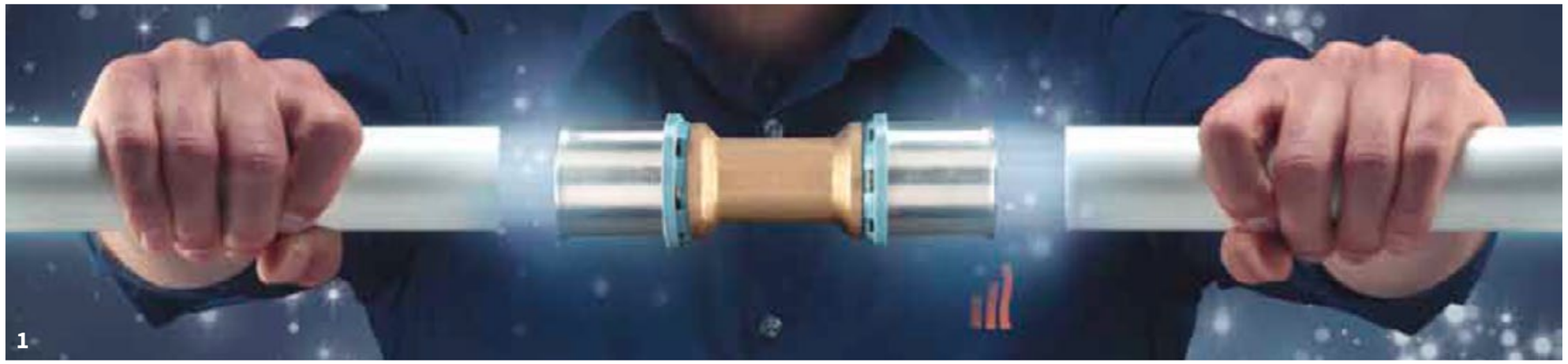
O łączeniu systemów rurowych

Podziały, wskazówki montażowe i błędy instalatorskie

TOMASZ PODLEŚ

Każda instalacja rurowa (grzewcza, c.w.u., cyrkulacji…) składa się z elementów składowych, które w połączeniu ze sobą tworzą integralną całość. Do poszczególnych części danej instalacji możemy zaliczyć przewody (rury) oraz całą gamę łączników (tzw. złączek), za pomocą których możliwe jest połączenie prostych odcinków rury.


Fot. Rettig Heating

1

Fot. Rettig Heating

1. Warstwa PE-RT lub PE-X
2. Warstwa kleju
3. Warstwa aluminium spawanego doczołowo
4. Warstwa kleju
5. Warstwa PE-RT lub PE-X/PE-HD

2

Aktualnie do dyspozycji osób, które przygotowują dokumentację projektową dotyczącą instalacji oraz dla osób, które stoją przed faktem wyboru już danego systemu (czy to będzie instalator, czy też już klient końcowy), jest dostępna bardzo szeroka gama różnorakich rozwiązań i technologii dostosowanych do potrzeb.

Jak sobie poradzić w tym dzisiejszym gąszczu, które rozwiązania warto rozważyć, czym się kierować, o czym należy pamiętać podczas montażu, na co zwracać szczególną uwagę przy produktach dostarczanych przez różnych producentów? To są pytania, które spędzają sen z powiek nie tylko inwestorom, ale przede wszystkim instalatorom i klientom końcowym.

Systemy rurowe – materiały i podziały

Materiał rury:

• tworzywo sztuczne – rury jednorodne, do których zaliczamy: polietylen usieciowany (PE-X), polietylen o zwiększonej odporności na temperaturę (PE-RT), polipropylen (PP-R), polichlorek winylu (PVC-C), polibutylen (PB);

• tworzywo sztuczne – rury wielowarstwowe (rys. **2**), których poszczególne warstwy mogą być następujące: PE-X lub PE-RT jako warstwa wewnętrzna, Al – warstwa aluminium w formie taśmy łączona ze sobą doczołowo lub na tzw. zakład za pomocą lasera lub ultradźwięków oraz PE-X, PE-RT lub PE-HD (polietylen o zwiększonej gęstości) jako warstwa zewnętrzna. Wszystkie warstwy są ze sobą połączone, specjalnie przeznaczonym do tego, klejem adhezyjnym.

