Adam Grabski

Poprawnie, bez błędów, a więc szczelnie

Cięcie, gięcie, kalibracja rur tworzywowych,

czyli o narzędziach cz.1

Fot. Vesbo

Każdy system instalacyjny bazujący na określonym typie materiału, wymaga odpowiednich narzędzi do jego prawidłowego wykonania. Tak też jest w przypadku polietylenu sieciowanego. O jakości narzędzi mówi nam cena. Im one są droższe tym bardziej niezawodne i służą użytkownikowi przez dłuższy okres czasu. Każdy producent lub dystrybutor systemu oferuje zestaw akcesoriów do jego wykonania. Część narzędzi niektórych producentów pasuje do systemów innych dystrybutorów systemów. Markowi producenci rur i złączek dbają o jakość wykonanej instalacji i bardzo często uzależniają otrzymanie gwarancji na wykonaną instalację od używania oferowanych przez nich narzędzi. Podczas wykonywania instalacji wodociągowych i ogrzewczych wewnątrz budynku zawsze istnieje konieczność zmiany kierunku prowadzenia przewodów.

Fot. Viega

Rodzaj połączenia a zestaw potrzebnych narzędzi

Do wykonania połączeń w poszczególnych systemach z rur wielowarstwowych potrzebny jest zestaw narzędzi troszkę różniący się w zależności od rodzaju połączeń, jakie będą wykonywane.

1. Połączenia skręcane rozłączne:
- klucze płaskie lub nastawne
- nożyce do rur z tworzyw sztucznych ewentualnie obcinak krążkowy z kółkiem tnącym do tworzyw sztucznych
- kalibrator do rur, cienkopis

2. Połączenia zaciskowe z mosiężną tuleją przesuwną:
- nożyce do cięcia rur
- ekspander do rozszerzania końcówki rury na zimno (popularnie nazywany przez instalatorów dzięciołem)
- narzędzie ręczne z podwójną głowicą widłową (do rur w zakresie średnic od 16 do 40 mm). Alternatywnie można zastosować narzędzie mechaniczno-hydrauliczne (zakres średnic od 16 do 40 mm) oraz narzędzie elektryczno-hydrauliczne do montażu tulei zaciskowej, jak również elektryczno-hydrauliczne z napędem akumulatorowym w zakresie średnic 16-40 mm). W przypadku połączeń w zakresie średnic od 50 do 63 mm zaleca się stosować narzędzia napędzane za pomocą agregatu elektro-hydraulicznego, które w razie potrzeby można zaopatrzyć w pompę nożną. Wyżej wymienione urządzenia są wyposażone w podwójne głowice widłowe każdorazowo do dwóch wymiarów.

3. Połączenia samozaciskowe z pierścieniem wykonanym z PE-X (wykorzystujące efekt pamięci kształtu):
- nożyce do cięcia rur
- kalibrator
- ekspander
- dmuchawa gorącego powietrza (w przypadku niskiej temperatury powietrza do podgrzania miejsca połączenia)

4. Połączenia zaprasowywane z tuleją ze stali nierdzewnej:
- nożyce do cięcia rur lub obcinak krążkowy
- kalibrator
- zaciskarka elektryczna (akumulatorowa lub sieciowa) lub zaciskarka ręczna (ze wspomaganiem hydraulicznym lub bez wspomagania)
- komplet szczęk do danego systemu.

Nożyce do cięcia rur z tworzyw sztucznych

Obcinaki krążkowe do rur z tworzywa sztucznego

Cięcie

Przewody z rur wielowarstwowych należy przecinać **obcinakami krążkowymi** wyposażonymi w kółka tnące do rur z tworzyw sztucznych. Można tę czynność również wykonać za pomocą **nożyc tnących**. Większość tego typu urządzeń przypomina swoim kształtem popularne sekatory lub nożyce do cięcia roślin. Są również produkowane konstrukcje „pistoletowe", w których nóż tnący podczas naciskania dźwigni wysuwa się w kierunku zaokrąglonego, hakowego gniazda do rur. Ciekawą konstrukcją nożyc może pochwalić się firma Geberit. Jest to połączenie nożyc tnących z obcinakiem krążkowym. Tego typu obcinak stosowany jest do cięcia systemu Mepla, w którym bazowym materiałem do budowy rury wielowarstwowej jest „wkładka" aluminiowa o znacznie większej od standardowej grubości ścianki.
Cięcie za pomocą obcinaka krążkowego zachowuje pierwotny kształt kołowy przewodu i daje gwarancję prostopadłości powierzchni czołowej rury względem jej osi. Jest to bardzo istotne, gdyż w przypadku ucięcia rury pod innym kątem do osi przewodu, jej powierzchnia czołowa nie wypełni równomier-

Fot. KAN

Od góry: głowica rozpierająca platinum, ręczny rozpierak do rur platinum

REKLAMA

SYSTEM KAN-therm

SYSTEM KAN-therm Push

Szukasz oszczędności?
Celuj w Dwunastkę!

