



## Systemy rurowe GRP FLOWTITE

Do odwadniania obiektów mostowych i tuneli



**AMIAANTIT PIPE SYSTEMS**

# Wprowadzenie



*Kolektor poziomy zbiorczy z odsadzką i podłączeniem do wpustu ściekowego*

**Dobór i funkcjonalność systemu odwadniającego jest często czynnikiem decydującym o trwałości obiektów mostowych lub też może stać się przyczyną uszkodzeń konstrukcji budowlanej.**

Zadaniem systemu odwadniającego konstrukcję mostową jest odprowadzenie wód opadowych z jej powierzchni w celu ochrony obiektu przed korozją i zapewnienie bezpiecznej komunikacji w ekstremalnych warunkach pogodowych. System rur i kształtek mostowych produkowanych metodą nawojową przez Amitech Poland Sp. z o.o. spełnia powyższe wymagania, wyróżniając się przy tym długą żywotnością i odpornością na korozję.



*Rurociąg odwadniający konstrukcję mostową*



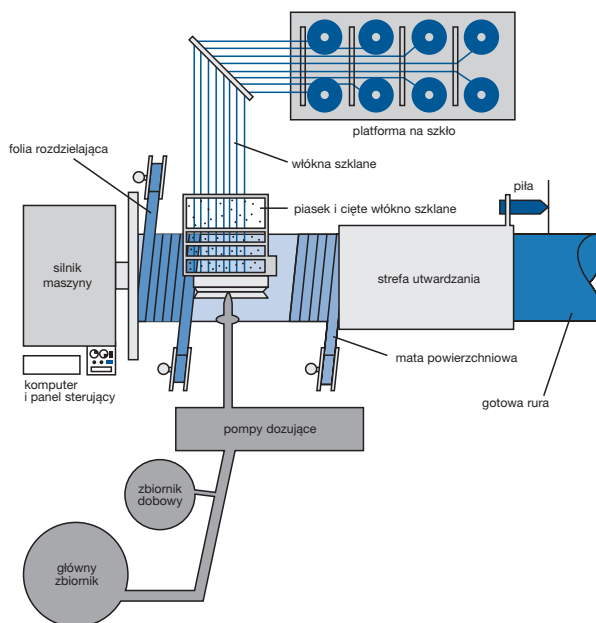
# Proces produkcji

Podstawowymi surowcami do produkcji rur GRP FLOWTITE są żywice, włókno szklane i piasek kwarcowy. W przypadku konieczności zastosowania systemu odwadniającego o podwyższonej palności, rury produkowane są z dodatkiem wodorotlenku glinu, spełniając wymagania przepisów pożarowych ZTV ING.

Rury FLOWTITE są wytwarzane w procesie opartym na zasadzie ciągłego przesuwu rdzenia, który reprezentuje najbardziej zaawansowaną technologię używaną do produkcji rur GRP. Oprócz ciętego włókna szklanego, proces ten pozwala na stosowanie ciągłego włókna, jako zbrojenia w kierunku obwodowym.

Stosowane są ciągłe i cięte włókna szklane, zapewniające wysoką wytrzymałość obwodową i wzmocnienie w kierunku osiowym. Warstwa piasku kwarcowego umieszczonego blisko osi obojętnej rdzenia rury ma na celu zwiększenie sztywności wyrobu poprzez zwiększenie grubości ścianki.

Produkcja systemu rurowego GRP FLOWTITE odbywa się zgodnie z najnowszymi procedurami technologii wytwarzania rur GRP z zachowaniem rygorystycznych wymogów jakościowych. Wszystkie zakłady produkcyjne Amitech są regularnie kontrolowane i audytowane przez niezależne instytuty certyfikacyjne i posiadają certyfikat ISO 9001.



