyny i urządzenia powinny być dostosowane do użytkowania w torach tramwajowych, tj. do wymagań normy o tramwajowej skrajni budowli PN-K-92009:1998 „Komunikacja miejska - Skrajnia budowli – Wymagania”.

Parametry pracy maszyny powinny zapewniać:

- osiągnięcie założonych parametrów technicznych, biorąc pod uwagę konieczność maksymalizacji wydajności profilowania szyn i nie dopuszczając przy tym do uszkodzeń elementów nawierzchni oraz zabudowy torowiska;
- uzyskiwanie żądanych w danym rodzaju profilowania efektów, również w przypadku występowania fal długich i takich nierówności toru, które nie wymagają całkowitej likwidacji w procesie profilowania;
- wykonanie profilowania szyn zgodnie z wymaganiami niniejszych warunków technicznych, w tym w szczególności uzyskiwanie na całym odcinku profilowania (w wymaganym zakresie profilowania) jednorodnego:
 - profilu poprzecznego powierzchni tocznej szyn
 - profilu podłużnego górnej powierzchni tocznej szyn bez fal o zakresach długości wynikających z warunków odbiorowych;
 - uzyskanie gładkiej powierzchni faset (śladów poszczególnych szlifów) oraz wyeliminowanie ostrych krawędzi między nimi poprzez ograniczenie szerokości faset (z wyjątkiem złączy szynowych, wybuksowań lub innych wad niemożliwych do usunięcia) i nie powinna być większa niż: 10,0, 7,0 i 4,0 mm w obszarach promieni: R1, R2 i R3 dla powierzchni tocznych główki szyny
 - poddanie szyn ciągłej (bez przerw) obróbce na całym odcinku profilowania szyn, w sposób uniemożliwiający nadmierne nagrzewanie szyny;
 - jednoczesne profilowanie w dwóch tokach szynowych z możliwością stosowania na krótkich odcinkach różnych rodzajów profilowania, np. wyłącznie

jednego toku szynowego (np. na łukach poziomych, gdzie wymieniono szyny w obu tokach szynowych lub tylko w jednym);

- o wykonanie pomiarów określonych w wymaganiach odbiorowych.

Maszyny szlifujące powinny posiadać:

- osłony ograniczające rozprzestrzenianie się iskier poza torowisko powyżej główek szyn;
- oświetlenie niezbędne do wykonywania profilowania szyn po zapadnięciu zmroku lub w warunkach ograniczonej widoczności

2. Odbiór profilowania naprawczego

Przedmiotem odbioru jest ocena profilowanych toków szynowych dokonywana w zakresie:

- profilu poprzecznego:
 - o profil poprzeczny w całym zakresie profilowania powinien być zgodny z profilem nominalnym (normowym) szyny 60R2 oraz szyny 49E1 z odpowiednim pochyleniem wynikającym z konstrukcji przytwierdzenia (1:40) dla szyny Vignole'a;
 - o maksymalne odchylenie od profilu nominalnego (wymaganego po profilowaniu) wynosi: $\pm 0,5$ mm;
 - o szerokość faset – powinna być równomierna (z wyjątkiem złączy szynowych, wybuchowań lub innych wad niemożliwych do usunięcia), główka szyny powinna być wyokrąglona w całym zakresie szlifowania
- w przypadku profilowania naprawczego (występowanie falistego zużycia szyn) wymagane jest zebranie minimum 0,2 mm grubości materiału poniżej dna fal krótkich;
- profilu podłużnego w środku odcinka wyokrąglonego promieniem $R1=300$ mm (dla szyn rowkowych) oraz w osi symetrii szyny (dla szyny Vignole'a):
 - o wartość średniej głębokości fal ($30 \div 100$ mm) obliczona dla odcinków o długości 100 m lub dla całego odcinka w przypadku, gdy jest on krótszy niż 100 m nie powinna być większa niż 0,02 mm;
 - o wartość średniej głębokości fal ($100 \div 300$ mm) obliczona dla odcinków o długości 100 m lub dla całego odcinka w przypadku, gdy jest on krótszy niż 100 m nie powinna być większa niż 0,03 mm;
- chropowatości powierzchni poddanej profilowaniu – nie powinna przekraczać $5 \mu\text{m}$;
- koloru powierzchni poddanej profilowaniu – nie powinny występować widoczne niebieskie przebarwienia, które powstają w wyniku zbyt wysokiej temperatury szlifowania powierzchni szyn;
- zmiany profilu poprzecznego powierzchni główki szyny w miejscach: zmiany kierunku jazdy, wymiany tarcz szlifierskich, rozpoczynania i kończenia prac, itp. powinny być łagodne oraz pozbawione uskoków, korbów oraz ostrych krawędzi;
- parametrycznej ocenie odbiorowej nie podlegają miejsca połączeń szyn, miejsca ograniczeń zakresu profilowania a także w uzasadnionych przypadkach (rozpoczynanie i kończenie prac w pobliżu zwrotnicy, krzyżownicy itp.) do 3 m od miejsca rozpoczynania i kończenia profilowania.

