

Właściwości laminatów szklano-żywicznych nowej generacji

Przyczepność chemiczna jako gwarancja sukcesu



Adam Bok / Proma sp. z o.o.

Podczas budowy gazociągów na obszarach o gęstej zabudowie, przy pokonywaniu przeszkód terenowych lub terenów przyrodniczo cennych, stosowane są zwykle metody bezwykopowe. Spośród tego typu technik najczęściej do realizacji przekroczeń wybierane są: przeciski hydrauliczne, mikrotunelowanie, horyzontalne wiercenia kierunkowe (HDD) oraz technologia Direct Pipe. Bezwykopowa instalacja rurociągów wymaga jednak właściwego ich zabezpieczenia

Budowa gazociągów metodami bezwykopowymi powinna być prowadzona ze ścisłym i charakterystycznym dla tego typu rozwiązań reżimem technologicznym, tak aby nie nastąpiło uszkodzenie powłok ochronnych rury przewodowej, tj. izolacji antykorozyjnej. Jest ona chroniona przez laminat szklano-żywiczny, który powinien charakteryzować się dużą odpornością na obciążenia mechaniczne oraz wysoką odpornością na ścinanie, co zabezpiecza powłokę przed zsuwaniem się z rury podczas wykonywania przewiertu. W związku z tym bardzo ważne jest właściwe wykonanie powłok laminatowych, poczynając od przygotowania powierzchni izolacji antykorozyjnej, a kończąc na nakładaniu laminatu w stałych powtarzalnych warunkach, ze ścisłym przestrzeganiem ustalonego reżimu technologicznego. Tak zaprojektowany proces gwarantuje wykonanie zabezpieczenia na wysokim poziomie jakościowym. Oczywiście, poziom ten

musi być stale kontrolowany i nadzorowany poprzez prowadzenie badań jakościowych dla najważniejszych parametrów wyrobu.

Zastosowania laminatów jako zabezpieczenia izolacji antykorozyjnej

W kontekście zastosowania laminatów jako zabezpieczenia izolacji antykorozyjnej podczas stosowania metod bezwykopowych najistotniejszymi parametrami są:

- właściwa grubość warstwy;
- odporność na ścinanie, czyli przyleganie laminatu do powierzchni izolacji antykorozyjnej;
- elastyczność;
- twardość;
- wytrzymałość na zrywanie.

Zachowanie wartości tych parametrów na odpowiednio zaprojektowanym pozio-

mie daje pewność, że przy dobrze wykonanym przejściu laminat spełni swoje zadanie i ochroni izolację antykorozyjną przed uszkodzeniami, a co za tym idzie, zapewni jej właściwą rezystywność.

Obecnie, podczas wykonywania przewiertów HDD (ang. *Horizontal Directional Drilling*) lub Direct Pipe, rezystancja przejścia r_{co} powinna być zachowana na poziomie $10^8 \Omega m^2$, co jest wymaganiem równym progowemu wymogowi dla fabrycznej izolacji antykorozyjnej, badanej bezpośrednio po jej nałożeniu w warunkach zakładu produkcyjnego, bez narażania jej na uszkodzenia mechaniczne wynikające z transportu oraz przejścia przez otwór wiertniczy. Aby zapewnić tak wysokie parametry w warunkach budowy, laminat zabezpieczający izolację musi być najwyższej jakości.

Firma Proma sp. z o.o., jako producent laminatów szklano-żywicznych nakładanych na rury przewodowe w izolacji antykorozyjnej

ZAWSZE WIĘCEJ Z



FOTO

http://bit.ly/Proma_laminaty

Gazociąg	DN1000 Czeszów- -Wierzchowice	DN1000 Lwówek- -Odolanów	DN1000 Czeszów- -Kietczów	DN1000 Lwówek- -Krobia	DN700 Czeszów- -Wierzchowice	DN450 Sandomierz- -Jadachy	gazociąg DN250 w m. Grębocin
Generalny wykonawca	PGNiG Technologie S.A.	JT S.A.	BUDIMEX S.A.	OT Industries	PGNiG Technologie S.A.	TESGAS S.A.	JT S.A.
Długość odcinka gazociągu, na którym zastosowano zabezpieczenie	3300 mb	806 mb	2277 mb	3033 mb	1525 mb	650 mb	663 mb

