



INSTYTUT KOLEJNICTWA

04-275 Warszawa, ul Chłopickiego 50

APROBATA TECHNICZNA IK

AT/07-2013-0174-01

**Rury kanalizacyjne przeciskowe
z polimerobetonu**

WARSZAWA, 2013

Aprobata Techniczna została opracowana
przez dr. inż. Eugeniusza Skrzyńskiego
z Zakładu Dróg Kolejowych i Przewozów
przy współpracy z mgr. inż. Stanisławem Opalińskim
z Ośrodka Jakości i Certyfikacji IK.



INSTYTUT KOLEJNICTWA

04-275 Warszawa, ul Chłopickiego 50
tel. +48 22 610-08-68; 513-13-00 – fax: +48 22 610-75-97 – e mail: ikolej@ikolej.pl



INSTYTUT KOLEJNICTWA

04-275 Warszawa, ul Chłopickiego 50

tel:(+48) 22-610-08-68; 22-47-313-00 – fax:(+48) 22-610-75-97 – e-mail: ikolej@ikolej.pl

APROBATA TECHNICZNA IK

AT/07-2013-0174-01

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 roku w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249 z 2004 roku pozycja 2497) oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 roku w sprawie reorganizacji Centrum Naukowo-Technicznego Kolejnictwa (Dz. U. Nr 75 z 2010 roku pozycja 475) w wyniku postępowania akceptacyjnego dokonanego w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie na wniosek firmy:

BETONSTAL Sp. z o.o.

ul. Wiosenna 1

70-807 Szczecin

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobu o nazwie:

RURY KANALIZACYJNE PRZECISKOWE Z POLIMEROBETONU

w zakresie i na zasadach określonych w niniejszej Aprobacie Technicznej IK.

Termin ważności:

31 październik 2018 r.

Pieczęć okrągła



Dyrektor

DYREKTOR

dr inż. Andrzej Żurkowski

Warszawa, październik 2013 r.

1. Przedmiot aprobaty

1.1. Charakterystyka techniczna

Przedmiotem aprobaty są:

- rury z polimerobetonu (betonu żywicznego) o przekroju kołowym o średnicy od 800 do 2000 mm przeznaczone do układania metodą przeciskową,
- łączniki do wymienionych rur.

1.1.1 Rury kanalizacyjne z polimerobetonu do układania metodą przeciskania

Podstawowymi surowcami do produkcji rur są:

- kruszywa mineralne o różnym uziarnieniu,
- mikrowypełniacz,
- żywica poliestrowa będąca materiałem wiążącym.

Długość rur układanych metodą przeciskową o średnicy nominalnej równej 800 mm wynosi 2000 mm, dla pozostałych średnic długość wynosi 3000 mm. Dokładność wykonania żądanej długości wynosi $\pm 1\%$.

Powierzchnie rur są gładkie. Wewnętrzna powierzchnia nie może zawierać porów widocznych gołym okiem. Mikrochropowatość powierzchni wewnętrznej nie przekracza 0,1 mm. Powierzchnie pokryte są warstwą chemoodpornego lakieru poliestrowego, nadającego wyrobom odporność chemiczną na większość mediów organicznych oraz na środowiska wodne w zakresie pH 1 ÷ 10. Odporność chemiczną zapewnia także struktura materiału i właściwości komponentów.

Każda rura kanalizacyjna ma wmontowane trzy kotwy transportowe z głowicą kulową, umożliwiające transport rur w pozycji pionowej lub poziomej.

1.1.2 Łączniki do rur układanych metodą przeciskania

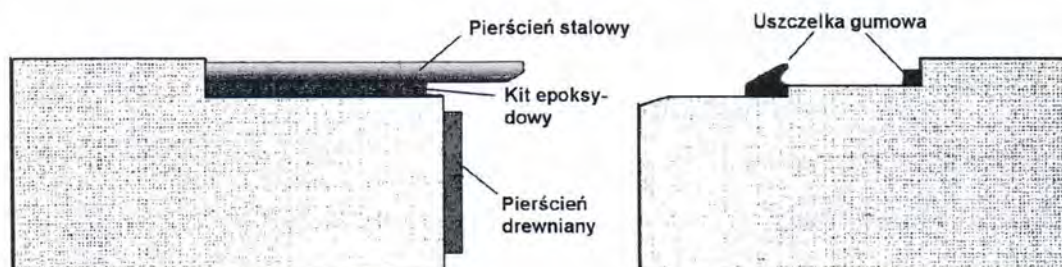
Rury kanalizacyjne do układania metodą przeciskania zaopatrzone są z jednej strony w stalowy pierścień sprzęgający. W rurach o średnicach nominalnych DN 800, pierścień sprzęgający nasadzony jest na gumową uszczelkę, która znajduje się również na drugim

końcu rury. Połączenie tych rur pokazano na rysunku 1. Połączenia rur o średnicach od DN 1000 do DN 1800 ilustruje rys. 2, natomiast DN 2000 - rys. 3. Pierścień sprzęgający w tych rurach jest przyklejany dwuskładnikowym klejem epoksydowym. Natomiast drugi koniec rury zaopatrzony jest w gumowe uszczelki.

