

V O R T E X

BIURO PROJEKTÓW

PROJEKTOWANIE, KOSZTORYSOWANIE, NADZORY BUDOWLANE

ul. Kard. St. Wyszyńskiego 106/30; 66-400 Gorzów Wlkp.

tel/fax (95) 735 03 05;

e-mail: biuro@vortex-gorzow.pl

NIP: 843-104-41-82

REGON: 210620480

Obiekt

BUDOWA KOLEKTORA SANITARNEGO DN400 I DESZCZOWEGO DN1200 NA ODCINKU OD UL. JANA PAWŁA II DO TERENÓW POPOLIGONOWYCH PRZY ALEI MILENIEJNEJ W KOSTRZYNI NAD ODRĄ

Kostrzyn nad Odrą, działki nr 725/30, 1314/36, 521/2 w obrębie nr 1; 64, 1300/5 w obrębie nr 2; 4/13, 4/16, 4/19, 4/21 w obrębie nr3; 2, 399, 1/2, 1/1 w obrębie nr4

Nazwa opracowania

**SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ I SANITARNEJ
OBLICZENIA STATYCZNE DLA RUR PRZECISKOWYCH**

Stadium

**OBLICZENIA
STATYCZNE**

Branża

sanitarna

Inwestor

**Urząd Miasta w Kostrzynie nad Odrą
ul. Graniczna 2
66-470 Kostrzyn nad Odrą**

Autorzy

Imię i nazwisko

Nr uprawnień

Data

Podpis

Opracował

mgr inż. Wojciech Pestka

LUKG/0006/PWOS/03
(w spec. instalacje sanitarne
w zakresie pełnym)

29.06.2012

Gorzów Wlkp.

29 Czerwiec 2012 r.

Teczka nr 6

EGZ. 4/4

Niniejsze opracowanie podlega ochronie w zakresie praw autorskich zgodnie z Ustawą z dnia 04 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. nr 24 z dnia 24 lutego 1994r. Poz. 83)

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Założenia do obliczeń.....	3
4. Wyniki obliczeń.....	3
5. Wnioski i uwagi końcowe.....	4

Załączniki

1. Obliczenia statyczne rur przeciskowych.....	6
2. Aprobata techniczna rur przeciskowych.....	24

1. Przedmiot opracowania

Celem opracowania jest obliczeniowe wykazanie poprawności doboru rur przeciskowych kolektora sanitarnego dn400 i deszczowego dn1200 na podstawie wybranego producenta. Do obliczeń wybrano producenta rur – firmę Hobas Polska.

2. Zakres opracowania

Opracowanie zakresem obejmuje wykonanie obliczeń wytrzymałości statycznej rur przeciskowych.

Przeciski będą wykonane pod następującymi przeszkodami terenowymi:

- Las i droga krajowa (ul. Sportowa);
- Cmentarz komunalny;
- Tory linii kolejowej Wrocław – Szczecin.

Przeciski będą wykonane dla rurociągów:

- Kanalizacja sanitarna dn400;
- Kanalizacja deszczowa dn1200;

3. Założenia do obliczeń

- Obliczenia wg wytycznych ATV-A 161.
- Grunt klasy G3, wskaźnik zagęszczenia $I_s=0,94$;
- Do obliczeń przyjęto rury przeciskowe z asortymentu firmy Hobas Polska:
 - o Dla dn400: $\phi 530 \times 44$ mm (SN640000) i $\phi 530 \times 36$ mm (SN320000);
 - o Dla dn1200: $\phi 1280 \times 72$ mm (SN200000) i $\phi 1280 \times 41$ mm (SN320000);
 - o Łączniki rur GRP i ze stali nierdzewnej (FS);
- Przyjęto następujące obciążenia komunikacyjne:
 - o Dla przejścia pod drogą krajową: SLW 60;
 - o Dla cmentarza komunalnego: brak;
 - o Dla przejścia pod torami kolejowymi: UIC 71 wielotorowe;

4. Wyniki obliczeń

KANALIZACJA SANITARNA							
ODCINEK	L [m]	ŚREDNICA [mm]	SZTYWNOŚĆ NOMINALNA SN	OBCIĄŻENIE KOMUNIKACYJNE	MAX SIŁA PRZECISKU [kN]	OBLICZONA SIŁA PRZECISKU [kN]	TYP ŁĄCZNIKA RUR
KS2 ÷ KS3	112,0	$\phi 530 \times 44$	640 000	UIC 71 wielotorowe	1247	1216	GRP
KS9 ÷ KS10	92,5	$\phi 530 \times 36$	320 000	brak	1068	1020	FS
KS10 ÷ KS11	120,0	$\phi 530 \times 44$	640 000	SLW 60	1362	1294	FS

KANALIZACJA DESZCZOWA							
LOKALI- ZACJA	L [m]	ŚREDNICA [mm]	SZTYWNOŚĆ NOMINALNA SN	OBCIĄŻENIE KOMUNIKACYJNE	MAX SIŁA PRZECISKU [kN]	OBLICZONA SIŁA PRZECISKU [kN]	TYP ŁĄCZNIKA RUR
KD1 ÷ KD2	110,5	1280 x 72	200 000	UIC 71 wielotorowe	5352	2314	GRP
KD6 ÷ KD7	92,5	1280 x 41	32 000	brak	2968	1961	FS
KD7 ÷ KD8	119,5	1280 x 41	32 000	SLW 60	2968	2500	FS

5. Wnioski i uwagi końcowe

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami proponowane rury spełniają warunki montażu oraz eksploatacji.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Wyniki obliczeń należy sprawdzić w warunkach budowy

Opracował:

mgr inż. Wojciech Pestka

GORZÓW WLKP., 29 CZERWIEC 2012 R.

ZAŁĄCZNIKI

HOBAS System Polska Sp.

ul. Koksownicza 11
42-523 Dąbrowa Górnicza

Tel.: 032.639 04 50
Fax.: 032.639 04 51
office@hobas.com.pl
www.hobas.com



Obliczenia Nr 27.06.12./100/12

Obliczenia statyczne rur przeciskowych wg ATV-A 161

HOBAS System Polska Sp. z o.o.

ul. Koksownicza 11; PL 42-523 Dąbrowa Górnicza

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=112m kolej
OD530 GRP

Podstawa statyki – dane z dnia: 06.04.2012

Firma: VORTEX Wojciech Pestka

ulica: Kard. S. Wyszyńskiego 106/30

Miasto: 66-400 Gorzów Wlkp.

Tel.: 95 735 03 05

Fax.: 95 735 03 05

Rura: TWS (GRP)

Sztywność nominalna rury: SN 640 000

Gęstość materiału rury: 2,00 g/cm³

Wymiar: OD 530 x s 44mm

Naprężenia przy zginaniu: 120 / 42 N/mm²

Wytrzymałość na ściskanie: 90 N/mm²

Grupa gruntu rodzimego: G3 (moduł E = 4,3 N/mm²)

Zagęszczenie gruntu rodzimego wg Proctora: 94 %

Ø głowicy większe od Ø rury: nie

Przykrycie ponad sklepieniem rury: 4,8 m

Rozwarcie styków między rurami: nie

Poziom wody gruntowej nad sklepieniem rury: 0,0 m

Ciśnienie robocze: 0,0 bar

Siła na głowicy: 10 ton

Ciśnienie roztworu bentonitu: 0,00 bar

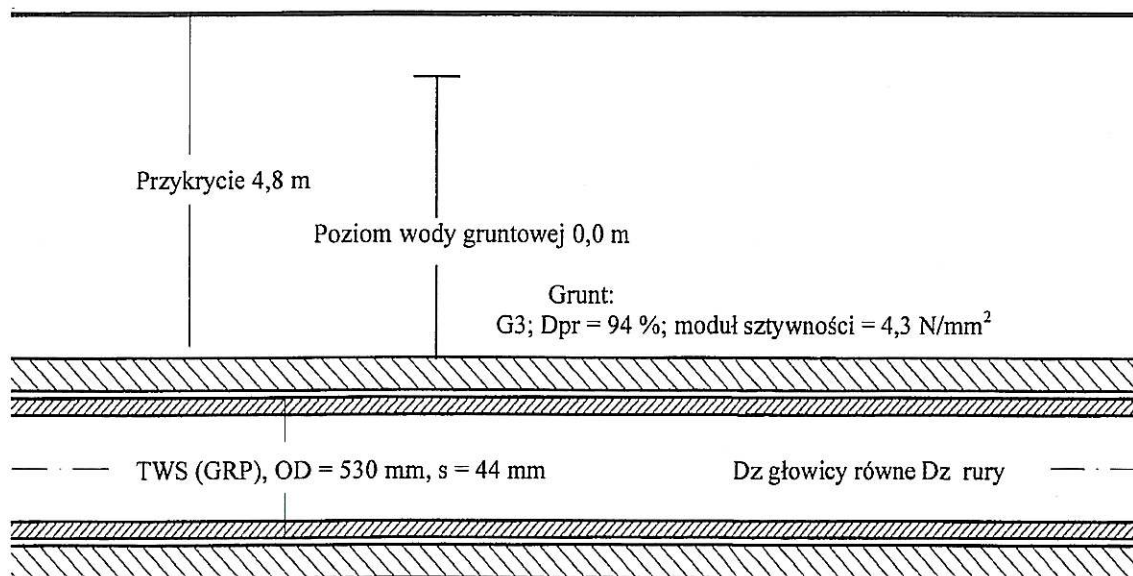
Ciśnienie sprężonego powietrza: 0,0 bar

Owalność: 0,0 %

Obciążenia komunikacyjne: UIC 71 wielotorowe

Brak obciążeń powierzchniowych

Obciążenie komunikacyjne: UIC 71 wielotorowe



Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=112m kolej OD530 GRP

Minimalne wartości w kierunku poprzecznym do osi rury w warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury:	5,32 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w sklepieniu :	22,54 (wym. 2,0)
Naprężenia w pachach rury:	4,83 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w pachach :	24,86 (wym. 2,0)
Naprężenia w niwelecie rury:	4,66 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w niwelecie :	25,74 (wym. 2,0)

Sprawdzenie naprężeń wzdłuż osi rury

Długość przecisku: 112,0 m / przecisk prostoliniowy

Tarcie powierzchniowe:	114,1 ton (6,0 kN/m ²)		
Siła na głowicy:	10,0 ton	Obliczona siła przecisku:	124 ton
Naprężenie wzdłużne w rurze:	50,2 N/mm ²	Dopuszczalna siła przecisku:	127 ton
Współczynnik bezpieczeństwa:	1,79 (wym.: 1,75)		

