



RURY W INFRASTRUKTURZE

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Na co dzień nie myśli się o tym, jak bardzo wszechobecne w otoczeniu człowieka są rury. Rurami płynie woda i odprowadzane są ścieki. Systemy rur wykorzystywane są także w przemyśle energetycznym – za ich pomocą przesyłane jest ciepło i gaz. Poszukiwanie coraz lepszych materiałów i technologii wykonywania rur sprawia, że znajdują zastosowanie w nawet najtrudniejszych realizacjach.



fot. fotolia

Polski rynek oferuje szeroki dostęp do różnych systemów rurowych z wielu materiałów. Każdy z tych materiałów cechuje się unikatowymi właściwościami, a dzięki różnorodnej ofercie do każdej inwestycji mogą być implementowane takie rozwiązania, które najlepiej odpowiadają jej specyfice i wymaganiom. Poniżej przedstawiono przykładowy asortyment.

Rury z tworzyw sztucznych

Tworzywa poliolefinowe (PO), np. polietylen (PE) czy polipropylen (PP), wykorzystywane są w wielu sektorach

przemysłu, jednak największe zastosowanie znajdują właśnie w infrastrukturze rurowej, zwłaszcza w nowoczesnych rozwiązaniach w tej dziedzinie.

Pierwsze rury z tworzyw z grupy PO powstały ok. 60 lat temu. Były to polietylenowe rury ciśnieniowe. Po ponad pół wieku udoskonaleń technologicznych obecnie PO znajdują zastosowanie w licznych segmentach rynku rur, w tym m.in. w sieciach rozdzielczych wody pitnej i gazu, instalacjach ciepłej i zimnej wody oraz centralnego ogrzewania, systemach kanalizacji zewnętrznej, systemach kanalizacji wewnętrznej, rurociągach przemysłowych, powłokach rur stalowych do budowy ropociągów i gazociągów.

Ze względu na swoje właściwości (są m.in odporne na korozję, obojętne biologicznie i chemicznie, nie wchodzi w reakcję z wodą i zawartymi w niej związkami) PE i PP nadają się do określonych aplikacji. PE wykorzystuje się głównie do produkcji rur do transportu wody pitnej, natomiast PP to materiał używany do produkcji rur kanalizacyjnych.

Rury stalowe

Klasyfikacji rur stalowych można dokonać ze względu na różne kryteria, jak sposób produkcji, kształt przekroju poprzecznego, obróbka końców rur czy obszar ich zastosowania. Według normy EN 10079 *Terminologia wyrobów stalowych*, rury zalicza się do grupy tzw. wyrobów długich. Biorąc pod uwagę sposób produkcji, rozróżnia się dwie duże grupy rur – bez szwu i ze szwem. Każda z tych grup dzieli się dodatkowo według metod produkcji – na gorąco i na zimno.

Rury bezszwowe stosuje się w górnictwie, przemyśle chemicznym czy budownictwie przy budowie różnego rodzaju rurociągów i przewodów. Używa się ich także przy produkcji armatury przemysłowej. Rury ze szwem wykorzystywane są jako elementy do budowy maszyn, rusztowań, drabin, barier, słupów, ogrodzeń czy znaków drogowych.

Wśród rur stalowych wyróżnia się także profile o przekroju zamkniętym. Należą do nich rury bezszwowe lub ze szwem o przekroju okrągłym, kwadratowym lub prostokątnym. Znajdują zastosowanie do produkcji konstrukcji stalowych dla budownictwa lub na części urządzeń. Charakterystyki rur stalowych są zamieszczone w odpowiednich normach technicznych.

Rury stalowe wyróżniają się dobrymi parametrami wytrzymałościowymi zarówno na ściskanie, jak i na rozciąganie. W celu zapewnienia ochrony przed agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych i wewnętrznych w rurach stalowych stosuje się powłoki ochronne.

Rury betonowe

Uniwersalne cechy betonu sprawiają, że materiał ten znajduje zastosowanie w budownictwie naziemnym (drogowym) oraz powszechnie w kanalizacji.

Jedną z najważniejszych cech betonu jest jego zdolność do odlewania w normalnej temperaturze. Dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie dowolnych hydraulicznych przekrojów poprzecznych rur. Beton stosowany do produkcji rur ze względu na ich często ekstremalnie trudne warunki eksploatacji cechuje się specjalnymi właściwościami, takimi jak odporność na agresywne oddziaływanie środowiska, wysoki stopień wodoszczelności, mrozoodporność oraz ograniczony skurcz.