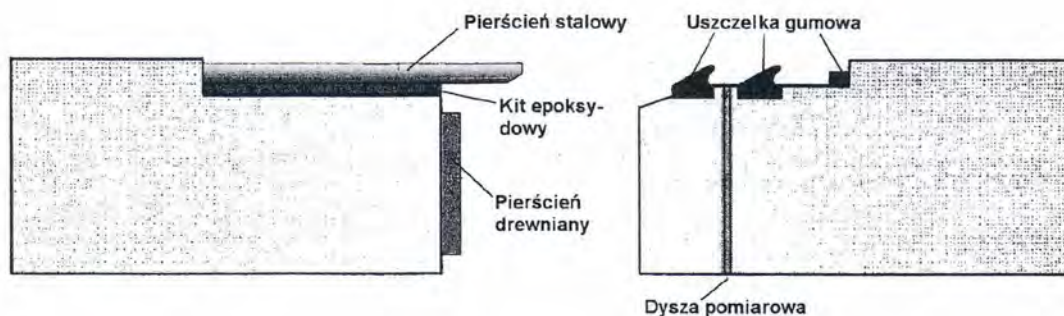
Do czoł rur przeciskowych, od strony gdzie znajduje się pierścień sprzęgający, przyklejony jest pierścień o grubości 10 - 25 mm z miękkiego drewna lub materiałów drewnopochodnych o niskiej sprężystości, służący do równomiernego rozłożenia siły nacisku na całym obwodzie rury podczas przeciskania.



Rys. 1. Łącznik rur kanalizacyjnych z polimerobetonu układanych metodą przeciskową, stosowany dla rur o średnicach nominalnych DN 800



Rys. 2. Łącznik rur kanalizacyjnych z polimerobetonu układanych metodą przeciskową, stosowany dla rur o średnicach nominalnych od DN 1000 do DN 1800



Rys. 4. Łącznik rur kanalizacyjnych z polimerobetonu układanych metodą przeciskową, stosowany dla rur o średnicach nominalnych DN 2000

1.2. Oznaczenia i klasyfikacja wyrobu

Do każdej partii dostarczanych wyrobów powinny być dołączone co najmniej następujące informacje:

- producent i adres - BETONSTAL Sp. z o.o.
70-807 Szczecin, ul. Wiosenna 1
- identyfikacja wyrobu - RKP (rura kanalizacyjna z polimerobetonu), średnica nominalna DN, numer seryjny
- numer Aprobaty Technicznej IK - AT/07-2013-0174-01
- numer i data wystawienia krajowej deklaracji zgodności - np. 14/2013 15.12.2013

Przykład znakowania:

BETONSTAL Sp. o.o., 70-807 Szczecin, ul. Wiosenna 1

RKP. DN 1400. 14.05.2013. AT/07-2013-0174-01. 14/2013 15.12.2013

SYMBOLE KLASYFIKACYJNE WYROBU:

- Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług (PKWiU): 26.61.12-40.49
- Systematyczny Wykaz Wyrobów (SWW): 1455-19

2. Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania

2.1. Przeznaczenie i zakres stosowania

Wyroby objęte niniejszą aprobatą są przeznaczone do budowy metodą przeciskania osłon rur i przewodów oraz przepustów pod nasypami kolejowymi.

Mogą być również stosowane do budowy ciągów odwadniających służących do grawitacyjnego, bezciśnieniowego odprowadzania wód opadowych i podziemnych z podtorza gruntowego (zbieracze i kolektory), zwłaszcza wtedy, gdy wymagana jest całkowita szczelność tych ciągów.

2.2. Warunki stosowania

Wyroby mogą być wbudowywane w podtorze kolejowe przy zachowaniu następujących warunków:

- a) podstawą stosowania musi być projekt, uwzględniający m.in. miejscowe warunki wodno-gruntowe, zasady wymiarowania i budowy odwodnienia, przewidywane obciążenia, wytrzymałości rur i zabezpieczenia rur przed uszkodzeniami. Orientacyjne zakresy stosowania rur w zależności od ich wytrzymałości podano w tablicy 1. Dobór właściwej w danych warunkach wytrzymałości powinien być poprzedzony odpowiednimi obliczeniami statycznymi uwzględniającymi przewidywane obciążenia zgodnie z PN-EN 1990, PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2,
- b) stosowanie rur w miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne wymaga układania ich na takich głębokościach i w taki sposób, aby wyeliminować skutki tych obciążeń,
- c) przeciski rur powinny być wykonywane zgodnie z projektem uwzględniającym charakterystykę sprzętu i zalecenia producenta,
- d) łączenie rur polega na wsunięciu rury montowanej w koniec poprzedniej rury w ten sposób, że bosy koniec rury montowanej dosuwany jest do końcówki uzbrojonej w łącznik. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy skontrolować stan łącznika i bosy koniec montowanej rury, ewentualnie oczyścić i posmarować smarem glicerynowym,

