

Paweł Buczak
Georg Fischer Polska

WYZWANIA, JAKIM MUSZĄ SPROSTAĆ FIRMY WYKONAWCZE PRZY ZGRZEWANIU ELEKTROOPOROWYM RUR PE O WIĘKSZYCH ŚREDNICACH

My Polacy znamy się na wszystkim. Jesteśmy genialni jako lekarze, nawet jeśli nie ukończyliśmy studiów choćby minimalnie związanych z medycyną. Najlepiej znamy się na budowie domu, finansach, lotnictwie, że o polityce nie wspomnę. Męska część naszego narodu to najlepsi znawcy mechaniki samochodowej, którzy wiedzą lepiej czego potrzebuje ich samochód, jak często należy wymieniać olej lub klocki hamulcowe, no bo przecież oni już od dawna jeździli samochodami zanim ci mechanicy ze stacji obsługi pojawili się na świecie.

Niestety, „wszystko wiedzący lepiej” dotarli także do naszej branży, czyli rurociągów z polietylenu

Dotarli także do firm wykonujących rurociągi większych średnic. Niestety ma to fatalne następstwa w postaci pojawiających się problemów przy zgrzewaniu elektrooporowym.

Dwa lata temu, miałem zaszczyt opisywać zasady dobrych praktyk wykonawczych, jakie powinny być stosowane przy budowie rurociągów z PE. Tym razem chciałbym zwrócić uwagę na wyzwania jakim muszą sprostać firmy budujące rurociągi w dużych średnicach z polietylenu.

Pojawia się pytanie : kiedy mamy do czynienia z małą, a kiedy dużą średnicą rurociągu. Nie podejmuję się określić tej granicy.

Każdy producent rur czy kształtek ma prawo samodzielnie określić do jakiej średnicy rury, z jego punktu widzenia rurociąg jest „mały”, a od jakiej średnicy jest już „duży”.

Moim zdaniem określenie granicy między małym a dużym rurociągiem nie jest sprawą kluczową. Istotne jest uświadomienie sobie, jak bardzo różni się budowa rurociągu o średnicy zewnętrznej np. 500 mm od rurociągu o średnicy 160 mm.

Wielu jest producentów rur, kształtek i zgrzewarek. Wielu jest także wykonawców, którzy budują rurociągi z polietylenu. Postęp w branży PE jest na tyle szybki, że nie wszyscy za nim nadążają. Firmy, które dawały sobie radę z budową rurociągów w średnicach 110, 160 czy 225 mm nie zawsze są właściwie przygotowane do budowy rurociągów 400, 500 lub 630 mm.

Tak jak opisywałem dwa lata temu, nowe technologie, nowe zakresy średnic, wymagają nowego podejścia i niestety także inwestycji w nowy sprzęt. Jest jednak jeden czynnik, który się nie zmienił i jest w dalszym ciągu tak samo ważny przy zgrzewaniu mufy elektrooporowej 25 mm, jak i 1000 mm. Jest to czynnik ludzki.

Jeśli czynnik ludzki należy do grupy „wszystko wiedzących lepiej” to mamy poważny problem. Polietylen jest wspaniałym materiałem, ale wymaga zachowania odpowiedniego poziomu kultury technicznej i nie wybacza „skrótów” oraz stosowania praktyk według własnego uznania.

W przypadku rurociągów dużych średnic największe wyzwania jakim sprostać muszą firmy wykonawcze to :

- Posiadać odpowiedni kapitał ludzki
- Dostęp do odpowiedniego sprzętu budowlanego i narzędzi
- Właściwy transport i składowanie rur oraz kształtek PE
- Zgodne z dobrymi praktykami i zasadami przygotowanie miejsca wykonywania zgrzewania
- Właściwe przygotowanie łączonych elementów

Ludzie

Kapitał ludzki trzeba mieć własny, najlepiej nie „wszystko wiedzącego lepiej” majstra i przypadkowych pomocników, lecz przeszkolony i kompetentny personel, który wie jak obchodzić się z rurami PE.

To człowiek decyduje, czy zgrzew wykona poprawnie czy też nie. Oczywiście ważna jest jakość rury, kształtki, parametry urządzenia do zgrzewania, ale nawet najdroższa technologia, bez udziału człowieka i jego umiejętności nie jest zbyt wiele warta.