Bardzo korzystnymi własnościami fizycznymi i chemicznymi charakteryzuje się polimerobeton. Połączenie żywicy z minerałami kwarcowymi powoduje dużą wytrzymałość na ściskanie i zginanie. Rury polimerobetonowe mają większą wytrzymałość zmęczeniową niż betony zwykłe. Charakteryzują się wysoką odpornością na korozję, szczelnością, wytrzymałością mechaniczną oraz trwałością. Są także lżejsze od betonu tradycyjnego o tej samej wytrzymałości.

Z kolei rury żelbetowe – z betonu zbrojonego, są zaopatrzone w zbrojenie z prętów stalowych w miejscach, gdzie naprężenia rozciągające przekraczają małą wytrzymałość betonu na ten rodzaj obciążeń. Rury żelbetowe wykorzystuje się m.in.

w metodach przecisku. Aby osiągnąć betony wysokiej jakości o lepszej strukturze, co pozwala zmniejszyć ciężar jednostkowy rur, stosuje się specjalne dodatki.

Rury kamionkowe

Najstarszym materiałem, z którego wykonywano rury, jest kamionka. Do dziś docenia się zalety rur z wypalanej gliny, przy czym sam materiał konstrukcyjny w ciągu wieków był poddawany licznym modyfikacjom w zakresie surowców wyjściowych, ich przygotowania oraz technologii formowania i wypalania. W europejskich miastach wiele sieci kanalizacyjnych, liczących sobie ponad sto lat, jest wykonana właśnie z kamionki. Wśród podstawowych zalety rur kamionkowych można wymienić trwałość, odporność na korozję, szczelność, dużą wytrzymałość, małą chropowatość, odporność na ścieranie oraz bezproblemowy recykling.

Rury bazaltowe

Bazalt jest jedną z najtrwalszych skał magmowych. Rzymski system kanalizacyjny wykonano właśnie z tego surowca. Cechuje go bardzo mała nasiąkliwość, odporność na wietrzenie chemiczne i fizyczne, odporność na korozję chemiczną płynącego medium i działanie środowiska, bardzo duża wytrzymałość na ściskanie oraz duża twardość, co przekłada się bezpośrednio na niską ścieralność. Dzięki tym właściwościom rury bazaltowe znajdują zastosowanie w technologiach mikro-tunelowych i pokrewnych.

Rury z żeliwa

Rury z żeliwa sferoidalnego charakteryzują się dużą wytrzymałością na rozciąganie, a ponadto są odporne na pęknięcie. Swoją trwałość zawdzięczają dużej odporności na agresywne oddziaływanie płynącego medium od wewnątrz przewodu oraz środowiska po zewnętrznej stronie przewodu. Żeliwo sferoidalne jest podatne na korozję, dlatego w tego typu rurach konieczne jest stosowanie wewnętrznych i zewnętrznych osłon antykorozyjnych.

Rury żywiczne wzmacniane włóknem szklanym

Rury żywiczne wzmacniane włóknem szklanym oznacza się jako GRP (ang. *Glass Reinforced Plastics*) lub GFK (niem. *Glasfaserverstärkte Kunststoff*). Te kompozyty składają się z substancji nieorganicznych (zwykle różnych odmian szkła, które służy jako zbrojenie, i najczęściej piasku, który pełni funkcję środka wypełniającego) lub organicznych – najczęściej żywicy poliestrowej, epoksydowej lub winylowej, stanowiącej spoiwo łączące poszczególne składniki. Rury żywiczne są bardzo odporne na działanie większości typowych związków chemicznych, a także na korozję zewnętrzną i wewnętrzną. Własności materiałowe rur GRP zależą ostatecznie od technologii produkcji oraz rodzaju zastosowanej żywicy, stopnia przyczepności włókien szklanych do żywicy, rodzaju, ilości i położenia włókien szklanych oraz udziału i rodzaju środków wypełniających.