3. Pomiary kontrolne i odbiorowe:

Ogólne zasady kontroli jakości wykonania profilowania szyn:

Kontrola ma na celu zapewnienie prowadzenia profilowania szyn zgodnie z przepisami technicznymi i umową oraz niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli w trakcie ich wykonywania

zostaną wykazane nieprawidłowości, jak również zapewnienie stosowania właściwych metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Kontrola jakości wykonania profilowania naprawczego:

Wykonawca jest zobowiązany wykonać pomiary przed wykonawcze i powykonawcze dla obu typów profilowań na całym odcinku objętym przedmiotem zamówienia umożliwiające określenie następujących danych:

- porównawczych obrysów profilu poprzecznego przed i po profilowaniu obu toków szynowych, obejmujących powierzchnie boczne i powierzchnię toczną główki szyny umożliwiające szczegółową ocenę odchyłek w stosunku do wymaganego profilu szyny po profilowaniu oraz ocenę grubości zebranego materiału; w przypadku uzasadnionego, technicznego braku możliwości przeprowadzenia pomiarów po zewnętrznej stronie toru w wymaganym zakresie (z powodu wysokiej zabudowy torowiska) dopuszcza się jego zmniejszenie do wysokości zabudowy torowiska; wymagany jest pomiar w odstępach nie większych niż 200 m w miejscach równomiernie rozmieszczonych na całym odcinku prac, przy czym co najmniej trzy z nich powinny być zlokalizowane na łuku poziomym (na początku, w środku i na końcu łuku), o ile występuje on na danym odcinku;
- liniowych odchyłek profilu poprzecznego obu szyn względem profilu wymaganego
- po profilowaniu – wymagany jest ciągły pomiar profilu podłużnego główki szyny
- chropowatości – pomiar punktowy w odstępach nie większych niż 500 m lub w miejscach wskazanych przez Zamawiającego (tylko pomiar powykonawczy).

Pomiary powinny być wykonywane z dokładnością nie mniejszą niż:

- 0,05 mm – pomiary profilu poprzecznego;
- 0,01 mm – pomiary profilu podłużnego;
- 0,05 mm – pomiary grubości zebranego materiału

Odbioru profilowania dokonuje się w oparciu o:

- wrywkowe oględziny odcinka objętego pracami, wykonane w trakcie i bezpośrednio po zakończeniu profilowania;
- raport z pomiarów zawierający:
 - a) opis techniczny wraz ze wskazaniem miejsc (odcinków torów) technicznego braku możliwości wykonania profilowania oraz pomiaru w pełnym wymaganym zakresie po zewnętrznej stronie toru;
 - b) porównawcze obrysy profilu poprzecznego;
 - c) wyniki pomiarów ciągłych: wykres liniowych odchyłek profilu poprzecznego oraz nierówności podłużne powierzchni tocznej szyn;
 - d) obliczenia ilości przekroczeń parametrów mierzonych w sposób ciągły;
 - e) wyczerpujące wyjaśnienie przyczyn przekroczeń parametrów mierzonych w sposób ciągły – wyjaśnienie jest podstawą do zakwalifikowania odcinka do odbioru bądź odmowy jego odbioru;
 - f) wyniki pomiarów chropowatości.