To człowiek decyduje, czy iść na skróty, a może jednak stosować się do instrukcji producenta rury, kształtki i zgrzewarki. To człowiek w końcu podejmuje świadomą decyzję, czy wykona wszystkie czynności niezbędne do poprawnego zgrzewania.

Odpowiedni sprzęt budowlany i narzędzia

Nie należy wymagać od każdego wykonawcy, aby posiadał własne koparki, ładowarki, wywrotki, agregaty, zgrzewarki i inne narzędzia. Ważne jest zapewnienie dostępu do tego sprzętu, tak aby w momencie kiedy jest potrzebny był we właściwym miejscu we właściwym czasie. Koparki i wywrotki może nam zapewnić firma zewnętrzna. Jest to kwestia dobrej organizacji logistycznej. Zgrzewarki i narzędzia można wypożyczyć.



Fot.1 Wypożyczalnia zgrzewarek doczołowych

Dużych średnic rur lub kształtek nie da się opuścić do wykopu ręcznie. Dwoch pracowników nie przeniesie zgrzewarki doczołowej w inne miejsce. Niezbędny jest odpowiedni sprzęt.



Fot.2 Opuszczanie mufy elektrooporowej do wykopu.

Przy zgrzewaniu elektrooporowym ogromne znaczenie ma zgrzewarka jaka dysponuje wykonawca. Należy pamiętać, że w przypadku większych średnic, proces zgrzewania jest odpowiednio dłuższy a zgrzewarka musi być w stanie dostarczyć odpowiednią porcję energii. Niestety nie wszystkie zgrzewarki wyprodukowane kilka lub kilkanaście lat temu, mogą być stosowane przy zgrzewaniu elektrooporowym muf większych średnic. Należy taką możliwość skonsultować z dostawcą lub producentem zgrzewarki.



Fot.3 Zgrzewarka elektrooporowa – zgrzewanie mufy d710

Właściwy transport i składowanie rur i kształtek z PE

Rury PE większych średnic dostarczane są w postaci prostych odcinków, pakowanych na specjalnych paletach lub spięte w wiązki, zabezpieczone drewnianymi ramami. Podczas transportu i składowania rur i kształtek należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby ich nie uszkodzić.

Przy załadunku i rozładunku rur dźwigiem należy stosować zawiesia wykonane z lin miękkich (nylonowych, bawełniano-konopnych itp.) – nie wolno stosować lin stalowych lub łańcuchów. Rury w fabrycznym opakowaniu zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

Rury należy składować na równym podłożu. Rury w prostych odcinkach fabrycznie spakowane w wiązki przy pomocy drewnianych ramek mogą być składowane warstwowo do wysokości 3m, przy czym rama wiązki wyższej powinna spoczywać na ramie wiązki niższej.

Jeżeli rury zostały rozpakowane, to mogą być składowane w pryzmie o maksymalnie 7 warstwach i wysokości nie większej niż 1m przy czym dolna warstwa powinna spoczywać na drewnianych podkładach a z boków musi być zabezpieczona drewnianymi podporami przed przemieszczeniem. Jeżeli w pryzmie składowane są rury o różnych sztywnościach, to rury o większej sztywności powinny być składowane na spodzie.

Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy. Jeżeli przewiduje się składowanie rur przez dłuższy okres czasu, to korzystne jest ich zabezpieczenie przed wpływem promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod odpowiednim zadaszeniem. Należy jednak zapewnić swobodny przepływ powietrza.

Kilka zasad dotyczących składowania kształtek elektrooporowych:

- kształtki należy chronić przed wpływem UV
- przechowywać w oryginalnym opakowaniu (maksymalnie 10 lat)
- w temp.>40st.C
- przechowywanie poza kartonami do 3 dni

Przygotowanie miejsca do zgrzewania

Procesy zgrzewania doczołowego i elektrooporowego są niestety bardzo podatne na błąd ludzki, tak więc umiejętności zgrzewacza, jego doświadczenie, stosowanie dobrych praktyk i odpowiednich narzędzi ma ogromny wpływ na poprawne wykonanie połączenia. Następną bardzo ważną czynnością to przygotowanie miejsca pracy.

