



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

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

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

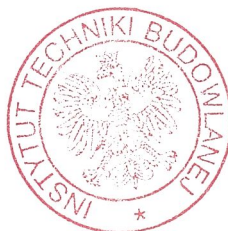
**Rury kanalizacyjne PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK
z polimerobetonu**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

26 listopada 2025 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 26 listopada 2020 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje rury kanalizacyjne PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK (oznaczenie typu wyrobu) z polimerobetonu. Wyroby są produkowane przez BETONSTAL Sp. z o.o., ul. Wiosenna 1, 70-807 Szczecin, w zakładzie produkcyjnym w Szczecinie.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące rury kanalizacyjne:

1. PRC-OC z łącznikiem, do budowy sieci kanalizacyjnych w otwartym wykopie,
2. PRC-OC kielichowe z uszczelką, do budowy sieci kanalizacyjnych w otwartym wykopie,
3. PRC-TC z łącznikiem, do budowy sieci kanalizacyjnych metodą przeciskową,
4. PRC-TK z łącznikiem, do budowy sieci kanalizacyjnych metodą przeciskową.

Rury kanalizacyjne PRC-OC z łącznikiem mają przekrój kołowy. Końce rur są sfazowane pod kątem 45° na długości 20 mm. Na jednym końcu rury znajduje się łącznik w postaci pierścienia z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i trwale wmontowanej uszczelki gumowej. Kształt, wymiary oraz asortyment rur kanalizacyjnych PRC-OC z łącznikiem podano na rys. A1.

Rury kanalizacyjne PRC-OC kielichowe z uszczelką mają przekrój kołowy. Z jednej strony rury znajduje się wyprofilowany kielich, w którym jest umieszczona uszczelka, a z drugiej strony - wyprofilowany bosy koniec. Kształt, wymiary oraz asortyment rur kanalizacyjnych PRC-OC kielichowych z uszczelką podano na rys. A2.

Rury kanalizacyjne PRC-TC z łącznikiem mają przekrój kołowy. Końce rur są sfazowane pod kątem 45° na długości 20 mm. Na jednym końcu rury znajduje się łącznik w postaci pierścienia ze stali odpornej na korozję. W przypadku rur o średnicy nominalnej DN 800, pierścień jest nasadzony na gumową uszczelkę. W przypadku pozostałych średnic, pierścień stalowy jest przyklejony do rury klejem epoksydowym. Na drugim końcu rury są zamontowane dwie lub trzy uszczelki (w zależności od średnicy rury). Kształt, wymiary oraz asortyment rur kanalizacyjnych PRC-TC z łącznikiem podano na rys. A3 ÷ A5.

Rury kanalizacyjne PRC-TK z łącznikiem mają przekrój kołowy. Na jednym końcu rury znajduje się łącznik w postaci pierścienia ze stali odpornej na korozję. W przypadku rur o średnicy nominalnej DN 800, pierścień jest nasadzony na gumową uszczelkę. W przypadku pozostałych średnic, pierścień stalowy jest przyklejony do rury klejem epoksydowym. Na drugim końcu rury zamontowane są dwie lub trzy uszczelki (zależnie od średnicy rury). Rury posiadają ukształtowaną kinetę o przekroju „V”. Kształt, wymiary oraz asortyment rur kanalizacyjnych PRC-TK z łącznikiem podano na rys. A6 i A7.

Do czoła rur PRC-TC i PRC-TK, od strony pierścienia stalowego, przyklejony jest pierścień z drewna lub materiału drewnopochodnego o niskiej sprężystości, przeznaczony do równomiernego rozłożenia siły nacisku na całym obwodzie rury podczas jej przeciskania.

Każda rura ma wmontowane trzy metalowe kotwy montażowe z głowicą kulową (szczegół „C” na rys. A1, A2, A4, i A7).

Informacje dotyczące wymiarów, wyglądu zewnętrznego, barwy i znakowania rur kanalizacyjnych PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK podano w Załączniku A. Właściwości surowców i elementów stosowanych do produkcji wyrobów podano w Załączniku B.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Rury kanalizacyjne PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK są przeznaczone do budowy sieci kanalizacyjnych bezciśnieniowych (grawitacyjnych) do transportu ścieków o temperaturze do 50°C.

Budowa sieci kanalizacyjnej odbywa się:

- w przypadku rur PRC-OC - metodą w otwartym wykopie, przygotowanym i odwodnionym zgodnie z projektem technicznym sieci kanalizacyjnej (w zależności od warunków gruntowo-wodnych bezpośrednio w gruncie rodzimym, na podsypce cementowo-piaskowej lub na fundamencie betonowym albo żelbetowym),
- w przypadku rur PRC-TC i PRC-TK - metodą mikrotunelowania, polegającą na pneumatycznym przeciskaniu rur przewodowych w ślad za umieszczonym na ich czele urządzeniem zwanym głowicą, które przeciskane draży tunel; prace powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją stosowania urządzenia do przeciskania rur, opracowaną przez producenta maszyny.

Rury są łączone poprzez wsunięcie montowanej rury w rurę już ułożoną w taki sposób, aby bosy koniec rury montowanej był dosunięty do końca już ułożonej rury, zakończonego pierścieniem.

Siły przeciskania rur PRC-TC i PRC-TK powinny być określone na podstawie obliczeń statycznych wykonanych dla danego rurociągu.

Wyroby objęte Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z:

- projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu, uwzględniającym polskie normy i przepisy techniczno-budowlane, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065, z późniejszymi zmianami),
- wymaganiami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcją opracowaną przez producenta i dostarczaną odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe

Właściwości użytkowe rur kanalizacyjnych PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK podano w tablicach 1 ÷ 3.

Tablica 1

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Wytrzymałość polimerobetonu na ściskanie (w gotowym wyrobie), MPa	≥ 80	PN-EN 14636-1:2009
2	Wytrzymałość rur na zgniatanie, kN/m	wg tablicy 2	PN-EN 14636-1:2009
3	Dopuszczalna siła przeciskania, kN (dotyczy rur PRC-TC i PRC-TK)	wg tablicy 3	p. 3.2.1
4	Szczelność rur	brak widocznych wycieków, zacieków i kropel wody	PN-EN 14636-1:2009

Tablica 1, c.d.