Dopuszczalne odchylenie katowe

Długość rury:	3000 mm	Jednostronna różnica długości:	4,29 mm
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż:	90,0 N/mm ²	Dopuszczalna odchyłka katowa:	0,93 °

Sprawdzenie naprężeń w kierunku poprzecznym do osi ruryW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury:	7,54 N/mm ²
Naprężenia w pachach rury:	6,83 N/mm ²
Naprężenia w niwelecie rury:	7,55 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	15,89 (wym.: 2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury:	2,64 N/mm ²
Naprężenia w pachach rury:	2,43 N/mm ²
Naprężenia w niwelecie rury:	2,66 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	15,76 (wym.: 2,00)

Sprawdzenie wydłużeniaW warunkach montażu

Wydłużenie w sklepieniu:	0,07 %
Wydłużenie w pachach:	-0,07 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,07 %
Dopuszczalne wydłużenie:	1,00 %

W warunkach eksploatacji

Wydłużenie w sklepieniu:	0,06 %
Wydłużenie w pachach:	-0,06 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,06 %
Dopuszczalne wydłużenie:	0,60 %

Sprawdzenie odkształceniaW warunkach montażu

Odkształcenie procentowo:	0,11 %
Dopuszczalne odkształcenie:	1,88 %

W warunkach eksploatacji

Odkształcenie procentowo:	0,24 %
Dopuszczalne odkształcenie:	1,88 %

Sprawdzenie statecznościW warunkach montażu

Obciążenie wyboczeniowe:	88,9 kN/m ²	Obciążenie wyboczeniowe:	88,9 kN/m ²
Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	16879,1 kN/m ²	Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	6751,6 kN/m ²
Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	189,97 (wym.:2,50)	Wsp. bezpieczeństwa na wybocz.:	75,99 (wym.: 2,50)

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=112m kolej OD530 GRP

Sprawdzenie naprężeń porównawczychW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury: 46,93 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 47,20 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 46,92 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 2,54 (wym.:2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury: 2,64 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 2,43 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 2,66 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 15,76 (wym.:2,00)

Niniejsze obliczenia są ważne tylko dla w/w produktu firmy HOBAS.

Wykonane obliczenia dotyczą rur CC-GRP HOBAS® posiadających parametry spełniające wymagania na znak 'Oktagon', produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczna.

Parametry techniczne wyrobu zastosowane w obliczeniach potwierdzone został certyfikatem Oktagon wydanym przez TÜV Süd.

Żywotność rurociągu związana jest bezpośrednio z długookresowymi parametrami technicznymi rur, które oceniane są w ramach procedury uzyskania certyfikatu 'Oktagon'. Najistotniejsze parametry długookresowe rur przyjętych w obliczeniach to: a. odporności na ścieranie wewnętrznej, wykonanej z czystej żywicy, warstwy zabezpieczającej o grubości minimum 1 mm, b. odporności rur w stanie odkształcenia na środowisko kwasowe i zasadowe, c. długookresowa sztywność obwodowa. Przyjęte w obliczeniach rury CC-GRP posiadają parametry techniczne (tj. sztywność krótkookresowa i długookresowa, moduł sprężystości, grubość ścianki) wynikające z technologii produkcji metodą odlewania odśrodkowego oraz budowy ścianki opartej na zastosowaniu żywicy poliestrowej, włókna szklanego typ E oraz piasku kwarcowego i węgla wapnia.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach w szczególności dotyczy to: obciążeń, warunków zabudowy, parametrów technicznych rur. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Proszę sprawdzić niniejsze obliczenia. W szczególności prosimy sprawdzić, czy niniejsze obliczenia odpowiadają założonym danym odnośnie warunków w miejscu budowy.

Za podstawę obliczeń przyjmujemy wartości zgodne z przekazanymi przez Was danymi i uzupełniamy o dodatkowe wymagane dane według naszej najlepszej wiedzy i zgodnie z naszymi doświadczeniami. Zastosowanie, zabudowa i obciążenia następują bez możliwości kontroli z naszej strony i leżą w zakresie Waszej odpowiedzialności. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi.

Wyniki powinny być sprawdzane w warunkach budowy.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Marcin Tasak

Dąbrowa Górnicza, dn. 27 czerwca 2012 r.

HOBAS SYSTEMY POLSKA Sp. z o.o.
 INŻYNIER PROJEKTÓW
 mgr inż. Marcin Tasak



Obliczenia Nr 18.04.12./72/12

Obliczenia statyczne rur przeciskowych wg ATV-A 161**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11; PL 42-523 Dąbrowa Górnicza

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=92,5m brak obc.
OD530

Podstawa statyki – dane z dnia: 06.04.2012

Firma: VORTEX Wojciech Pestka

ulica: Kard. S. Wyszyńskiego 106/30

Miasto: 66-400 Gorzów Wlkp.

Tel.: 95 735 03 05

Fax.: 95 735 03 05

Rura: TWS (GRP)

Szytywność nominalna rury: SN 320 000

Gęstość materiału rury: 2,00 g/cm³

Wymiar: OD 530 x s 36mm

Napężenia przy zginaniu: 120 / 42 N/mm²Wytrzymałość na ściskanie: 90 N/mm²Grupa gruntu rodzimego: G3 (moduł E = 4,3 N/mm²)

Zagęszczenie gruntu rodzimego wg Proctora: 94 %

Ø głowicy większe od Ø rury: nie

Przykrycie ponad sklepieniem rury: 4,1 m

Rozwarcie styków między rurami: nie

Poziom wody gruntowej nad sklepieniem rury: 0,0 m

Ciśnienie robocze: 0,0 bar

Siła na głowicy: 10 ton

Ciśnienie roztworu bentonitu: 0,00 bar

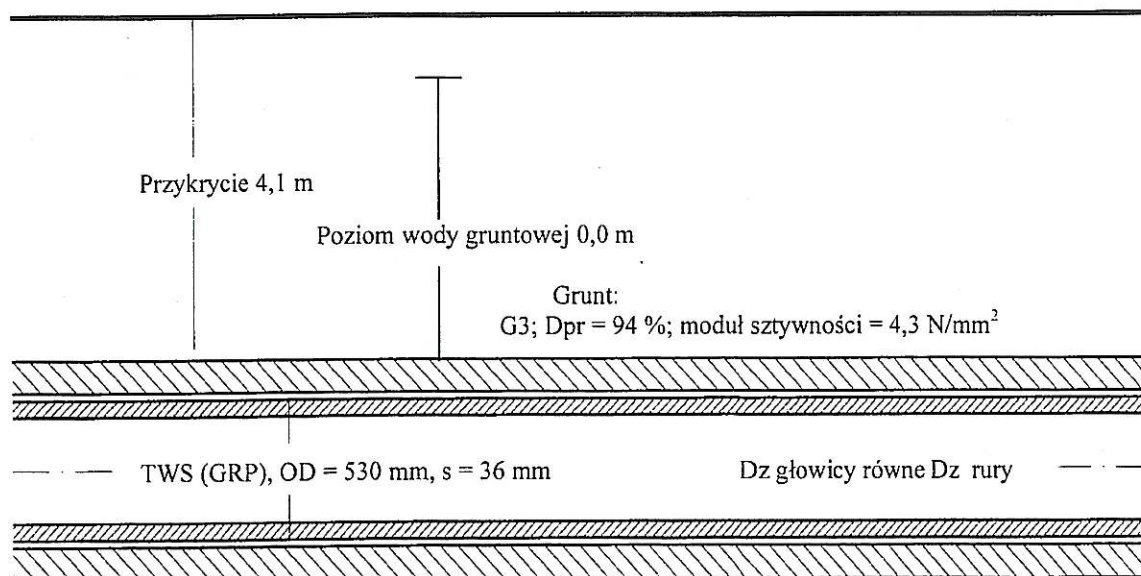
Ciśnienie sprężonego powietrza: 0,0 bar

Owalność: 0,0 %

Obciążenia komunikacyjne: brak

Brak obciążeń powierzchniowych

Obciążenie komunikacyjne: brak



Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=92,5m brak obc. OD530

Minimalne wartości w kierunku poprzecznym do osi rury w warunkach montażu

Napężenia w sklepieniu rury:	8,27 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w sklepieniu :	14,51 (wym. 2,0)
Napężenia w pachach rury:	7,65 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w pachach :	15,69 (wym. 2,0)
Napężenia w niwelecie rury:	7,44 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w niwelecie :	16,12 (wym. 2,0)

Sprawdzenie naprężeń wzdłuż osi rury

Długość przecisku: 92,5 m / przecisk prostoliniowy

Tarcie powierzchniowe:	94,2 ton (6,0 kN/m ²)		
Siła na głowicy:	10,0 ton	Obliczona siła przecisku:	104 ton
Napężenie wzdłużne w rurze:	49,0 N/mm ²	Dopuszczalna siła przecisku:	109 ton
Współczynnik bezpieczeństwa:	1,84 (wym.: 1,75)		

Dopuszczalne odchylenie katowe

Długość rury:	3000 mm	Jednostronna różnica długości:	4,29 mm
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż:	90,0 N/mm ²	Dopuszczalna odchyłka katowa:	0,93 °

Sprawdzenie naprężeń w kierunku poprzecznym do osi rury

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Napężenia w sklepieniu rury:	9,72 N/mm ²	Napężenia w sklepieniu rury:	2,00 N/mm ²
Napężenia w pachach rury:	8,96 N/mm ²	Napężenia w pachach rury:	1,86 N/mm ²
Napężenia w niwelecie rury:	9,73 N/mm ²	Napężenia w niwelecie rury:	2,04 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	12,33 (wym.: 2,00)	Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	20,58 (wym.: 2,00)

Sprawdzenie wydłużenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Wydłużenie w sklepieniu:	0,10 %	Wydłużenie w sklepieniu:	0,05 %
Wydłużenie w pachach:	-0,09 %	Wydłużenie w pachach:	-0,05 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,10 %	Wydłużenie w niwelecie:	0,05 %
Dopuszczalne wydłużenie:	1,00 %	Dopuszczalne wydłużenie:	0,60 %

Sprawdzenie odkształcenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Odkształcenie procentowo:	0,11 %	Odkształcenie procentowo:	0,22 %
Dopuszczalne odkształcenie:	4,00 %	Dopuszczalne odkształcenie:	6,00 %

Sprawdzenie stateczności

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Obciążenie wyboczeniowe:	54,7 kN/m ²	Obciążenie wyboczeniowe:	54,7 kN/m ²
Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	8439,6 kN/m ²	Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	3375,8 kN/m ²
Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	154,29 (wym.: 2,50)	Wsp. bezpieczeństwa na wybocz.:	61,72 (wym.: 2,50)

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=92,5m brak obc. OD530

Sprawdzenie naprężeń porównawczychW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury: 44,96 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 45,22 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 44,95 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 2,65 (wym.:2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury: 2,00 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 1,86 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 2,04 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 20,58 (wym.:2,00)

Niniejsze obliczenia są ważne tylko dla w/w produktu firmy HOBAS.