- e) przy przejściach pod torami minimalna grubość nadsypki, mierzona od górnej powierzchni podkładów, nie może być mniejsza od 1,0 m, a głębokość ułożenia rury powinna wynosić co najmniej 1,5 m od główki szyny,
- f) odcinki ciągów odwodnieniowych pomiędzy sąsiednimi studzienkami muszą być proste i o jednakowym przekroju (nie można stosować elementów ograniczających lub zmieniających kierunek przepływu wód),
- g) układanie, montaż i odbiór rurociągów powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 oraz warunków technicznych Id-3,
- h) na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej wyroby mogą być stosowane zgodnie z wymaganiami Głównego Instytutu Górnictwa,
- i) w temperaturach poniżej 0°C nie należy prowadzić prac połączonych z zagęszczaniem gruntów przy rurach.

Tablica 1

Orientacyjne zakresy stosowania rur w zależności od wytrzymałości W

Lp.	Wytrzymałość W $W = \frac{F}{Ld}$ [kN/m ²]	Zastosowanie
1	2	3
1	$60 \leq W < 120$	Ciągi zbierające i odprowadzające wody układane na międzytorzach nieobciążonych na głębokości do 6,0 m
2	$W \geq 120$	Ciągi zbierające i odprowadzające wody, układane na głębokości do 8,0 m, w tym także pod torami oraz jezdniami (w wypadku skrzyżowania z torami minimalna głębokość rury mierzona od główki szyny nie może być mniejsza od 1,5 m)

3. Wymagania i właściwości techniczne

3.1. Wymagania ogólne dla zakładowej kontroli produkcji

Rury i złączki powinny być produkowane zgodnie z obowiązującą dokumentacją technologiczną z materiałów określonych w zestawieniu materiałowym. Producent zobowiązany jest do ciągłego nadzorowania jakości zgodnie z przyjętym systemem zapewnienia jakości wyrobu.

System zarządzania jakością powinien umożliwiać identyfikację dostaw podstawowego materiału wykorzystywanego do produkcji, oraz identyfikację elementu. Prowadzona dokumentacja powinna być czytelna i datowana, oraz umożliwiać jednoznaczne odniesienie do elementów, których dotyczy. Dane mogą być przechowywane w formie dokumentu lub w postaci zapisu cyfrowego. Nadzorowaniem należy objąć następujące dokumenty i dane (zapisy):

- atesty materiałów,
- instrukcje kontroli,
- procedury badań,
- warunki techniczne odbioru gotowych wyrobów,
- dane dotyczące wyposażenia kontrolno-pomiarowego, wzorcowania,
- protokoły: kontroli dostaw, badań kontrolnych, badań okresowych,
- zapisy na temat szkolenia personelu, którego działania mają wpływ na jakość produkowanych prefabrykowanych elementów,
- ewidencję zgłoszonych reklamacji.

3.2. Ocena zgodności

Producent zobowiązany jest do dokonywania oceny zgodności wyrobu stosownie do wymagań systemu 4. System ten nakłada następujące obowiązki na producenta:

- przeprowadzenie wstępnego badania typu potwierdzającego spełnienie przez wyrób wymagań użytkowo-technicznych określonych w punkcie 3.4,
- wprowadzenie, dokumentowanie i utrzymanie systemu zakładowej kontroli produkcji, który powinien obejmować sprawdzanie materiałów poprzez kontrolowanie dokumentów przedstawionych przez producentów tych materiałów oraz prowadzenie badań kontrolnych i okresowych wyrobu.

Wskazany system oceny zgodności został ustalony w oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

3.3. Wymagania dotyczące materiałów

3.3.1. Surowce do produkcji rur

Podstawowymi surowcami do produkcji rur są: wysokoreaktywna, nienasycona żywica poliestrowa, mączka kwarcowa i kruszywa o różnym uziarnieniu. Surowce te powinny spełniać wymagania określone w technologii produkcji:

a) nienasycona żywica poliestrowa po utwardzeniu powinna mieć następujące właściwości:

- gęstość 1,0 - 1,2 g/cm³;
- wytrzymałość na zginanie nie mniej niż 110 N/mm²;
- moduł Younga 3500 N/mm²;
- wytrzymałość na rozciąganie nie mniej niż 55 N/mm²;

Ilość żywicy w polimerobetonie powinna wynosić 10 - 12 % masy polimerobetonu.

b) mączka kwarcowa powinna zawierać co najmniej 98 % SiO₂, nie więcej niż 0,2 % wody i mieć ziarna o wymiarach do 200 µm.

c) kruszywa, w skład których wchodzi piasek o uziarnieniu 0/2 mm, żwiry frakcji 2/8, 8/16 i 16/32 mm, powinny zawierać nie więcej niż 0,2 % wody i spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1.