Korzyści stosowania rur 12x2 mm

- możliwość zasilania rurą 12x2 grzejników o mocach do 1400 W przy zachowaniu ekonomicznych strat ciśnienia,
- łatwe uzyskanie wymaganego autorytetu zaworów,
- minimalizacja pojemności instalacji,
- zmniejszenie bezwładności układu,
- łatwość eksploatacji i odpowietrzania instalacji (prędkości samoodpowietrzania występują również dla grzejników małej mocy),
- brak wzrostu oporów miejscowych na kształtkach dzięki technice łączenia Push, wykorzystującej rozpieranie końcówki rury (średnica wewnętrzna kształtki Push 12x2 odpowiada kształtce Press 14x2),
- obniżenie strat ciepła rurociągów i lepsze temperaturowe warunki pracy dla grzejników,
- łatwość układania rur i krycia w przegrodach mniejszych średnic rur,
- oszczędność materiałów dzięki możliwości zmniejszenia grubości wylewki betonowej,
- obniżenie kosztów inwestycyjnych rur, izolacji, przeponowych naczyń wzbiorczych, przy braku wzrostów kosztów eksploatacyjnych.

KAN Sp. z o.o.
ul. Zdrojowa 51, 16-001 Białystok-Kleosin
tel. +48 85 74 99 200, fax +48 85 74 99 201, e-mail: kan@kan.com.pl,

www.kan.com.pl

Fot. Viega

Cięcie nożycami ręcznymi

Fot. Prandelli

nie gniazda w złączce na całym obwodzie. Wszystkie produkowane złączki do połączeń zaprasowywanych mają pomiędzy przekładką dielektryczną a tuleją zaciskową specjalne otwory kontrolne do wizualizacji głębokości osadzenia rury w złączce.
Podczas cięcia krawędź czołowa rury wielowarstwowej jest wgniatana przez kółko tnące w kierunku osi przewodu. Spowodowane jest to naciskiem kółka i rolek prowadzących na materiał. Włożenie przewodu do gniazda złączki po obcięciu obcinakiem krążkowym jest bardzo trudne.
Podczas cięcia rury nożycami do przewodów wielowarstwowych nie należy naciskać ostrzem na jej powierzchnię tylko w jednym punkcie na obwodzie. Naciskając dźwignie nożyc, należy lekko naciąć rurę, a następnie wykonać niewielkie ruchy obrotowe po obwodzie rury. Zapobiegnie to punktowej deformacji przewodu. Owalizacja przekroju rury powstała podczas cięcia skutecznie uniemożliwia prawidłowe wprowadzenie złączki do wnętrza przewodu. Zabronione jest cięcie rur wielowarstwowych brzeszczotem do metalu, piłą do drewna lub szlifierką kątową. Do cięcia rur bez wkładki aluminiowej oraz z barierą antydyfuzyjną należy używać wyłącznie nożyc tnących. Błędy i deformacje spowodowane cięciem mogą być usunięte tylko za pomocą odpowiednich narzędzi, którymi są kalibratory.

