

PIERWSZA NORMA MIĘDZYNARODOWA DLA PROFILI NIEKOŁOWYCH Z GRP

tekst: **dr KRZYSZTOF BORTEL**, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników

Intensywny rozwój gospodarczy oraz wprowadzanie nowych, wysokowydajnych technologii często związane jest z powstawaniem dużej ilości silnie agresywnych ścieków, negatywnie oddziałujących na ścianki eksploatowanych kanałów kanalizacyjnych. Skutkiem tego działania jest powstawanie uszkodzeń rurociągu w postaci nieszczelności, odkształceń przekroju czy też nawet utraty nośności kanału. W wielu przypadkach ze względów ekonomicznych rurociągi poddawane są renowacji z zastosowaniem prefabrykowanych wykładzin cienkościennych. Szerokie stosowanie wykładzin z materiałów polimerowych spowodowało konieczność opracowania stosownych dokumentów normalizacyjnych dla tego rodzaju materiałów budowlanych.

Opracowywane dokumenty normalizacyjne zarówno na forum europejskim (Europejski Komitet Normalizacyjny, CEN), jak również międzynarodowym (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna, ISO) dają możliwość oceny wyrobów na podstawie kryteriów uzgodnionych w środowisku ekspertów określonej branży. Dokumenty te stanowią uniwersalne specyfikacje, określające m.in. wymagania dotyczące spełnienia istotnych parametrów, które pozwalają użytkownikom, projektantom, producentom i wykonawcom budować sieci przewodowe o uzgodnionej i z góry zaplanowanej jakości.

Wymogi techniczne dla kanałów podlegających renowacji spowodowały znaczny wzrost produkcji profili niekołowych, wymagając na producentach potwierdzenie istotnych parametrów mechanicznych i użytkowych. Komitet Techniczny Nr 140 ds. Rur, Kształtek i Armatury z Tworzyw Sztucznych jest reprezentantem Polski, biorącym udział w opracowywaniu i uzgadnianiu dokumentów normalizacyjnych dotyczących rur, kształtek i armatury z tworzyw sztucznych. Komitet ten uczestniczył czynnie również w opracowaniu normy ISO 16611 *Plastics piping systems for drainage and sewerage without pressure – Non-circular pipes and joints made of glass-reinforced thermosetting plastics (GRP)*

Stanowiska badań odporności chemicznej rur GRP w stanie odkształcenia



based on unsaturated polyester resins (UP) – Dimensions, requirements and tests. Wymagania oraz metody badań, określone w tej normie w drodze uzgodnień i kompromisu ekspertów, ustalono na podstawie wieloletnich badań oraz doświadczeń eksploatacyjnych.

Norma ISO 16611 dotyczy przewodów rurowych o profilu niekołowym oraz ich połączeń, zarówno elastycznych, jak i sztywnych (np. klejonych, laminowanych), wykonanych z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych (GRP), bazujących na nienasyconych żywicach poliestrowych. Standard ten obowiązuje w zakresie średnic DN 150–DN 4000, które są wykorzystane do transportu wód powierzchniowych i ścieków w temperaturze do 50 °C.

Norma ta wymaga przeprowadzenia szeregu testów określających zarówno parametry krótko-, jak i długookresowe. Spełnienie przez wyrób parametrów krótkookresowych jest szczególnie ważne w fazie kontroli jakości produktu, jak również umożliwia wyznaczenie odkształceń rurociągu po jego zamontowaniu i porównanie ich z obliczeniami statycznymi. Z kolei wymagane parametry długookresowe narzucają np. ustalenie odpowiedniej grubości ścianki przewodu kanalizacyjnego i jej konstrukcji, doboru określonego składu materiału konstrukcyjnego ścianki czy też rodzaj uszczelki (kształt, odporność chemiczna materiału) dla zakładanej przez normę żywotności wynoszącej 50 lat.

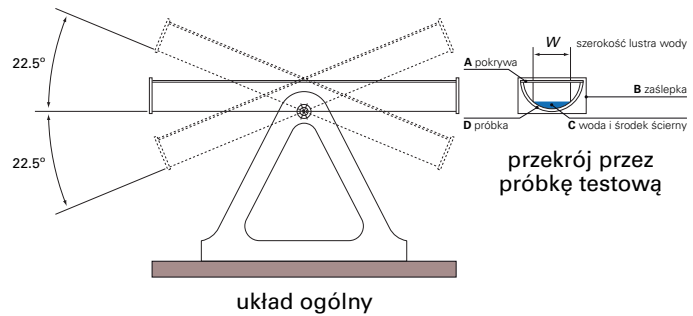
Biorąc pod uwagę powyższe, istotnymi parametrami są:

- moduł obwodowy E:
 - testy krótkookresowe, zgodnie z ISO 178,
 - testy długookresowe, zgodnie z ISO 10468,
- wytrzymałość na zginanie:
 - testy krótkookresowe, zgodnie z ISO 178,
 - testy długookresowe, zgodnie z ISO 10952,
- odporność na kwasy w stanie naprężenia, zgodnie z ISO 10952,
- szczelność, zgodnie z ISO 8639.