• stal nierdzewna (rys. **3**), stal węglowa i niskowęglowa (rys. **4**) – rury z tych materiałów wykorzystywane są w przeważającej części w instalacjach wody lodowej, ciepła technologicznego, solarnych, oleju opałowego czy też sprężonego powietrza;

• miedź (rys. **5**). Rury wykonane z miedzi jeszcze kil-

Fot. KAN

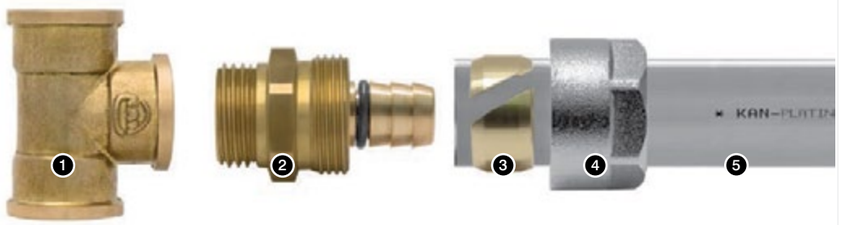
3

Fot. KAN

4

5

Fot. KAN



Elementy połączenia skręcanego do rur Platinum.

1. Kształtka – np. trójnik z GW.
2. Korpus złączki z GZ (z uszczelnieniem typu O-Ring).
3. Pierścień przecięty.
4. Nakrętka dociskowa.
5. Rura PE-RT lub PE-Xc.
Uwaga: złącza skręcane do rur PE-RT /PE-Xc oraz Platinum nie są zamienne!

6

kanaście lat temu przeważały w instalacjach wewnętrznych, jednakże z biegiem czasu i wraz z rosnącymi cenami materiału i robocizny zostały wyparte na rzecz instalacji rurowych z tworzyw sztucznych.

Łączniki

Innym podziałem systemów jest rozróżnienie ich pod względem stosowanych łączników (złączek). Możemy w nim doszukać się następujących łączników wykonanych z:

- mosiądzu (rys. **6**),
- PPSU (rys. **7**) – polifenylosulfon,
- PB – polibutylen, PP z wkładką aluminiową lub np. włókno szklane – polipropylen,
- stali nierdzewnej,
- stali węglowej.

7

Fot. Roth-Polska

Fot. Rettig Heating

8

Techniki łączenia

Każda z tych złączek może być połączona z odpowiednim przewodem, elementem końcowym lub urządzeniem, za pomocą specjalnej techniki mocowania, do którego możemy zaliczyć:

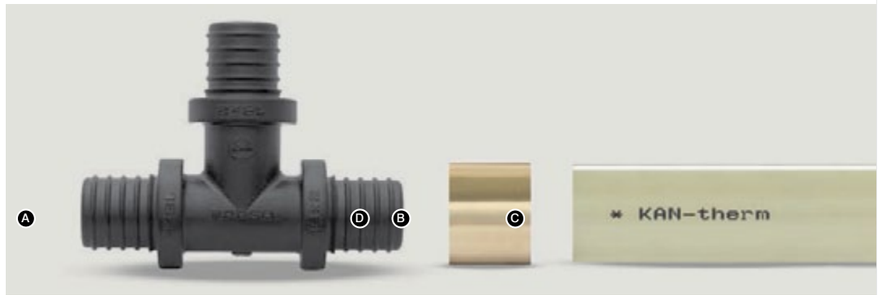
- skręcany oparty na gwintach umieszczonych na elementach łącznikowych, występujący w instalacjach o małych średnicach. Są to połączenia rozłączne, dlatego nie można ich wykonywać pod warstwą wylewki. W pozostałych technikach połączenia są nierozłączne,
- zaprasowywany oparty na stalowych pierścieniach (rys. **8**),
- zaciskowy z nasuwanym pierścieniem (rys. **9**),
- zaciskowy skręcany z przeciętym pierścieniem (rys. **10**),
- zgrzewany (rys. **11**),
- wciskany (rys. **12**).