Czy przygotowanie miejsca do zgrzewania dużych średnic jest inne niż w przypadku małych rurociągów? Zasady są dokładnie te same, ale pracy jest dużo więcej.

W przypadku zgrzewania w niskich temperaturach, niezbędne jest rozłożenie nad miejscem zgrzewania namiotu ochronnego i za pomocą dmuchawy podniesienie temperatury powietrza w jego wnętrzu. Należy pamiętać aby dmuchawa nie powodowała wzbijania się kurzu, który mógłby zanieczyścić miejsce wykonywania zgrzewu.

Namiot ochronny jest także niezbędny podczas wykonywania zgrzewania w czasie wietrznej pogody. Dobrą praktyką jest zamykanie zawsze, przeciwległych końców łączonych odcinków rur korkami (np. tymi samymi, które są zakładane na końce rur u producenta w fabryce). Takie zamknięcie chroni łączone elementy przed dodatkowym chłodzeniem w wyniku przeciągu.

Niedopuszczalne jest zgrzewanie w czasie opadów deszczu lub śniegu. Jeśli jednak nie ma innej możliwości, miejsce wykonywania połączenia musi być zabezpieczone namiotem ochronnym a łączone elementy suche.

Wilgoć przyspiesza chłodzenie łączonych elementów, a dodatkowo, w przypadku bardzo dużej wilgotności para wodna może zostać zamknięta pomiędzy zgrzewanymi produktami. Prowadzi to do tworzenia się pustych przestrzeni, które mają negatywny wpływ na jakość wykonywanego zgrzewu.

Reasumując miejsce zgrzewania musi mieć odpowiednią temperaturę, nie może występować kurz ani wiatr, musi być suche i czyste na tyle, na ile jest to możliwe w warunkach terenowych.

Wielokrotnie w czasie mojej pracy zawodowej stykam się z fachowcami „wszystko wiedzącymi lepiej”, którzy owszem wiedzą, jak zgrzewać poprawnie, „ale te wszystkie zasady przygotowania miejsca zgrzewania i samego procesu zgrzewania są dobre, ale nie przy większych rurociągach”.

I to jest wyzwanie.

Jak przekonać fachowca, że zasady to zasady i nie można ich obchodzić ani naginać, bo od tego zależy czy robota będzie wykonana dobrze, czy też źle.

Kolejnym ważnym elementem dla jakości połączeń zgrzewanych jest wydawałoby się prozaicznie prosta czynność cięcia rur. Ma ona ogromne znaczenie przy zgrzewaniu elektrooporowym. Dużych rur PE nie da się uciąć ręczną piłką. Niezbędne są specjalne narzędzia.



Fot.4 Urządzenie do cięcia rur PE

Cięcie jest bardzo ważną składową procesy zgrzewania elektrooporowego. Krzywo ucięte końce rur są przyczyną przetapiania materiału do wnętrza łączonych elementów oraz czasami wadliwego połączenia.

W przypadku zgrzewania doczołowego, krzywo ucięte rury powinny zostać wyrównane w trakcie obróbki strugiem.

Przygotowanie łączonych elementów

Nie zamierzam opisywać wszystkich czynności jakie powinien wykonać fachowiec przy zgrzewaniu doczołowym i elektrooporowym. Chciałbym się skupić na czynnościach wybranych z tych procesów, które na podstawie doświadczeń, można określić wyzwaniami dla wykonawców.

Pierwszą rzeczą o której „zapominają” wykonawcy przy dużych średnicach, to zakres temperatur w jakich można zgrzewać PE. To, że mamy do czynienia z rurociągiem o średnicy na przykład 500 mm, nie zwalnia nas z konieczności przestrzegania ogólnych zasad dotyczących zakresu temperatur w jakich możemy zgrzewać polietylen.

Generalnie zalecany zakres temperatur otoczenia w jakich można zgrzewać elektrooporowo to od minus 5 do plus 45 stopni Celsjusza. Nie można zgrzewać przy silnym wietrze, zapyleniu, wilgoci, opadach atmosferycznych, itp.

Miejsce zgrzewania powinno być w takich przypadkach osłonięte namiotem ochronnym.