*Schemat procesu produkcji rur metodą nawojową*



*Proces produkcji rur nawojowych GRP*

## Zalety produktu

Rury i kształtki FLOWTITE, stosowane jako system odwodnienia, wyróżniają się wieloma zaletami:

### Instalacja

- Niewielki ciężar i łatwy montaż
- Stałe wymiary rur i kształtek dostosowane są do standardowych wymiarów systemów mocujących
- Nie wymagają stosowania specjalnych ochronnych powłok malarskich
- Niska rozszerzalność termiczna pozwala na samokompensację w łącznikach



### Wygląd

- System jest odporny na działanie promieni ultrafioletowych i może być dostarczany w dowolnym kolorze



### Eksploatacja

- Bardzo gładka powierzchnia wewnętrzna, odporna na ścieranie
- Odporność chemiczna np. na środki do rozmrażania, związki ropopochodne oraz inne powstałe w wyniku tarcia i hamowania pojazdów na drogach
- Rury nieprzewodzące elektrycznie

## Opis produktu

Bardzo wysoka wytrzymałość mechaniczna i odporność na korozję stosowanych surowców sprawia, że systemy rurowe GRP FLOWTITE firmy Amitech są powszechnie stosowane jako odwodnienia konstrukcji mostowych i tuneli.

### Wysoka odporność na korozję

Wyjątkowo wysoka odporność na korozję rur GRP FLOWTITE firmy Amitech gwarantuje długą żywotność, a gładka powierzchnia wewnętrzna eliminuje zjawisko inkrustracji. Dzięki temu rury nie wymagają praktycznie konserwacji i stosowania dodatkowych warstw ochronnych.

### Wysoka sprawność hydrauliczna

Na podstawie testów przeprowadzonych na rurach GRP FLOWTITE w pracujących instalacjach, można przyjąć wartość współczynnika Colebrook-White 0,029. Odpowiada to współczynnikowi przepływu wg Hazen-Williams'a ok.  $C = 150$ . Współczynnik Manning wynosi  $n = 0,009$ .

W przeciwieństwie do innych, korodujących materiałów, chropowatość powierzchni wewnętrznych rur GRP FLOWTITE nie zmienia się w okresie ich eksploatacji, ponieważ nie ulegają one korozji. Gładka powierzchnia wewnętrzna gwarantuje wysoką sprawność hydrauliczną. We wnętrzu nie osadzają się cząstki i nie dochodzi do dalszego zużycia powierzchni wewnętrznych. Dzięki temu przepływające medium napotyka ekstremalnie niski opór wewnętrzny. Korzyść jest podwójna. Użytkownik ma możliwość zwiększenia strumienia przepływu lub zastosowania mniejszych średnic rur.

### Niewielki ciężar

Rury GRP FLOWTITE są lekkie w stosunku do swoich gabarytów i dzięki temu załadunek, rozładunek i montaż nie wymagają stosowania ciężkich urządzeń dźwigowych. Zmniejsza to koszty transportu, wynajmu sprzętu i umożliwia szybszy montaż systemu.





### Odporność chemiczna

Rury GRP FLOWTITE stosowane są do niemal wszystkich rodzajów cieczy. Istotą jest dobór odpowiedniego typu żywicy, wchodzącej w skład materiału rury. Dobór żywicy określa się na podstawie czynnika pH cieczy w połączeniu z jej temperaturą. Standardowo produkowane rury i kształtki mogą pracować w zakresie wartości pH 1-11 i są odporne na powszechnie stosowane środki zimowego utrzymania dróg i zanieczyszczeń ropopochodnych zawartych w ściekach deszczowych.

### Rozszerzalność termiczna

Współczynnik rozszerzalności dla rur GRP FLOWTITE wynosi  $20 - 30 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ . Rozszerzalność termiczna jest zatem stosunkowo niska i może zostać zamortyzowana w łącznikach.