Wskazówki montażowe i błędy instalatorskie

Z uwagi na liczbę i różnorodność dostępnych na rynku systemów nie sposób zapamiętać wszystkich wytycznych, obostrzeń, zaleceń dla nich, o których piszą szczegółowo konkretni producenci. Poniżej kilkanaście wskazówek, porad i błędów, o których powinniśmy pamiętać i się do nich stosować.

Odpowiedni wybór rury do instalacji. Przed dokonaniem zakupu należy zasięgnąć informacji, najlepiej od danego producenta, czy przewody, którymi w danym momencie się interesujemy są dla nas odpowiednie i do tego na pewno się nadają. Każdy z producentów rur tworzywowych w swoich materiałach technicznych, w formie drukowanej lub elektronicznej, jest zobligowany do poinformowania, jaki jest zakres zastosowania danego produktu (rury).

Fot. KAN

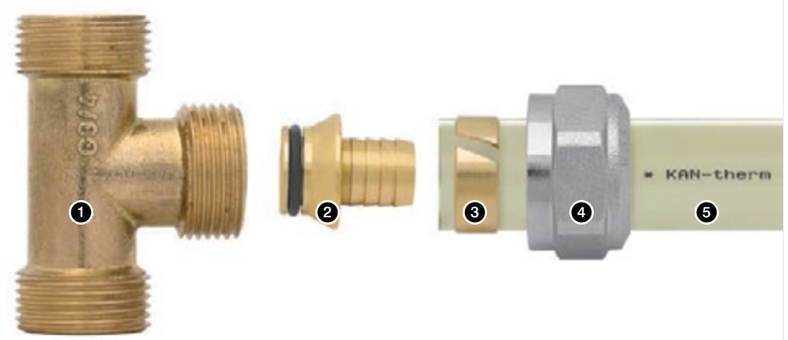


Elementy składowe połączenia Push

a. Złączka do połączeń Push
b. Pierścień mosiężny do połączeń Push
c. Rura PE-RT, PE-Xc lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum
d. Sfazowana wewnętrzna krawędź pierścienia

9

Fot. KAN



Elementy połączenia skręcanego śrubunkowego

1. Kształtka – np. trójnik z GZ.
2. Korpus śrubunka (z czarnym O-Ringiem na grzybku).
3. Pierścień przecięty.
4. Nakrętka dociskowa.
5. Rura PE-RT lub PE-Xc.

10

Fot. KAN

11

Fot. Uponor

12

Maksymalna temperatura pracy. Jedna z najbardziej pomijanych rzeczy to właśnie maksymalna temperatura pracy, w jakiej może pracować dana rura, po jej przekroczeniu zaś, w znacznym stopniu wzrasta ryzyko awarii. W danych technicznych można znaleźć trzy wartości temperatury dla konkretnego rodzaju przewodów. Jest to temperatura robocza, temperatura maksymalna i temperatura awarii (tabela **1**). Przekroczenie tej ostatniej wartości skutkuje nieodwracalnym uszkodzeniem przewodu, co przekłada się na utratę jego właściwości.

Maksymalne ciśnienie pracy – analogicznie jak w przypadku temperatury każdy rodzaj rury ma odpowiednie parametry pracy pod względem ciśnienia, których przekroczenie może być skutkować nieprzyjemną sytuacją: awarią, pojawieniem się przecieku (tabela **1**).

Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania połączeń. Parametr bardzo często pomijany przez instalatorów lub firmy wykonawcze, które pod presją czasu, podpisanymi umowami, a w ostateczności wizją poniesienia grzywny za brak dotrzymania terminów oddania instalacji wykonują prace połączeniowe nawet w niesprzyjających warunkach atmosferycznych. Dotyczy to szczególnie instalacji opartych na tworzywie sztucznym, których właściwości wytrzymałościowe poniżej minimalnej temperatury otoczenia drastycznie spadają, a połączenia nie są wykonane z należytą starannością i dbałością oraz narażają potencjalnych użytkowników na wystąpienie awarii (np. zalanie) już na samym początku pracy instalacji. Dlatego też każdy z producentów danego systemu rurowego podaje tę wartość, aby potencjalni nabywcy (czy to inwestorzy, instalatorzy czy też klienci końcowi) byli świadomi ewentualnych konsekwencji wykonywania robót instalacyjnych w warunkach, gdy temperatura otoczenia spada poniżej wartości.