Ważne jest utrzymywanie w czystości powierzchni styku rury lub rur z kształtką elektrooporową. Do czyszczenia używajmy specjalnych płynów i ręczników papierowych.



Fot. 5 Środki do czyszczenia łączonych elementów

Po drugie, panuje jakieś dziwne przekonanie wśród niektórych fachowców, że jak duża rura i wykop jest głęboki to łączone elementy muszą być ubłocone i nie da się z tym nic zrobić. Wszyscy wiemy, że oczyszczenie takiego miejsca połączenia nie będzie łatwe, ale niestety jest konieczne.

Zawsze należy oczyścić końce łączonych elementów z błota, kurzu, itp. Następnie oczyścić z użyciem specjalnego płynu. Czyszczenia dokonać ręcznikiem papierowym.

Kolejnym wyzwaniem z jakim muszą się zmierzyć wykonawcy rurociągów PE w dużych średnicach, jest problem owalizacji rur.

Problem owalizacji rośnie wraz ze średnicą rury.



Fot.6 Przyrząd centrujący do d2000

Zgrzewanie każdej średnicy PE wymaga odpowiedniego sprzętu, ale o ile w „małych” średnicach, owalizację zlikwidujemy uchwytem zgrzewarki, to w dużych należy stosować specjalne przyrządy centrujące. Szczególnie istotne jest to przy zgrzewaniu elektroporowym.

Z naszych doświadczeń z ostatnich kilku lat wynika, że największym wyzwaniem dla wykonawców rurociągów dużych średnic jest zgrzewanie elektroporowe, a tak naprawdę to poprawne przygotowanie powierzchni do zgrzewania.

Większość zgłaszanych przypadków problemów ze zgrzewaniem elektroporowym była związana z niewłaściwym przygotowaniem powierzchni do zgrzewania.

Źle, niedokładnie oskrobane powierzchnie, to typowy błąd popełniany przez nieświadomych swojej odpowiedzialności zgrzewaczy. To także problem niektórych wykonawców, którzy nie zapewniają swoim pracownikom właściwych narzędzi do poprawnego przygotowania powierzchni zgrzewania. O ile poprawne usunięcie warstwy utlenionego polietylenu z rury o średnicy 32, 63 czy nawet 110 mm, ręczną cykliną nie jest problemem dla doświadczonego zgrzewacza, to taka sama czynność w przypadku rur o średnicach większych skazana jest na niepowodzenie.

Szczególnie ważne jest dokładne oskrobanie powierzchni do zgrzewania w przypadku rur wykonanych z PE 100 RC. Z naszych doświadczeń wynika, że takie rury wymagają minimum dwukrotnego skrobania z zastosowaniem skrobaków mechanicznych.

„Wszystko wiedzący lepiej” fachowiec powie : „kto będzie kupował taki drogi skrobak, jak takich połączeń wykonuje się kilka w roku”. Tym razem zgadzam się z tą tezą w stu procentach.

W czasach internetu, telefonów komórkowych i swobodnego przepływu informacji, firma, która rzeczywiście zgrzewa duże średnice tylko od czasu do czasu, powinna taki skrobak wypożyczyć.

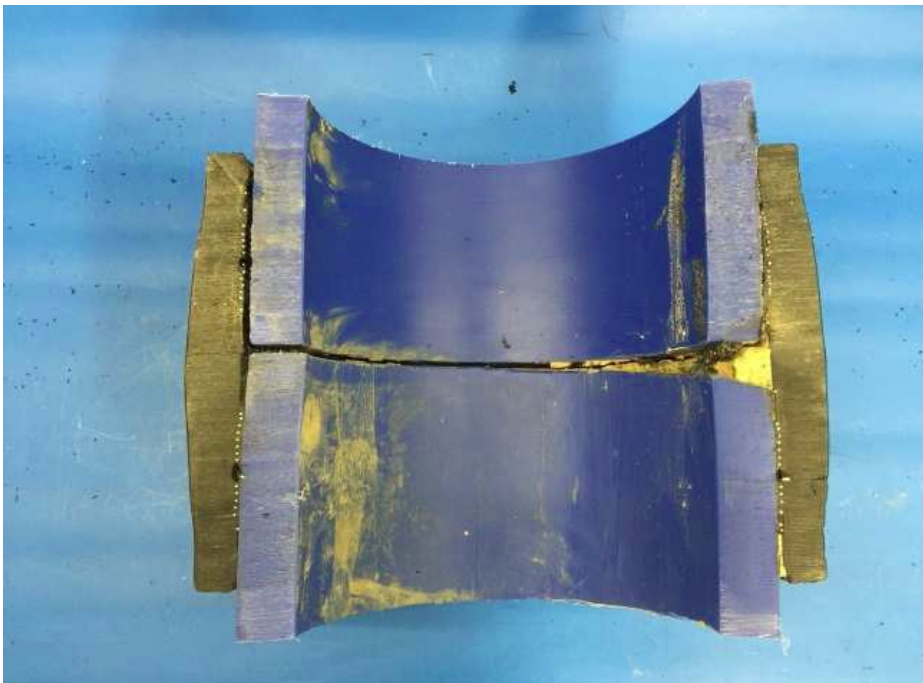
Brak poprawnego skrobania kończy się tak, jak na zdjęciach poniżej.