TAB. 1. Odcinki gazociągów, podczas budowy których do zabezpieczenia rur stosowano laminat typu Promglass

zyjnej, z powodzeniem stosuje technologię, która pozwala zapewnić odpowiednią jakość jej wyrobów, a co za tym idzie, zagwarantować bezpieczeństwo rur instalowanych bezwykopowo. Świadectwem dobrze wykonanej pracy są już zrealizowane metodami bezwykopowymi przejścia, gdzie rury pokryto laminatem typu Promglass. W tab. 1 przedstawiono, na których odcinkach nowo budowanych gazociągów zastosowano takie rozwiązanie.

Wszystkie te wymagające realizacje, co trzeba podkreślić, zakończyły się sukcesem. Izolacja antykorozyjna w tych przypadkach posiadała rezystancję przejścia zawsze powyżej $10^8 \Omega \text{m}^2$. Jednakże inwestycje tego typu niejako z definicji charakteryzują się dużym stopniem trudności i ryzyka w każdym aspekcie realizacyjnym, a każdy popełniony błąd niesie ze sobą konieczność ponoszenia ogromnych, dodatkowych nakładów finansowych. W związku z tym intencją producenta laminatu jest zagwarantowanie, że zarówno wykonawca, jak i inwestor będzie miał zapewnioną najwyższą jakość wyrobu, co pozwoli wyeliminować większość zagrożeń.

Przyczepność chemiczna laminatu

Jednym z większych zagrożeń dotyczących zabezpieczenia rur instalowanych bezwykopowo jest brak przyczepności chemicznej laminatu do izolacji antykorozyjnej. Oferowane na rynku produkty posiadają większą lub mniejszą odporność na ścinanie. Wynika ona wyłącznie ze skurczu obwodowego nałożonego laminatu oraz mechanicznego przygotowania powierzchni izolacji antykorozyjnej

przed rozpoczęciem nakładania powłoki. Daje to możliwość utrzymania jej na rurze do momentu ścięcia żywicy zagnieżdżonej w porowato rozwiniętej powierzchni izolacji antykorozyjnej. Dobrze przygotowana powierzchnia i nałożenie laminatu w stałych warunkach, z utrzymaniem właściwego reżimu technologicznego i kontroli, gwarantuje wykonanie powłoki spełniającej wymagania wytrzymałości na ścinanie na poziomie 50 N/cm^2 .

Trzeba jednak zauważyć, że wszystkie laminaty oferowane do tej pory na rynku europejskim, które mają wspomniane parametry (oczywiście pominąć należy laminaty wykonywane na placu budowy, bez reżimu technologicznego oraz bez jakiegokolwiek przygotowania powierzchni

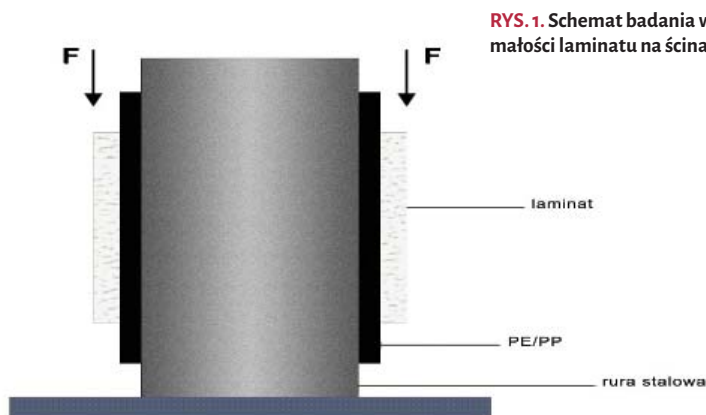
izolacji antykorozyjnej), posiadają je tylko do momentu zachowania ciągłości warstwy laminatowej. Po jej przerwaniu, co może się zdarzyć i niejednokrotnie zdarza się podczas instalowania rurociągów, laminatowa warstwa ochronna traci większość ze swych parametrów i na skutek oporów w otworze wiertniczym może zacząć zsuwać się z rury, a nawet może być przyczyną zablokowania otworu laminatem (fot. 1).