Wykonane obliczenia dotyczą rur CC-GRP HOBAS® posiadających parametry spełniające wymagania na znak 'Oktagon', produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczną.

Parametry techniczne wyrobu zastosowane w obliczeniach potwierdzone został certyfikatem Oktagon wydanym przez TÜV Süd.

Żywotność rurociągu związana jest bezpośrednio z długookresowymi parametrami technicznymi rur, które oceniane są w ramach procedury uzyskania certyfikatu 'Oktagon'. Najistotniejsze parametry długookresowe rur przyjętych w obliczeniach to: a. odporności na ścieranie wewnętrznej, wykonanej z czystej żywicy, warstwy zabezpieczającej o grubości minimum 1 mm, b. odporności rur w stanie odkształcenia na środowisko kwasowe i zasadowe, c. długookresowa sztywność obwodowa. Przyjęte w obliczeniach rury CC-GRP posiadają parametry techniczne (tj. sztywność krótkookresowa i długookresowa, moduł sprężystości, grubość ścianki) wynikające z technologii produkcji metodą odlewania odśrodkowego oraz budowy ścianki opartej na zastosowaniu żywicy poliestrowej, włókna szklanego typ E oraz piasku kwarcowego i węgla wapnia.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach w szczególności dotyczy to: obciążeń, warunków zabudowy, parametrów technicznych rur. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Proszę sprawdzić niniejsze obliczenia. W szczególności prosimy sprawdzić, czy niniejsze obliczenia odpowiadają założonym danym odnośnie warunków w miejscu budowy.

Za podstawę obliczeń przyjmujemy wartości zgodne z przekazanymi przez Was danymi i uzupełniamy o dodatkowe wymagane dane według naszej najlepszej wiedzy i zgodnie z naszymi doświadczeniami. Zastosowanie, zabudowa i obciążenia następują bez możliwości kontroli z naszej strony i leżą w zakresie Waszej odpowiedzialności. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi.

Wyniki powinny być sprawdzane w warunkach budowy.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Marcin Tasak

Dąbrowa Górnicza, dn. 18 kwietnia 2012 r.

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
 INŻYNIER PROJEKTÓW

mgr inż. Marcin Tasak



Obliczenia Nr 18.04.12./71/12

Obliczenia statyczne rur przeciskowych wg ATV-A 161**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11; PL 42-523 Dąbrowa Górnicza

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=120m SLW60
OD530

Podstawa statyki – dane z dnia: 06.04.2012

Firma: VORTEX Wojciech Pestka

ulica: Kard. S. Wyszyńskiego 106/30

Miasto: 66-400 Gorzów Wlkp.

Tel.: 95 735 03 05

Fax.: 95 735 03 05

Rura: TWS (GRP)

Szywność nominalna rury: SN 640 000

Gęstość materiału rury: 2,00 g/cm³

Wymiar: OD 530 x s 44mm

Napężenia przy zginaniu: 120 / 42 N/mm²Wytrzymałość na ściskanie: 90 N/mm²Grupa gruntu rodzimego: G3 (moduł E = 4,3 N/mm²)

Zagęszczenie gruntu rodzimego wg Proctora: 94 %

Ø głowicy większe od Ø rury: nie

Przykrycie ponad sklepieniem rury: 3,9 m

Rozwarcie styków między rurami: nie

Poziom wody gruntowej nad sklepieniem rury: 0,0 m

Ciśnienie robocze: 0,0 bar

Siła na głowicy: 10 ton

Ciśnienie roztworu bentonitu: 0,00 bar

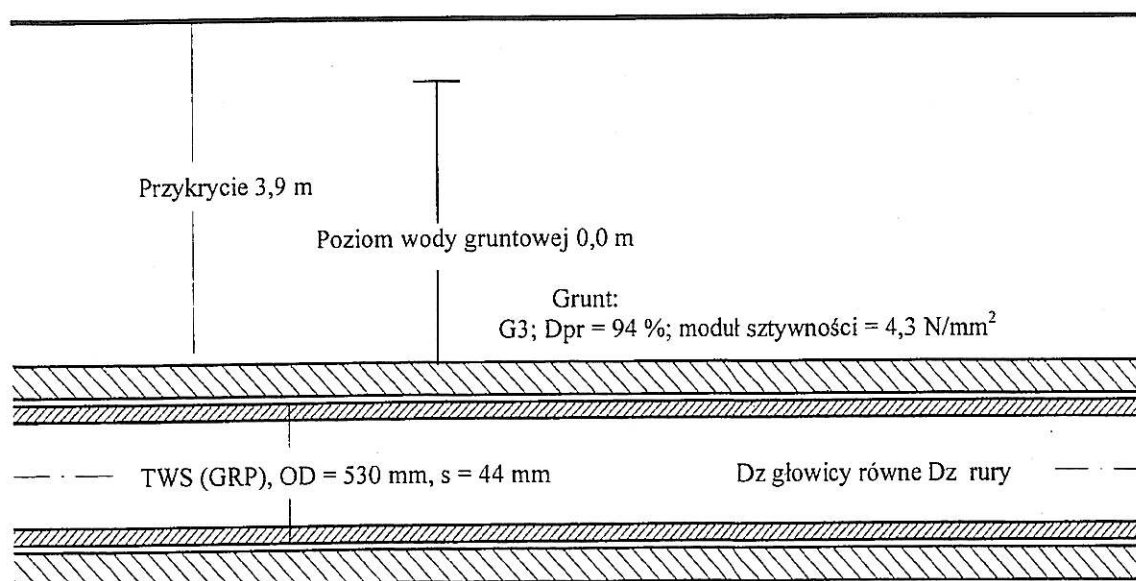
Ciśnienie sprężonego powietrza: 0,0 bar

Owalność: 0,0 %

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Brak obciążeń powierzchniowych

Obciążenie komunikacyjne: SLW 60



Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=120m SLW60 OD530

Minimalne wartości w kierunku poprzecznym do osi rury w warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury:	5,32 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w sklepieniu :	22,54 (wym. 2,0)
Naprężenia w pachach rury:	4,83 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w pachach :	24,86 (wym. 2,0)
Naprężenia w niwelecie rury:	4,66 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w niwelecie :	25,74 (wym. 2,0)

Sprawdzenie naprężeń wzdłuż osi rury

Długość przecisku: 120,0 m / przecisk prostoliniowy

Tarcie powierzchniowe:	122,2 ton (6,0 kN/m ²)		
Siła na głowicy:	10,0 ton	Obliczona siła przecisku:	132 ton
Naprężenie wzdłużne w rurze:	48,9 N/mm ²	Dopuszczalna siła przecisku:	139 ton
Współczynnik bezpieczeństwa:	1,84 (wym.: 1,75)		

Dopuszczalne odchylenie kątowe

Długość rury:	3000 mm	Jednostronna różnica długości:	4,29 mm
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż:	90,0 N/mm ²	Dopuszczalna odchyłka kątowa:	0,93 °

Sprawdzenie naprężeń w kierunku poprzecznym do osi rury

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Naprężenia w sklepieniu rury:	6,80 N/mm ²	Naprężenia w sklepieniu rury:	1,89 N/mm ²
Naprężenia w pachach rury:	6,14 N/mm ²	Naprężenia w pachach rury:	1,74 N/mm ²
Naprężenia w niwelecie rury:	6,81 N/mm ²	Naprężenia w niwelecie rury:	1,92 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	17,63 (wym.: 2,00)	Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	21,89 (wym.: 2,00)

Sprawdzenie wydłużenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Wydłużenie w sklepieniu:	0,07 %	Wydłużenie w sklepieniu:	0,05 %
Wydłużenie w pachach:	-0,06 %	Wydłużenie w pachach:	-0,04 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,07 %	Wydłużenie w niwelecie:	0,05 %
Dopuszczalne wydłużenie:	1,00 %	Dopuszczalne wydłużenie:	0,60 %

Sprawdzenie odkształcenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Odkształcenie procentowo:	0,08 %	Odkształcenie procentowo:	0,17 %
Dopuszczalne odkształcenie:	4,00 %	Dopuszczalne odkształcenie:	6,00 %

Sprawdzenie stateczności

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Obciążenie wybocheniowe:	68,4 kN/m ²	Obciążenie wybocheniowe:	68,4 kN/m ²
Krytyczne obciążenie wybocheniowe:	16879,1 kN/m ²	Krytyczne obciążenie wybocheniowe:	6751,6 kN/m ²
Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	246,66 (wym.: 2,50)	Wsp. bezpieczeństwa na wybocz.:	98,67 (wym.: 2,50)

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=120m SL W60 OD530

Sprawdzenie naprężeń porównawczychW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury: 45,91 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 46,17 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 45,91 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 2,60 (wym.:2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury: 1,89 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 1,74 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 1,92 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 21,89 (wym.:2,00)

Niniejsze obliczenia są ważne tylko dla w/w produktu firmy HOBAS.

Wykonane obliczenia dotyczą rur CC-GRP HOBAS® posiadających parametry spełniające wymagania na znak 'Oktagon', produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczna. Parametry techniczne wyrobu zastosowane w obliczeniach potwierdzone został certyfikatem Oktagon wydanym przez TÜV Süd.

Żywotność rurociągu związana jest bezpośrednio z długookresowymi parametrami technicznymi rur, które oceniane są w ramach procedury uzyskania certyfikatu 'Oktagon'. Najistotniejsze parametry długookresowe rur przyjętych w obliczeniach to: a. odporności na ścieranie wewnętrznej, wykonanej z czystej żywicy, warstwy zabezpieczającej o grubości minimum 1 mm, b. odporności rur w stanie odkształcenia na środowisko kwasowe i zasadowe, c. długookresowa sztywność obwodowa. Przyjęte w obliczeniach rury CC-GRP posiadają parametry techniczne (tj. sztywność krótkookresowa i długookresowa, moduł sprężystości, grubość ścianki) wynikające z technologii produkcji metodą odlewania odśrodkowego oraz budowy ścianki opartej na zastosowaniu żywicy poliestrowej, włókna szklanego typ E oraz piasku kwarcowego i węgla wapnia.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach w szczególności dotyczy to: obciążeń, warunków zabudowy, parametrów technicznych rur. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Proszę sprawdzić niniejsze obliczenia. W szczególności prosimy sprawdzić, czy niniejsze obliczenia odpowiadają założonym danym odnośnie warunków w miejscu budowy.