Rozszerzalność termiczna rur GRP FLOWTITE ( $\alpha_T = 30 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ )	
$\Delta t \text{ (K)}$	Zmiana długości rurociągu $\Delta L$ [mm] dla 100m
10	30
20	60
30	90
40	120
50	150
60	180
70	210
80	240

### Odporność na promieniowanie ultrafioletowe

Wieloletnie doświadczenia stosowania rur GRP FLOWTITE jako konstrukcji napowietrznych w skrajnych warunkach atmosferycznych (nasłonecznienie, wilgotność, temperatura) na całym świecie, potwierdzają odporność na promienie UV i inne czynniki atmosferyczne. Dodatkowe pokrywanie rur warstwami ochronnymi nie jest wymagane.

### Przewodność elektryczna

Materiał z którego są wykonane rury GRP FLOWTITE jest dielektrykiem. Nie dochodzi w nich do korozji elektrochemicznej. Prądy błądzące, pochodzące od trakcji kolejowych i tramwajowych oraz elektrycznych sieci napowietrznych, nie stanowią żadnego zagrożenia dla rur.

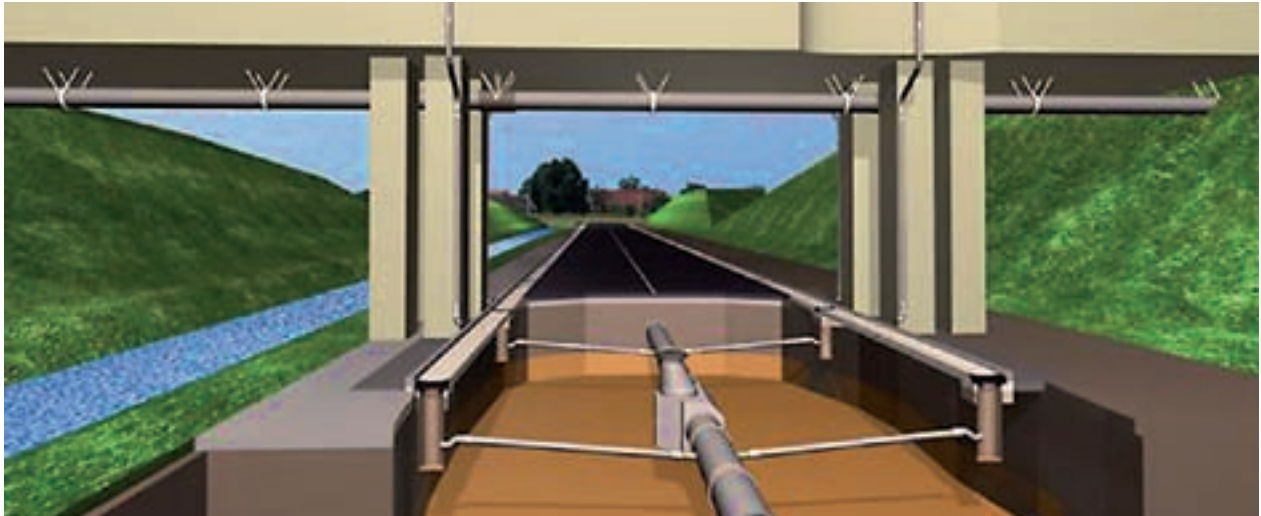
### Palność

W przypadku szczególnych wymogów dla systemu odwodnienia, mogą być dostarczane rury o podwyższonej odporności ogniowej. W rurach o podwyższonej odporności ogniowej materiał rur zawiera dodatek wodorotlenku glinu. Rura posiada wówczas szczególne właściwości hamujące rozwój płomieni w przypadku przepływu przez nią cieczy palnych, gwarantując bezpieczeństwo statyki rury.

Własności fizyczne	
Gęstość:	= 17 - 22 KN/m <sup>3</sup>
Przewodność cieplna:	= 0,19 - 0,25 W/mK
Wsp. rozszerz. termicznej:	= 20 - 30 x 10 <sup>-6</sup> 1/K
Jednostkowy opór przepływu:	= > 10 <sup>13</sup> Ω/cm
Opór powierzchniowy:	= > 10 <sup>12</sup> Ω



# Technologia i ogólna budowa mostowych systemów rurowych



**Schemat systemu odwadniającego obiekt mostowy od wpustu deszczowego poprzez zbiorcze kolektory poziome i rury spustowe do podziemnej kanalizacji deszczowej**

Częstymi uszkodzeniami konstrukcji mostowych są złe funkcjonujące izolacje i sytemy odwodnieniowe, dlatego muszą one być wykonane z odpowiedniego materiału.