W związku z tym Proma sp. z o.o. we współpracy z Izostal S.A. rozpoczęła prace nad powłoką laminatową, która będzie posiadała wielkopowierzchniową przyczepność chemiczną do odpowiednio przygotowanej powierzchni izolacji antykorozyjnej. Powłoka taka w założeniu ma posiadać wszystkie wysokie parametry wytrzymałościowe standardowej powłoki Promglass, a dodatkowo będzie znacznie bardziej odporna na ścinanie oraz będzie posiadała przyczepność chemiczną na każdym centymetrze kwadratowym powłoki. Po spełnieniu tych warunków upodobni się do powłoki antykorozyjnej, która w temperaturze do 80°C jest praktycznie nieusuwalna. Zapewni to w praktyce brak możliwości zsunęcia się jej z rury, nawet po jej miejscowym rozerwaniu. W efekcie wyeliminowane zostaną przypadki uszkodzania na dużych powierzchniach nieosłoniętej powłoki antykorozyjnej oraz blokowania otworów laminatem.

W celu uzyskania odpowiedzi na pytanie, czy badania nad wyrobem prowadzone są we właściwym kierunku, przeprowadzono testy odporności laminatu na ścinanie oraz jego przyczepności do izolacji antykorozyjnej. Wytrzymałość badana była zgodnie ze standardem DVGW GW 340. Podczas



FOT. 1. Konsekwencja braku przyczepności laminatu po jego uszkodzeniu w otworze wiertniczym



RYS. 1. Schemat badania wytrzymałości laminatu na ścinanie

takiego badania na próbkę działa siła skierowana równoległe do osi rury, co symuluje siły działające na laminat w otworze wiertniczym (rys. 1).

Z rezultatów badań wynika, że na próbkach laboratoryjnych przygotowanych w sposób symulujący różne wykonania laminatu, wartość wytrzymałości na ścinanie w znacznym stopniu się różni. I tak:

- nałożenie laminatu na powierzchnię izolacji antykorozyjnej bez jej przygotowania (symuluje wykonanie polowe) – wytrzymałość na ścinanie to około 5 N/cm²;
- nałożenie laminatu na powierzchnię izolacji antykorozyjnej przygotowaną mechanicznie (symuluje wykonanie fabryczne) – wytrzymałość na ścinanie to około 60 N/cm²;
- nałożenie laminatu na specjalnie przygotowaną powierzchnię izolacji antykorozyjnej (wykonanie innowacyjne, z przyczepnością chemiczną) – wytrzymałość na ścinanie to około 200 N/cm².

Przedstawione wyniki pokazują jednoznacznie, jak ogromny wpływ ma zastosowanie innowacyjnej technologii na jeden z najistotniejszych parametrów laminatu, tj. na wytrzymałość na ścinanie, co wydaje się w pełni potwierdzać założenia rozwojowe projektu.

Kolejnym badaniem, a niezwykle istotnym parametrem laminatu, jest jego przyczepność do powierzchni izolacji antykorozyjnej. Jest to parametr nieosiągalny dla laminatów oferowanych w tej chwili na rynku. Innowacyjne rozwiązanie, nad którym pracuje Proma sp. z o.o., pozwoli zbliżyć się parametrami przyczepności wielkopo-

wierzchniowej laminatu do tej, jaką posiada izolacja antykorozyjna do powierzchni rury stalowej i zapewnić jego nienaruszalność podczas instalacji bezwykopowej. W związku z tym, aby potwierdzić przyjęte założenia, na obwodzie rury (na osiach umieszczonych prostopadłe względem siebie) wycięte zostały w laminacie cztery kwadraty o boku 2 cm. Wektor siły odrywającej został skierowany prostopadłe do osi rury (rys. 2), a prędkość odrywania wynosiła 10 mm/min.