Kryteria wyboru rur

W przypadku przewodów układanych w gruncie można je podzielić na sztywne, półsztywne i elastyczne (podatne), biorąc jako kryterium dopuszczalne odkształcenie względne

ścianek. W pierwszej grupie znajdują się przewody sztywne, dla których odkształcenie względne ścianki wynosi ok. 0%. Zalicza się do nich rury wykonane z materiałów tradycyjnych, jak np. beton, kamionka czy żeliwo. Tego rodzaju przewody są samodzielnym układem statycznym i nie współpracują z ośrodkiem gruntowym. Decydującym kryterium projektowym są naprężenia – przy przekroczeniu dopuszczalnych przewodów ulegnie uszkodzeniu. Do rur sztywnych zalicza się te przewody, których zdolność do przenoszenia obciążenia jest ograniczona przez złamanie, bez istotnego odkształcenia przekroju poprzecznego (zachowanie sztywne).

W grupie przewodów półsztywnych dopuszcza się niewielkie odkształcenia względne ścianki – ok. 0,5%. Do rur półsztywnych zaliczane są przewody, których zdolność do przenoszenia obciążenia jest ograniczona albo przez odkształcenia / przeciążenia (zachowanie elastyczne), albo złamania (zachowania sztywne), w zależności od sztywności obwodowej i (lub) warunków układania. Przewody z tej grupy wykazują zarówno cechy przewodów sztywnych, jak i podatnych.

Dla przewodów elastycznych (podatnych) dopuszcza się odkształcenia względne ścianek poniżej 5%. Do rur elastycznych zalicza się przewody, których zdolność do przenoszenia obciążenia jest ograniczona przez deformację (odkształcenie przekroju), pod obciążeniem równym granicznej wartości projektowej, bez złamania lub rozerwania (zachowanie elastyczne). Te przewody współpracują z ośrodkiem gruntowym i wspólnie stanowią układ statyczny. Należą do nich m.in. rury wykonane z PVC-U, PE i PP.

Dobór rur do konkretnych zastosowań musi uwzględniać wiele istotnych parametrów i własności materiałowych, ponieważ niektóre rury są przeznaczone do konkretnych, wybranych technologii, a ich zastosowanie w innych warunkach niż te, dla których są produkowane, może prowadzić do poważnych błędów czy to na etapie projektowania, czy wykonawstwa.

Literatura

- [1] *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*. Red. A. Kuliczkowski. Warszawa 2010.
- [2] Pawlicki J., Dreiling G., Hammar H., Salles C: *Tworzywa sztuczne w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych. Rozwój rynku na świecie i w Polsce*. Dostępny w Internecie: <http://docplayer.pl/14500058-Tworzywa-sztuczne-w-systemach-wodociagowych-i-kanalizacyjnych-rozwoj-rynk-u-na-swiecie-i-w-polsce.html> (dostęp 22 grudnia 2016).

- [3] *Poradnik – rury stalowe*. Wyd. 8 popr., 2012 (online). Dostępny w Internecie: <http://www.slovrur.pl/upload/katalog%202012.pdf> (dostęp 22 grudnia 2016).
- [4] Kuliczkowski A.: *Rury kanalizacyjne*. T. 3. *Rury o konstrukcji sztywnej i sprężystej*. Monografia Politechniki Świętokrzyskiej, nr M4. Kielce 2008.
- [5] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L.: *Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych*. Wrocław 2002.
- [6] Zwierzchowska A.: *Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, nr 419. Kielce 2006.
- [7] Kuliczowska A.: *Rury kanalizacyjne*. T. 1. *Własności materiałowe*. Monografia Politechniki Świętokrzyskiej, nr 28. Kielce 2001.
- [8] Kwietniewski M.: *Sieci wodociągowe i kanalizacyjne w Polsce oraz problem doboru rozwiązań materiałowych do ich budowy*. Materiały IV Konferencji Technicznej Sieci kanalizacyjne i wodociągowe z tworzyw sztucznych. *Tanio i na lata*. Wisła, 1–2 grudnia 2010, s. 9–17.
- [9] <http://www.amiantit.eu/>
- [10] <http://www.hobas.pl/>
- [11] *Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia dróg i przystanków komunikacyjnych*. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.
- [12] *Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia drogowych obiektów mostowych*. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.
- [13] *Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia tuneli samochodowych, przejść podziemnych i przepustów*. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.
- [14] Kalisz P.: *Wpływ eksploatacji górniczej na rurowe zbiorniki retencyjne*. „Górnictwo i Geologia” 2012, nr 1, s. 87–97.
- [15] Marzejon K.: *Różnice w projektowaniu sieci z tworzyw sztucznych w porównaniu z sieciami z materiałów tradycyjnych* (online). Dostępny w Internecie: <http://www.prik.pl/pdf/matkonf5.pdf> (dostęp 22 grudnia 2016).
- [16] Błajet M.: *Sieci kanalizacyjne z tworzyw sztucznych vs. materiały inne (porównanie własności)*. Materiały IV Konferencji Technicznej Sieci kanalizacyjne i wodociągowe z tworzyw sztucznych. *Tanio i na lata*. Wisła, 1–2 grudnia 2010, s. 73–93.