Za podstawę obliczeń przyjmujemy wartości zgodne z przekazanymi przez Was danymi i uzupełniamy o dodatkowe wymagane dane według naszej najlepszej wiedzy i zgodnie z naszymi doświadczeniami. Zastosowanie, zabudowa i obciążenia następują bez możliwości kontroli z naszej strony i leżą w zakresie Waszej odpowiedzialności. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi.

Wyniki powinny być sprawdzane w warunkach budowy.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Marcin Tasak

Dąbrowa Górnicza, dn. 18 kwietnia 2012 r.

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
INŻYNIER PROJEKTÓW

mgr inż. Marcin Tasak



Obliczenia Nr 27.06.12./99/12

Obliczenia statyczne rur przeciskowych wg ATV-A 161**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11; PL 42-523 Dąbrowa Górnicza

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=110,5m kolej
OD1280 GRP

Podstawa statyki – dane z dnia: 06.04.2012

Firma: VORTEX Wojciech Pestka

ulica: Kard. S. Wyszyńskiego 106/30

Miasto: 66-400 Gorzów Wlkp.

Tel.: 95 735 03 05

Fax.: 95 735 03 05

Rura: TWS (GRP)

Szywność nominalna rury: SN 200 000

Gęstość materiału rury: 2,00 g/cm³

Wymiar: OD 1280 x s 72mm

Naprężenia przy zginaniu: 120 / 42 N/mm²Wytrzymałość na ściskanie: 90 N/mm²Grupa gruntu rodzimego: G3 (moduł E = 4,3 N/mm²)

Zagęszczenie gruntu rodzimego wg Proctora: 94 %

Ø głowicy większe od Ø rury: nie

Przykrycie ponad sklepieniem rury: 4,5 m

Rozwarcie styków między rurami: nie

Poziom wody gruntowej nad sklepieniem rury: 0,0 m

Ciśnienie robocze: 0,0 bar

Siła na głowicy: 10 ton

Ciśnienie roztworu bentonitu: 0,00 bar

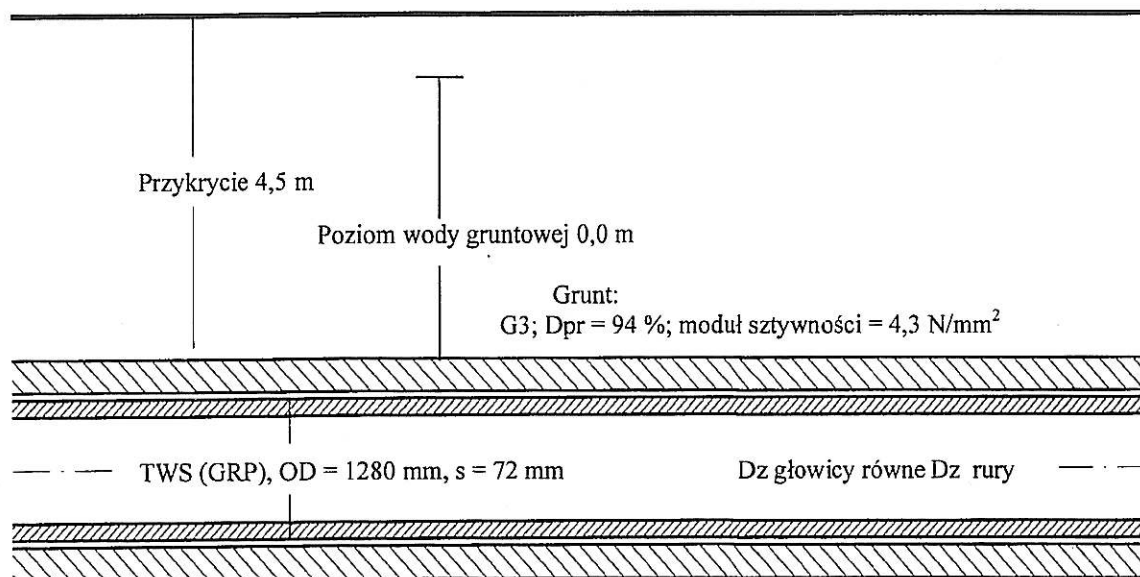
Ciśnienie sprężonego powietrza: 0,0 bar

Owalność: 0,0 %

Obciążenia komunikacyjne: UIC 71 wielotorowe

Brak obciążeń powierzchniowych

Obciążenie komunikacyjne: UIC 71 wielotorowe



Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=110,5m kolej OD1280 GRP

Minimalne wartości w kierunku poprzecznym do osi rury w warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury:	12,42 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w sklepieniu :	9,67 (wym. 2,0)
Naprężenia w pachach rury:	11,66 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w pachach :	10,29 (wym. 2,0)
Naprężenia w niwelecie rury:	11,41 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w niwelecie :	10,52 (wym. 2,0)

Sprawdzenie naprężeń wzdłuż osi rury

Długość przecisku: 110,5 m / przecisk prostoliniowy

Tarcie powierzchniowe:	226,5 ton (5,0 kN/m ²)		
Siła na głowicy:	10,0 ton	Obliczona siła przecisku:	236 ton
Naprężenie wzdłużne w rurze:	22,3 N/mm ²	Dopuszczalna siła przecisku:	545 ton
Współczynnik bezpieczeństwa:	4,03 (wym.: 1,75)		

Dopuszczalne odchylenie katowe

Długość rury:	3000 mm	Jednostronna różnica długości:	4,29 mm
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż:	90,0 N/mm ²	Dopuszczalna odchyłka katowa:	0,38 °

Sprawdzenie naprężeń w kierunku poprzecznym do osi ruryW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury:	19,05 N/mm ²
Naprężenia w pachach rury:	17,92 N/mm ²
Naprężenia w niwelecie rury:	19,08 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	6,29 (wym.: 2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury:	7,60 N/mm ²
Naprężenia w pachach rury:	7,27 N/mm ²
Naprężenia w niwelecie rury:	7,76 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	5,41 (wym.: 2,00)

Sprawdzenie wydłużeniaW warunkach montażu

Wydłużenie w sklepieniu:	0,17 %
Wydłużenie w pachach:	-0,16 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,17 %
Dopuszczalne wydłużenie:	1,00 %

W warunkach eksploatacji

Wydłużenie w sklepieniu:	0,17 %
Wydłużenie w pachach:	-0,16 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,17 %
Dopuszczalne wydłużenie:	0,60 %

Sprawdzenie odkształceniaW warunkach montażu

Odkształcenie procentowo:	0,38 %
Dopuszczalne odkształcenie:	0,78 %

W warunkach eksploatacji

Odkształcenie procentowo:	0,77 %
Dopuszczalne odkształcenie:	0,78 %

Sprawdzenie statecznościW warunkach montażu

Obciążenie wyboczeniowe:	109,7 kN/m ²	Obciążenie wyboczeniowe:	109,7 kN/m ²
Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	5274,7 kN/m ²	Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	2109,9 kN/m ²
Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	48,09 (wym.: 2,50)	Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	19,24 (wym.: 2,50)

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=110,5m kolej OD1280 GRP

Sprawdzenie naprężeń porównawczychW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury: 20,87 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 20,47 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 20,88 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 5,75 (wym.:2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury: 7,60 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 7,27 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 7,76 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 5,41 (wym.:2,00)

Niniejsze obliczenia są ważne tylko dla w/w produktu firmy HOBAS.

Wykonane obliczenia dotyczą rur CC-GRP HOBAS® posiadających parametry spełniające wymagania na znak 'Oktagon', produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczną.

Parametry techniczne wyrobu zastosowane w obliczeniach potwierdzone został certyfikatem Oktagon wydanym przez TÜV Süd.

Żywotność rurociągu związana jest bezpośrednio z długookresowymi parametrami technicznymi rur, które oceniane są w ramach procedury uzyskania certyfikatu 'Oktagon', Najistotniejsze parametry długookresowe rur przyjętych w obliczeniach to: a. odporności na ścieranie wewnętrznej, wykonanej z czystej żywicy, warstwy zabezpieczającej o grubości minimum 1 mm, b. odporności rur w stanie odkształcenia na środowisko kwasowe i zasadowe, c. długookresowa sztywność obwodowa. Przyjęte w obliczeniach rury CC-GRP posiadają parametry techniczne (tj. sztywność krótkookresowa i długookresowa, moduł sprężystości, grubość ścianki) wynikające z technologii produkcji metodą odlewania odśrodkowego oraz budowy ścianki opartej na zastosowaniu żywicy poliestrowej, włókna szklanego typ E oraz piasku kwarcowego i węgla wapnia.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach w szczególności dotyczy to: obciążeń, warunków zabudowy, parametrów technicznych rur. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Proszę sprawdzić niniejsze obliczenia. W szczególności prosimy sprawdzić, czy niniejsze obliczenia odpowiadają założonym danym odnośnie warunków w miejscu budowy.

Za podstawę obliczeń przyjmujemy wartości zgodne z przekazanymi przez Was danymi i uzupełniamy o dodatkowe wymagane dane według naszej najlepszej wiedzy i zgodnie z naszymi doświadczeniami. Zastosowanie, zabudowa i obciążenia następują bez możliwości kontroli z naszej strony i leżą w zakresie Waszej odpowiedzialności. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi.

Wyniki powinny być sprawdzane w warunkach budowy.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Marcin Tasak

Dąbrowa Górnicza, dn. 27 czerwca 2012 r.

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
 INŻYNIER PROJEKTÓW

mgr inż. Marcin Tasak



Obliczenia Nr 18.04.12./69/12

Obliczenia statyczne rur przeciskowych wg ATV-A 161**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11; PL 42-523 Dąbrowa Górnicza

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=92,5m brak obc.
OD1280

Podstawa statyki – dane z dnia: 06.04.2012

Firma: VORTEX Wojciech Pestka

ulica: Kard. S. Wyszyńskiego 106/30

Miasto: 66-400 Gorzów Wlkp.