Tabela 1

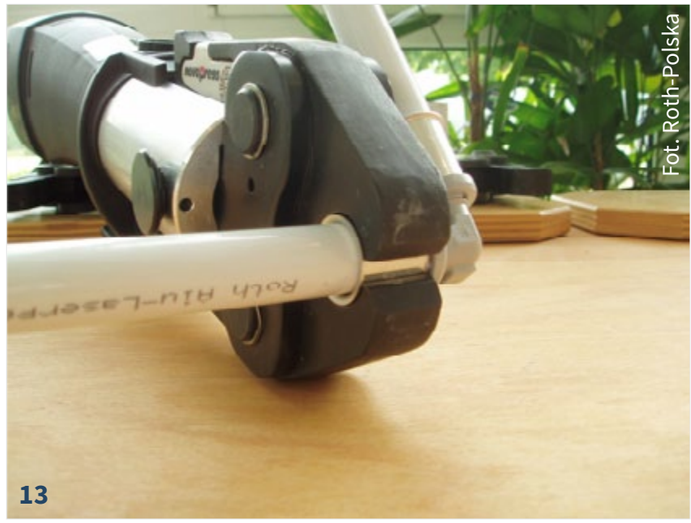
Tabela 2

Cięcie przewodów. Czynność ta w coraz mniejszym stopniu jest lekceważona przez instalatorów, którzy dzięki szkoleniom i praktyce mają pełną świadomość konieczności wykonywania prawidłowo tej operacji. Należy stosować ostre narzędzia do cięcia przewodów, które nie powodują powstawania drobnych opiłków i postrzępionej linii cięcia, co może bowiem spowodować uszkodzenie znajdujących się na złączce o-ringów służących do uszczelnienia połączenia. Natomiast ewentualne drobne kawałki rury, które już znalazły się w instalacji mogą przemieścić się wraz z czynnikiem. Zatykają wtedy rury lub uszkadzają końcowe urządzenia instalacji. I tak np. zatkanie nastawy na wkładce termostatycznej umieszczonej w grzejniku ograniczy dostarczanie wymaganej ilości czynnika grzewczego, a tym samym spowoduje nieprawidłowe jego funkcjonowanie.

Gięcie przewodów. Z pozoru zagadnienie wygląda niewinnie, jednakże brak wiedzy na ten temat spowodować może groźne w skutkach uszkodzenia. Podczas gięcia przewodów z tworzywa, należy pamiętać o tym, że jeśli nie używamy specjalistycznych narzędzi promień gięcia powinien być większy niż 5-krotność średnicy wyginanej rury. Jeśli mamy pod ręką odpowiednie narzędzie to promień gięcia nie może być mniejszy niż 3,5-krotność jego średnicy (tabela **2**). Do najprostszych narzędzi specjalistycznych zalicza się nawet sprężyna. Jednakże dobrą praktyka jest sprawdzenie u danego wytwórcy tej danej, ponieważ wartości mogą się znacznie różnić i sięgać nawet 3-krotnej średnicy zewnętrznej, gdy używa się odpowiedniego narzędzia. Wiedza na ten temat uchroni zarówno wewnętrzną, jak i zewnętrzną warstwę przed uszkodzeniem oraz zapewni ciągłość wkładce aluminiowej, która pod żadnym pozorem nie może ulec przerwaniu.

Odpowiednie narzędzia systemowe. Każdy system rurowy niezależnie od techniki łączenia wymaga obligatoryjnie stosowania odpowiednich narzędzi. Są to proste przyrządy do cięcia przewodów, do ich wyginania, kalibracji i obróbki, do wykonywania połączeń, jak zaciskarki ręczne, elektryczne, np. zaciskarka elektryczna Novopress ECO 202 (rys. **13**). Szczególną uwagę należy zwrócić na profile stosowane w łączeniu kształtek zaprasowywanych ze stalowymi pierścieniami (rys. **14**). Bardzo łatwo pomylić się np. gdy jedna firma wykonawcza oparta na kilku grupach instalatorskich wykonuje prace na kilku obiektach, na których stosowane są systemy przewodów różnych producentów. W takich sytuacjach zdarza się wykonywanie połączeń profilem przeznaczonym do innego systemu. Na pierwszy rzut oka wszystko przebiega poprawnie, ale konsekwencje nieprawidłowo zaciśniętej złączki mogą być opłakane w skutkach. Dlatego jakże ważną czynnością jest przeprowadzenie próby szczelności, podczas której mogą wyjść przecieki na złączkach.