3.3.2. Materiały do produkcji złączy

Uszczelki wykonuje się z elastycznych elastomerów (SBR, EPDM, NBR), spełniających wymagania określone w licencyjnej technologii. Guma, z której wykonane są uszczelki rur, powinna spełniać wymagania normy PN-EN 681-1.

3.3.3. Sprawdzanie surowców i materiałów

Surowce i materiały do produkcji sprawdza się wg p. 4.3.

3.4. Właściwości użytkowo-techniczne

Wymagania użytkowo-techniczne sprawdza się:

- metodami podanymi w p. 4.3,
- zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dla poszczególnych wyrobów.

3.4.1. Wymiary

Wymiary rur kanalizacyjnych do układania metodą przeciskową powinny być zgodne z dokumentacją techniczno - konstrukcyjną producenta (tab. 2, kol. 1-9).

Tablica 2

Wymiary rur kanalizacyjnych do układania metodą przeciskową

Średnica nominalna DN [mm]		Średnica zewnętrzna [mm]		Grubość ściany [mm]		Dług. usko-ku [mm]	Odchylenie od prostoliniowości [mm]	Prost. czół. [mm/m]	Dopuszczalna siła przeci-sku [kN]
wy-miar	max. odch.	wymiar	max. odch.	wy-miar	max. odch.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
800	±8	960	±8	80,0	±4	65	5	1,0	2720
1000		1184		92,0		100	7		4140
1200	±10	1424	±10	112,0	±6	184	10	1,5	4530
1200		1482		141,0					5700
1400		1661		130,5					5580
1400		1720		160,0					7400
1500		1780		140,0					6480
1600		1898		149,0					7800
1600		1940		170,0					8950
1800		2135		167,5					9860
1800		2160		180,0					10720
2000		2373		186,5					10980
2000		2390		195,0					13300

Wymiary i materiały łączników do rur stosowanych w metodzie przeciskowej są dobierane każdorazowo w zależności od:

- warunków wodno-gruntowych w strefie przecisku,

- typu urządzeń przeciskowych posiadanych przez wykonawcę,
- typu i parametrów zastosowanych uszczelek.

3.4.2. Wygląd zewnętrzny, barwa i znakowanie

Rury nie mogą posiadać widocznych gołym okiem rys, pęknięć, czy nierównomierności. Powierzchnia wewnętrzna rur powinna być idealnie gładka, nie mogą być widoczne pory. Na zewnętrznej powierzchni dopuszcza się niewielkie pory, jednak nie w obrębie nasadzania łączników, gdzie powierzchnia powinna ponadto być gładka bez zadziorów, w celu łatwego nasadzenia łącznika na miejscu montażu.

Rury powinny mieć barwę brunatną, jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni.

Znakowanie rur powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 1.2.

3.4.3. Wodoszczelność

Rury kanalizacyjne i rurociągi powinny być wodoszczelne. W wyniku badania szczelności nie powinny wystąpić przecieki, ani mokre plamy, a ubytek wody konieczny do podtrzymania ciśnienia powinien spełniać wymagania normy PN-EN 1610.

3.4.4. Wytrzymałość rur na obciążenia zewnętrzne

Wytrzymałość rury określa się wartością siły niszczącej rurę przy obciążaniu jej siłą równomiernie rozłożoną na całej długości tworzącej walca próbki. Przy takim obciążeniu następuje zginanie ścian rury. Pomiedzy wytrzymałością na zginanie, grubością ścian i siłą niszczącą zachodzi następująca zależność:

$$\sigma = \alpha M/W$$

gdzie:

σ - wytrzymałość na zginanie [N/mm²]

α - współczynnik korekcyjny

M - moment zginający [N/mm]

W - wskaźnik wytrzymałości przekroju poprzecznego rury

Wytrzymałość na zginanie rur o przekroju kołowym można wyliczyć z siły przy złamaniu.

$$\sigma = 0,3(F_n/l)(3d + 5s)/s^2$$

gdzie:

F_n - siła przy złamaniu [N]

d - średnica wewnętrzna rur [mm]

l - długość badanego odcinka rury [mm]

s - grubość ścianki na szczycie rury [mm].

Siły niszczące F_n dla rur nie powinny być mniejsze od podanych w tab. 3.

Tablica 3

Siły niszczące F_n

Lp.	Średnica wewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Siła F_n [kN/m]
1	2	3	4
1	800	80,0	96
2	1000	92,0	100
3	1200	112,0	120
4	1200	141,0	165
5	1400	130,5	126
6	1400	160,0	183
7	1500	140,0	133
8	1600	149,0	144
9	1600	170,0	184
10	1800	167,5	162
11	1800	180,0	184
12	2000	186,5	180
13	2000	195,0	196

3.4.5. Odporność na ścieranie

Odporność na ścieranie rur kanalizacyjnych polimerobetonowych powinna być taka, aby po 100 000 obciążeń ubytek grubości ścianki był mniejszy niż 0,5 mm (wymóg normy DIN 54815 - 2).