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
5	Szczelność połączeń rur	brak widocznych wycieków, zacieków i kropeł wody	PN-EN 14636-1:2009
6	Wytrzymałość zmęczeniowa, MPa	≥ 5,9	PN-EN 14636-1:2009
7	Długotrwała wytrzymałość na zgniatanie przy oddziaływaniu czynników chemicznych	nie mniejsza niż 90% początkowej wytrzymałości na zgniatanie	PN-EN 14636-1:2009 PN-EN ISO 178:2019
8	Odporność na ścieranie, mm	≤ 0,281 (100 tys. cykli, żwir)	PN-EN 295-3:2012
9	Odporność rur na płukanie przy wysokim ciśnieniu	brak uszkodzeń	p. 3.2.2
10	Odporność na działanie podwyższonej temperatury (wyrażona poprzez spadek wytrzymałości na zgniatanie), %	≤ 5	p. 3.2.3

Tablica 2

Poz.	Średnica nominalna DN	Minimalna wytrzymałość rur na zgniatanie, kN/m		
		PRC-OC	PRC-TC	PRC-TK
1	2	3	4	5
1	800	96	112	112
2	1000	120	140	140
3	1200	108	144	144
4	1400	126	168	168
5	1500	135	180	180
6	1600	144	192	192
7	1800	162	216	-
8	2000	180	240	-

Tablica 3

Poz.	Średnica wewnętrzna DN, mm	Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki s, mm	Dopuszczalna siła przecisku, kN
1	2	3	4	5
1	800	960	80,0	2720
2	1000	1184	92,0	4140
3	1200	1424	112,0	4530
4	1200	1482	141,0	5700
5	1400	1661	130,5	5580
6	1400	1720	160,0	7400
7	1500	1780	140,0	6480
8	1600	1898	149,0	7800
9	1600	1940	170,0	8950
10	1800	2135	167,5	9860
11	1800	2160	180,0	10720
12	2000	2373	186,5	10980
13	2000	2390	195,0	13300

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

Metody oceny właściwości użytkowych podano w tablicy 1 i p. 3.2.1 + 3.2.3.

3.2.1. Dopuszczalna siła przeciskania. Dopuszczalną siłę przeciskania określa się metodą laboratoryjno-analityczną wg normy PN-EN 295-7:2013, p. 4.8.3. W pierwszym etapie obliczeń siłę określa się jako iloczyn najmniejszego przekroju poprzecznego rury i wytrzymałości na ściskanie materiału przyjętej jako 5% kwantyl rozkładu normalnego. W drugim etapie oblicza się dopuszczalną siłę przeciskania rury z uwzględnieniem mimośrodowo działającej siły przeciskowej i współczynnika bezpieczeństwa.

3.2.2. Odporność rur na płukanie przy wysokim ciśnieniu. Sprawdzenie odporności rur na płukanie przy wysokim ciśnieniu wykonuje się wg normy DIN 19523:2008, przy zachowaniu następujących parametrów:

- temperatura wody i otoczenia (15 ± 10) °C,
- gęstość mocy strumienia cieczy, $D_j = (450 \pm 15)$ W/mm²,
- wysokość otworu dyszy ponad dnem $10 + 0/-2$ mm,
- kąt głowicy, $\alpha = (30 \pm 1)^\circ$,
- kąt strumienia płuczącego, $\omega \leq 3,3^\circ$,
- dysza z wkładką ceramiczną o średnicy otwarcia, $d = (2,5 \pm 0,02)$ mm,
- długość próbki $l \geq 130$ cm.
- szybkość ruchu tam i z powrotem ($0,2 \pm 0,02$) m/min.

3.2.3. Odporność na działanie podwyższonej temperatury. Sprawdzenie odporności na działanie podwyższonej temperatury wykonuje się na sześciu próbkach rur o wymiarach: długość 300 ± 2 mm, średnica wewnętrzna 300 ± 2 mm. Trzy próbki należy umieścić w komorze klimatycznej i poddać je działaniu temperatury 50°C przez 12 godzin. Pozostałe próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych. Następnie należy sprawdzić wytrzymałość na zgniatanie wszystkich próbek, wg normy PN-EN 14636-1:2009. Średnie wytrzymałości na zgniatanie próbek poddanych działaniu temperatury 50°C i próbek kontrolnych należy porównać. Wynik badania stanowi różnica wytrzymałości na zgniatanie pomiędzy próbkami poddanymi działaniu temperatury 50°C a próbkami kontrolnymi, wyrażona w procentach.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Rury kanalizacyjne nie wymagają pakowania. Wyroby powinny być przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienną ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 3 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być

dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) w przypadku polimerobetonu:
 - wytrzymałości na ściskanie,
- b) w przypadku rur:
 - wyglądu zewnętrznego,
 - wymiarów,
 - wytrzymałości polimerobetonu na ściskanie (w gotowym wyrobie).

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) szczelności rur,
- b) wytrzymałości na zgniatanie.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk rur kanalizacyjnych PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK z polimerobetonu, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2020 r., poz. 215, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1515 wydanie 1 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. z 2020 r., poz. 286, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.4. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1. BTS/WIOSENNA/2018/29d/1. Świadczenie badania wytrzymałości polimerobetonu. Betotest Polska, Szczecin, 2018 r.
2. BETONSTAL/Wiosenna/2017/7d/1. Świadczenie badania wytrzymałości polimerobetonu. Betotest Polska, Szczecin, 2017 r.
3. Betonstal/Wiosenna/2016/1. Świadczenie badania wytrzymałości polimerobetonu. Betotest Polska, Szczecin, 2016 r.
4. 12/15/TW-1. Sprawozdanie z badań szczelności połączeń rur z polimerobetonu. IBDiM, Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw, Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniających. Żmigród, 2015 r.
5. 30/14/TW-1. Sprawozdanie z badań szczelności połączeń rur z polimerobetonu. IBDiM, Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw, Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniających. Żmigród, 2014 r.
6. Badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu odcinków polimerobetonowych rur przeciskowych. Politechnika Szczecińska, Fundacja Na Rzecz Rozwoju. Szczecin, 2014 r.