Tel.: 95 735 03 05

Fax.: 95 735 03 05

Rura: TWS (GRP)

Sztywność nominalna rury: SN 32 000

Gęstość materiału rury: 2,00 g/cm³

Wymiar: OD 1280 x s 41mm

Naprężenia przy zginaniu: 120 / 42 N/mm²Wytrzymałość na ściskanie: 90 N/mm²Grupa gruntu rodzimego: G3 (moduł E = 4,3 N/mm²)

Zagęszczenie gruntu rodzimego wg Proctora: 94 %

Ø głowicy większe od Ø rury: nie

Przykrycie ponad sklepieniem rury: 3,7 m

Rozwarcie styków między rurami: nie

Poziom wody gruntowej nad sklepieniem rury: 0,0 m

Ciśnienie robocze: 0,0 bar

Siła na głowicy: 10 ton

Ciśnienie roztworu bentonitu: 0,00 bar

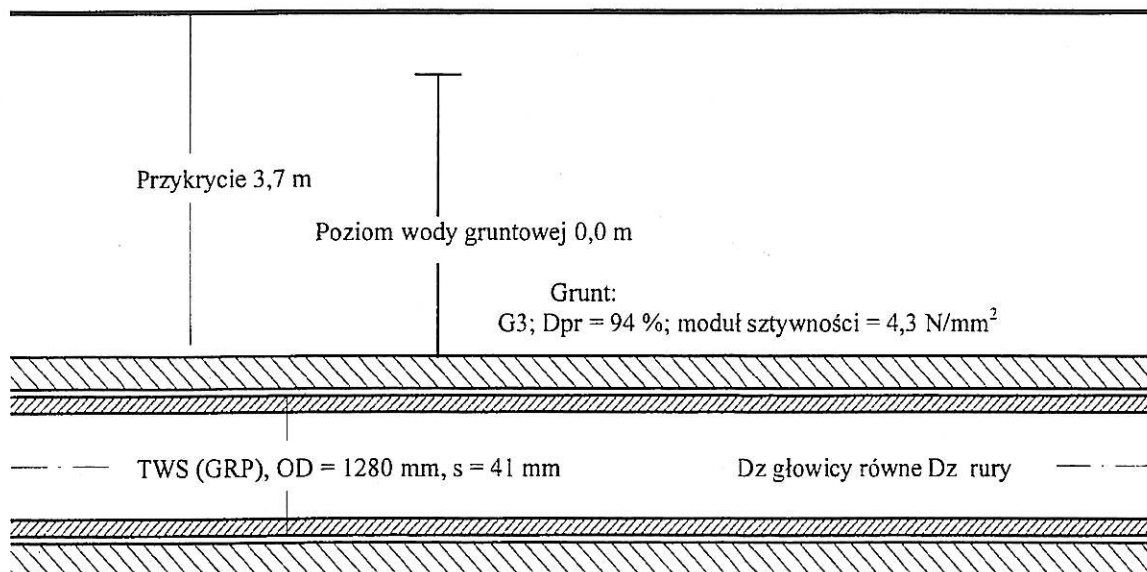
Ciśnienie sprężonego powietrza: 0,0 bar

Owalność: 0,0 %

Obciążenia komunikacyjne: brak

Brak obciążeń powierzchniowych

Obciążenie komunikacyjne: brak



Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=92,5m brak obc. OD1280

Minimalne wartości w kierunku poprzecznym do osi rury w warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury:	40,64 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w sklepieniu :	2,95 (wym. 2,0)
Naprężenia w pachach rury:	39,28 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w pachach :	3,05 (wym. 2,0)
Naprężenia w niwelecie rury:	38,83 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w niwelecie :	3,09 (wym. 2,0)

Sprawdzenie naprężeń wzdłuż osi rury

Długość przecisku: 92,5 m / przecisk prostoliniowy

Tarcie powierzchniowe:	189,6 ton (5,0 kN/m ²)		
Siła na głowicy:	10,0 ton	Obliczona siła przecisku:	200 ton
Naprężenie wzdłużne w rurze:	33,9 N/mm ²	Dopuszczalna siła przecisku:	303 ton
Współczynnik bezpieczeństwa:	2,66 (wym.: 1,75)		

Dopuszczalne odchylenie kątowe

Długość rury:	3000 mm	Jednostronna różnica długości:	4,29 mm
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż:	90,0 N/mm ²	Dopuszczalna odchyłka kątowa:	0,38 °

Sprawdzenie naprężeń w kierunku poprzecznym do osi rury

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Naprężenia w sklepieniu rury:	51,13 N/mm ²	Naprężenia w sklepieniu rury:	12,91 N/mm ²
Naprężenia w pachach rury:	49,42 N/mm ²	Naprężenia w pachach rury:	12,72 N/mm ²
Naprężenia w niwelecie rury:	51,22 N/mm ²	Naprężenia w niwelecie rury:	13,41 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	2,34 (wym.: 2,00)	Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	3,13 (wym.: 2,00)

Sprawdzenie wydłużenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Wydłużenie w sklepieniu:	0,48 %	Wydłużenie w sklepieniu:	0,30 %
Wydłużenie w pachach:	-0,47 %	Wydłużenie w pachach:	-0,30 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,48 %	Wydłużenie w niwelecie:	0,32 %
Dopuszczalne wydłużenie:	1,00 %	Dopuszczalne wydłużenie:	0,60 %

Sprawdzenie odkształcenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Odkształcenie procentowo:	0,86 %	Odkształcenie procentowo:	1,18 %
Dopuszczalne odkształcenie:	4,00 %	Dopuszczalne odkształcenie:	6,00 %

Sprawdzenie stateczności

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Obciążenie wyboczeniowe:	68,3 kN/m ²	Obciążenie wyboczeniowe:	68,3 kN/m ²
Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	844,0 kN/m ²	Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	337,6 kN/m ²
Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	12,37 (wym.: 2,50)	Wsp. bezpieczeństwa na wybocz.:	4,95 (wym.: 2,50)

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=92,5m brak obc. OD1280

Sprawdzenie naprężeń porównawczychW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury: 45,06 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 43,77 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 45,12 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 2,66 (wym.:2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury: 12,91 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 12,72 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 13,41 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 3,13 (wym.:2,00)

Niniejsze obliczenia są ważne tylko dla w/w produktu firmy HOBAS.

Wykonane obliczenia dotyczą rur CC-GRP HOBAS® posiadających parametry spełniające wymagania na znak 'Oktagon', produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczną.

Parametry techniczne wyrobu zastosowane w obliczeniach potwierdzone został certyfikatem Oktagon wydanym przez TÜV Süd.

Żywotność rurociągu związana jest bezpośrednio z długookresowymi parametrami technicznymi rur, które oceniane są w ramach procedury uzyskania certyfikatu 'Oktagon'. Najistotniejsze parametry długookresowe rur przyjętych w obliczeniach to: a. odporności na ścieranie wewnętrznej, wykonanej z czystej żywicy, warstwy zabezpieczającej o grubości minimum 1 mm, b. odporności rur w stanie odkształcenia na środowisko kwasowe i zasadowe, c. długookresowa sztywność obwodowa. Przyjęte w obliczeniach rury CC-GRP posiadają parametry techniczne (tj. sztywność krótkookresowa i długookresowa, moduł sprężystości, grubość ścianki) wynikające z technologii produkcji metodą odlewania odśrodkowego oraz budowy ścianki opartej na zastosowaniu żywicy poliestrowej, włókna szklanego typ E oraz piasku kwarcowego i węgla wapnia.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach w szczególności dotyczy to: obciążeń, warunków zabudowy, parametrów technicznych rur. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Proszę sprawdzić niniejsze obliczenia. W szczególności prosimy sprawdzić, czy niniejsze obliczenia odpowiadają założonym danym odnośnie warunków w miejscu budowy.

Za podstawę obliczeń przyjmujemy wartości zgodne z przekazanymi przez Was danymi i uzupełniamy o dodatkowe wymagane dane według naszej najlepszej wiedzy i zgodnie z naszymi doświadczeniami. Zastosowanie, zabudowa i obciążenia następują bez możliwości kontroli z naszej strony i leżą w zakresie Waszej odpowiedzialności. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi.

Wyniki powinny być sprawdzane w warunkach budowy.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Marcin Tasak

Dąbrowa Górnicza, dn. 18 kwietnia 2012 r.

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
 INŻYNIER PROJEKTÓW

mgr inż. Marcin Tasak



Obliczenia Nr 18.04.12./68/12

Obliczenia statyczne rur przeciskowych wg ATV-A 161**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11; PL 42-523 Dąbrowa Górnicza

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=119,5m SLW60
OD1280

Podstawa statyki – dane z dnia: 06.04.2012

Firma: VORTEX Wojciech Pestka

ulica: Kard. S. Wyszyńskiego 106/30

Miasto: 66-400 Gorzów Wlkp.

Tel.: 95 735 03 05

Fax.: 95 735 03 05

Rura: TWS (GRP)

Sztywność nominalna rury: SN 32 000

Gęstość materiału rury: 2,00 g/cm³

Wymiar: OD 1280 x s 41mm

Naprężenia przy zginaniu: 120 / 42 N/mm²Wytrzymałość na ściskanie: 90 N/mm²Grupa gruntu rodzimego: G3 (moduł E = 4,3 N/mm²)

Zagęszczenie gruntu rodzimego wg Proctora: 94 %

Ø głowicy większe od Ø rury: nie

Przykrycie ponad sklepieniem rury: 4,0 m

Rozwarcie styków między rurami: nie

Poziom wody gruntowej nad sklepieniem rury: 0,0 m

Ciśnienie robocze: 0,0 bar

Siła na głowicy: 10 ton

Ciśnienie roztworu bentonitu: 0,00 bar

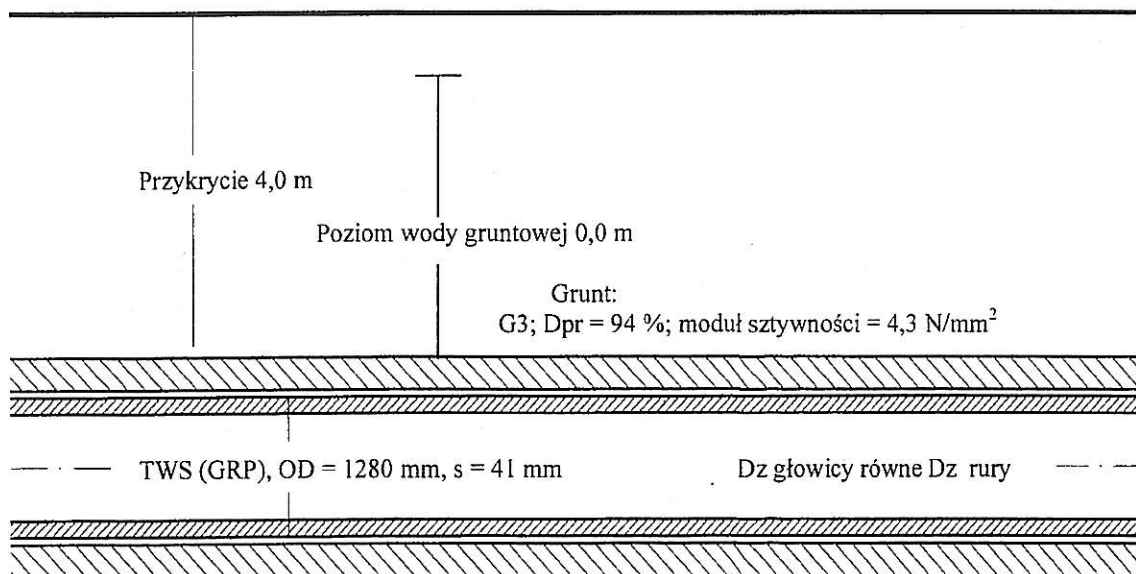
Ciśnienie sprężonego powietrza: 0,0 bar

Owalność: 0,0 %

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Brak obciążeń powierzchniowych