3.4.6. Obciążenie przy przeciskaniu

Dopuszczalne siły przeciskania rur podano w kol. 10 tab. 2.

4. Badania

4.1. Rodzaje i częstotliwość prowadzenia badań

Dopuszczenie do dystrybucji (obrotu) i stosowania w budownictwie wyrobów objętych niniejszą Aprobata Techniczną wymaga przeprowadzenia badania typu oraz prowadzenia badań kontrolnych (odbiorczych) i okresowych, stanowiących podstawę wystawienia w obowiązującym trybie dokumentów atestacyjnych. Badania wykonuje się w celu sprawdzenia i oceny wyrobu pod względem danych znamionowych i zastosowanych materiałów.

Badania może wykonywać Producent we własnym zakresie w ramach systemu zakładowej kontroli produkcji.

4.2. Program badań

Wstępne badania typu przeprowadzane są:

- w celu sprawdzenia i oceny wyrobu pod względem jego parametrów w ramach postępowania kwalifikacyjnego, przed dopuszczeniem wyrobu do produkcji,
- w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych wyrobu, zmian technologii produkcji lub zmian warunków wytwarzania (np. wymiana linii technologicznej, przeniesienie zakładu produkcyjnego, itp.),
- każdorazowo po uzyskaniu informacji o wadliwym funkcjonowaniu wyrobu.

Zakres wstępnych badań typu podano w tablicy 4.

Badania, które w procedurze aprobowej były podstawą do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobów objętych Aprobata stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.

Badania kontrolne (odbiorcze) prowadzone są w sposób ciągły według procedur własnych producenta w ramach systemu zakładowej kontroli produkcji. Celem tych badań jest:

- sprawdzenie spełnienia wymagań na egzemplarzach wyrobów pochodzących z bieżącej produkcji,
- potwierdzenie stabilnej jakości produkowanych wyrobów.

Zakres badań kontrolnych (odbiorczych) podano w tablicy 4.

Badania okresowe należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 3 lata w celu sprawdzenia i oceny wyrobu. Zakres tych badań jest taki sam jak wstępnych badań typu.

Tablica 4

Zakresy badań

Lp.	Właściwości	Badania wstępne typu oraz badania okresowe	Badania kontrolne (odbiorcze)
1	2	3	4
1	Wymiary	+	+
2	Wygląd zewnętrzny	+	+
3	Barwa	+	+
4	Znakowanie	+	+
5	Wodoszczelność	+	-
6	Wytrzymałość na obciążenie zewnętrzne *)	+	-
7	Odporność na ścieranie*)	+	-
8	Obciążenie przy przeciskaniu	+	-

*) tylko dla rur

Próbki do badań należy pobierać losowo wg PN-83/N-03010.

Do wstępnych badań typu należy pobrać 3 sztuki wyrobu z każdej średnicy.

Liczebność próbek do badań kontrolnych (odbiorczych) określa program badań producenta.

W przypadku zmiany wymagań kolejowych stawianych wyrobowi mogą ulec zmianie aktualne kryteria oceny i program badań.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie surowców i materiałów

Kontrola surowców polega na:

- sprawdzeniu dokumentów identyfikujących dostawę,
- sprawdzeniu właściwości surowców istotnych dla prowadzenia procesu technologicznego i jakości gotowego wyrobu.

Kontrola łączników obejmuje:

- sprawdzenie wymiarów trzech łączników z każdej dostawy (pomiar średnicy zewnętrznej i szerokości pierścienia stalowego),

— ocenę wizualną każdego łącznika (prawidłowość wykonania spawów, dokładność w zakresie wymaganych sfazowań krawędzi blach).

4.3.2. Sprawdzenie wymiarów

Średnice wewnętrzna i zewnętrzna rur mierzone są dla obu końców rur w odległości około 5 cm od końca rury, w czterech płaszczyznach, za pomocą specjalnego przyrządu. Wynik jest średnią arytmetyczną z czterech pomiarów i jest podany z dokładnością ± 1 mm.

Grubość rury jest mierzona z dokładnością ± 1 mm, na obu końcach, w czterech przeciwległych miejscach rury, w odległości około 50 mm od jej końców.

Długość mierzona jest po wewnętrznej stronie rury z dokładnością ± 5 mm. Wynik jest średnią arytmetyczną z dwóch pomiarów, wykonanych w dwóch naprzeciw siebie leżących płaszczyznach. Różnica wyników jest miarą prostopadłości powierzchni czołowych do osi rury.

Sprawdzanie średnic i grubości rur odbywa się dla danego asortymentu raz na tydzień oraz zawsze przy zmianie podstawowych surowców bądź zastosowaniu nowych form.

4.3.3. Sprawdzenie wyglądu, barwy i znakowania

Sprawdzenia dokonuje się poprzez oględziny nieuzbrojonym okiem w świetle rozproszonym z odległości 1 m.