7. Badania określające wytrzymałość siły niszczącej przy zgniataniu odcinków polimerobetonowych rur kanalizacyjnych. Politechnika Szczecińska, Fundacja Na Rzecz Rozwoju, Szczecin. 2014 r.
8. 14/14/TW-1. Sprawozdanie z badań szczelności rur z polimerobetonu. IBDiM, Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw, Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniającego. Żmigród, 2014 r.
9. Raport z badania obciążenia przy przeciskaniu dla rury polimerobetonowej DN 800. Betonstal, Szczecin, 2014 r.
10. Betonstal/2014/1, Betonstal/2014/2. Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie polimerobetonu w konstrukcji, Laboratorium Badawcze, BETOTEST Polska, Szczecin, 2014 r.
11. Raport z badania obciążenia przy przeciskaniu dla rury polimerobetonowej DN 1000. Betonstal, Szczecin, 2013 r.
12. 241-56/1/2012. Sprawozdanie z badania odporność na ścieranie. Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Zamiejscowy Farb i Tworzyw, Zakład Badawczo-Analityczny. Gliwice, 2012 r.
13. Badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu odcinków polimerobetonowych rur przeciskowych. Politechnika Szczecińska, Fundacja Na Rzecz Rozwoju. Szczecin, 2012 r.
14. 238-37/2011. Badanie odporności na długotrwałe działanie czynników chemicznych. Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Zamiejscowy Farb i Tworzyw, Zakład Badawczo-Analityczny. Gliwice, 2012 r.
15. Raport z badania obciążenia przy przeciskaniu dla rury polimerobetonowej DN 1600. Betonstal, Szczecin, 2012 r.
16. SPR Nr 6/2011. Badania wytrzymałości zmęczeniowej wg normy PN-EN 14636-1:2009. Politechnika Wroclawska, Instytut Budownictwa. Wrocław, 2011 r.
17. Badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu odcinków polimerobetonowych rur przeciskowych. Politechnika Szczecińska, Fundacja Na Rzecz Rozwoju. Szczecin, 2011 r.
18. Raport z badania obciążenia przy przeciskaniu dla rury polimerobetonowej DN 1400. Betonstal, Szczecin, 2011 r.
19. PO3874. Prüfung der Hochdruckstrahlbeständigkeit (Odporność na płukanie wysokociśnieniowe). IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, Deisenkirchen, 2011 r.
20. X2/JM/1462/10. Wyniki badań polimerobetonowych rur kanalizacyjnych dot. możliwości stosowania rur polimerobetonowych w instalacjach kanalizacyjnych, w których temperatura ścieków może osiągnąć 50°C. Politechnika Wroclawska, Instytut Inżynierii Lądowej. Wrocław, 10 września 2010 r.
21. Raport z badania obciążenia przy przeciskaniu dla rury polimerobetonowej DN 1200, DZ 1482 MM. BETONSTAL Sp. z o.o., Szczecin, 2009 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 14364:2013

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP). Specyfikacje rur, kształtek i połączeń

PN-EN 1917:2004+AC:2009	<i>Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe</i>
PN-EN 14636-1:2010	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polimerobeton (PRC). Część 1: Rury i kształtki do połączeń elastycznych</i>
PN-EN 681-1:2002	<i>Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma</i>
PN-EN 681-1:2002/A3:2006	
PN-EN 681-2:2003	<i>Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne</i>
PN-EN 681-2:2003/A2:2006	
PN-EN 10088-1:2014	<i>Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję</i>
PN-EN 10025-1:2007	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10025-2:2019	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</i>
PN-EN ISO 1675:2002	<i>Tworzywa sztuczne. Żyvice ciekłe. Oznaczenie gęstości metodą piknometryczną</i>
PN-EN ISO 178:2019	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu</i>
PN-EN 295-7:2013	<i>Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Część 7: Wymagania dotyczące rur i połączeń stosowanych do przeciskania</i>
PN-EN 295-3:2012	<i>Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Część 3: Metody badań</i>
PN-EN ISO 75-2:2013	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem. Część 2: Tworzywa sztuczne i ebonit</i>
PN-EN 12620+A1:2010	<i>Kruszywa do betonu</i>
PN-EN 12390-3:2019	<i>Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań</i>
PN-EN 12390-4:2020	<i>Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych</i>
PN-EN 12390-5:2019	<i>Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań</i>
PN-EN 12390-7:2019	<i>Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu</i>
DIN 19523:2008	<i>Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdrucstrahlbeständigkeit und spülfestigkeit vor Rohrleitungs-teilen für Abwasserleitungen und kanäle</i>

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A. Wymiary, wygląd zewnętrzny, barwa i znakowanie.....	12
Załącznik B. Właściwości surowców i elementów stosowanych do produkcji.....	21

Załącznik A.

A.1. Wymiary

Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-OC podano:

- na rys. A1 oraz w tablicach A1 (rury) i A2 (łączniki) - w przypadku rur z łącznikiem,
- na rys. A2 i w tablicy A3 - w przypadku rur kielichowych z uszczelką.

Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TC podano:

- na rys. A3 i w tablicy A4 - w przypadku rur o średnicy nominalnej DN 800,
- na rys. A4 oraz w tablicach A5 (rury) i A7 (pierścienie stalowe) - w przypadku rur o średnicy nominalnej od DN 1000 do DN 1800,
- na rys. A5 oraz w tablicach A6 (rury) i A7 (pierścienie stalowe) - w przypadku rur o średnicy nominalnej DN 2000.

Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TK podano:

- na rys. A6 i w tablicy A8 - w przypadku rur o średnicy nominalnej DN 800,
- na rys. A7 oraz w tablicach A9 (rury) i A10 (pierścienie stalowe) - w przypadku rur o średnicy nominalnej od DN 1000 do DN 1600.

Nominalna długość rur kanalizacyjnych PRC-OC wynosi 3000 ± 10 mm. Mogą być produkowane rury o mniejszych długościach, uzgodnionych między producentem i odbiorcą.

Nominalna długość rur PRC-TC wynosi:

- 2000 ± 10 mm - w przypadku rur o średnicy nominalnej DN 800,
- 3000 ± 10 mm - w przypadku rur o średnicy nominalnej od DN1000 do DN 2000.

Nominalna długość rur PRC-TK wynosi:

- 2000 ± 10 mm - w przypadku rur o średnicy nominalnej DN 800,
- 3000 ± 10 mm - w przypadku rur o średnicy nominalnej od DN 1000 do DN 1600.

A.2. Wygląd zewnętrzny i barwa

Rury kanalizacyjne PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK nie powinny posiadać widocznych rys, pęknięć, nierównomierności i obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia wewnętrzna rur powinna być gładka, bez widocznych porów. Na zewnętrznej powierzchni mogą występować niewielkie pory, ale jedynie poza powierzchnią nasadzania łączników. Powierzchnia nasadzania łączników powinna być równa, gładka i bez zadziorów.