Fot.7 Wadliwe połączenie elektrooporowe w wyniku braku poprawnego przygotowania powierzchni do zgrzewania



Fot.8 Przykład ręcznego skrobania rury PE



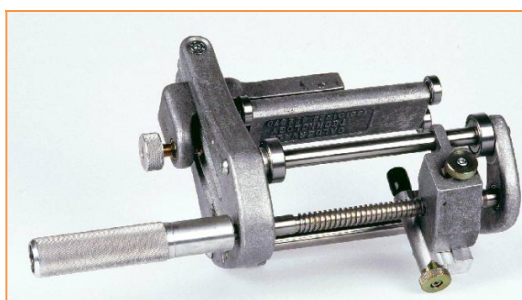
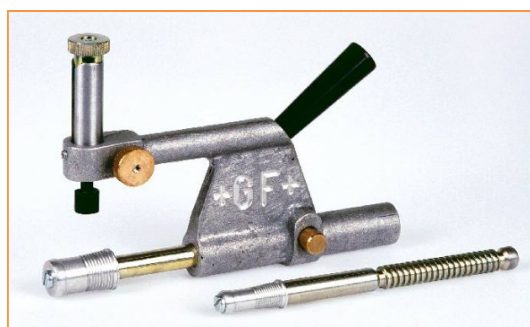
Fot.9 Przykład niepoprawnie uciętych rur

Optymistyczne jest jednak to, że istnieje dość duża grupa firm wykonawczych, która jest w stanie sprostać pojawiającym się wyzwaniom przy budowie dużych rurociągów.

Są wykonawcy świetnie zorganizowani logistycznie. Firmy te wiedzą jak należy się przygotować, aby roboty były wykonane szybko i zgodnie ze sztuką inżynierską. Są firmy, które dbają o szkolenia swoich pracowników i naprawdę „nadażają” za rozwojem technologicznym, który ma miejsce w branży rurociągów.



Fot.10 Poprawnie przygotowana powierzchnia rury do zgrzewania



Fot.11 Skrobaki obrotowe

Kolejnym wyzwaniem jakie pojawia się przy wykonywaniu rurociągów dużych średnic, jest montaż odejść siodłowych. Zazwyczaj niezbędne jest zastosowanie odpowiednich narzędzi. W tym przypadku także nie można stosować docisku „zastępczego”. Spotkaliśmy się z

przypadkami zastosowania pasów do mocowania ładunku zamiast docisku przewidzianego przez producenta odejścia siodłowego.

Wykonawca nie mógł zrozumieć dlaczego odejście odpadło od rury, pozostawiliśmy to bez komentarza.



Fot.12 Poprawnie zamontowane odejście siodłowe

Ostatnim, nie omawianym powyżej wyzwaniem jakiemu muszą sprostać firmy wykonawcze budujące rurociągi w większych średnicach jest problem, jak profesjonalna, dobrze wyposażona firma, posiadająca przeszkolony personel, ma wygrać przetarg, jeśli w dalszym ciągu w większości przypadków, podstawowym kryterium wyboru wykonawcy, jest najniższa cena?

To pytanie pozostaje aktualne od ponad dwudziestu lat.

Miejmy nadzieję, że to się kiedyś zmieni.