

Załącznik nr 10 – Powłoki laminatowe na rurach stalowych wykorzystywane przy technice HDD

Spis treści

1. Wymagania ogólne	2
2. Wymagania szczegółowe.....	2

1. Wymagania ogólne

- 1.1. Wykonawca powłok laminatowych musi posiadać Certyfikat Systemu Zarządzania Jakością w zakresie wykonania laminatu.
- 1.2. Wykonawca powłok laminatowych musi posiadać możliwość oznakowania powłoki laminatowej znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2. Wymagania szczegółowe

- 2.1. Wykonawca powinien zapewnić wykonanie powłoki laminatowej zgodnie z wymaganiami przedmiotowego załącznika.
- 2.2. Zaleca się wykonywanie powłoki laminatowej w sposób zmechanizowany (przy użyciu obrotników w zamkniętej hali produkcyjnej) w warunkach fabrycznych.
- 2.3. Dopuszcza się wykonanie powłoki laminowanej metodą próżniową.
- 2.4. Celem zwiększenia odporności laminatu na ścinanie międzywarstwowe dopuszcza się zastosowanie tkanin przestrzennych trójwymiarowych.
- 2.5. Przed rozpoczęciem produkcji Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu procedurę powlekania (dane dotyczące głównych cech procesu wytwarzania) i badań – dokument pod nazwą „Technologia wytwarzania oraz kontroli i badań powłoki laminatowej” (Plan Produkcji i Inspekcji – Manufacturing and Inspection Plan). Powinna ona w szczególności uwzględniać:
 - sposób przygotowania powierzchni izolacji antykorozyjnej do uzyskania odpowiednich parametrów powłoki laminatowej,
 - temperaturę w momencie nakładania,
 - wilgotność powietrza w momencie nakładania,
 - temperaturę punktu rosy w momencie nakładania,
 - kryteria klasyfikowania materiałów powłokowych,
 - nazwy handlowe użytych materiałów,
 - podstawowe dane dotyczące procedury nakładania laminatu,
 - wytyczne dotyczące kompatybilnej technologii zabezpieczania złączy spawanych,
 - technologię napraw powłoki,
 - właściwości włókien wzmacniających oraz osnowy polimerowej, proponowanych do wytworzenia powłoki laminowanej.
- 2.6. Zewnętrzna powierzchnia izolacji na rurze stalowej do nałożenia na niej laminatu.
 - 2.6.1. Zewnętrzna powierzchnia izolacji na rurze stalowej do nałożenia na niej laminatu powinna być sucha i wolna od zanieczyszczeń.
 - 2.6.2. Powierzchnia powinna zostać przygotowana w taki sposób, aby umożliwić uzyskanie parametrów dla nałożonego laminatu zgodnie z **Tabelą 1**, a jednocześnie wykluczyć powstanie uszkodzeń na izolacji antykorozyjnej.
- 2.7. Parametry produkcyjne.
 - 2.7.1. Minimalna temperatura otoczenia 5°C.
 - 2.7.2. Maksymalna wilgotność powietrza 80%.
 - 2.7.3. Temperatura rury powyżej 3°C od temperatury punktu rosy.
- 2.8. Parametry jakościowe.
 - 2.8.1. Parametry jakościowe laminatu powinny być zgodne z wymaganiami Tabeli 1.

Tabela 1 – parametry jakościowe laminatu

Wymagania			
Rodzaj badania	Metoda badania	Częstotliwość badania	Wymagania
Ocena wizualna	Wizualnie	Każda rura	Powłoka jednolita, bez pęcherzy i uszkodzeń.
Grubość powłoki laminatowej	Zgodnie z pkt 2.9.1	Każda rura	Min. 5 mm
Szczelność powłoki antykorozyjnej przed nałożeniem laminatu	Zgodnie z pkt 2.9.2	Każda rura	Brak porów przy napięciu 25kV
Odporność powłoki laminatowej na uderzenia	Zgodnie z pkt 2.9.3	1 raz na partię żywicy	E≥50J
Elastyczność powłoki laminatowej	Zgodnie z PN-EN ISO 14125 (ewentualnie z EN-ISO 178)	1 raz na typ powłoki	Min. 100 MPa
Twardość Shore'a D	Zgodnie z PN-ISO 868	Każda rura	Min. 60
Odporność na wgniatanie	Zgodnie z pkt 2.9.4	1 raz na typ powłoki	Max. 0,1mm
Ocena przekroju powłoki po utwardzeniu	Wizualnie	1 raz na partię żywicy	Powłoka w przekroju jednolita, bez oznak rozwarstwień i delaminacji.
Wytrzymałość powłoki na żłobienie	Zgodnie z CSA Standard Z245.20-10	1 raz na typ powłoki	Brak uszkodzenia izolacji antykorozyjnej.
Wytrzymałość na zrywanie	Zgodnie z PN-EN ISO 527-2	1 raz na partię żywicy	Min. 25 MPa
Wytrzymałość powłoki laminatowej na ścinanie	Zgodnie ze standardem DVGW GW 340	1 raz na typ powłoki	Min. 1,2 MPa
Przyczepność powłoki laminatowej do izolacji antykorozyjnej	Zgodnie z pkt 2.9.5	1 raz na partię żywicy (średnia z 4 próbek)	Min. 1 MPa

2.9. Sposób przeprowadzania badań.

2.9.1. Grubość powłoki laminatowej.

Badanie powinno polegać na wykonaniu dwunastu pomiarów na jednej rurze (po 4 pozycje na obu końcach i w środku rury). Pomiar powinien być przeprowadzony metodą nieniszczącą (np. za pomocą miernika wykorzystującego indukcję magnetyczną). Wynikiem pomiaru powinna być różnica pomiędzy sumaryczną grubością (laminat + izolacja), a grubością izolacji antykorozyjnej zmierzoną na końcach wolnych od laminatu, na tych samych pozycjach.