## Wymagania

Dla systemów odwadniających stawiane są następujące wymagania:

- wysoka trwałość i żywotność
- odporność chemiczna i elektrochemiczna
- odporność na promieniowanie UV
- odporność na pracę w skrajnych temperaturach
- odporność na inkrustację
- odporność na obciążenia statyczne
- kompletność systemu (rury, kształtki, łączniki)
- niewielki ciężar i prostota montażu
- zdolność samokompensacji wydłużeń termicznych w łącznikach
- możliwość doboru koloru

## Budowa systemu odwadniającego

System odwadniający dla konstrukcji mostowych składa się z:

- wpustów deszczowych
- systemu kolektorów zbiorczych
- systemu rur odprowadzających

Ścieki deszczowe odprowadzane są dalej z konstrukcji mostowej do podziemnego systemu kanalizacji deszczowej.

## System przewodów rurowych


System odwadniający zbudowany jest z odcinków rur, łączników i szeregu kształtek, który odprowadza ścieki deszczowe od wpustów ściekowych do systemu podziemnej kanalizacji deszczowej i dalej do odbiornika. Wymiarowanie kolektora zbiorczego wykonuje się zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi w zależności od klasy drogi i prawdopodobieństwa wystąpienia deszczu miarodajnego. Spadek podłużny kolektora zbiorczego nie powinien być mniejszy niż 2%. Dopuszcza się spadek podłużny 1% pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy kolektora. Minimalna średnica kolektora zbiorczego wynosi 200mm. W przypadku kiedy do kolektora zbiorczego jest dołączonych nie więcej niż trzy wpusty oraz gdy jego długość nie przekracza 40m, jego średnicę można zredukować do 150mm. Do mocowania systemu odwodnienia, stosuje się stalowe systemy zawiesi, które charakteryzują się odpowiednią odpornością na korozję, modułowością i elastycznością w dopasowaniu ich do geometrii konstrukcji mostowej. Standardowo elementy mocujące powinny być rozmieszczone nieprzerwanie w odstępach od 2 do 3m, w zależności od uwarunkowań montażowych i obciążeń statycznych. System odwodnienia powinien być dostępny i umożliwiać wykonywanie czynności eksploatacyjnych. Dlatego też w charakterystycznych miejscach kolektora tj. (w miejscu podłączenia do kolektora przewodu od wpustu, zmiany jego kierunku oraz w jego najniższym punkcie) stosuje się siodłowe czyszczaki rewizyjne. W obszarze przejściowym z konstrukcji mostowej do podpory lub między dwoma przęsłami należy zastosować elastyczne połączenia rurowe, uwzględniające żądaną kompensację.

**Uwaga!** Szczegółowe informacje dotyczące zasad projektowania i stosowania systemu odwodnień, dostępne są u naszych specjalistów.

# Zakres oferowanych produktów


Średnice nominalne DN 150 – 600 w ofercie standardowej.

Rura - długość 6000mm			
DN*	śred. zewn. (mm)	grub. śc. (mm)	przybl. ciężar (kg/m)
150	168,00	4,10	4,50
200	220,50	5,30	7,50
250	272,10	6,40	11,00
300	325,00	6,90	13,00
400	427,80	9,00	23,00
500	530,50	11,00	34,00
600	617,50	12,70	45,00




\*Mniejsze i większe średnice nominalne na zapytanie!

Łuk		
DN*	45° długość ramion (mm)	90° długość ramion (mm)
150	177	353
200	236	471
250	275	550
300	314	628
400	393	785
500	471	942
600	550	1100




\*Mniejsze i większe średnice nominalne na zapytanie!