Złączki z możliwością lokalizacji wycieku czynnika przed zaprasowaniem. Wielu producentów oferuje złączki oparte na funkcji LBP (Leak Before Press), co w tłumaczeniu oznacza przeciek przed zaprasowaniem. Jest to bardzo przydatna funkcja dla instalatorów, którzy w ferworze czasu i wykonywania ogromnej ilości tej samej pracy, jaką jest zaprasowywanie, mogą nie ustrzec się ominięcia jednej lub


Fot. Roth-Polska

13

Fot. KAN

14

Fot. Roth-Polska

15

Fot. Roth-Polska

16

kilku złączek. Podczas próby szczelności przy ciśnieniu nawet około 1 bara złączka taka będzie przeciekała (rys. **15**), co oczywiście nie powinno ujść uwadze osób biorących udział w sprawdzaniu. Łączniki z taką funkcją (rys. **16** i **17**) można rozpoznać po charakterystycznych otworach kontrolnych na stalowym pierścieniu lub w przypadku instalacji ze stali nierdzewnej są to specjalne o-ringi.

Czynniki inne niż woda. Wartym poruszenia wątkiem są instalacje z czynnikiem innym niż standardowe medium, jakim jest woda, szczególnie instalacje nietypowe, jak systemy transportu wody lodowej, sprężonego powietrza, roztworów z glikolem, wody deszczowej… Każdorazowo mając do czynienia z nietypowym przypadkiem, powinniśmy nie działać na własną rękę, czy kierować się ewentualnymi doświadczeniami lub „dobrą radą" kolegi, a skonsultować ją w dziale technicznym konkretnego producenta i uzyskać od niego pisemne potwierdzenie.

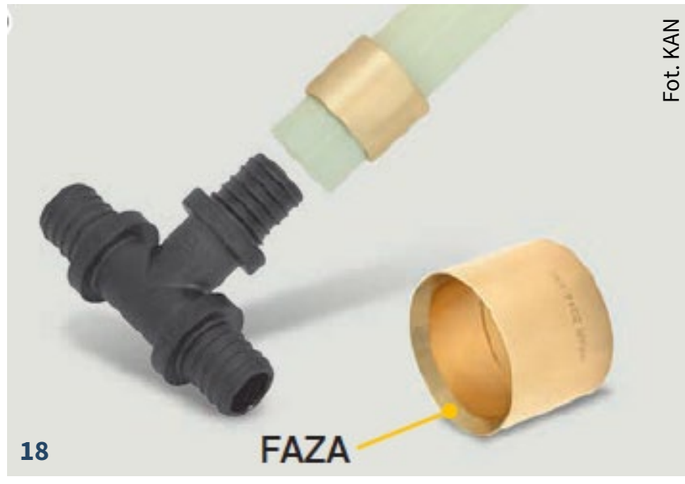
Szybkość montażu. Instalacje miedziane zostały wyparte przez systemy tworzywowe z uwagi także m.in. na wielokrotnie szybszy czas montażu jednego łącznika, co przyczyniło się do zwiększenie wydajności pracy. Zastosowanie zaciskarek elektrycznych zwielokrotniło liczbę wykonywanych zaprasowań w porównaniu do liczby połączeń miedzianych w tym samym czasie. Na uwagę zasługuje system wciskany, który nie wymaga w ogóle specjalistycznych narzędzi, jednakże z uwagi na cenę i dostępność tylko w małych średnicach (do 26 mm) nie zdobył jeszcze powszechnego uznania i nie zdominował rynku.