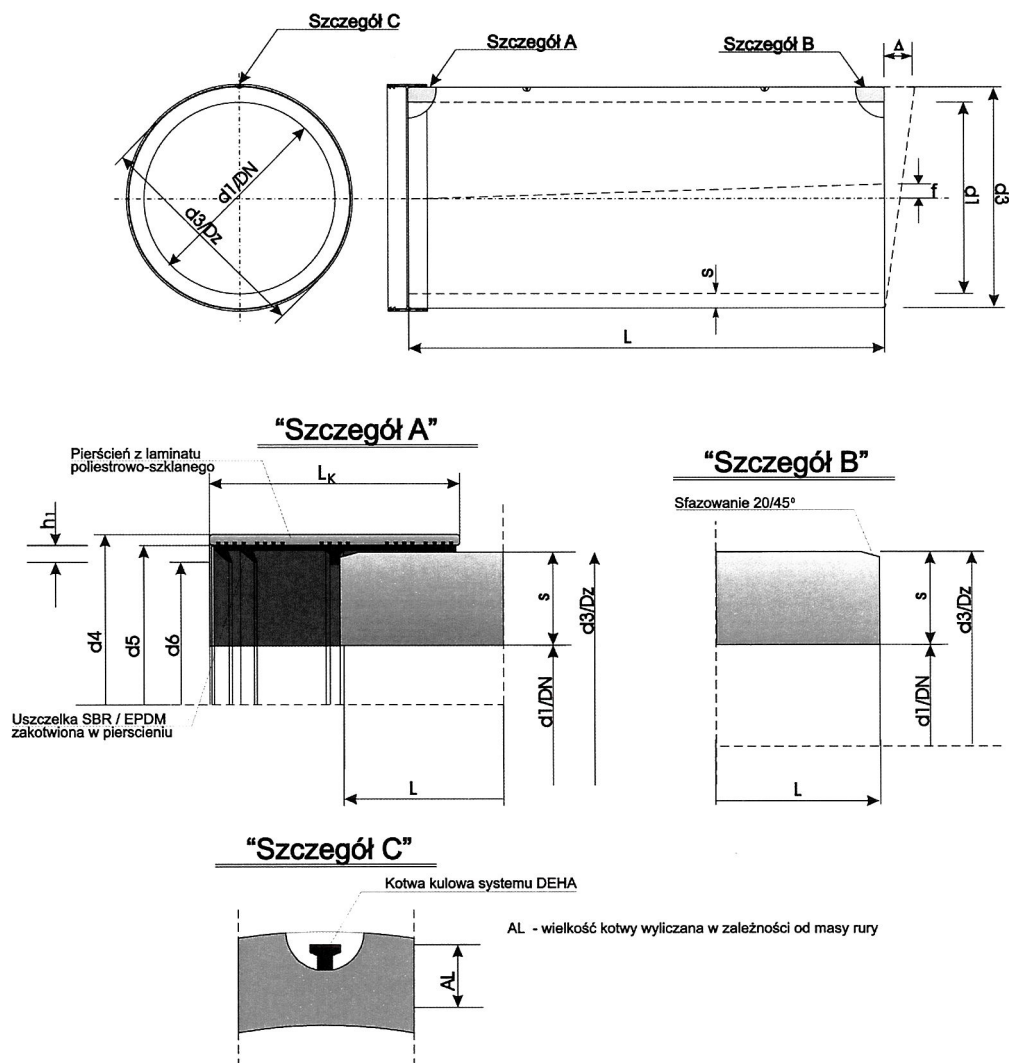
Barwa rur (brunatna) na całej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej powinna być jednorodna, o jednakowym odcieniu i intensywności.

Łącznik powinien być trwale zespolony z rurą i nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych i odkształceń. Laminat poliestrowo-szkłany, stosowany w łącznikach rur PRC-OC, powinien być trwale połączony z uszczelką i nie wykazywać uszkodzeń mechanicznych oraz wystających włókien szklanych.

A.3. Znakowanie

Rury powinny być oznakowane w sposób trwały i czytelny. Znakowanie powinno zawierać co najmniej następujące informacje:

- nazwę producenta,
- symbol wyrobu,
- wymiary nominalne (średnica DN i długość).

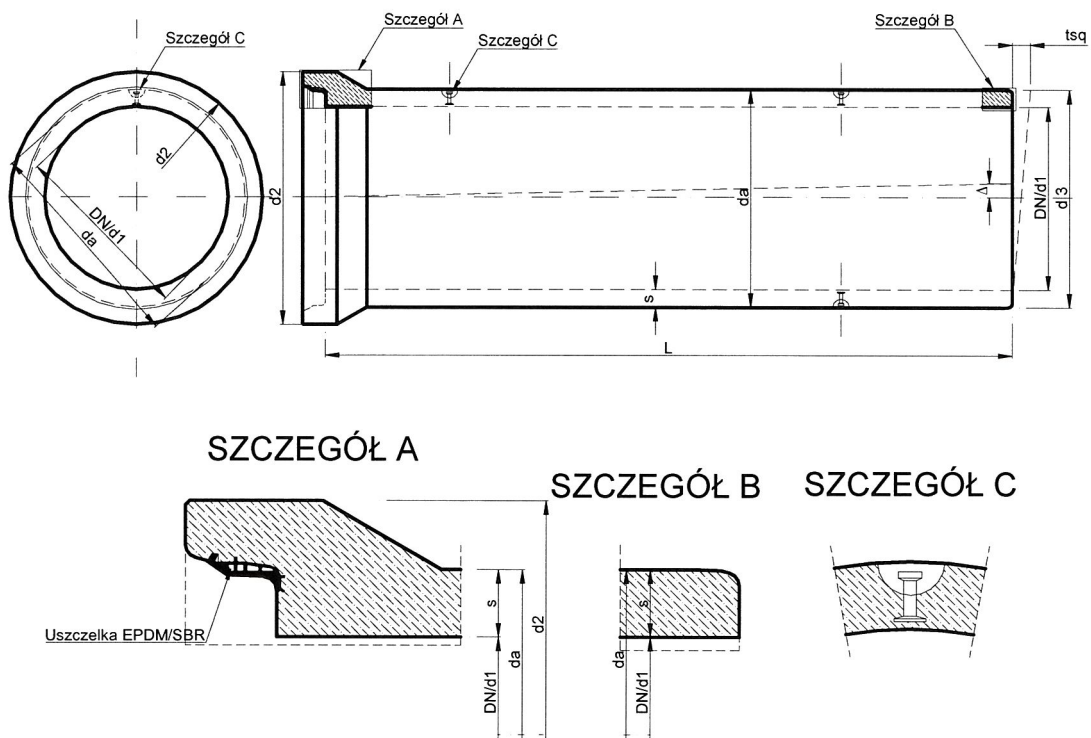

Rys. A1. Rury kanalizacyjne PRC-OC z łącznikiem

Tablica A1. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-OC z łącznikiem

Poz.	Średnica DN	Średnica wewnętrzna d1, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości f_{max} , mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostopadłości Δ_{max} mm/m
1	2	3	4	5	6	7
1	600	600 ± 6	$55,5 \pm 4$	3000 \pm 10	7,0	5,0
2	800	800 ± 6	$62,5 \pm 4$			
3	1000	1000 ± 6	$72,5 \pm 4$			
4	1200	1200 ± 10	$112,0 \pm 6$		8,0	6,0
5	1400	1400 ± 10	$130,5 \pm 6$			
6	1500	1500 ± 10	$140,0 \pm 6$			
7	1600	1600 ± 10	$149,0 \pm 6$			
8	1800	1800 ± 12	$167,5 \pm 7$			7,0
9	2000	2000 ± 10	$186,5 \pm 7$			

