



Instytut Techniki Budowlanej

00-611 WARSZAWA | ul. FILTROWA 1 | tel.: (48 22) 825 04 71, (48 22) 825 76 55 | fax (48 22) 825 52 86

Członek Europejskiej Unii Akceptacji Technicznej w Budownictwie - UEATc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Oceny Technicznej - EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-8057/2015

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1040), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek firmy:

AQUER Maciej Dyba Jarosław Kram Sp. Jawna
Mikluszowice 232, 32-708 Dziewin

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

**Tuleje AQUER
stosowane do podłączania rur kanalizacyjnych
oraz jako przejścia szczelne rurociągów przez
przegrody budowlane**

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

Termin ważności:

22 lipca 2020 r.

Załącznik:

Postanowienia ogólne i techniczne



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Marcin M. Kruk

Warszawa, 22 lipca 2015 r.

Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015 jest nowelizacją Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8057/2009. Dokument Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8057/2015 zawiera 15 stron. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Aprobaty Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

ZAŁĄCZNIK**POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE****SPIS TREŚCI**

1. PRZEDMIOT APROBATY	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA	3
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA	4
3.1. Surowce i materiały	4
3.2. Wyroby	4
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT	5
5. OCENA ZGODNOŚCI	6
5.1. Zasady ogólne	6
5.2. Wstępne badanie typu	7
5.3. Zakładowa kontrola produkcji	7
5.4. Badania gotowych wyrobów	8
5.5. Częstotliwość badań	8
5.6. Metody badań	8
5.7. Pobieranie próbek do badań	9
5.8. Ocena wyników badań	9
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE	9
7. TERMIN WAŻNOŚCI	10
INFORMACJE DODATKOWE	10
RYSUNKI	13

1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobatay Technicznej są tuleje AQUER stosowane do podłączania rur kanalizacyjnych oraz jako przejścia szczelne rurociągów przez przegrody budowlane, produkowane przez firmę AQUER Maciej Dyba Jarosław Kram Sp. Jawna, Mikuszowice 232, 32-708 Dziewin.

Tuleje AQUER są wykonywane z polipropylenu (PP) i mają długość 110 lub 240 mm. W specjalnie ukształtowanym rowku wewnątrz tulei jest osadzony pierścień uszczelniający z EPDM spełniający wymagania normy PN-EN 681-1:2002+A3:2006.

Tuleje AQUER i ich podstawowe wymiary przedstawiono na rys. 1 i 2.

Wymagane właściwości techniczne wyrobów objętych Aprobataą Techniczną ITB podano w p. 3.

2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Tuleje AQUER są przeznaczone do wykonywania wodoszczelnych połączeń rurociągów ze studniami, kolektorami i zbiornikami betonowymi w systemach kanalizacji oraz szczelnych przejść rurociągów przez przegrody budowlane (z wyjątkiem przegród klasyfikowanych w zakresie odporności ogniowej).

Tuleje AQUER są przeznaczone do współpracy z rurami gładkościnnymi wykonanymi z tworzyw sztucznych o nominalnych średnicach zewnętrznych DN/OD 110 ÷ 630 wg norm PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 1852-1:2010, PN-EN 13476-2:2008 lub PN-EN 12666-1+A1:2011.

Tuleje AQUER są łączone ze studnią, kolektorem, zbiornikiem lub przegrodą w sposób trwały, podczas ich wznoszenia, przez szczelne osadzenie w betonie. Tuleje mogą być również osadzone poprzez wklejenie w otwór za pomocą klejów epoksydowych. Montaż tulei AQUER powinien być wykonany zgodnie z instrukcją Producenta.

Stosowanie tulei AQUER objętych Aprobataą powinno wynikać z właściwości technicznych wyrobu oraz być zgodne z projektem technicznym (jeżeli jest wymagany), opracowanym dla określonego obiektu budowlanego, uwzględniającym obowiązujące normy i przepisy techniczno-budowlane, w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) oraz instrukcją Producenta.

3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

3.1. Surowce i materiały

Do produkcji tulei AQUER powinien być stosowany polipropylen (PP) o parametrach technicznych podanych w tablicy 1.

Tablica 1

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metoda badania
1	Gęstość, g/cm ³	≥ 0,9	PN-EN ISO 1183-1:2013
2	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (230°C/2,16 kg), g/10 min	15 ± 10%	PN-EN ISO 1133-1:2011
3	Temperatura mięknięcia wg Vicata, °C	≥ 75	PN-EN ISO 306:2014 Metoda B50

Do produkcji może być stosowany jedynie pierwotny surowiec z oryginalnych opakowań producenta. Dopuszczalne jest dodawanie surowca wtórnego tego samego rodzaju, pochodzącego z własnego przemiału producenta, pod warunkiem nie pogorszenia jego właściwości w stosunku do surowca pierwotnego.