Wyżej wymienione parametry ustalane są na podstawie badań wytrzymałościowych dla wyrobów o jednakowej grubości ścianki na długości całego trzona wyrobu i w związku z tym norma obowiązuje tylko dla takich wyrobów.

W zakresie badań długookresowych na uwagę zasługuje test odporności chemicznej w stanie odkształcenia. Test polega na wypełnieniu wnętrza próbki do testów 0,5-molowym roztworem kwasu siarkowego H_2SO_4/l , pH ok. 0,1, w temperaturze pokojowej, przy czym próbki utrzymywane są w stałym odkształceniu w stosunku do pierwotnego przekroju. Badania są przeprowadzane przy kilku poziomach ugięcia wywołującego naprężenie zginające w ściance rury poddanej działaniu kwasu. Na podstawie uzyskanych wyników oblicza się graniczne odkształcenie obwodowe oraz naprężenie zginające w warunkach jednoczesnego obciążenia mechanicznego i działania substancji chemicznych dla okresu eksploatacji określonego na 50 lat. Należy zwrócić uwagę, że badanie to jest przeprowadzone na próbkach okrągłych. Na podstawie serii badań przeprowadzonych na różnych typach rur wyznacza się średnią regresji, która obrazuje wyniki testów.

Przeprowadzając badania profili niekołowych, można sprawdzić ponadto kilka parametrów ponadnormatywnych, jak np. odporność na ścieranie, współczynnik chropowatości czy też szczelność dla kanałów posadowionych poniżej 10 m. Ostatni parametr jest szczególnie istotny w przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej. Odporność na ścieranie przeprowadza



Schemat stanowiska do badań odporności na ścieranie rur (metoda Darmstadt)

się zazwyczaj metodą Darmstadt, zgodnie z normą DIN 19565 lub CEN/TR 15729. W badaniu tym wykorzystuje się koryto z rury o długości 1 m, zaślepione na obu końcach. Badana próbka jest wypełniana mieszaniną wody i materiału ściernego (piasek, żwirek lub korund) o określonych parametrach, a następnie przykrywana płytą. Próbkę przechyla się naprzemiennie w jednostajnym tempie w kierunku wzdłużnym, pod kątem $\pm 22,5^\circ$ do osi poziomej na jeden cykl, tj. łącznie 45° przez dwa wahnięcia (cykle). Mieszanina ścierna przesuwa się z jednego końca rury na drugi po wewnętrznej części rury, powodując jej wytarcie. Po 50 tys. cykli usuwa się wodę i środek ścierny i wykonuje pomiary w celu określenia stopnia wytarcia ścianki. Następnie próbkę ponownie napełnia się wodą i środkiem abrazyjnym, kontynuując badanie przez dalszą liczbę cykli, aż do osiągnięcia łącznej liczby przynajmniej 200 tys.

Norma ISO 16611 zawiera także wskazówki dotyczące metod obliczeniowych. W załączniku A do tej normy podano, że obliczenia statyczne dla kanału można wykonać na podstawie:

- WRc typ II,
- RERAU lub 3R2014a,
- ATV-M 127-2,
- metody elementów skończonych.

Doboru odpowiedniego kształtu panelu, jego długości i grubości ścianki dokonuje się na podstawie danych dotyczących kształtu kanału istniejącego bądź projektowanego, jego stanu, a także występujących obciążeń gruntu, poziomu zwierciadła wody oraz obciążeń komunikacyjnych. Posiadając te dane oraz znając parametry długookresowe i geometrię profilu, istnieje możliwość wykonania obliczeń statycznych.

System profili niekołowych z GRP jest stosowany z powodzeniem zarówno w Europie, jak i krajach na innych kontynentach i znakomicie sprawdza się w różnych warunkach. Projektując nowy bądź poddając renowacji zniszczony kanał kanalizacyjny z zastosowaniem paneli GRP, uzyskuje się konstrukcję, która z jednej strony doskonale przenosi obciążenia mechaniczne, z drugiej zaś zapewnia odpowiednie warunki hydrauliczne, odporność na zużycie abrazyjne i dużą odporność chemiczną na przepływające kanałem agresywne media. Wykonawcy niejednokrotnie muszą zmierzyć się z wieloma różnymi problemami, zaś inżynierowie poszukują coraz to nowszych, nieraz dalekich od standardowych rozwiązań.

Reasumując, norma ISO 16611, która wkrótce będzie normą PN-ISO 16611, dotycząca kanalizacyjnych profili niekołowych stosowanych w sieciach bezciśnieniowych, ułatwia specyfikację produktu oraz określa metodykę badania wyrobu, dzięki czemu umożliwia porównanie jakości oferowanych na rynku wyrobów różnych producentów.