4.3.4. Sprawdzenie wodoszczelności

Badania wodoszczelności przeprowadza się na zestawie co najmniej dwóch rur, bądź ich odcinków, wraz z łącznikiem, pod ciśnieniem 2,4 bar. Osiągnięcie wymaganego ciśnienia powinno następować stopniowo w czasie nie krótszym niż 15 minut. Osiągnięta wartość ciśnienia powinna być utrzymywana przez co najmniej 15 minut. Badanie jest wykonywane dla co dwusetnej rury z danego asortymentu.

4.3.5. Sprawdzenie wytrzymałości rur

Badanie przeprowadza się na rurach lub ich odcinkach na stanowisku do badań. Długość badanego odcinka powinna wynosić minimum 300 mm. Dla dużych rur, gdy brak jest możliwości technicznych przeprowadzenia testu dopuszcza się badanie wycinków pierścienia.

Długość wycinka powinna odpowiadać 5-krotnej wartości grubości ścianki, a szerokość około 3-krotnej. Badany fragment rury, jak i wycinka rury jest obciążany poprzez belkę rozkładającą nacisk na całą długość próbki. Szerokość belki ściskającej powinna wynosić 1/10 odstepu podpór. Obciążenie powinno wzrastać równomiernie, z szybkością ok. 500 N/s. Końcowa wytrzymałość powinna być osiągnięta po ok. 2 min.

Wytrzymałość na zginanie dla rur o przekroju kołowym wyliczana jest z siły przy złamaniu wg wzoru podanego w punkcie 3.4.4. Dla próbek-wycinków rur wytrzymałość na zginanie δ wyrażona w N/mm^2 jest wyliczana z siły niszczącej wg wzoru:

$$\delta = (3/2) \times (F/b) \times l/s^2 \alpha_k$$

gdzie:

F - siła przy złamaniu [N]

l - odstęp podpór [m]

b - szerokość próbki [m]

s - grubość ścianki rury [m]

α_k - współczynnik korekcyjny równy $(3d + 5s)/(3d + 3s)$, gdzie d oznacza średnicę wewnętrzną rury

4.3.6. Sprawdzenie odporności na ścieranie

Próba odporności na ścieranie przeprowadzana jest na próbce rury na stanowisku do badań zgodnie z PN-EN 295-3. Próbkę stanowiącą połówkę rury zamyka się od strony powierzchni czołowych i napełnia wodą i żwirem kwarcowym o określonej wielkości. Po zamknięciu płyty, próbka jest naprzemiennie unoszona i opuszczana o $22,5^\circ$ w kierunku wzdłużnym. Po wykonaniu 100 000 takich obciążeń dokonuje się pomiaru wgłębień na powierzchni wewnętrznej próbki rury w co najmniej 20 punktach wzdłuż linii środkowej. Wynikiem badania ścieralności jest średnia z dokonanych pomiarów.

4.3.7. Sprawdzenie siły przeciskania

Dopuszczalną siłę przeciskania określa się metodą laboratoryjno-analityczną wg PN-EN 295-7, p. 4.8.3. W pierwszym obliczeń etapie siłę określa się na jako iloczyn najmniejszego przekroju poprzecznego rury i wytrzymałości na ściskanie materiału przyjętej jako 5% kwantyl rozkła-

du normalnego. W drugim etapie oblicza się maksymalną siłę przeciskania rury z uwzględnieniem mimośrodowo działającej siły przeciskowej i współczynnika bezpieczeństwa.

5. Pakowanie, przechowywanie i transport

5.1. Pakowanie

Rury mogą być dostarczane luzem, pakowane pojedynczo lub w drewniane ramki. Zależy to od średnicy rur, ich ilości oraz ustaleń pomiędzy dostawcą i odbiorcą.

Wyrób należy znakować znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 ze zm.). Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym Producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą nazwę techniczną i handlową według specyfikacji technicznej,
- numer i rok wydania niniejszej Aprobaty Technicznej Instytutu Kolejnictwa, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej (np. data produkcji, oznaczenie partii wyrobu, symbol klasyfikacyjny wyrobu, liczba sztuk elementów na palecie, masa pojedynczego elementu i masa palety).

5.2. Składowanie

Rury mogą być składowane bez zadaszenia na równym podłożu.

Rury układają się na drewnianych podkładach, zabezpiecza przed przetaczaniem się przez klino-
wanie i opasanie taśmą polipropylenową.