Napawanie:

1. Technologia wykonania:

1) Napawanie (a także naprawa wykańczająca niezgodności pojawiających się po napawaniu) realizowane przez Wykonawcę (lub Podwykonawców) może odbywać się wyłącznie na podstawie instrukcji technologicznej spawania (WPS) opracowanej wg normy PN-EN ISO 15609-1:2020-03 oraz kwalifikowanej technologii spawania/napawania, zgodnej z PN-EN ISO 15614-7:2020-04 lub PN-EN ISO 15613:2006). Przed przystąpieniem do pracy Wykonawca (lub Podwykonawca) zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu opracowaną instrukcję technologiczną spawania WPS oraz kwalifikowaną technologię spawania WPQR do weryfikacji, nie później niż w terminie 7 dni przed rozpoczęciem prac. Podwykonawca nie ma możliwości wykorzystania instrukcji technologicznej WPS Wykonawcy. Wykonawca (lub Podwykonawca) jest odpowiedzialny za to, aby zaakceptowana przez Zamawiającego instrukcja WPS znajdowała się na stanowisku pracy.

2) Wykorzystywany do napawania materiał dodatkowy musi być oznakowany.

3) Oznakowanie materiału powinno być wyraźne i czytelne oraz umożliwiać przyporządkowanie do niego świadectwa kontroli 3.1 lub też świadectwo mieszane tj. świadectw kontroli 3.1 (obejmujący skład chemiczny) i atest 2.2 (obejmujący własności mechaniczne) wg normy PN-EN 10204:2006. W przypadku dzielenia materiału na części, każda z nich powinna być oznakowana w celu pełnej identyfikacji.

4) Dopuszcza się stosowanie wyłącznie materiałów określonych w instrukcji WPS.

2. Proces napawania regeneracyjnego należy przeprowadzić metodami:

1) półautomatycznego napawania samo osłonowym drutem rdzeniowym – FCAW (metodą 114 według normy PN-EN ISO 4063:2023-10), w zakresie wybić styków.

2) automatycznego napawania łukiem krytym z użyciem topnika – SAW (metodą 121 według normy PN-EN ISO 4063:2023-10) w zakresie napawania bocznego.

Przed i po napawaniu należy wykonać badania nieniszczące (badanie penetracyjne PT wg normy PN-EN ISO 3452-1:2021-12, wykonać badania twardości (wg normy PN-EN ISO 6506-1:2014-12) oraz kontrole profilu napawanego elementu przyrządami pomiarowymi (profilomierzami);

3. Kwalifikacje osób wykonujących usługę:

Napawanie regeneracyjne oraz w przypadku naprawy niezgodności pojawiających się po napawaniu, powinno być wykonane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. z 2000 r. Nr 40 poz. 470 z późn. zm.) przez wykwalifikowanych spawaczy, posiadających ważne kwalifikacje, tj. osoby posiadające:

- zaświadczenie o ukończeniu kursu przecinacza gazowego lub dokument upoważniający do spawania gazowego (311 wg normy PN-EN ISO 4063:2023-10) bądź wpis w książce spawacza o ukończeniu kursu spawania gazowego – co najmniej jedna osoba w brygadzie napawającej;
- zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP;
- świadectwo egzaminu kwalifikacyjnego spawacza wg normy PN EN ISO 9606-1:2017-10 odpowiednie do metody (114 wg normy PN EN ISO 9606-1:2017-10) i zakresu wykonywanych prac spawalniczych
- świadectwo potwierdzające zdanie egzaminu operatora urządzeń spawalniczych wg normy PN-EN ISO 14732:2014-01 (121 wg normy PN-EN ISO 4063:2023-10) i zakresu wykonywanych prac spawalniczych.