Podobnie jak w przypadku ścinania, wyniki zasadniczo różnią się dla poszczególnych sposobów wykonania laminatu:

- nałożenie laminatu na powierzchnię izolacji antykorozyjnej bez jej przygotowania (symuluje wykonanie polowe) – przyczepność wynosi o N/cm² dla wszystkich czterech próbek;
- nałożenie laminatu na powierzchnię izolacji antykorozyjnej przygotowaną mechanicznie (symuluje wykonanie fabryczne) – przyczepność to około 80 N/cm² dla dwóch próbek i o N/cm² dla dwóch pozostałych;
- nałożenie laminatu na specjalnie przygotowaną powierzchnię izolacji antykoroz-

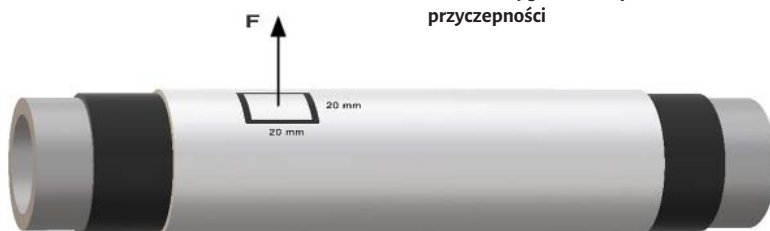
cyjnej (wykonanie innowacyjne, z przyczepnością chemiczną) – przyczepność powyżej 200 N/cm² dla wszystkich czterech próbek.

Na podstawie przedstawionych wyników można stwierdzić, że laminat nałożony metodą polową, bez przygotowania mechanicznego izolacji antykorozyjnej, nie posiada do niej żadnej przyczepności. Przy wykonaniu fabrycznym niewielka przyczepność występuje miejscowo i jest wynikiem wnikania żywicy w utworzone pory izolacji antykorozyjnej po jej mechanicznym przygotowaniu. Natomiast przy innowacyjnym przygotowaniu powierzchni izolacji przyczepność występuje w każdym jej punkcie i jest bardzo wysoka.

Podsumowanie

Reasumując, z punktu widzenia nie tylko wykonawcy laminatu, ale przede wszystkim wykonawców i inwestorów projektów gazowych, wyniki uzyskane podczas wstępnych prac laboratoryjnych dają szansę na rozwinięcie i wytworzenie wyrobu, który pozwoli na uniknięcie wielu istotnych zagrożeń podczas realizacji inwestycji z sektora gazowego metodami bezwykopowymi. Może to być krok w kierunku uzyskania produktu, który całkowicie zaspokoi oczekiwania branży gazowniczej w stosunku do zabezpieczania izolacji antykorozyjnej podczas przewierć i przecisków.

Oczywiście od prac laboratoryjnych, które nie są jeszcze w pełni zakończone, do przygotowania produkcji na skalę przemysłową jeszcze daleka droga, jednak patrząc z perspektywy dotychczasowych wyników i doświadczeń, wydaje się, że jest to właściwy kierunek rozwoju wyrobu. ◀



RYS. 2. Przygotowanie próbki do badania przyczepności



Jako dodatkowe zabezpieczenie gotowych zewnętrznych powłok fabrycznych rurociągów oraz powłok na spoinach montażowych stosuje się pokrycia laminatami szklano-żywicznymi PROMGLASS®.

Rury przesyłowe, szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne podczas prac związanych z przewiertami, przeciskami lub innymi metodami bezwykopowymi. Stosowane są w ramach inwestycji realizowanych w trudnych warunkach terenowych, gdzie przewiduje się bardzo duże oddziaływania mechaniczne gruntu na rurociąg. Pokrywanie laminatem ma na celu ochronę fabrycznej powłoki antykorozyjnej, głównie w zakresie odporności na niekorzystne oddziaływania mechaniczne.

Laminat szklano-żywiczny PROMGLASS® cechuje:

bardzo wysoka twardość zabezpieczenia / bardzo dobra odporność na ścinanie / bardzo dobra odporność na ścieranie / bardzo dobra szczelność / bardzo dobra odporność na działanie sił dynamicznych / bardzo dobra odporność chemiczna.

Posiadamy system zarządzania jakością zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001:2015 oraz Atest Higieniczny dla wykonywanych powłok laminatowych na rurach przesyłowych.