5.3. Transport

Wyroby z polimerobetonu można przewozić dowolnymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami. Rury powinny być ładowane obok siebie lub wzdłuż w położeniu poziomym i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Załadunek i rozładunek oraz posadowienie w wykopie odbywa się przy użyciu urządzeń dźwigowych o udźwigu 100 kN na specjalnych parcianych taśmach bądź przy wykorzystaniu istniejących w rurach kanalizacyjnych zaczepów i przystosowanych do nich zawiesi. Liny zawiesi powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-M-84732

6. Ustalenia formalno-prawne

1. Aprobata Techniczna IK nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. - Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 49 z 2001 r., poz. 508). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z rozwiązania technicznego, będącego przedmiotem niniejszej Aprobaty Technicznej IK.
2. IK wydając Aprobate Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.
3. Wszelkie odstępstwa od postanowień Aprobaty Technicznej IK wymagają pisemnej zgody Instytutu Kolejnictwa w Warszawie.
4. Aprobata Techniczna IK nie zwalnia dostawcy wyrobów od odpowiedzialności za właściwą jakość oraz wykonawców robót drogowych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.
5. Instytut Kolejnictwa w Warszawie może uchylić Aprobate Techniczną z uzasadnionych przyczyn.
6. Aprobata Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego przed wprowadzeniem do obrotu oraz nie zastępuje pozwoleń władz budowlanych niezbędnych do prowadzenia robót budowlanych. Zgodnie z art. 5.1, pkt. 3 oraz art. 8 ust.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz. 881) wyrób może być wprowadzony do obrotu i do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest oznakowany znakiem budowlanym. Oznakowanie

wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną.

7. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowania w budownictwie rur z polimerobetonu należy zamieszczać informację o postanowieniach udzielonej tym wyrobom Aprobaty Technicznej IK nr AT/07-2013-0174-01.
8. Wnioskodawca niniejszej Aprobaty Technicznej IK zobowiązany jest udostępniać odbiorcom rur z polimerobetonu firmową instrukcję w języku polskim, określającą zasady stosowania, sposób montażu oraz warunki składowania i transportu.

7. Termin ważności

Aprobata Techniczna IK nr AT/07-2013-0174-01 jest ważna do dnia 31 października 2018 r. Ważność Aprobaty Technicznej IK może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do IK w Warszawie z odpowiednim wnioskiem, nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

8. Informacje dodatkowe

1. **Słowa kluczowe:** rury kanalizacyjne, polimerobeton, odwadnianie, podtorze kolejowe
2. **Normy i dokumenty powołane**
 1. PN-EN 295-3:2012E Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 3: Metody badań
 2. PN-EN 295-7:2013-07E Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania
 3. PN-EN 681-1:2002/A3:2006P Uszczelnienie z elastomerów- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających - Część 1: Guma
 4. PN-EN 1610:2002P Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
 5. PN-EN 1990:2004/A1:2008P/NA:2010P Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji

6. PN-EN 1997-1:2008/NA:2011P Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
7. PN-EN 1997-2:2009/AC:2010P/Ap1:2010P Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
8. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
9. PN-EN 12620+A1:2010P Kruszywa do betonów
10. DIN 54815-1: 1998-11 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen - Teil 1: Maße, Werkstoff, Kennzeichnung
11. DIN 54815-2: 1998-11 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen - Teil 2: Anforderungen, Prüfung
12. PN-M-84732:1994 Zawiesia jednocięgnowe z lin stalowych
13. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497)
16. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
17. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 119 z 2003 r., poz. 1117 z późniejszymi zmianami)
18. Id-3 Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego. Załącznik do Zarządzenia nr 9 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 4 maja 2009 r.

3. Dokumenty wykorzystane w postępowaniu aprobacyjnym

1. Rury kanalizacyjne z polimerobetonu (katalog). Betonstal Sp. z o.o. Szczecin
2. Opis techniczny wyrobu. Betonstal Sp. z o.o. Szczecin
3. Raport z badania typu: badanie szczelności połączenia rur przeciskowych DN 800. Betonstal Sp. z o.o. Szczecin, 06.04.2007
4. Badanie wytrzymałości na zginanie wycinków polimerobetonowej rury przeciskowej o średnicy DN/DZ 1600/1940 mm. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej. Szczecin, 2009
5. Aprobata Techniczna ITB AT-15-7981/2009 Rury i kształtki z polimerobetonu wraz z łącznikami RK, RKP i RKP-V
6. Protokół z badań odporności na temperaturę polimerowych rur kanalizacyjnych. Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 2010
7. Badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu odcinków polimerobetonowych