Personel wykonujący badania nieniszczące musi posiadać kwalifikacje zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9712:2022-09.

4. Nadzór

Napawanie regeneracyjne należy prowadzić pod nadzorem technicznym osoby posiadającej dyplom Międzynarodowego Europejskiego Inżyniera Spawalnika (IWE/EWE) według wymagań normy PN-EN ISO 14731:2019-05.

5. Pomiary i kryteria odbioru

W szynach rowkowych należy dokonać pomiaru szerokości toru w miejscach regeneracji, a także zdjąć profil szyny. Profil główki szyny lub powierzchni bocznej prowadnicy po napawaniu powinien być zgodny z profilem normatywnym szyny 60R2 (Ri60N) wg normy PN-EN 14811:2019-06. Dopuszcza się odchylenie od profilu normatywnego ± 1 mm, przy czym różnica odchyleń na długości 1 m nie powinna przekraczać 1 mm.

Napawanie podlega ocenie wizualnej wykonanych prac (jakość szlif, równość i profil szyny)

Napawanie oraz w przypadku naprawy niezgodności pojawiających się po napawaniu, podlega odbiorowi pod kątem niezgodności spawalniczych wg normy PN-EN ISO 5817:2023- 08 poziom jakości B, dla badań penetracyjnych wg normy PN-EN ISO 23277:2015-05 - poziom akceptacji 2X, dla badań magnetyczno-proszkowych MT wg normy PN-EN ISO 23278:2015-05- poziom akceptacji 2X.

W ramach odbioru napawania regeneracyjnego zostanie wykonany komisyjnie pomiar twardości napoiny w miejscach napawania, w odstępach nie większych niż 10 m. Jej wartość nie może być niższa niż 320 HB – po utwardzeniu przez zgniot.

Przyrządy pomiarowe:

Do kontroli wykonywanego napawania regeneracyjnego należy stosować następujące przyrządy pomiarowe, które muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji:

- suwmiarki z głębokościomierzem;
- sprawdziany (wzorniki) do sprawdzania profilu szyn;
- taśmę pomiarową (do pomiaru długości zużycia);
- toromierz uniwersalny lub elektroniczny do oceny szerokości toru;
- profilomierze do pomiaru profilu szyny;
- twardościomierz do pomiaru twardości napoiny

Dokumenty do przedstawienia w przypadku chęci uczestniczenia w postępowaniu:

Wymagane dokumenty obejmują:

1. **Instrukcję technologiczną spawania (WPS)**, opracowaną zgodnie z normą **PN-EN ISO 15609-1:2020-03**, oraz kwalifikowaną technologię spawania/napawania, zgodną z normami **PN-EN ISO 15614-7:2020-04** lub **PN-EN ISO 15613:2006**.
2. **Zaświadczenie o ukończeniu kursu przecinacza gazowego** lub dokument upoważniający do spawania gazowego (311 według normy **PN-EN ISO 4063:2023-10**) albo wpis w książce spawacza potwierdzający ukończenie kursu spawania gazowego – co najmniej jedna osoba w brygadzie napawającej (co najmniej 2 osoby)
3. **Zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP** (bezpieczeństwo i higiena pracy). (co najmniej 2 osoby)

4. **Świadectwo egzaminu kwalifikacyjnego spawacza**, zgodne z normą **PN EN ISO 9606-1:2017-10** odpowiednie do metody (114 według normy **PN EN ISO 9606-1:2017-10**) i zakresu wykonywanych prac spawalniczych. (co najmniej 2 osoby)
5. **Świadectwo potwierdzające zdanie egzaminu operatora urządzeń spawalniczych**, zgodne z normą **PN-EN ISO 14732:2014-01** (121 według normy **PN-EN ISO 4063:2023-10**) i zakresu wykonywanych prac spawalniczych. (co najmniej 2 osoby)