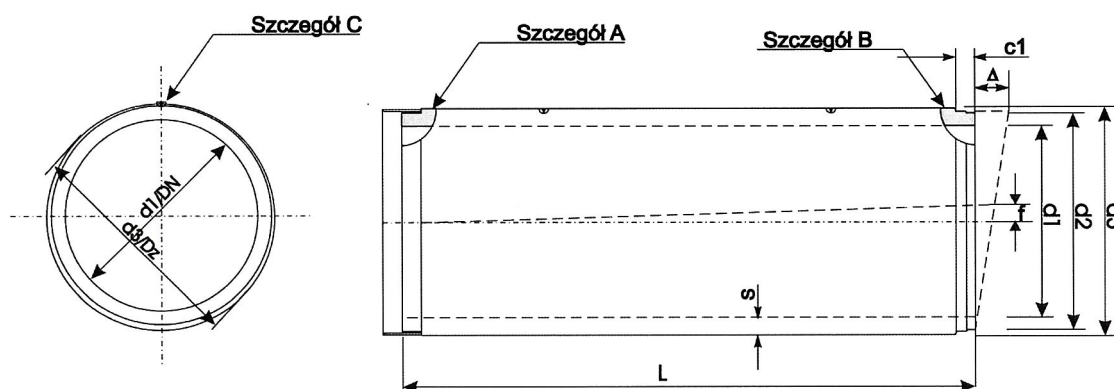
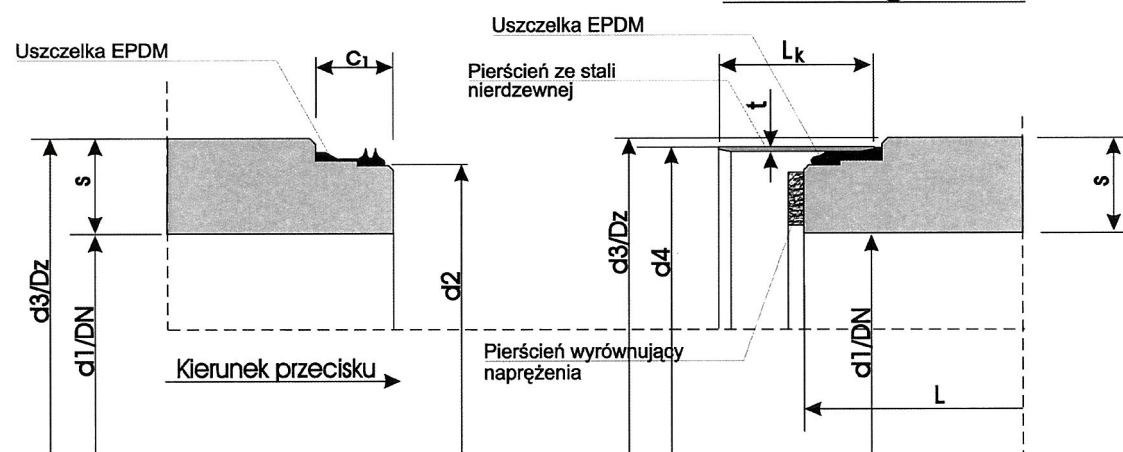
Tablica A2. Wymiary łączników do rur kanalizacyjnych PRC-OC

Poz.	Średnica nominalna rury DN, mm	Szerokość łącznika L _k , mm	Średnica zewnętrzna pierścienia łącznika d ₄ , mm	Średnica wewnętrzna pierścienia łącznika d ₅ , mm	Średnica wewnętrzna uszczelki d ₆ , mm	Grubość uszczelki h ₁ , mm
1	2	3	4	5	6	7
1	600	200 ± 10	744 ± 3	728 ± 3	702 ± 3	13
2	800		961 ± 3	940 ± 3	914 ± 3	
3	1000		1180 ± 3	1162 ± 3	1136 ± 3	
4	1200	250 ± 10	1470 ± 4	1446 ± 4	1410 ± 4	18
5	1400		1707 ± 4	1683 ± 4	1647 ± 4	
6	1500		1826 ± 4	1802 ± 4	1766 ± 4	
7	1600	250 ± 10	1944 ± 4	1920 ± 4	1884 ± 4	18
8	1800		2181 ± 4	2157 ± 4	2121 ± 4	
9	2000		2419 ± 4	2395 ± 4	2359 ± 4	


Rys. A2. Rury kanalizacyjne PRC-OC kielichowe z uszczelką

Tablica A3. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-OC kielichowych z uszczelką

Poz.	Średnica nominalna DN	Średnica wewnętrzna d1, mm	Średnica zewnętrzna kielicha d2, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości Δ_{\max} , mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostokątności tsq_{\max} , mm/m
1	2	3	4	5	6	7	8
1	800	800 ± 6	1100 ± 6	74,0 ± 4	3000 ± 10	7,0	5,0
2	1000	1000 ± 6	1300 ± 6	92,0 ± 4			


“Szczegół B”
“Szczegół A”


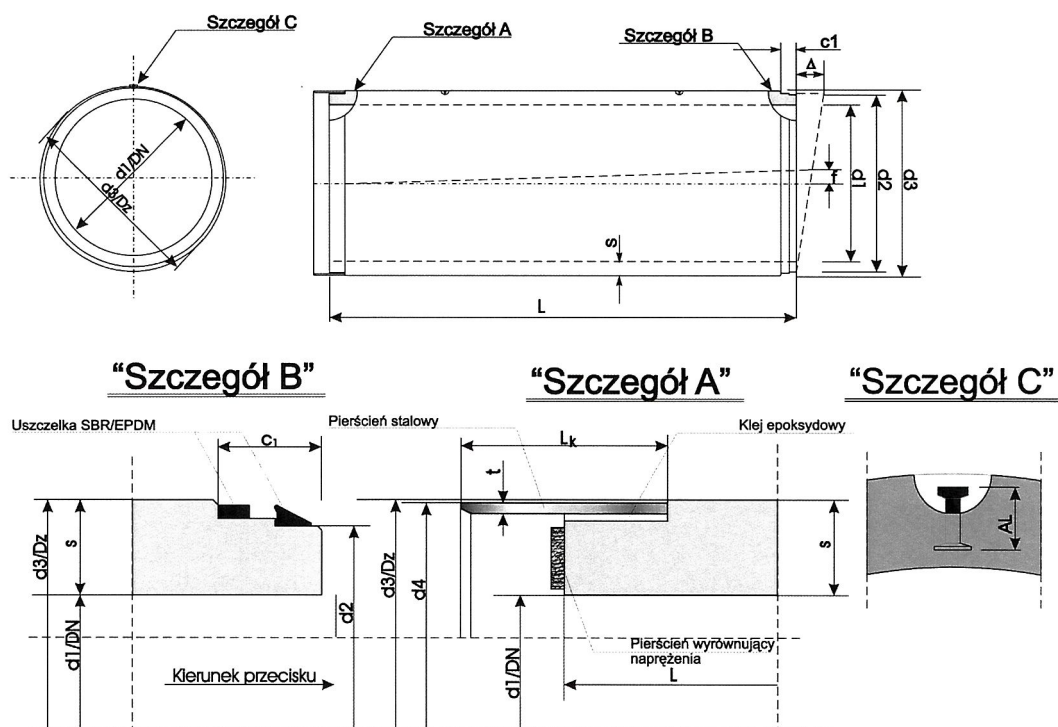
Szerokość pierścienia stalowego $L_k = 133 \pm 2$ mm;