- rur przeciskowych o średnicy DN 1000/92 i 1200/141. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej. Szczecin, 2010
8. Atest higieniczny nr HK/W/0767/01/2011 na rury i studnie kanalizacyjne z polimerobetonu. Państwowy Zakład Higieny. Zakład Higieny Komunalnej. Warszawa, listopad 2011
 9. Prüfung der Hohdruckstrahlbeständigkeit (Prüfbericht: P03874). IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur. Geisenkirchen, 2011
 10. Badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu wycinków polimerobetonowych rur przeciskowych o średnicy DN 2000/195. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej. Szczecin, 2011
 11. Sprawozdanie z badań odporności na ścieranie nr 241-56/1/2012. Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników. Toruń, 2012
 12. Badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu odcinków polimerobetonowych rur przeciskowych o średnicy DN 800/80. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej. Szczecin, 2012
 13. Raport z badania wymiarów rur polimerobetonowych o średnicy 1200 mm. Betonstal Sp. z o.o. Szczecin, 11.03.2013
 14. Raport z badania wyglądu zewnętrznego, barwy i znakowania rur polimerobetonowych o średnicy 1200 mm. Betonstal Sp. z o.o. Szczecin, 11.03.2013
 15. Raporty z badania obciążenia przy przeciskaniu dla rur polimerobetonowych. Betonstal Sp. z o.o. Szczecin, 2005 – 2013
 16. DIN 1048-5: 1991-06 Prüfverfahren für Beton; Festbeton, gesondert hergestellte Probeörper
 17. PN-EN 12390-5:2011P Badania betonu - Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
 18. PN-EN 14636-1:2009-12 System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polimerobeton (PRC) – Część 1: Rury i kształtki do połączeń elastycznych
 19. DIN 16946 Teil 2 - Reaktionsharzformstoffe Giessharzformstoffe Typen

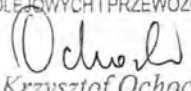
4. Wnioskodawca/ Producent

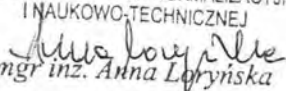
BETONSTAL sp. z o.o.
ul. Wiosenna 1
70-807 Szczecin

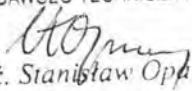
5. Ośrodek Jakości i Certyfikacji IK

ul. Chłopickiego 50
04-275 Warszawa
Tel. 22 51-31-392
Fax: 22 612-31-32
e-mail: qcirt@ikolej.pl

Sprawdził:

KIEROWNIK ZAKŁADU
DRÓG KOLEJOWYCH I PRZEWÓZÓW

mgr inż. Krzysztof Ochociński
Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów

KIEROWNIK
OŚRODKA INFORMACJI NORMALIZACYJNEJ
I NAUKOWO-TECHNICZNEJ

mgr inż. Anna Loryńska
Ośr. Informacji Normalizacyjnej
i Naukowo-Technicznej

GLÓWNY SPECJALISTA
BADAWCZO-TECHNICZNY

mgr inż. Stanisław Opaliński
Ośr. Jakości i Certyfikacji

Miejsce i data wydania aprobaty:

Warszawa, październik 2013 r.

KONIEC

Numer Aprobaty Technicznej składa się z następujących części:

AT - symbol Aprobaty Technicznej,

07 - nr IK jako jednostki udzielającej AT (07 wg rozporządzenia MI),

2013 - rok udzielenia aprobaty,

0174 - kolejny numer wg rejestru IK,

00 - oznaczenie wersji podstawowej AT

(dla kolejnej wersji będą to numery 01, 02, ... , natomiast dla aneksów A1, A2, ...).

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT APROBATY	2
1.1. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	2
1.1.1 Rury kanalizacyjne z polimerobetonu do układania metodą przeciskania	2
1.1.2 Łączniki do rur układanych metodą przeciskania	2
1.2. OZNACZENIA I KLASYFIKACJA WYROBU	4
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA	5
2.1. PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA	5
2.2. WARUNKI STOSOWANIA	5
3. WYMAGANIA I WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE	6
3.1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA ZAKŁADOWEJ KONTROLI PRODUKCJI	6
3.2. OCENA ZGODNOŚCI	7
3.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	8
3.3.1. Surowce do produkcji rur	8
3.3.2. Materiały do produkcji złączek	8
3.3.3. Sprawdzanie surowców i materiałów	8
3.4. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWO-TECHNICZNE	8
3.4.1. Wymiary	9
3.4.2. Wygląd zewnętrzny, barwa i znakowanie	10
3.4.3. Wodoszczelność	10
3.4.4. Wytrzymałość rur na obciążenia zewnętrzne	10
3.4.5. Odporność na ścieranie	11
3.4.6. Obciążenie przy przeciskaniu	11
4. BADANIA	12
4.1. RODZAJE I CZĘSTOTLIWOŚĆ PROWADZENIA BADAŃ	12
4.2. PROGRAM BADAŃ	12
4.3. OPIS BADAŃ	13
4.3.1. Sprawdzenie surowców i materiałów	13
4.3.2. Sprawdzenie wymiarów	14
4.3.3. Sprawdzenie wyglądu, barwy i znakowania	14
4.3.4. Sprawdzenie wodoszczelności	14
4.3.5. Sprawdzenie wytrzymałości rur	14
4.3.6. Sprawdzenie odporności na ścieranie	15
4.3.7. Sprawdzenie siły przeciskania	15
5. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	16
5.1. PAKOWANIE	16
5.2. SKŁADOWANIE	16
5.3. TRANSPORT	17
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE	17
7. TERMIN WAŻNOŚCI	18
8. INFORMACJE DODATKOWE	18