Pierścień uszczelniający tulei AQUER powinien być wykonany z EPDM i powinien spełniać wymagania normy PN-EN 681-1:2002+A3:2006.

Sposób sprawdzania i odbioru surowców i materiałów nie jest objęty niniejszą Aprobata Techniczną ITB i powinien być określony w systemie zakładowej kontroli produkcji Producenta.

3.2. Wyroby

Wymagane właściwości techniczne tulei AQUER podano w tablicy 2.

Tablica 2

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wygląd zewnętrzny	powierzchnie wewnętrzne powinny być gładkie, czyste, pozbawione zarysowań, pęcherzy, zanieczyszczeń, porów i jakichkolwiek innych niejednorodności powierzchni; barwa powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności; powierzchnie zewnętrzne powinny być chropowate	p. 5.6.1
2	Kształt i wymiary	wg rys. 1 i 2	p. 5.6.2
3	Zmiany w wyniku ogrzewania w temp. 150 °C ¹⁾	głębokość pęknięć, rozwarstwień lub pęcherzy wokół punktu wtrysku nie powinna być większa niż 20% grubości ścianki; żadna z części linii łączenia nie powinna mieć rozwarcia większego niż 20% grubości ścianki	PN-EN ISO 580:2006 Metoda A: Suszarka
4	Odporność na uderzenie: ¹⁾ (metoda zrzutu): - temp. 0 °C, - wysokość spadku: DN=110: 1,0 m DN≥160: 0,5 m	brak uszkodzeń	PN-EN 12061:2001
5	Szczelność (tulei z rurą): ²⁾ • ciśnienie wody 0,05 bar, • ciśnienie wody 0,5 bar, • podciśnienie powietrza: -0,3 bar	brak przecieku brak przecieku spadek podciśnienia nie większy niż 10%	PN-EN 1277:2005 Warunki B i C
¹⁾ badanie wykonywać na wyrobie bez pierścienia uszczelniającego			
²⁾ badanie wykonywać z rurą tworzywową spełniającą wymagania normy PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 1852-1:2010, PN-EN 13476-2:2008 lub PN-EN 12666-1+A1:2011			

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT

Wyroby objęte niniejszą Aprobataą powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach Producenta oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją Producenta, w sposób zapewniający niezmiennosc ich właściwości technicznych.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres Producenta,
- identyfikację wyrobu zawierającą nazwę i podstawowe wymiary,

- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8057/2015,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny 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 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami).

Ponadto, jeżeli z odrębnych przepisów wynika obowiązek oznakowania wyrobu na podstawie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (tekst jednolity: Dz. U. z 2015 r., poz. 450) i rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (CLP) oraz dołączania informacji określającej zagrożenia dla zdrowia lub życia, wynikające z karty charakterystyki na podstawie rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (ze zmianami) Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), do wyrobu powinna być dołączona dokumentacja w odpowiedniej formie, zawierająca wymagane przez przepisy prawne oznakowania i informacje.

5. OCENA ZGODNOŚCI

5.1. Zasady ogólne

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-8057/2015 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami) oceny zgodności wyrobów objętych Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015 dokonuje Producent, stosując system 4.

W przypadku systemu 4 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015 na podstawie:

- a) wstępnego badania typu przeprowadzonego przez Producenta lub na jego zlecenie,
- b) zakładowej kontroli produkcji.

5.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu.

Wstępne badanie typu obejmuje:

- dopuszczalne odchyłki wymiarów,
- zmiany w wyniku ogrzewania,
- odporność na uderzenie,
- szczelność tulei z rurą.

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

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

1. specyfikację i sprawdzanie surowców i materiałów,
2. kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyrób jest zgodny z Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyrób spełnia kryteria oceny zgodności. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania gotowych wyrobów

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

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

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) wyglądu zewnętrznego,
- b) kształtu i wymiarów.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) zmian w wyniku ogrzewania,
- b) odporności na uderzenie,
- c) szczelności tulei z rurą.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być wykonywane 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 wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

5.6. Metody badań

Badania właściwości technicznych należy wykonać metodami podanymi w tabelicy 2, kolumna 4 oraz wg p. 5.6.1 i 5.6.2.

5.6.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego. Wygląd zewnętrzny wyrobów należy ocenić wizualnie, okiem nieuzbrojonym, w świetle rozporoszone, z odległości 0,5 m.