Obciążenie komunikacyjne: SLW 60



Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=119,5m SLW60 OD1280

Minimalne wartości w kierunku poprzecznym do osi rury w warunkach montażu

Napężenia w sklepieniu rury:	40,64 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w sklepieniu :	2,95 (wym. 2,0)
Napężenia w pachach rury:	39,28 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w pachach :	3,05 (wym. 2,0)
Napężenia w niwelecie rury:	38,83 N/mm ²	Wsp. bezpieczeństwa w niwelecie :	3,09 (wym. 2,0)

Sprawdzenie naprężeń wzdłuż osi rury

Długość przecisku: 119,5 m / przecisk prostoliniowy

Tarcie powierzchniowe:	244,9 ton (5,0 kN/m ²)		
Siła na głowicy:	10,0 ton	Obliczona siła przecisku:	255 ton
Napężenie wzdłużne w rurze:	43,3 N/mm ²	Dopuszczalna siła przecisku:	303 ton
Współczynnik bezpieczeństwa:	2,08 (wym.: 1,75)		

Dopuszczalne odchylenie katowe

Długość rury:	3000 mm	Jednostronna różnica długości:	4,29 mm
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż:	90,0 N/mm ²	Dopuszczalna odchyłka katowa:	0,38 °

Sprawdzenie naprężeń w kierunku poprzecznym do osi rury

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Napężenia w sklepieniu rury:	56,81 N/mm ²	Napężenia w sklepieniu rury:	18,59 N/mm ²
Napężenia w pachach rury:	54,95 N/mm ²	Napężenia w pachach rury:	18,26 N/mm ²
Napężenia w niwelecie rury:	56,89 N/mm ²	Napężenia w niwelecie rury:	19,08 N/mm ²
Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	2,11 (wym.: 2,00)	Minimalny wsp. bezpieczeństwa:	2,20 (wym.: 2,00)

Sprawdzenie wydłużenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Wydłużenie w sklepieniu:	0,54 %	Wydłużenie w sklepieniu:	0,44 %
Wydłużenie w pachach:	-0,52 %	Wydłużenie w pachach:	-0,43 %
Wydłużenie w niwelecie:	0,54 %	Wydłużenie w niwelecie:	0,45 %
Dopuszczalne wydłużenie:	1,00 %	Dopuszczalne wydłużenie:	0,60 %

Sprawdzenie odkształcenia

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Odkształcenie procentowo:	1,21 %	Odkształcenie procentowo:	1,73 %
Dopuszczalne odkształcenie:	4,00 %	Dopuszczalne odkształcenie:	6,00 %

Sprawdzenie stateczności

<u>W warunkach montażu</u>		<u>W warunkach eksploatacji</u>	
Obciążenie wyboczeniowe:	87,1 kN/m ²	Obciążenie wyboczeniowe:	87,1 kN/m ²
Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	844,0 kN/m ²	Krytyczne obciążenie wyboczeniowe:	337,6 kN/m ²
Wsp. bezpieczeństwa na wyboczenie:	9,69 (wym.: 2,50)	Wsp. bezpieczeństwa na wybocz.:	3,88 (wym.: 2,50)

Projekt: Kostrzyn nad Odrą L=119,5m SLW60 OD1280

Sprawdzenie naprężeń porównawczychW warunkach montażu

Naprężenia w sklepieniu rury: 51,40 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 50,15 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 51,46 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 2,33 (wym.:2,00)

W warunkach eksploatacji

Naprężenia w sklepieniu rury: 18,59 N/mm²
 Naprężenia w pachach rury: 18,26 N/mm²
 Naprężenia w niwelecie rury: 19,08 N/mm²
 Minimalny wsp. bezpieczeństwa: 2,20 (wym.:2,00)

Niniejsze obliczenia są ważne tylko dla w/w produktu firmy HOBAS.

Wykonane obliczenia dotyczą rur CC-GRP HOBAS® posiadających parametry spełniające wymagania na znak 'Oktagon', produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczną.

Parametry techniczne wyrobu zastosowane w obliczeniach potwierdzone został certyfikatem Oktagon wydanym przez TÜV Süd.

Żywotność rurociągu związana jest bezpośrednio z długookresowymi parametrami technicznymi rur, które oceniane są w ramach procedury uzyskania certyfikatu 'Oktagon'. Najistotniejsze parametry długookresowe rur przyjętych w obliczeniach to: a. odporności na ścieranie wewnętrznej, wykonanej z czystej żywicy, warstwy zabezpieczającej o grubości minimum 1 mm, b. odporności rur w stanie odkształcenia na środowisko kwasowe i zasadowe, c. długookresowa sztywność obwodowa. Przyjęte w obliczeniach rury CC-GRP posiadają parametry techniczne (tj. sztywność krótkookresowa i długookresowa, moduł sprężystości, grubość ścianki) wynikające z technologii produkcji metodą odlewania odśrodkowego oraz budowy ścianki opartej na zastosowaniu żywicy poliestrowej, włókna szklanego typ E oraz piasku kwarcowego i węgla wapnia.

Obliczenia mogą być zastosowane jako podstawa projektu wykonawczego pod warunkiem spełnienia założeń przyjętych w obliczeniach w szczególności dotyczy to: obciążeń, warunków zabudowy, parametrów technicznych rur. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi. Zmiana parametrów zabudowy, obciążeń, parametrów rur wymaga ponownego przeprowadzenia obliczeń.

Proszę sprawdzić niniejsze obliczenia. W szczególności prosimy sprawdzić, czy niniejsze obliczenia odpowiadają założonym danym odnośnie warunków w miejscu budowy.

Za podstawę obliczeń przyjmujemy wartości zgodne z przekazanymi przez Was danymi i uzupełniamy o dodatkowe wymagane dane według naszej najlepszej wiedzy i zgodnie z naszymi doświadczeniami. Zastosowanie, zabudowa i obciążenia następują bez możliwości kontroli z naszej strony i leżą w zakresie Waszej odpowiedzialności. Wyniki niniejszych obliczeń statycznych-mogą w praktyce być osiągnięte tylko wówczas, gdy zapewniona jest zgodność założeń z wartościami rzeczywistymi.

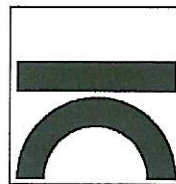
Wyniki powinny być sprawdzane w warunkach budowy.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Marcin Tasak

Dąbrowa Górnicza, dn. 18 kwietnia 2012 r.

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
INŻYNIER PROJEKTÓW
mgr inż. Marcin Tasak

INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW
03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1
tel. sekr.: 22 814 50 25, fax: 22 814 50 28



APROBATA TECHNICZNA IBDiM
Nr AT/2010-02-0778

Nazwa wyrobu: **Rury i łączniki z żywic poliestrowych zbrojonych
włóknem szklanym „HOBAS”**

Wnioskodawca: **HOBAS System Polska Sp. z o. o.**
ul. Koksownicza 11
41-300 Dąbrowa Górnicza

Termin ważności: **2015-06-15**

(Wznowienie AT/2005-03-0778)

Dokument Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/2010-02-0778 zawiera 22 strony. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Aprobaty Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Badawczym Dróg i Mostów w Warszawie.

A. POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

1 PRZEDMIOT APROBATY TECHNICZNEJ

1.1 Identyfikacja techniczna wyrobu budowlanego

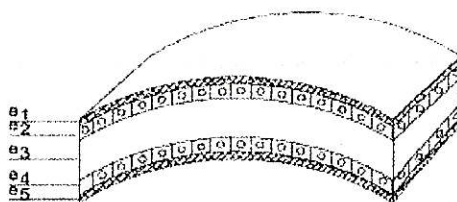
Przedmiotem Aprobaty Technicznej są rury i łącznikami z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) o nazwie handlowej „HOBAS”, zwane dalej rurami i łącznikami HOBAS.

Rury i łączniki HOBAS produkowane są metodą odlewania odśrodkowego, o średnicach nominalnych DN od 150 mm do 3000 mm,

Rura produkowana w technologii HOBAS powstaje w wyniku rozbudowywania struktury od strony zewnętrznej poprzez wprowadzenie kompozytów do wnętrza obracającej się formy.

Konstrukcję ścianki rury tworzą następujące warstwy zgodnie z rysunkiem 1:

- e₁ – Warstwa zewnętrzna, ochronna, bogata w żywicę, o minimalnej grubości 0,5 mm. Warstwa może zawierać również wypełniacze i zbrojenie.
- e₂ – Zewnętrzna warstwa wzmacniająca, zawierająca włókno szklane oraz żywicę z wypełniaczami lub bez wypełniaczy.
- e₃ – Warstwa rozdzielająca pomiędzy warstwami e₂ i e₄, zawierająca żywicę, wypełniacze oraz włókno szklane (warstwa może być pominięta jeśli dzięki pozostałym warstwom uzyskuje się wymagane parametry techniczne).
- e₄ – Wewnętrzna warstwa wzmacniająca. Warstwa zawiera włókno szklane oraz żywicę z wypełniaczami lub bez wypełniaczy.
- e₅ – Zabezpieczająca warstwa wewnętrzna o minimalnej grubości 1 mm, wykonana z czystej żywicy z ewentualnym dodatkiem pigmentów i barwników oraz substancji podwyższających ognioodporność.