Niniejszy artykuł ma charakter przekrojowy i jako taki nie wyczerpuje w pełni tematu, lecz jest jedynie formą przedstawienia czytelnikom „NBI” zagadnienia rur w infrastrukturze.



AMIANITIT

THE FIRST CHOICE OF ENGINEERS. WORLDWIDE.



Amiantit Poland produkuje rury GRP w trzech technologiach: CFW-GRP FLOWTITE, CFW-GRP AMIREN (rury niekołowe), CC-GRP AMIJACK (rury przeciskowe) do przesyłu ścieków, wody deszczowej, surowej i pitnej oraz chemikaliów.

Rury te mają zastosowanie w instalacjach wody chłodzącej, pitnej i surowej, elektrowniach wodnych, przemyśle, renowacjach, oczyszczalniach ścieków, kanalizacji deszczowej i odwodnieniach, kanalizacji ciśnieniowej, kanalizacji grawitacyjnej, jako zbiorniki retencyjne i przeciski.

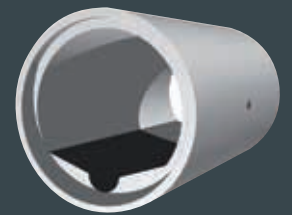
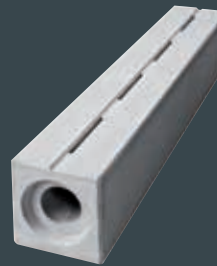
Firma oferuje również kształtki, łączniki, studnie i zbiorniki na bazie rur GRP.

Amiantit Poland jest częścią struktur Amiantit Europe i należy do światowej Grupy Amiantit.

www.amiantit.eu

100 LAT OD 1912 ROKU

HABA-BETON
MONOLITHIC IDEAS WWW.HABA-BETON.EU



Bariery drogowe

»Rebloc«

- Szybkość montażu
- Brak elementu trzeciego przy połączeniu barier
- Prosta wymiana poszczególnych elementów
- Mniejsze koszty eksploatacji

Rury jajowe

z okładziną PEHD

- Korzystne hydraulicznie
- Odporne na PH od 0-14
- Wytrzymałe przy głębokim posadowieniu
- Długa żywotność
- Szczelność do 2,5 bara

Odwodnienie liniowe

»Pfuher Rinne«

- Odcinki 4 m
- Szybkość układania
- Nie wymaga dodatkowego obetonowania
- Prosty montaż, bosy koniec i kielich

Rury z kinetami

czysto i niezawodnie


- Idealna hydraulika, nawet przy małym przepływie mediów
- Różnorodność przekrojów dopasowanych do specyfiki przeznaczenia



W celu przedstawienia szczegółowej oferty cenowej prosimy o kontakt z biurem sprzedaży w Olszowiej:



HABA-BETON | Johann Bartlechner Sp. z o.o. | ul. Niemiecka 1 / Olszowa
PL 47-143 Ujazd | +48/77/405 69 00 | ujazd@haba-beton.pl | www.haba-beton.pl

Tab. 1. Przegląd producentów rur (na podstawie danych pozyskanych od producentów)