5.6.2. Sprawdzenie kształtu i wymiarów. Kształt wyrobów należy ocenić wizualnie i porównać z rys. 1 i 2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić wg normy PN-EN ISO 3126:2006.

5.7. Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań należy pobierać losowo, zgodnie z normą PN-N-03010:1983.

5.8. Ocena wyników badań

Wyprodukowane wyroby należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

6.1. Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015 zastępuje Aprobate Techniczną ITB AT-15-8057/2009.

6.2. Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015 jest dokumentem stwierdzającym przydatność tulei AQUER, do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-8057/2015 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1410, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

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

6.5. Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta tulei AQUER od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz projektantów obiektów i wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

6.6. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzaniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie tulei AQUER należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-8057/2015.

7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-8057/2015 jest ważna do 22 lipca 2020 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

Normy i dokumenty związane

PN-EN 681-1:2002 +A3:2006	<i>Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma</i>
PN-EN 1277:2005	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym</i>

PN-EN 1401-1:2009	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu</i>
PN-EN 1852-1:2010	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polipropylen (PP). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu</i>
PN-EN 12061:2001	<i>Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda badania odporności na uderzenie</i>
PN-EN 12666-1+A1:2011	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu</i>
PN-EN 13476-2:2008	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A</i>
PN-EN ISO 306:2014	<i>Tworzywa sztuczne. Tworzywa termoplastyczne. Oznaczanie temperatury mięknięcia metodą Vicata (VST)</i>
PN-EN ISO 580:2006	<i>Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych. Kształtki wtryskowe z tworzyw termoplastycznych. Metody wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania</i>
PN-EN ISO 1133-1:2011	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych. Część 1: Metoda standardowa</i>
PN-EN ISO 1183-1:2013	<i>Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa</i>

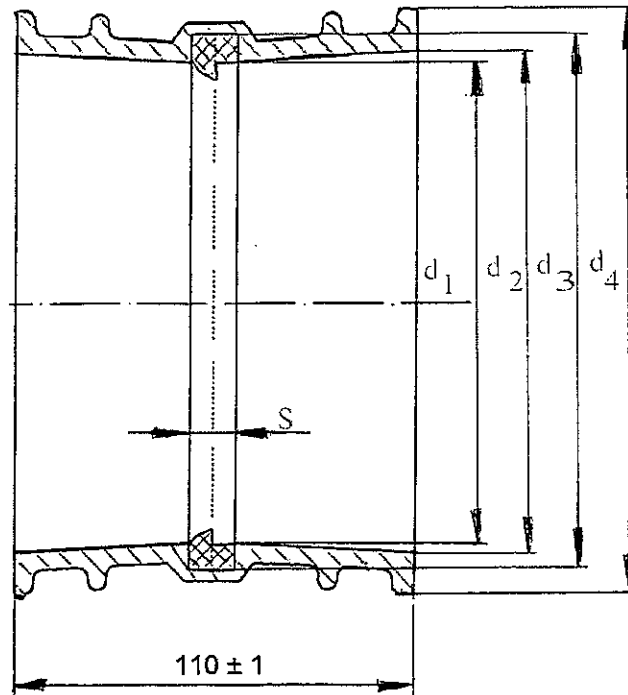
- PN-EN ISO 3126:2006 *Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów*
- PN-N-03010:1983 *Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbeki*

Raporty z badań i oceny

1. Raport z badań nr LOW/562.1/A/2009. Podpory AQUER do wykonywania szczelnych przejść rur przez ściany i stropy, Laboratorium Okuć i Ślusarki Budowlanej ITB Oddział Wielkopolski, Poznań
2. Raport z badań nr LOW01-01546/15/Z00OWN. Tuleje AQUER do wykonywania szczelnych przejść rur instalacyjnych, Laboratorium Okuć i Ślusarki Budowlanej ITB Oddział Wielkopolski, Poznań
3. Raport z badań nr LOW02-01546/15/Z00OWN. Tuleje AQUER do wykonywania szczelnych przejść rur instalacyjnych, Laboratorium Okuć i Ślusarki Budowlanej ITB Oddział Wielkopolski, Poznań