Rysunek 1- Budowa ścianki rury

Rury systemu HOBAS dostarczane są w odcinkach do 6 m bez łączników lub z łącznikiem osadzonym na jednym z końców.

Niniejsza Aprobata Techniczna obejmuje następujące typy rur i łączników:

- do renowacji metodą reliningu (ciśnieniowe i bezciśnieniowe),
- przeciskowe (ciśnieniowe i bezciśnieniowe),
- przepustowe,
- osłonowe.

Rury systemu HOBAS produkowane są jako:

- ciśnieniowe w klasie ciśnienia PN2,5; PN4; PN6; PN10; PN12,5; PN16; PN20, PN25 i PN32 o średnicy nominalnej od DN 150 mm do DN 3000, w klasach sztywności obwodowej SN 2500; SN 5000; SN 10000, SN 16000, SN 20000, SN 32000, SN 40000, SN 50000, SN 64000, SN 80000, SN 100000, SN 128000, SN 160000, SN 200000, SN 320000, SN 640000, SN 1000000,
- bezciśnieniowe (PN 1), o średnicy nominalnej DN od 150 mm do 3000 mm, w klasach sztywności obwodowej SN 2500; SN 5000; SN 10000, SN 16000, SN 20000, SN 32000, SN 40000, SN 50000, SN 64000, SN 80000, SN 100000, SN 128000, SN 160000, SN 200000, SN 320000, SN 640000, SN 1000000.

Rury produkowane są w następujących wersjach uwzględniających w składzie wypełniacze:

- z piaskiem kwarcowym i węglanem wapnia,
- z węglanem wapnia,
- z piaskiem kwarcowym,
- bez wypełniaczy.

Do łączenia rur oraz rur z kształtkami oraz innymi elementami sieci stosuje się:

- łączniki nasuwane na końce rur:
 - łącznik FS i S (symetryczny) - standardowy dla rur ciśnieniowych i bezciśnieniowych, o średnicach nominalnych DN od 200 mm do 1400 mm,
 - łącznik FWC (symetryczny) - standardowy dla rur ciśnieniowych i bezciśnieniowych, o średnicach nominalnych DN od 150 mm do 3000 mm,
 - łącznik FWC (asymetryczny) - standardowy dla rur ciśnieniowych i bezciśnieniowych o średnicach nominalnych DN od 150 mm do 3000 mm,
 - łącznik FWC - S (typ japoński) - specjalny dla rur o średnicach nominalnych DN od 400 mm do 1400 mm,
 - łączniki FS dla rur przeciskowych i reliningowych dla średnic od DN 220 mm do 1499 mm dla PN 1 i PN 2,
 - łącznik CE dla średnic nominalnych DN od 200 mm do 600 mm, PN1 (bezciśnieniowy),
 - łącznik DC dla rur ciśnieniowych i bezciśnieniowych, o średnicach nominalnych DN od 150 mm do 1200 mm,
 - łączniki DCL oraz FWC-L – do wykonywania połączeń blokowanych, dla rur o średnicach nominalnych DN od 150 mm do 3000 mm,
 - łącznik WKH (M; L; XL) - dla rur układanych metodą odkrywkową, reliningu lub przecisku,
- łączniki kołnierzowe w postaci kształtki kołnierzowej,
- laminat połączeniowy.

Łączniki typu FWC, FWC-L, FWC-S, S posiadają wewnętrzną wykładzinę uszczelniającą z ukształtowanymi wargami. Łączniki typu DC, DCL oraz WKH posiadają uszczelnienie w postaci pierścieni profilowanych.

Uszczelnienia wykonywane są z następujących materiałów:

- elastomeru EPDM,
- poliuretanu PUR,
- kauczuku akrylonitrylowo-butadienowego NBR,
- styrenowo butadienowego kauczuku SBR,
- kauczuku nitrylowego FKM.

1.2 Symbole klasyfikacji wyrobów

PKWiU: 25.21.21-70.90
PCN: 391729910; 3917299900

2 PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

2.1 Przeznaczenie

Rury i łączniki HOBAS z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym objęte niniejszą Aprobata Techniczną są przeznaczone do budowy:

- przepustów i przejść dla zwierząt metodą tradycyjną (wykopową),
- kanalizacji deszczowej, sanitarnej i ogólnospławnej, sieci wodociągowych, przepustów i przejść dla zwierząt w obiektach inżynierii komunikacyjnej metodami bezwykopowymi (przeciskową i reliningu).

Rury mogą być również stosowane jako rury osłonowe w obiektach inżynierii komunikacyjnej.

2.2 Zakres stosowania

Aprobata Techniczna stwierdza przydatność wyrobu budowlanego o nazwie: rury i łączniki z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym „HOBAS” do stosowania w inżynierii komunikacyjnej w zakresie:

- dróg publicznych bez ograniczeń, w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z 1999 r. nr 43 poz. 430) oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12 poz. 116);
- dróg wewnętrznych;
- drogowych obiektów inżynierskich, w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami);
- kolejowych obiektów inżynieryjnych, w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151, poz. 987);
- obiektów budowlanych kolei miejskiej „metra”;
- lotnisk cywilnych, w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz. U. Nr 130, poz. 859).

2.3 Warunki stosowania

Dobór średnic, odpowiedniej grubości ścianki i sztywności obwodowej do indywidualnych zastosowań powinien opierać się na projekcie budowlanym, uwzględniającym indywidualne warunki zabudowy takie jak warunki wodno-gruntowe i obciążenia. Stosowanie rur systemu HOBAS w miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne wymaga uwzględnienia takich warunków przy doborze rozwiązania technicznego.

Na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej, rury systemu HOBAS powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami zawartymi w aktualnej Opinii Technicznej Głównego Instytutu Górniczego w Katowicach.

Układanie i montaż rur systemu HOBAS powinno być zgodne z wytycznymi podanymi przez producenta w „Instrukcji układania rur HOBAS” (wydawnictwo HOBAS System Polska Sp. z o.o.) oraz z ogólnie przyjętymi zasadami montażu i układania sieci kanalizacyjno-wodociagowych, przepustów i przecisków.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z przeznaczeniem, zakresem i warunkami, które podano w aprobacie technicznej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów budowli w inżynierii komunikacyjnej. Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi należy uzyskać zgodę na odstępstwo od tych przepisów w trybie określonym w art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118).

3 WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNO – UŻYTKOWE, WYMAGANIA

3.1 Materiały

Surowcami stosowanymi do produkcji rur są:

- żywica poliestrowa, nienasycona lub winyloestrowa,
- włókno szklane typu E lub EC-R,
- wypełniacze: piasek kwarcowy o wielkości uziarnienia $\leq 1,0$ mm i/lub suszony węgiel wapnia o wielkości ziarna max do 1,0 mm,
- dodatki.

Materiały do produkcji rur i łączników HOBAS powinny spełniać wymagania PN-EN 14364 i PN-EN 1796.

3.2 Rury i łączniki

3.2.1 Cechy geometryczne i fizyko-mechaniczne

Wymagania dotyczące cech geometrycznych i fizyko-mechanicznych rur z łącznikami systemu HOBAS zostały przedstawione w tablicy 1 i punktach od 3.2.1.1 do 3.2.1.6.

Tablica 1

Lp.	Właściwość	Jedn.	Wymaganie	Metoda badania według
1	2	3	4	5
1	Grubość warstw ścianki rur: - warstwa ochronna, zewnętrzna, e_1 - warstwa zabezpieczająca, wewnętrzna, e_5	mm	$\geq 0,5$ ≥ 1	PN-EN ISO 3126
2	Początkowa właściwa sztywność obwodowa rur, S_0	N/mm ²	$S_0 \geq SN$	PN-EN 1228 (dla średnic powyżej DN 2500: prISO 12512)
3	Długotrwała właściwa sztywność obwodowa w środowisku wodnym: - współczynnik pełzania $\alpha_{x,creep,wet}$ (w odniesieniu do okresu 2 letniego)	-	$\geq 0,5$	ISO 10468

ciąg dalszy tablicy 1

1	2	3	4	5
4	Odporność na korozję naprężeniową rur kanalizacyjnych (parametry badania wg PN-EN 14364)		bez przecieku i zniszczenia próbki	PN-EN 1120
5	Początkowa właściwa wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne rur	N/mm ²	wg PN-EN 14364, pkt 5.2.5	PN-EN 1393
6	Szczelność połączeń elastycznych (parametry badania wg PN-EN 14364)	-	brak nieszczelności i uszkodzeń	PN-EN 1119
7	Szczelność połączeń blokowanych (parametry badania wg PN-EN 14364)	-	brak nieszczelności i uszkodzeń	ISO 7432
8	Połączenia laminowane (parametry badania wg PN-EN 14364)	-	brak nieszczelności i uszkodzeń	ISO 8533
9	Odporność na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka dla próbek rur o długości 200 mm, kondycjonowanych w temp. 0±1°C. Końcówka bijaka typu d90, masa ciężarka zależna od średniej średnicy wewnętrznej d _i : d _i ≤ 160 mm: 1,0 kg 160 < d _i ≤ 200 mm: 1,6 kg 200 < d _i ≤ 250 mm: 2,0 kg 250 < d _i ≤ 315 mm: 2,5 kg d _i > 315 mm: 3,2 kg Wysokość spadku ciężarka 2000 mm	%	TIR ≤ 10	Procedura Badawcza IBDiM Nr TW-1/107/10
10	Reakcja na ogień dla rur o podwyższonej odporności na działanie ognia (klasa podstawowa)	-	B	PN-EN 13823

3.2.1.1 Wygląd i kształt

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i łączników powinny być gładkie, bez uszkodzeń, pęcherzy. Na powierzchni nie powinno być widoczne włókno szklane. Bosc końce rur powinny być prostopadłe do osi i sfazowane. Tolerancja prostopadłości powierzchni czołowej do osi wzdłużnej rury wynosi:

a) dla rur przeciskowych:

- 0,5 mm dla wymiarów od DN 200 do DN 600,
- 1,0 mm dla wymiarów od DN 650 do DN 1500,
- 2,0 mm dla wymiarów od DN 1600 do DN 2900,

b) dla pozostałych typów rur:

- 3,0 mm dla wymiarów do DN 300,
- 4,5 mm dla wymiarów od DN 350 do DN 700,
- 8,0 mm dla wymiarów od DN 800 do DN 1400,
- 10,0 mm dla wymiarów od DN 1500 do DN 2900.