Kształtka siodłowa 45°		
DN* Rura główna	DN Odgałęzienie	Długość (mm)
150	150	500
200	150	500
250	150	500
300	150	500
400	150	500
500	150	500
600	150	500



\*Mniejsze i większe średnice nominalne na zapytanie!

Redukcja ekscentryczna		
DN*	DN	Długość (mm)
200	150	500
250	200	500
300	250	500
400	300	750
500	400	750
600	500	750



\*Mniejsze i większe średnice nominalne na zapytanie!


\*Mniejsze i większe średnice nominalne na zapytanie!

Czyszczak siodłowy		
DN*	Długość (mm)	
150	500	
200	500	
250	500	
300	500	
400	500	
500	500	
600	500	

Prostka waporcza rury spustowej		
DN*	Długość (mm)	
150	300	
200	300	
250	300	
300	300	
400	300	
500	300	
600	300	

Korek zaślepiający		
DN*	Długość (mm)	
150	100	
200	100	
250	100	
300	100	
400	100	
500	100	
600	100	

Łącznik		
DN*	Szerokość (mm)	
150	65	
200	78	
250	78	
300	78	
400	110	
500	110	
600	110	

Elastyczne połączenia rurowe			
DN*	Długość całk. (mm)	Dylatacja (mm)	
150	300	50	
150	500	100	
150	800	200	
200	300	50	
200	500	100	
200	800	200	
250	300	50	
250	500	100	
250	800	200	
300	300	50	
300	500	100	
300	800	200	
400	300	50	
400	500	100	
400	800	200	
500	300	50	
500	500	100	
500	800	200	
600	300	50	
600	500	100	
600	800	200	

Elastyczne połączenia rurowe służą do amortyzacji ruchów bocznych i osiowych rurociągów poziomych i pionowych. Powstają one podczas ruchów pomiędzy elementami stałymi konstrukcji mostowej (przyczółki, filary) i elementami ruchomymi (przęsła mostowe).

Zawiesie do poziomych rurociągów zbiorczych	
	Odl. rury od zakotwienia: 500 mm Materiał: 1.4401 wzgl. 1.4571 DN 150 - DN 600

Zawiesie do pionowych rur spustowych	
	Mocowanie rury spust. Materiał: 1.4401 wzgl. 1.4571 DN 150 - DN 600

# Montaż

**W odróżnieniu od innych materiałów rury GRP FLOWTITE, dzięki małemu ciężarowi oraz prostej obróbce ich na budowie, umożliwiają szybki i łatwy montaż przy użyciu lekkich urządzeń dźwigowych np. podnośników koszowych. Warstwa zewnętrzna rur może być w dowolnym kolorze, która nie wymaga stosowania dodatkowych powłok malarskich.**

## Podłączenie do wpustu ściekowego

Podłączenie poziomego kolektora zbiorczego do mostowego wpustu ściekowego wykonuje się za pomocą kształtki siodłowej lub trójnika z ukośnym odgałęzieniem. Żeliwny króciec wpustu ściekowego połączony jest bezpośrednio lub poprzez przewody odprowadzające z ukośnym odgałęzieniem za pomocą łączników montażowych.



## Przewody odprowadzające

Przewody łączące wpusty mostowe z kolektorami zbiorczymi powinny mieć spadek  $\geq 5\%$ .

## Poziome kolektory zbiorcze

Poziomy kolektor zbiorczy montuje się do konstrukcji mostowej za pomocą stalowych obejm z elastomerową przekładką oraz odpowiedniej średnicy cięgien w odstępach ok 3m. Do zawieszono kolektora instaluje się ukośne kształtki siodłowe, kształtki rewizyjne oraz sączki odprowadzające wody deszczowe ze spodnich warstw nawierzchni jezdni i izolacji. Pionową lub poziomą zmianę kierunku trasy kolektora wykonuje się za pomocą łuków lub odsadzek.