Zabezpieczanie złączek. Przed zabetonowaniem lub zatynkowaniem, złączki mosiężne należy odpowiednio zabezpieczyć (np. otuliną lub kawałkiem styropianu), przed bezpośrednim kontaktem z wylewką lub tynkiem. W instalacjach wody pitnej może wystąpić korozja galwaniczna na styku mosiądzu ze stalą nierdzewną, a najbardziej narażone są połączenia gwintowane. Aby tego uniknąć, gwinty mosiężne należy odpowiednio zabezpieczyć konopiami i zastosować właściwą pastę uszczelniającą. W przypadku złączek PPSU nie można ich oklejać, malować ani zabezpieczać piankami monterskimi, ponieważ wspomniane środki zawierają szkodliwe substancje, które prowadzą do uszkodzenia kształtek.

Odporność na korozję. Wszelkie systemy rurowe z tworzyw sztucznych są odporne na korozję i na powstawanie osadów wewnątrz rury, ponieważ charakteryzują się bardzo niską chropowatością powierzchni i praktycznie całkowitym brakiem „przyklejania" się do ścianek innych, obcych substancji.

Zgrzewanie. Niełatwym procesem łączenia rury z kształtką jest proces zgrzewania, który wymaga od instalatora praktyki. W takim połączeniu bardzo łatwo jest spowodować uszkodzenie złączki, czy też rury poprzez nieumiejętne wykonanie poszczególnych etapów łączenia. Najwięcej problemów sprawia odpowiednia temperatura oraz czas nagrzewania łączonych elementów. Istotnym zaleceniem, o którym często zapominają monterzy, jest fakt, że podczas wsuwania uplastycznionych dwóch warstw nie wykonuje się pod żadnym pozorem ruchu obrotowego. Taka czynność powoduje drastyczną zmianę przekroju danego przewodu.

Prawidłowy montaż wszystkich elementów. Należy zawsze zapoznać się z instrukcją montażu danego systemu, w szczególności gdy nie mieliśmy z nim wcześniej do czynienia. Bardzo częstym błędem początkujących jest np. odwrotne włożenie pierścienia na przewód w technologii zaciskanej (rys. **18**). Na nim po jednej wewnętrznej stronie jest zrobiona odpowiednia faza, która powinna być zwrócona w stronę

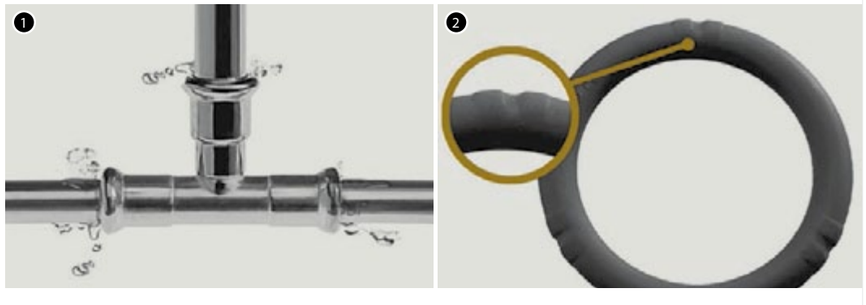


Fot. KAN

18

Fot. KAN

1. Działanie O-Ringów z funkcją sygnalizacji niezaprasowanych połączeń LBP
2. O-Ringi LBP z funkcją sygnalizacją niezaprasowanych połączeń



17

Fot. KAN

19

kształtki. Pozwala to na łatwiejsze wykonanie połączenia, a także chroni przewód przed uszkodzeniem warstwy zewnętrznej.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych. Elementami, które służą do przymocowywania przewodów do przegród są różnego rodzaju obejmy. Ich budowa uwarunkowana jest od wielkości (średnicy) i materiału, z jakiego wytworzona jest rura, parametrów pracy instalacji oraz sposobu jej układania. Na rynku możemy spotkać obejmy z tworzywa sztucznego lub metalu (rys. **19**). Uchwyty plastikowe należy stosować wyłącznie jako punkty przesuwne, a do mocowania rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych można stosować haki i obejmy tworzywowe z kołkiem rozporowym. Uchwyty metalowe (wykonane ze stali ocynkowanej) wyposażone są we wkładkę elastyczną tłumiącą drgania i dźwięki. Mogą one spełniać funkcję punktów przesuwnych lub punktów stałych prowadzonych natynkowo. Jest to bardzo istotna uwaga wpływająca na trwałość systemu, ponieważ gdy się użyje uchwytów metalowych bez wkładek, uszkodzić one mogą powierzchnię zewnętrzną tworzywa (np. barierę antydyfuzyjną EVOH przy rurach jednorodnych). W późniejszym okresie może to spowodować przedostawanie się tlenu do wewnątrz instalacji, a taka sytuacja jest początkiem bardzo niekorzystnego procesu, jakim jest pojawienie się korozji wewnętrznej w grzejnikach stalowych.