Grubość pierścienia stalowego $t = 4$ mm

Rys. A3. Rury kanalizacyjne PRC-TC (DN 800)

Tablica A4. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TC (DN 800)

Poz.	Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna d3, mm	Średnica d2, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Długość obsadzenia łącznika c1, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości f _{max} , mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostopadłości Δ _{max} , mm/m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	800	960 ± 6	911 ± 4	80,0 ± 4	2000 ± 10	65	5,0	1,0



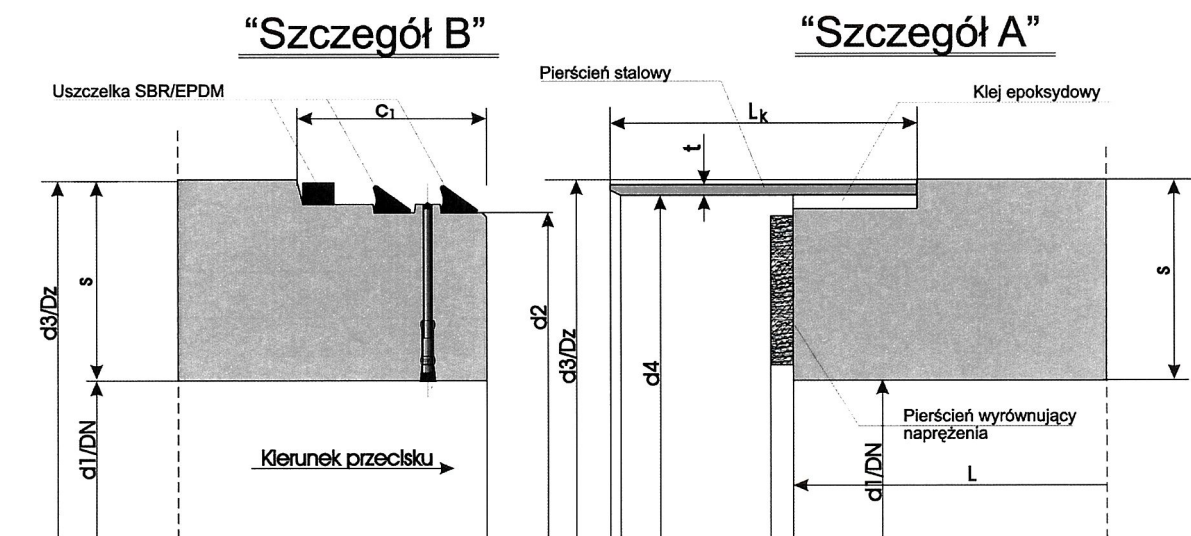
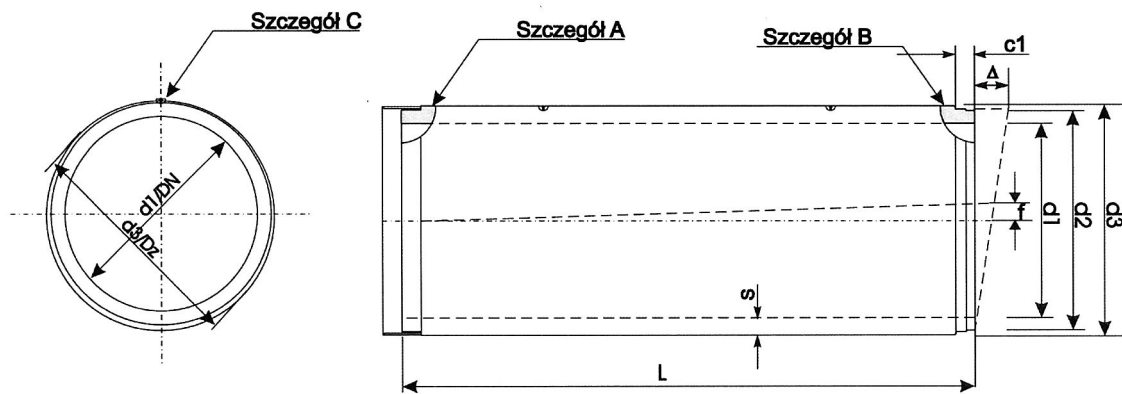
Szerokość pierścienia stalowego L_k – 200 ± 2 mm;

Grubość pierścienia stalowego t – 10 ÷ 12 mm według tablicy „F”

Rys. A4. Rury kanalizacyjne PRC-TC (DN 1000 ÷ DN 1800)

Tablica A5. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TC (DN 1000 ÷ DN 1800)

Poz.	Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna d3/Dz, mm	Średnica d2, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Długość obsadzenia łącznika c1, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości f _{max} , mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostopadłości Δ _{max} , mm/m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1000	1184 ± 6	1134 ± 5	92,0 ± 4	3000 ± 10	100	5,0	1,0
2	1200	1482 ± 7	1428 ± 5	141,0 ± 6			10,0	1,5
3	1400	1720 ± 7	1656 ± 5	160,0 ± 6				
4	1500	1820 ± 7	1718 ± 5	140,0 ± 6				
5	1600	1940 ± 7	1878 ± 5	170,0 ± 6				
6	1800	2160 ± 7	2098 ± 5	180,0 ± 6				