Bez uszczelki, czyli bez kalibracji

Część producentów złączek do rur wielowarstwowych tak projektuje swoje konstrukcje, aby nie musiały one być wyposażone w uszczelki. Dzięki temu końcówka przewodu nie wymaga kalibracji. Podczas zaprasowywania miejsca połączenia rury ze złączką, materiałem uszczelniającym staje się sam polietylen. Szczęki zaciskarki wgniatają zaprasowywane tworzywo w występy i karby na końcówce złączki, powodując uszczelnienie połączenia. Elementem wspomagającym wytrzymałość połączenia są najczęściej tulejki ze stali nierdzewnej, aluminium lub pierścienie z mosiądzu.
System np. WIRSBO wykorzystuje do doszczelnienia miejsca połączenia tulejki z polietylenu, które obkurczają się na złączce wraz z rurą (efekt pamięci kształtu). W przypadku niskiej temperatury w pomieszczeniu, w którym wykonywana jest instalacja, miejsce połączenia rury ze złączką należy podgrzać dmuchawą gorącego powietrza.
Producenci systemów wyciągnęli wnioski z najczęściej występujących usterek podczas wykonywania instalacji i coraz częściej modyfikują konstrukcje swoich złączek tak, aby nie było konieczności wykonywania kalibracji. Takie rozwiązania konstrukcyjne skracają czas wykonania połączenia oraz eliminują ryzyko związane z wysunięciem się uszczelek z gniazda. Oringi uszczelniające w tych złączkach są głęboko osadzone w gnieździe końcówki, co skutecznie zapobiega ich wysunięciu z gniazda. Również guma, z której wykonane są uszczelki jest twardsza, przez to bardziej wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne. W takim przypadku producent systemu powinien w swoich materiałach informacyjnych zapewnić instalatora o udzielanej gwarancji na szczelność połączenia pomimo braku kalibracji końcówki rury.

Kalibratory do rur wielowarstwowych

Większość systemów instalacyjnych do instalacji wodociągowych i ogrzewczych bazujących na rurach wielowarstwowych wymaga kalibracji końcówki rury. Czynność tę należy przeprowadzić zaraz po ucięciu przewodu jeszcze przed nałożeniem rury na złączkę. Proces kalibracji polega na przywróceniu rurze pierwotnego kształtu kołowego oraz sfazowaniu wewnętrznej i czołowej krawędzi przewodu. Niektórzy producenci systemów instalacyjnych dają gwarancję szczelności na połączenia wykonane bez kalibracji. Wciśnięcie przewodu rurowego na złączkę jest wówczas możliwe, lecz wymaga użycia dużej siły. Nie ma również gwarancji czy oringi lub oring uszczelniający nie zostaną uszkodzone.

Pierwsze tanie kalibratory do rur PE-X oraz do rur wielowarstwowych, jakie pojawiły się na rynku, były wykonane wyłącznie z tworzywa sztucznego. Większość z nich była wyprodukowana w Chinach. Tego typu konstrukcje nie powinny się nawet nazywać kalibratorami. Były to raczej „naprawiacze kształtu" i z właściwą kalibracją nie miały nic wspólnego. Konstrukcje te nie spełniały żadnych

Proces kalibracji rury wielowarstwowej

Fot. KAN

Akumulatorowa praska do rur KAN-therm Push

podstawowych funkcji wymaganych do wykonania prawidłowego połączenia rura-złączka. Do kalibracji rur wielowarstwowych nie można również stosować narzędzi kalibrujących do rur miedzianych. Markowi producenci systemów instalacyjnych zaczęli dostarczać swoje kalibratory przeznaczone do produkowanych przez siebie rur. Ich konstrukcje znacznie różniły się między poszczególnymi producentami.

Podstawowe funkcje kalibratora to :

- przywrócenie przekroju kołowego końcówki rury w miejscu jej ucięcia,
- sfazowanie wewnętrznej krawędzi końcówki rury,
- wyrównanie za pomocą ostrzy powierzchni czołowej przewodu (w przypadku nieprawidłowego ucięcia – pod kątem),
- wykalibrowanie średnicy wewnętrznej do właściwego rozmiaru,
- usunięcie z wnętrza (końca) przewodu wiórów z tworzywa sztucznego powstałych w procesie kalibracji.

Cechy dobrego kalibratora:

- jego konstrukcja powinna być wykonana z metalu,
- budowa kalibratora powinna zapewniać ochronę trzpienia kalibrującego oraz ostrzy tnących w przypadku upadku na posadzkę betonową,
- uchwyt kalibratora powinien być dopasowany do dłoni instalatora lub do uchwytu wiertarskiego (w przypadku dużych średnic),
- budowa trzpienia centrującego powinna zapewniać małe opory podczas obrotów oraz umożliwiać usunięcie powstałych w procesie skrawania krawędzi wiórów z wnętrza przewodu,
- ostrza skrawające powinny być wykonane z wysokiej jakości stali oraz mieć odpowiedni kąt natarcia na materiał,
- kalibrator powinien mieć możliwość zamocowania (po zdjęciu uchwytu ręcznego) w wiertarce, aby odciążyć instalatora w przypadku wykonywania dużej ilości połączeń na budowie o dużych średnicach.