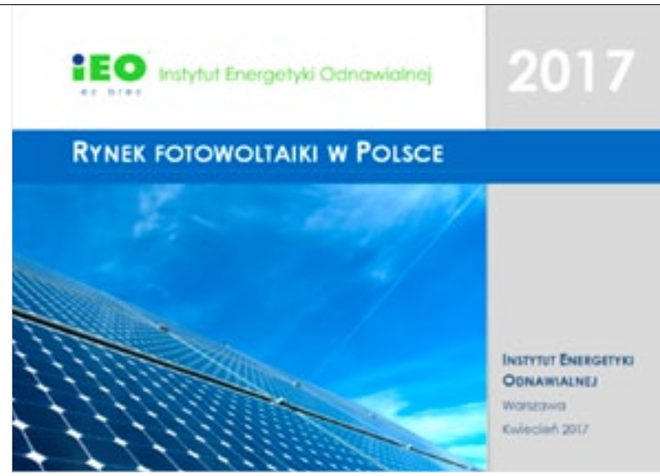
Odległości pomiędzy uchwytami i rodzaje punktów. Z pozoru zagadnienie to wydaje się proste, jednakże nastręcza sporo problemów w szczególności na budowie. Zagadnienie powinno być bardzo dobrze rozpisane już w dokumentacji projektowej, ponieważ tworzywowe systemy rurowe charakteryzują się tzw. wydłużalnością liniową (termiczną). Jest to zmiana długości przewodu w zależności od zmieniających się wartości temperatury pracy pomiędzy zasilaniem a powrotem. W trakcie pracy instalacji uchwyty montażowe mają za zadanie podtrzymać instalację oraz przejąć zmiany długości rurociągów. Istnieją dwa typy uchwytów: punkty stałe (trwałe) i ruchome (przesuwne), które umożliwiają ruch wzdłuż osi przewodów. Przebiegi trasy rurociągów nie mogą uniemożliwiać wydłużeń termicznych. Punkty ruchome muszą być zlokalizowane tak, aby w trakcie pracy instalacji nie przeistoczyły się w punkty stałe. Nie można lokalizować punktów stałych w miejscach połączeń zaprasowywanych. Temat jest bardzo obszerny i dość szczegółowy i tak naprawdę wymaga oddzielnego artykułu.

Tworzywowe systemy rurowe są aktualnie najbardziej rozpowszechnione w instalatorstwie oraz stosowane do wielu instalacji. Są różnorodne pod względem technik łączenia, czy zastosowanych materiałów. Nierzadko jeden producent ma w swojej ofercie nawet po kilka systemów. Jednakże bardzo ważne jest odpowiednie przygotowanie instalatora (jego wiedza na temat systemów) oraz używanie właściwych narzędzi. Niespełnienie tych warunków może spowodować nieprzyjemne w skutkach następstwa, nie tylko finansowe. Z drugiej strony technologie oferowane przez producentów zapewniają pełną kontrolę szczelności instalacji (system LBP), tak aby wyeliminować wszelkie potknięcia na etapie montażu. Wytwórcy także dbają o swoich klientów/instalatorów, organizując dla nich szereg szkoleń teoretycznych oraz warsztatów praktycznych w celu propagowania dobrych nawyków i dbania o szczegóły podczas prac instalacyjnych.