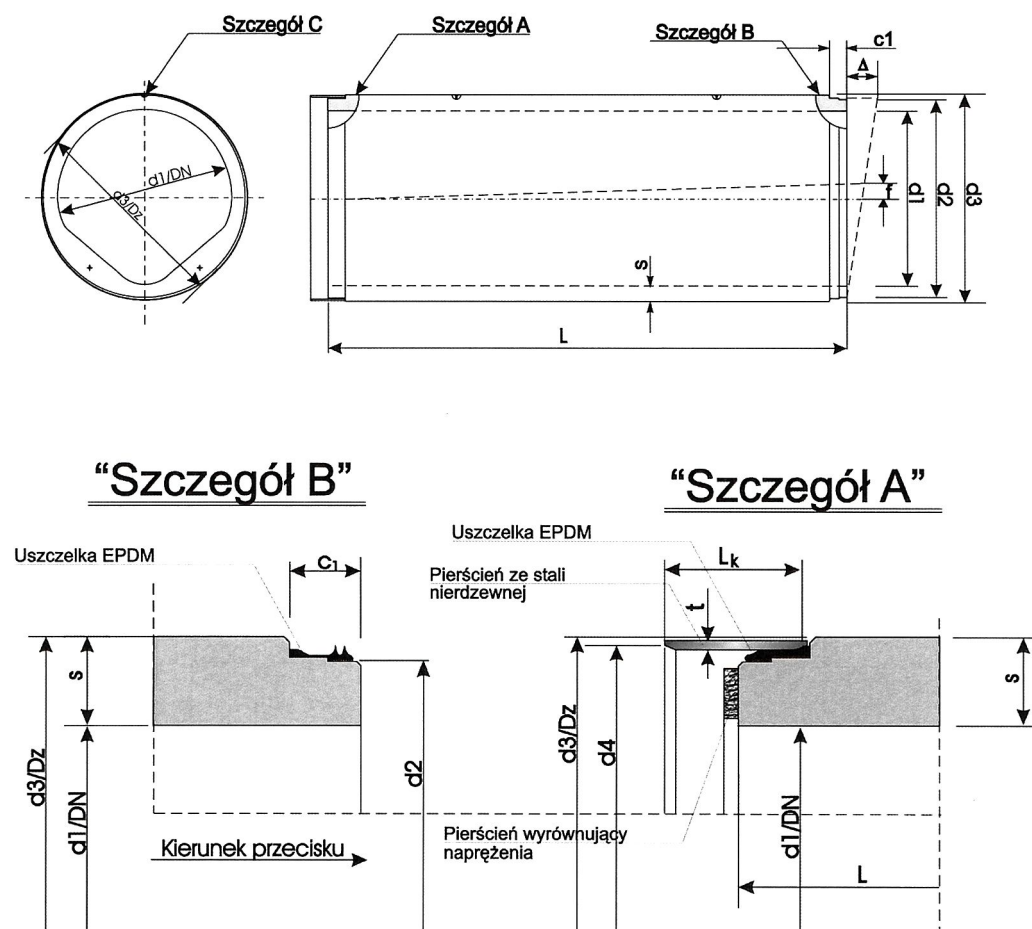
Rys. A5. Rury kanalizacyjne PRC-TC (DN 2000)

Tablica A6. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TC (DN 2000)

Poz.	Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna d3/Dz, mm	Średnica d2, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Długość obsadzenia łącznika c1, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości f_{max} mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostopadłości Δ_{max} , mm/m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2000	2395 ± 7	2326,5 ± 6	195,0 ± 6	3000 ± 10	184	≤ 10	≤ 1,5

Tablica A7. Wymiary pierścieni stalowych rur PRC-TC (DN 1000 ÷ DN 2000)

Poz.	Średnica nominalna rury DN	Szerokość pierścienia stalowego L_k , mm	Grubość pierścienia stalowego t , mm
1	2	3	4
1	1000	200 ± 2	10
2	1200	200 ± 2	10
3	1400	200 ± 2	10
4	1500	200 ± 2	10
5	1600	200 ± 2	12
6	1800	200 ± 2	12
7	2000	298 ± 2	12



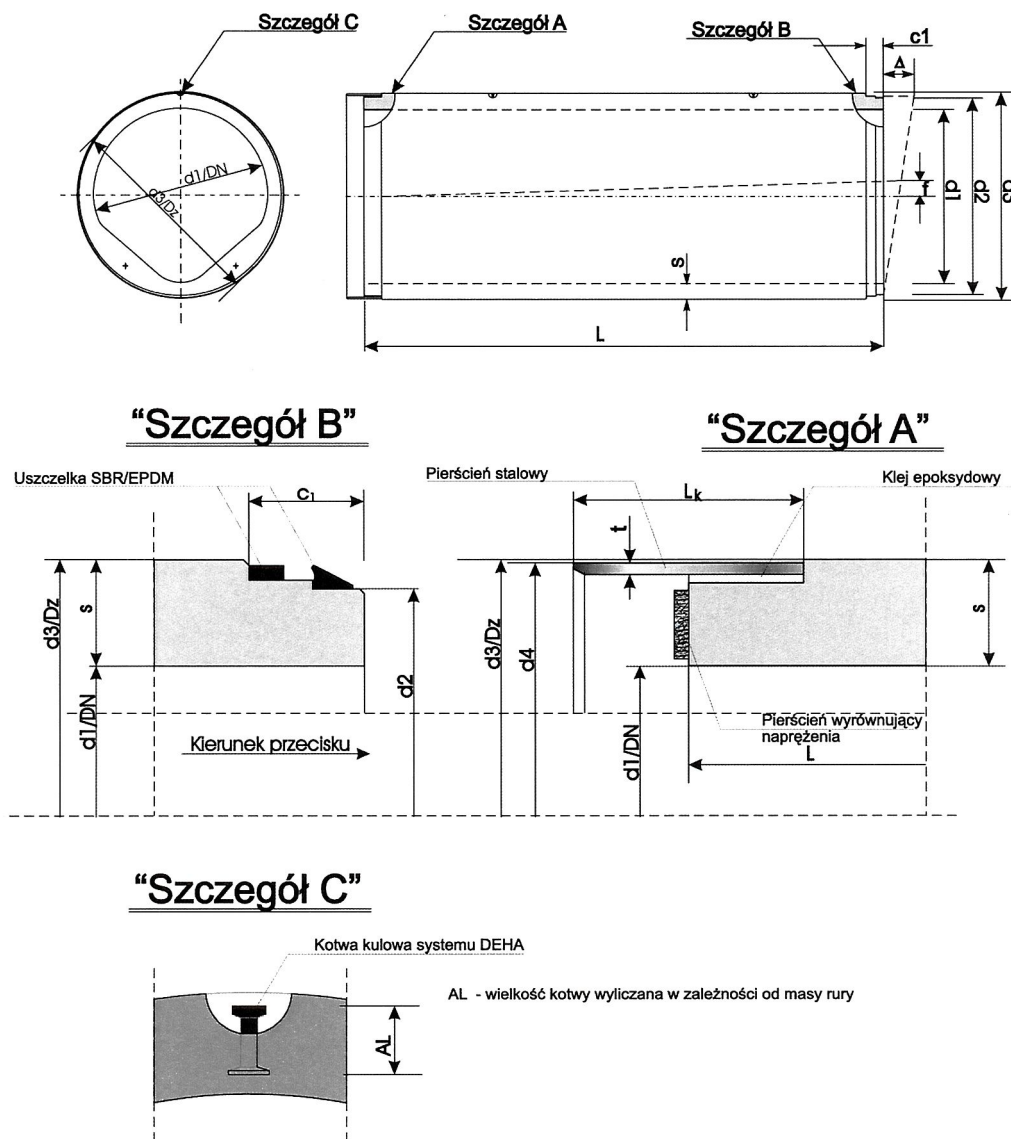
Szerokość pierścienia stalowego $L_k = 133 \pm 2$ mm