W praktyce…

Niektórzy producenci systemów rurowych dołączają do wykonania **kalibracji kalibratory, których kształt przypomina rozwiertaki do metalu**. Taka konstrukcja narzędzia pozwala na skrawanie powierzchni wewnętrznej przewodu w celu usunięcia nadmiaru materiału. Część producentów produkuje rury o nieznacznie większej grubości ścianki w tym celu, aby instalator kalibrując jej końcówkę, uzyskał odpowiedni, właściwy dla danej złączki rozmiar.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że podobna rura wielowarstwowa (np. PE-X/AL/PE-X o rozmiarze 16x2,0) jednego producenta wciskana na końcówkę złączki wchodzi dość swobodnie, natomiast innego producenta – nie daje się łatwo nasunąć na tę samą złączkę. Rozmiar rury naniesiony na jej powierzchni zewnętrznej w obydwu przypadkach będzie taki sam, lecz średnica wewnętrzna minimalnie będzie się różnić. Przewód o mniejszej średnicy wewnętrznej należy skalibrować za pomocą kalibratora typu „rozwiertak".

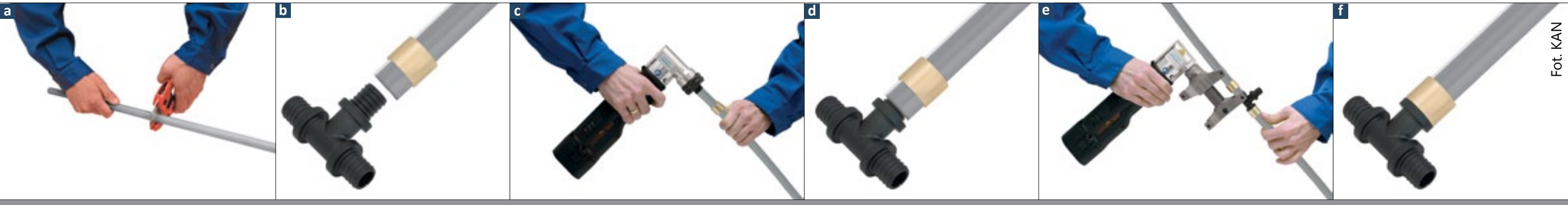
Przeważająca większość oferowanych na rynku systemów instalacyjnych bazujących na rurach wielowarstwowych wykonanych z polietylenu usieciowanego, PE-RT lub PE-HD wymaga kalibracji końcówki rury przed wciśnięciem jej na złączkę. Niewykonanie tej czynności będzie skutkować przeciekiem w miejscu połączenia rury ze złączką. Każdy producent systemu ściśle określa typ kalibratora, którego należy użyć w celu przywrócenia przekroju kołowego rury oraz sfazowania

Fot. KAN

powierzchni czołowej przewodu. Znane mi są przypadki fazowania przewodów szczypcami bocznymi do cięcia kabli, nożem lub gradownikiem do rur miedzianych. Takie sposoby kalibracji są niedopuszczalne. Brak odpowiedniej kalibracji rur wielowarstwowych jest najczęstszą przyczyną reklamacji w przypadku wycieku wody podczas próby ciśnienia. Krzywo ucięta i zdeformowana rura przesuwająca się po końcówce złączki, na której osadzone są oringi uszczelniające, potrafi wyjąć je z gniazd i przesunąć w kierunku korpusu łącznika.

Po kalibracji, przed nałożeniem rury na złączkę

Warto pamiętać, aby przed włożeniem koń-



Fot. KAN

Wykonanie połączenia w systemie KAN-therm Push Platinum: a cięcie rury nożycami, b nasuwanie mosiężnego pierścienia na rurę, c rozkalibrowanie rury platinum, d nasunięcie rury z pierścieniem na kształtkę platinum, e wykonanie połączenia za pomocą praski, f gotowe połączenie