Logo firmy	Nazwa i adres firmy	Adres strony WWW	Materiał rury	Zastosowanie rur
	Alchemia SA ul. Jagiellońska 76 03-301 Warszawa	www.alchemiasa.pl	stal	rurociągi przemysłowe, energetyka, gaz, rury wiertnicze, rury konstrukcyjne, kotły, koleje
	Amiantit Poland Sp. z o.o. ul. Nowy Świat 20a 80-299 Gdańsk	www.amiantit.eu	GRP	woda chłodząca, elektrownie wodne, przemysł, przecisk, renowacje, oczyszczalnie ścieków, woda pitna, papier i pulpa, woda surowa, kanalizacja deszczowa i odwodnienia, kanalizacja ciśnieniowa, kanalizacja grawitacyjna, zbiorniki retencyjne
	Bazalt Przedsiębiorstwo Górniczo-Produkcyjne SA w Wilkowie skr. poczt. 34 59-500 Złotoryja	www.bazalt.pl	beton, żelbet	przepusty drogowe, kanalizacja deszczowa, rury osłonowe, melioracje
	Elplast+ Sp. z o.o. ul. Świerczewskiego 8 44-336 Jastrzębie-Zdrój	www.elplastplus.pl	PE 100, PE 100 RC, LDPE, PP	woda, kanalizacja zewnętrzna ciśnieniowa i grawitacyjna, rury opancerzone do zastosowań w technologiach bezwykopowych, studnie kanalizacyjne, studnie wodomierzowe, studnie telekomunikacyjne
	Eutit Polska Sp. z o.o. ul. Cementowa 8 51-503 Wrocław	www.eutit.com.pl	topiony bazalt	rurociągi przemysłowe, kanalizacja deszczowa, rury osłonowe
	Haba-Beton Johann Bartlechner Sp. z o.o. ul. Niemiecka 1 47-143 Olszowa	www.haba-beton.pl	beton, żelbet, PE-HD w otulinie żelbetowej	kanalizacja deszczowa, sanitarna, ogólnospławna, przepusty drogowe, rury osłonowe, zbiorniki retencyjne, zbiorniki na wodę pitną
	Hobas System Polska Sp. z o.o. ul. Kokosownicza 11 41-300 Dąbrowa Górnicza	www.hobas.pl www.hobas.com	CC-GRP	woda, kanalizacja deszczowa i sanitarna, media przemysłowe, rury osłonowe dla przewodów elektrycznych, sieci gazowych i ciepłowniczych

Logo firmy	Nazwa i adres firmy	Adres strony WWW	Materiał rury	Zastosowanie rur
	InstalPlast Łask Sp. z o.o. Sp.k. ul. Żeromskiego 66 98-100 Łask	www.instalplast.pl	PP, PCV, PEHD	kanalizacja wewnętrzna i zewnętrzna, przepusty drogowe, rury osłonowe, kanalizacja deszczowa, drenaż, ścieki, woda, gaz, rurociągi przemysłowe, nawodnienia, rury studienne
	Profil Wytwórnia Profili Budowlanych z PVC Sp. z o.o. ul. Lutycka 45 64-920 Piła	www.profil.pila.pl	PVC-U, PP	kompletne sieci kanalizacyjne wewnętrzne, zewnętrzne, grawitacyjne do odwodnienia i odprowadzenia ścieków
	Rehau Sp. z o.o. ul. Poznańska 1A 62-081 Baranowo Przeźmierowo k. Poznań	www.rehau.pl	PP, PE-HD, PVC	kanalizacja sanitarna i deszczowa, kanalizacja przemysłowa, renowacje bezwykopowe, rury osłonowe dla telekomunikacji i energetyki, mikrokanalizacja
	SSAB Poland Sp. z o.o. ul. Kolejowa 15 55-020 Żorawina	www.ssab.pl/produkty/kategorie-stali/infrastruktura	stal	konstrukcje ścian oporowych, palościanki, ściany kombinowane, stalowe konstrukcje fundamentowe, rurociągi, rury osłonowe
	Steinzeug-Keramo Sp. z o.o. ul. Karola Miarki 20 41-940 Piekary Śląskie	www.steinzeug-keramo.com	kamionka	rury kamionkowe kielichowe i przeciskowe o średnicach od DN 100 do DN 1400, kanalizacja grawitacyjna: sanitarna, deszczowa, przemysłowa
	Uponor Infra Sp. z o.o. ul. Dzielna 60 01-029 Warszawa Uwaga! Od 1 lutego zmiana adresu na: ul. Kolejowa 5/7 01-217 Warszawa	www.uponor.pl/infra	PE, PP	wodociągi, kanalizacja, retencja, renowacje, rurociągi podwodne, przewiertki, zbiorniki, rurociągi technologiczne, przepusty drogowe, hydrotransport szlamów, odwodnienia