W przypadku przejścia kolektora przez żelbetowe elementy konstrukcji mostowej (np. ściany przyczółków, średniki dźwigarów) należy montować je w uprzednio przygotowanych otworach wykonanych z rur osłonowych o większej średnicy.

## Pionowe rury spustowe

Pionowe rury spustowe nie powinny być wbetonowane w filary lub przyczółki tylko mocowane za pomocą obejm i cięgien do tego przystosowanych. W miejscach połączenia rur spustowych z kolektorem poziomym należy zastosować elastyczne połączenie rurowe, tłumiące ruchy obu rurociągów wywołane ruchami



konstrukcji mostowej od wydłużeń termicznych i obciążeń dynamicznych. Sprowadzona do poziomu terenu rura spustowa powinna być wprowadzona do studzienki rewizyjnej lub być wyposażona w czyszczak.



**Montaż przy pomocy urządzenia do prac bezpośrednio pod obiektem mostowym**

## Połączenie z systemem zbiorczej kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie ścieków deszczowych z systemu odwadniającego do podziemnej kanalizacji deszczowej wykonuje się bezpośrednio do kolektora deszczowego lub studni zbiorczej poprzez studnię kontrolną lub separator w zależności od uzgodnień wodno-prawnych.

# Referencje

**Amitech Poland oferuje Państwu nie tylko dostawy kompletnego systemu, lecz także wszechstronne wsparcie techniczne w zakresie projektowania i montażu.**

Poniższa lista referencyjna jest zbiorem wybranych projektów, wykonanych na terenie Polski.



## Wybrane projekty

Numer drogi	Nazwa projektu	Zabudowana długość rur w m (DN)										Wykonawca	Klient	Rok wykonania
		150	200	250	300	350	400	500	600	700	800			
A4	WD44		72									Mota Engil	GDDKiA	2008
A4	WD43		30									Mota Engil	GDDKiA	2008
80	Bydgoszcz Wiadukty Warszawskie	230	804									ARTTON	ZDM Bydgoszcz	2008
A4	MA31, MA42		432									Dywidag/Rowibud	GDDKiA	2008
DK60, 62	Płock - Most Solidarności -Estakada dojazdowa	40			1014							BUDIMEX DROMEX	UM Płock	2007
25	Konin Most na rzece Warta		500	370	360	282	348	1920				HB 6	GDDKiA	2007
	Częstochowa -Most Al. Pokoju	320	12									Drog-Bud Częstochowa	MZD Częstochowa	2007
DK3	Legnica most na rz. Czarna Woda		78									JAZ Kunice	GDDKiA	2006
DK6	Poganice Most	60	78									Płockie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych	"GDDKiA Gdańsk"	2006
DK60	Płock - Most im. Legionów J. Piłsudskiego		700									Mosty-Łódź	UM Płock	2006
DK5	Kamienna Góra most na rz. Bóbr w ciągu obwodnicy		42									Mostostal Warszawa	GDDKiA	2005
DK60, 62	Płock - Most Solidarności	315		324	924		720	444				Mosty-Łódź	UM Płock	2005
DK3	Potoczek		198									PORR Technobud Polska	GDDKiA	2005
A4	Wykropy - wiadukt	52										Kirchner	GDDKiA	2005
	Most na rzece Rawce	24		156								Mosty - Łódź	UM Płock	2005
DK5	Korzeńsko most nad rzeką Orlą	42		102								JAZ Kunice	GDDKiA	2004

# Odwadnianie tuneli



System rur i kształtek GRP FLOWTITE dzięki swoim właściwościom fizyko-mechanicznym oraz elastyczności produkcji całego asortymentu jest powszechnie stosowanym materiałem jako kanalizacja deszczowa konstrukcji tunelowych.

Zasady stosowania systemu odwadniania nawierzchni komunikacyjnych w tunelach regulują Niemieckie przepisy ZTV-ING cz.5 „Budowa Tuneli“. Z reguły instalacja systemu GRP FLOWTITE projektowana i montowana jest zgodnie ze schematami montażowymi przedstawionymi poniżej.