cówki rury na złączkę zwilżyć wnętrze przewodu wodą z mydłem lub płynem do mycia naczyń. Ułatwi to jej wsunięcie i zabezpieczy oringi przed wysunięciem się z gniazda.
Nie należy zwilżać końcówki złączki wraz z uszczelkami. Nie wolno zwilżać wnętrza rury olejem, smarem, pokostem oraz innymi preparatami, które mogłyby uszkodzić oringi uszczelniające oraz spowodować przedostanie się tych zapachów do materiału, z którego wykonana jest rura. Wszystkie tworzywa sztuczne absorbują woń tego typu preparatów, co może skutkować nieprzyjemnym zapachem transportowanej wody.
Kalibrację rury wykonywaną za pomocą kalibratora osadzonego w wiertarce elektrycznej należy bezwzględnie wykonywać na małych prędkościach obrotowych. Zbyt duża prędkość może spowodować stopienie się wewnętrznej powierzchni przewodu na trzpieniu kalibrującym na skutek tarcia. Kalibrator powinien być wsuwany do wnętrza rury i jednocześnie obracany. Fazowanie rury wykonujemy, wkręcając narzędzie do wnętrza rury zgodnie z ruchem wskazówek zegara aż do momentu, gdy zewnętrzna krawędź ostrza frezującego zetknie się z warstwą aluminium, która znajduje się we wnętrzu przewodu. Wewnętrzna i zewnętrzna krawędź rury musi być oczyszczona z wiórów przed jej włożeniem na złączkę. Podczas nakładania rury na złączkę należy zwrócić szczególną uwagę, aby oba elementy były położone w jednej osi i nie obracały się względem siebie. Rura jest prawidłowo umieszczona w złączce w momencie, gdy jej krawędź doczołowa jest dosunięta do gniazda na złączce na całym obwodzie. Końcówka rury musi być widoczna w okienkach plastikowego lub metalowego pierścienia.

Gięcie

Podczas gięcia rur wykonanych z polietylenu sieciowanego oraz jego kombinacji z innym typem materiału, należy pamiętać o kilku zasadach, które opiszę poniżej.

Gięcie rur z PE-X jednorodnych

Zmiana kierunku prowadzenia przewodów z polietylenu sieciowanego PE-X wykonywana jest za pomocą łączników dostarczanych przez producenta systemu lub specjalnych blaszanych obejm, w które wciska się przewód rurowy. Obejma ma kształt wygiętej w łuk pół łupiny i doskonale utrzymuje przewód pod kątem 90°. Rura wykonana z materiału jednorodnego w całym przekroju jest bardzo sprężysta i wygięcie jej pod kątem prostym wymaga użycia dość dużej siły. Sam przewód będzie miał tendencję powrotu do pierwotnego kształtu. Możliwe jest również gięcie przewodu za pomocą dmuchawy gorącego powietrza.
Uwaga! Nie jest możliwe gięcie rury PE-X z powłoką antydyfuzyjną. Podczas podgrzewania przewodu może dojść do rozwarstwienia się poszczególnych warstw rury, co w konsekwencji doprowadzi do jej trwałego uszkodzenia. Podczas podgrzewania dochodzi do odspojenia się żywicy z alkoholu poliwinylowego (EVOH), która tworzy powłokę zaporową dla tlenu.

Gięcie rury wielowarstwowej za pomocą giętarki do rur z tworzywa sztucznego

Gięcie rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PE-X oraz PE-RT i PE-HD

Gięcie rur wielowarstwowych wyposażonych we wkładkę aluminiową można przeprowadzić w następujący sposób:

Giętarka do rur wielowarstwowych

- za pomocą specjalnej giętarki ręcznej do rur wielowarstwowych. Tego typu urządzenia są w ofercie dystrybutorów systemów instalacyjnych lub producentów narzędzi,
- za pomocą specjalnych sprężyn do gięcia rur,
- w przypadku niewielkich średnic (16, 18, 20 mm) rękoma tylko niewielkie łuki.

Zmiana kierunku trasy przewodów powyżej 32 mm powinna być wykonywana za pomocą łączników. Mogą to być łączniki o kącie 90, 45 lub 30°.

Gięcie giętarką

Gięcie za pomocą giętarki ręcznej jest bardzo proste. Przed przystąpieniem do gięcia należy najpierw dobrać odpowiedni łuk z tworzywa sztucznego o odpowiedniej średnicy bruzdy na obwodzie do dymensji przewodu rurowego. Łuki gnące mają następujące zakresy średnic: 10-14 mm, 12-16 mm, 16-18 mm, 16-20 mm, 20-25 mm oraz 26-32 mm. Na końcach ramion giętarki ustawić (obrotowo) kostki przytrzymujące rurę do odpowiedniej średnicy przewodu.
Kwadratowe kostki mają cztery zakresy średnic na swoim obwodzie, są to: 14, 16, 18-20 oraz 25-32 mm. Najpierw zaznaczyć nale-

Uwaga na minimalny promień gięcia!

Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych wynosi R > 5 Dz (Dz – średnica zewnętrzna przewodu). Przy użyciu giętarki mechanicznej dla średnic 14-20 mm promień gięcia R > 3,5 Dz. Przed dokonaniem gięcia należy się jednak skontaktować z producentem rury w celu otrzymania informacji o minimalnym promieniu gięcia w zależności od rodzaju używanych narzędzi do wykonania tej czynności. Pozwoli to na uniknięcie przykrych niespodzianek oraz utraty gwarancji na wykonaną instalację.

Fot. KAN

Sprężyna do gięcia rur wielowarstwowych (powyżej wewnętrzna, poniżej zewnętrzna)

ży miejsce gięcia na przewodzie rurowym. Następnie włożyć rurę pomiędzy łuk i kostki przytrzymujące, a następnie naciskając i opuszczając dźwignię giętarki, doprowadzić do jej wygięcia o odpowiednim łuku. Po wykonaniu zmiany kształtu dźwignię należy odciągnąć do dołu, co doprowadzi do zwolnienia zapadki. Następnie wyjąć wygiętą rurę.

Sprężyny do gięcia

Produkowane sprężyny można podzielić na dwa typy:

- do gięcia rur na zewnątrz (sprężyny zewnętrzne nakładane na powierzchnię zewnętrzną przewodu),
- do gięcia rur wewnątrz (sprężyny wkładanej do końcówki przewodu rurowego).

Wykonanie łuku lub zmiany kierunku trasy przewodu za pomocą specjalnej sprężyny jest najprostszym i najtańszym sposobem gięcia rury wielowarstwowej.

Zastosowanie takiego rozwiązania do zmiany kierunku prowadzenia rury pozwala zaoszczędzić wielu wydatków. Nie jest konieczne wówczas stosowanie kolanek. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest brak połączeń przewodu. Zastosowanie łączników przy zmianie kierunku znacznie zwiększa możliwość przecieku w miejscu połączenia.

Pierwsze sprężyny oferowane na rynku, służące do wyginania przewodów, wykonane były z drutu o przekroju okrągłym. Podczas gięcia okrągły kształt tego sprężystego drutu na trwale odciskał się na powierzchni przewodu. W miejscu gięcia rura stawała się nieestetyczna, a jej powierzchnię pokrywały spiralne karby. W przypadku gięcia rury sprężyną wewnętrzną to samo zjawisko występowało wewnątrz przewodu. W ten sposób zwiększała się szorstkość przewodu, a co za tym idzie – wzrastały straty na długości.

Nowe sprężyny oferowane przez producentów systemów rurowych wykonane są z drutu o przekroju prostokątnym i podczas gięcia nie pozostawiają śladów na powierzchniach rur. Sprężyna zabezpiecza rurę przed złamaniem. Jeśli dojdzie do uszkodzenia przewodu podczas gięcia, to uszkodzony odcinek rury wielowarstwowej należy bezwzględnie wymienić.

W przypadku uszkodzenia rury PE-X jednowarstwowej rurę można naprawić dmuchawą gorącego powietrza. Należy to robić bardzo ostrożnie i powoli. Po podgrzaniu przewodu rura zrobi się przeźroczysta w załamanym miejscu. Należy wówczas zaprzestać podgrzewania i pozwolić, aby powoli ostygła. Po ostygnięciu w miejscu załamania nie będzie żadnego śladu uszkodzenia, a rura będzie miała taką samą wytrzymałość, jak przed załamaniem. Rury wykonane z PE-X charakteryzują się tzw. ,,efektem pamięci kształtu". Po podgrzaniu gorącym powietrzem powracają do pierwotnego przekroju kołowego. ■

REKLAMA

FORUM WENTYLACJA® 2013

SALON KLIMATYZACJA® 2013

Największa wystawa branży wentylacyjno-klimatyzacyjnej

Warszawa 5-6 marca 2013

Prezentacja najnowszych produktów i technologii
Bogaty program seminariów oraz prezentacji
Po raz pierwszy: Arena Technologii, Cafe Cyrkulacje

www.forumwentylacja.pl

Stowarzyszenie Polska Wentylacja