2.9.2. Szczelność powłoki przed nałożeniem laminatu.

Szczelność powłoki powinna zostać sprawdzona na całej jej powierzchni, za pomocą ręcznego poroskopu wysokonapięciowego. Napięcie kontrolne powinno wynosić min. 25kV.

2.9.3. Odporność powłoki laminatowej na uderzenia.

Badanie powinno zostać przeprowadzone za pomocą młota udarowego, z bijakiem o średnicy kuli 25 mm i wadze 2,5 kg.

Należy wykonać 10 uderzeń młotem udarowym w odległości ok. 50 mm od siebie, w temperaturze 23°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Wysokość opadania młota 1,5 m – energia uderzenia min. 50J. Po wykonaniu uderzeń powłoka powinna zostać sprawdzona w tych miejscach, za pomocą ręcznego poroskopu wysokonapięciowego.

2.9.4. Odporność na wgniatanie.

Badanie powinno być wykonywane w temperaturze 23°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$), na wyciętej próbce laminatu, na której ustawiono wgłębnik cylindryczny o powierzchni przekroju poprzecznego 2,5 mm², obciążony masą 2,5 kg. Czas trwania badania 24 h.

2.9.5. Przyczepność powłoki laminatowej do izolacji antykorozyjnej.

Badanie powinno być wykonywane w temperaturze 23°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$), na wycinku laminatu o minimalnych wymiarach 2x2 cm, na który został naklejony uchwyt badawczy. Badanie powinno zostać przeprowadzone za pomocą ręcznego dynamometru, a kierunek działania siły powinien być prostopadły do osi rury.

2.10. Wymagania dotyczące tkaniny szklanej.

2.10.1. Typ szkła – E.

2.10.2. Gramatura nominalna 600 g/m² warstwy podstawowe - wytrzymałość właściwa nie mniejsza niż 55 daN/cm.

2.10.3. Gramatura nominalna 320 g/m² dla warstw zewnętrznych - wytrzymałość właściwa nie mniejsza niż 31 daN/cm.

2.11. Atest higieniczny.

Wykonawca powinien zgodnie z wymogami BHP oraz ochrony środowiska, powinien posiadać atest higieniczny na wykonywaną powłokę.

2.12. Końce wolne od laminatu na odcinku 250 mm od końca rury.

2.13. Opis zgodny z opisem izolacji antykorozyjnej uzupełniony o zapis dotyczący laminatu szklano-żywicznego, grubość 5 mm.

Na powłoce zewnętrznej rury pokrytej laminatem szklano-żywicznym powinny się znajdować następujące oznaczenia: nazwa lub kod producenta stali, średnica zewnętrzna x grubość ścianki rury, gatunek stali, nazwa lub kod producenta rury, rodzaj i klasa powłoki zewnętrznej nazwa lub kod aplikatora (wytwórcy powłoki), jeśli jest inny, niż producent rury, grubość warstwy laminatu szklano-żywicznego, wytwórca laminatu oraz napis GAZ-SYSTEM.

Przykład - **XXXX** 813x12,5 L485ME **YYYY** 3LPP C3 **ZZZZ** laminat-5 mm **WWW** GAZ-SYSTEM, gdzie: **XXXX** – nazwa lub kod producenta stali, **YYYY** - nazwa lub kod producenta rury

ZZZZ - nazwa lub kod wytwórcy powłoki zewnętrznej, **WWW**- nazwa lub kod wytwórcy laminatu.

Oznaczenie powinny być wykonane w co najmniej dwóch miejscach na korpusie rury, na przeciwległych końcach. Oznaczenie należy wykonać metodą szablonu bądź nadruku i zapewnić jego czytelność i trwałość.

Dodatkowo należy wykonać oznaczenie kierunku wprowadzania rury z laminatem do przewiertu (strzałka o grubości min. 5 cm w co najmniej 3 miejscach na długości rury).

- 2.14.** Dokumentem potwierdzającym zgodność wykonanego laminatu z wymaganiami jest świadectwo 3.1. zgodnie z normą PN-EN 10204:2006 wystawione przez producenta laminatu.
- 2.15.** Producent laminatu powinien przedstawić do zatwierdzenia technologie wykonania laminatu złączy spawanych wykonywanych w warunkach polowych.
- 2.16.** Zaleca się, żeby producent laminatu zabezpieczył połączenie spawane na placu budowy. W uzasadnionych przypadkach przekazać Wykonawcy Robót Budowlanych odpowiednie ilości materiałów do izolacji połączeń spawanych.