Grubość pierścienia stalowego $t = 10$ mm

Rys. A6. Rury kanalizacyjne PRC-TK (DN 800)

Tablica A8. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TK (DN 800)

Poz.	Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna d3/Dz, mm	Średnica d2, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Długość obsadzenia łącznika, c1, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości, f _{max} mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostokątności Δ _{max} , mm/m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	800	960 ± 6	911 ± 4	80,0 ± 4	2000 ± 10	65	5	1,0


Rys. A7. Rury kanalizacyjne PRC-TK (DN 1000 ÷ DN 1600)

Tablica A9. Wymiary rur kanalizacyjnych PRC-TK (DN 1000 ÷ DN 1600)

Poz.	Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna d3/Dz, mm	Średnica d2, mm	Grubość ścianki s, mm	Długość L, mm	Długość obsadzenia łącznika c1, mm	Maksymalne odchylenie ścianki rury od prostoliniowości f _{max} mm/m	Maksymalne odchylenie powierzchni czołowych od prostokątności Δ _{max} , mm/m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1000	1184 ± 6	1134 ± 5	93,5 ± 6	3000 ± 10	100	5	1,0
2	1200	1482 ± 7	1428 ± 5	141,0 ± 6			10	1,5
3	1400	1720 ± 7	1656 ± 5	160,0 ± 6				
4	1600	1940 ± 7	1878 ± 5	170,0 ± 6				

Tablica A10. Wymiary pierścieni stalowych rur PRC-TK (DN 1000 ÷ DN 1600)

Poz.	Średnica nominalna rury DN	Szerokość pierścienia stalowego L _K , mm	Grubość pierścienia stalowego t, mm
1	2	3	4
1	1000	200 ± 2	10
2	1200	200 ± 2	10
3	1400	200 ± 2	12
4	1600	200 ± 2	12

Załącznik B.

Do produkcji polimerobetonu do wykonywania rur kanalizacyjnych PRC-OC, PRC-TC i PRC-TK powinny być stosowane: żywica poliestrowa, wypełniacze i dodatki modyfikujące (przyspieszacz i inicjator). Elementy polimerobetonowe są formowane w stalowych formach. Zagęszczanie mieszanki polimerobetonowej odbywa się poprzez wibrowanie.

Żywica stosowana do produkcji polimerobetonu powinna charakteryzować się właściwościami wg tablicy B1.

Tablica B1

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
Żywica w stanie ciekłym			
1	Gęstość w temperaturze 23°C, g/cm ³	1,00 ÷ 1,20	PN-EN ISO 1675:2002
Żywica po utwardzeniu i wygrzewaniu przez 2 godziny w temperaturze 80°C			
2	Wytrzymałość na zginanie, MPa	≥ 100	PN-EN ISO 178:2019
3	Wytrzymałość na ściskanie, MPa	≥ 80	PN-EN 14636-1:2009
4	Temperatura ugięcia pod obciążeniem, °C	≥ 70	PN-EN ISO 75-2:2013
5	Moduł sprężystości przy zginaniu, MPa	≥ 3100	PN-EN ISO 178:2019

Do wytwarzania polimerobetonu powinny być stosowane następujące wypełniacze:

- mączka kwarcowa, zawierająca co najmniej 98% SiO₂, o uziarnieniu ≤ 200 μm,
- piasek frakcji 0 ÷ 2 mm, wg normy PN-EN 12620+A1:2010,
- żwir frakcji 2 ÷ 8 mm, 8 ÷ 16 mm i 16 ÷ 32 mm, wg normy PN-EN 12620+A1:2010.

Zawartość wody w mączce kwarcowej, piasku i żwirze po wysuszeniu do stałej masy powinna być nie większa niż 0,2%. Wypełniacze powinny być bez zanieczyszczeń. Zawartość części mulistych w kruszywie wypełniającym powinna być nie większa niż 0,1%.

Polimerobeton powinien charakteryzować się właściwościami wg tablicy B2.

Tablica B2

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Gęstość objętościowa w stanie naturalnego zawilgocenia, kg/dm ³	2,2 ÷ 2,3	PN-EN 12390-7:2019
2	Wytrzymałość na ściskanie, MPa	≥ 90	PN-EN 12390-3:2019 PN-EN 12390-4:2020
3	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, MPa	≥ 12	PN-EN 12390-5:2019

Do przyklejania pierścienia stalowego do rury powinien być stosowany klej epoksydowy z dodatkiem wypełniacza i utwardzacza. Klej powinien charakteryzować się właściwościami wg tablicy B3.

Tablica B3

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa	≥ 75	PN-EN ISO 604:2006
2	Wytrzymałość na rozciąganie, MPa	≥ 10	PN-EN ISO 527-1:2020 PN-EN ISO 527-2:2012
3	Wytrzymałość na zginanie, MPa	≥ 40	PN-EN ISO 178:2019
4	Skurcz objętościowy, %	$\leq 0,2$	PN-EN ISO 3521:2002

Do uszczelniania połączeń rur powinny być stosowane uszczelki i pierścienie uszczelniające z EPDM i SBR wg norm PN-EN 681-1:2002, PN-EN 681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003 i PN-EN 681-2:2003/A2:2006.

Stalowe pierścienie łączników powinny być wykonywane:

- z blachy stalowej odpornej na korozję, gatunku 1.4301 wg normy PN-EN 10088-1:2014 - w przypadku rur kanalizacyjnych PRC-TC o średnicy nominalnej DN 800 i rur PRC-TK o średnicy nominalnej DN 800,
- z blachy stalowej odpornej na korozję, gatunku 1.4301 wg normy PN-EN 10088-1:2014, z blachy ze stali węglowej, gatunku S355 wg norm PN-EN 10025-1:2007 i PN-EN 10025-2:2019 lub ze stali niskostopowej, gatunku S355 wg normy PN-EN 10027-1:2016 - w przypadku rur PRC-TC i PRC-TK, o średnicach nominalnych DN 1000 ÷ DN 2000.

Laminatowe pierścienie łączników powinny być wykonywane z laminatu poliestrowo-szklanego o właściwościach wg normy PN-EN 14364:2013.

Kotwy montażowe z głowicą kulową powinny być zgodne z Dyrektywą Maszynową 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniającą dyrektywę 95/16/WE.