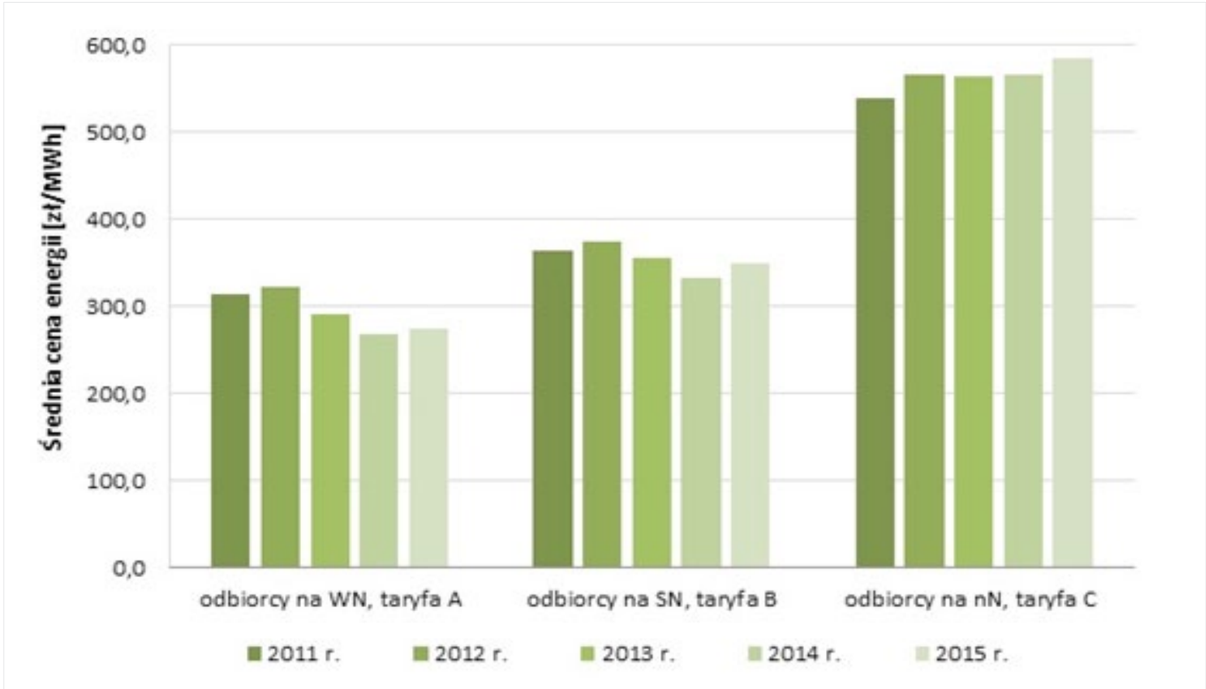
Zapowiedź raportu „Rynek fotowoltaiki w Polsce 2017”

Instytut Energetyki Odnawialnej zapowiada przygotowanie piątej edycji raportu „Rynek fotowoltaiki w Polsce 2017”. Głównym celem przedsięwzięcia jest przedstawienie aktualnego stanu i potencjału przemysłowego oraz rynkowego z podziałem na kluczowe segmenty:
- energetyki korporacyjnej,
- gospodarstw domowych,
- firm – tzw. „autoproducentów przemysłowych”.

W nowej formule raportu, zostaną szerzej przedstawione korzyści płynące z wytwarzania energii elektrycznej z perspektywy tzw. prosumenta biznesowego, czyli – autoproducenta korzystającego z OZE. Z analiz prowadzonych przez Instytut Energetyki Odnawialnej wynika, że obecnie najwięcej za energię płacą firmy należące do grup taryfowych C, a więc w dużej mierze małe i średnie firmy, przyłączone do sieci niskiego lub średniego napięcia. 1 MWh energii elektrycznej dla odbiorców w taryfie C w 2015 roku kosztowała ponad dwukrotnie więcej niż w przypadku taryf grupy A, z których korzystają duże przedsiębiorstwa.



W celu promowania społecznie odpowiedzialnych firm, w ramach raportu zostanie przygotowana mapa, na której zostaną zaznaczone przedsiębiorstwa posiadające własne instalacje fotowoltaiczne.

Patronat nad tegorocznym raportem objęło Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych.

Źródło: opracowanie IEO na podstawie URE