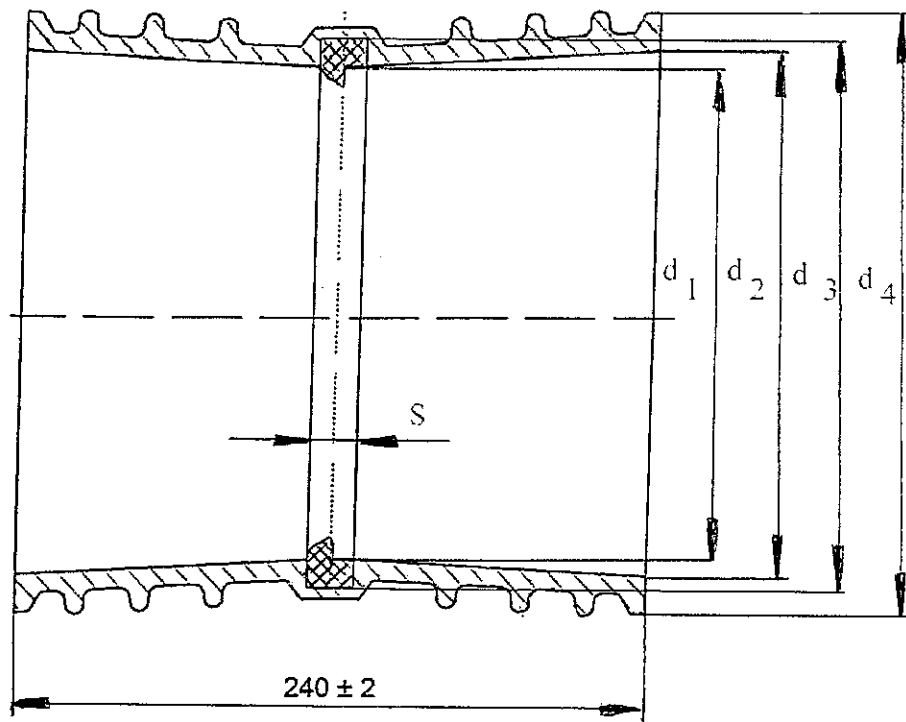
RYSUNKI

	Str.
Rys. 1. Tuleje AQUIER o długości 110 mm	14
Rys. 2. Tuleje AQUIER o długości 240 mm	15



Srednica nominalna d_n	d_1 , mm	d_2 , mm	d_3 , mm	d_4 , mm	S , mm
110	111 ± 1	115 ± 2	$123_{-1,5}$	132 ± 2	$10,5 \pm 0,6$
125	126 ± 1	$129,5 \pm 2$	$137,5_{+1,5}$	147 ± 2	$11 \pm 0,6$
160	161 ± 1	164 ± 2	$173,5_{+1,5}$	185 ± 2	$13 \pm 0,6$
200	201 ± 1	$206,5 \pm 2$	$211,5_{+1,5}$	228 ± 2	$15 \pm 0,6$
250	251 ± 1	256 ± 2	$272,5_{+1,5}$	285 ± 2	$21 \pm 0,9$
315	$316,5_{-1,5}^{+2,5}$	322 ± 2	$344_{+1,5}$	$354,5 \pm 2$	$23 \pm 0,9$
400	$401,5_{-3,0}^{-1,5}$	406 ± 2	$428,5_{+1,5}$	437 ± 2	$28 \pm 1,2$
500	$501,8_{-3,0}^{-1,8}$	505 ± 2	$536_{+1,5}$	546 ± 2	$34 \pm 1,5$

Rys. 1. Tuleje AQUER o długości 110 mm



Srednica nominalna d_n	d_1 , mm	d_2 , mm	d_3 , mm	d_4 , mm	S, mm
110	111 ± 1	122 ± 2	$122_{+1,5}$	138 ± 2	$10,5 \pm 0,6$
125	126 ± 1	136 ± 2	$140_{+1,5}$	153 ± 2	$12 \pm 0,6$
160	$161_{-1,0}^{+1,5}$	172 ± 2	$171_{+1,5}$	$192,5 \pm 2$	$13 \pm 0,6$
200	$201_{-1,0}^{+1,5}$	$213,5 \pm 2$	$212,5_{+1,5}$	$233,5 \pm 2$	$15 \pm 0,6$
250	$251_{-1,0}^{+1,5}$	261 ± 2	$272_{+1,5}$	292 ± 2	$22 \pm 0,9$
315	$316_{-1,0}^{+2,5}$	$325,5 \pm 2$	$341_{+1,5}$	$357,5 \pm 2$	$23 \pm 0,9$
400	$401_{-1,0}^{+2,5}$	412 ± 3	$429_{+1,5}$	448 ± 2	$28 \pm 1,2$
500	$501_{-1,0}^{+3,0}$	512 ± 3	$535_{+1,5}$	554 ± 2	$34 \pm 1,2$
630	$631_{-1,0}^{+3,5}$	650 ± 3	$668_{+1,5}$	700 ± 2	$36 \pm 1,2$

Rys. 2. Tuleje AQUER o długości 240 mm