Rury powinny zachować prostoliniowość. Dopuszcza się odchylenie linii powierzchni zewnętrznej rury od linii prostej nieprzekraczające na 1 m rury:

a) dla rur przeciskowych < SN 32000:

- 5,0 mm dla wymiarów od DN 200 do DN 450,
- 4,0 mm dla wymiarów od DN 450 do DN 900,
- 3,0 mm dla wymiarów powyżej DN 900,

b) dla rur przeciskowych $\geq$ SN 32000: 3,0 mm dla wszystkich wymiarów,

c) dla pozostałych typów rur:

- 10,0 mm dla wymiarów do DN 500,
- 7,0 mm dla wymiarów od DN 500 do DN 900,
- 5,0 mm dla wymiarów powyżej DN 900.

3.2.1.2 Wymiary

Wymiary rur i łączników HOBAS i ich dopuszczalne tolerancje powinny być zgodne z tablicami od 2 do 4 oraz dokumentacją techniczną wyrobów. Sprawdzanie wymiarów należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN ISO 3126.

Tablica 2

Rury bezciśnieniowe				
DN	Seria	DA	Średnica zewnętrzna [mm]	
			min	max
1	2	3	4	5
150	B2	167	166,9	168,0
200	B2	220	220,0	221,0
250	B2	272	271,6	272,8
300	B2 B4	324	323,5	324,8
350	B2	376	375,4	376,7
400	B3	401	401,0	401,3
400	B2	427	426,3	427,6
450	B2	478	477,2	478,6
500	B3	501	500,0	501,5
500	B2	530	529,1	530,5
550	-	550	548,6	550,0
600	B1	616	614,0	617,0
650	-	650	646,9	650,0
700	B1	718	715,8	719,0
750	-	752	748,7	752,0
800	B1	820	817,6	821,0
850	-	860	857,5	861,0
900	B1	924	921,4	925,0
950	-	960	957,4	961,0
1000	B1	1026	1023,4	1027,0
1100	-	1099	1096,4	1100,0
1200	B1	1229	1226,4	1230,0
1250	-	1280	1277,8	1281,5
1350	-	1350	1346,3	1350,0
1400	B1	1434	1431,2	1435,0
1500	-	1499	1496,2	1500,0
1500	-	1535	1535,2	1539,0
1600	B1	1638	1635,2	1639,0
1700	-	1720	1716,6	1720,5
1800	B1	1842	1839,0	1843,0
1900	-	1941	1935,0	1938,0
2000	B1	2047	2043,0	2047,0
2100	-	2160	2154,9	2159,0
2200	B1	2250	2246,8	2251,0
2400	-	2400	2394,6	2399,0

ciąg dalszy tablicy 2

1	2	3	4	5
2400	B1	2454	2449,6	2454,0
2500	-	2555	2550,4	2555,0
2700	-	2740	2740,4	2743,3
2900	-	2893	2893,2	2899,1
3000	-	2999	2994,0	2999,0

Tablica 3

Rury ciśnieniowe				
DN	Seria	DA	Średnica zewnętrzna [mm]	
			min	max
1	2	3	4	5
150	B2	167	166,9	168,0
200	B2	220	220,0	221,0
250	B2	272	271,6	272,8
300	B2 B4	324	323,5	324,8
350	B2	376	375,4	376,7
400	B3	401	401,0	401,3
400	B2	427	426,3	427,6
450	B2	478	477,2	478,6
500	B3	501	500,0	501,5
500	B2	530	529,1	530,5
550	-	550	548,6	550,0
600	B1	616	614,0	617,0
650	-	650	646,9	650,0
700	B1	718	715,8	719,0
750	-	752	748,7	752,0
800	B1	820	817,6	821,0
850	-	860	857,5	861,0
900	B1	924	921,4	925,0
950	-	960	957,4	961,0
1000	B1	1026	1023,4	1027,0
1100	-	1099	1096,4	1100,0
1200	B1	1229	1226,4	1230,0
1250	-	1280	1277,8	1281,5
1350	-	1350	1346,3	1350,0
1400	B1	1434	1431,2	1435,0
1500	-	1499	1496,2	1500,0
1500	-	1535	1535,2	1539,0
1600	B1	1638	1635,2	1639,0
1700	-	1720	1716,6	1720,5
1800	B1	1842	1839,0	1843,0
1900	-	1941	1935,0	1938,0
2000	B1	2047	2043,0	2047,0
2100	-	2160	2154,9	2159,0
2200	B1	2250	2246,8	2251,0
2400	-	2400	2394,6	2399,0
2400	B1	2454	2449,6	2454,0
2500	-	2555	2550,4	2555,0
2700	-	2740	2740,4	2743,3
2900	-	2893	2893,2	2899,1
3000	-	2999	2994,0	2999,0

Tablica 4

Rury ciśnieniowe i bezciśnieniowe o sztywnościach nominalnych SN 32000 - SN1000000															
Średn. nomin. DN	Średn. zew. DA	Średnica zew. [mm]		Minimalna grubość ścianek rur przeciskowych [mm] dla sztywności nominalnych:											
		min	max	SN 32000	SN 40000	SN 50000	SN 64000	SN 80000	SN 100000	SN 128000	SN 160000	SN 200000	SN 320000	SN 640000	SN 1000000
150	220	217,6	220,4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20	23
200	272	271,6	272,3	8	9	10	11	12	13	15	16	17	19	24	27
250	324	323,7	324,2	10	11	12	13	14	15	17	18	20	23	28	32
300	376	375,6	375,9	12	13	14	15	17	18	19	20	23	27	32	36
350	401	400,1	400,6	13	14	15	16	18	19	20	21	24	28	34	39
350	427	426,8	427,0	13	14	15	16	18	19	20	21	24	28	34	39
400	501	500,0	500,6	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	43	48
400	530	529,1	529,8	14	16	18	20	23	24	26	28	31	36	44	51
450	550	549,0	550,7	18	20	21	22	24	26	28	30	33	38	47	53
500	616	615,6	616,4	19	21	23	25	27	29	32	34	37	43	50	58
550	650	649,1	650,0	21	24	25	26	28	30	33	35	38	44	54	62
600	718	717,3	718,2	23	25	27	28	30	32	35	40	43	48	59	68
650	752	750,2	752,0	24	26	28	30	33	36	39	42	45	51	62	72
700	820	819,1	820,1	25	27	29	33	35	38	42	45	49	54	67	78
800	860	859,0	860,0	27	29	31	35	37	40	43	47	51	58	72	81
800	924	922,4	923,3	29	32	34	37	40	42	46	50	54	62	77	86
900	960	958,6	959,6	31	34	36	39	42	44	48	52	56	64	80	90
900	1026	1024,7	1025,9	34	36	38	41	44	48	52	56	61	68	83	95
1000	1099	1097,2	1098,6	35	38	41	44	48	51	56	59	64	73	89	102
1100	1229	1227,2	1228,8	40	43	46	49	53	56	61	66	71	81	99	112
1200	1280	1277,9	1280,0	41	45	47	52	55	59	64	68	72	82	104	118
1200	1348	1347,0	1348,0	44	47	50	54	58	62	67	72	75	87	109	125
1300	1434	1432,2	1433,6	46	49	52	57	61	65	71	76	81	94	116	133
1400	1499	1496,3	1498,8	48	52	56	60	64	68	74	79	84	97	120	138
1500	1638	1634,7	1636,5	52	56	60	65	70	75	81	86	92	107	132	
1600	1720	1716,3	1718,3	55	59	64	68	73	78	84	90	96	112	139	
1700	1842	1839,4	1841,4	59	63	68	73	78	83	89	96	103	119		
1800	1941	1935,6	1937,9	62	67	72	77	82	88	95	102	110	127		
1900	2047	2043,0	2045,3	65	70	75	81	86	93	100	107	115	131		
2000	2160	2154,5	2157,2	69	74	79	81	86	93	101	108	116	132		
2100	2252	2246,4	2248,5	71	76	82	88	94	101	109	117	126			
2300	2400	2393,4	2396,2	76	81	87	94	101	108	117	125	134			
2400	2530	2524,6	2527,0	80	85	91	97	106	115	124	133				
2600	2740	2740,4	2743,3	86	92	99	107	115	123	134					
2800	3000	2996,0	2999,5	94	100	108	117	127	136						

3.2.1.3 Początkowa odporność na zniszczenie w stanie ugięcia

Badania należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1226.

Minimalne początkowe ugięcie obwodowe rur do pojawienia się rys i pęknięć powinno wynosić:

- dla rur SN 2500: 14,3 %
- dla rur SN 5000: 11,3 %
- dla rur SN 10000: 9 %
- dla rur SN > 10000 wg wzoru: $(\gamma_{2,bore}/d_m)_{new, min} \times 100 = \frac{194}{\sqrt[3]{S_0}}$

Minimalne początkowe ugięcie obwodowe rur do zniszczenia strukturalnego ścianki (delaminacja, zerwanie włókien) powinno wynosić:

- dla rur SN 2500: 23,9 %
- dla rur SN 5000: 18,9 %
- dla rur SN 10000: 15,0 %
- dla rur $10000 < SN \leq 32000$ wg wzoru: $(y_{2,struct}/d_m)_{new, min} \times 100 = \frac{324}{\sqrt[3]{S_0}}$
- dla rur $SN > 32000$ wg wzoru: $(y_{2,struct}/d_m)_{new, min} \times 100 = \frac{227}{\sqrt[3]{S_0}}$

gdzie: $(y_2/d_m)_{new, min} \times 100$ - wymagane minimalne dwuminutowe początkowe właściwe ugięcie obwodowe względne, w procentach (%)

S_0 - początkowa właściwa sztywność obwodowa zmierzona dla danej próbki do badań.

3.2.1.4 Graniczna długotrwała odporność na zniszczenie w stanie ugięcia

Badania należy przeprowadzić zgodnie z metodą podaną w ISO 10471, na co najmniej 18 próbkach o długościach 0,3 m. Parametry badania i rozkład czasów do zniszczenia próbek powinny być zgodne z PN-EN 14364+A1:2009 pkt 5.2.4.

3.2.1.5 Odporność na ciśnienie wewnętrzne dla rur ciśnieniowych

Początkową i długotrwałą odporność na ciśnienie wewnętrzne rur należy oznaczyć zgodnie z metodami zawartymi w PN-EN 1394, PN-EN 1447 i PN-EN 705, przy warunkach badania według PN-EN 1796 i PN-EN 14364+A1:2009.

Wstępne wartości powinny być określone na podstawie długookresowych testów i są wymienione w tablicy 5. Wartości wskazane dla 2 min próby dotyczą próby, kiedy uszkodzenie próbki następuje w ciągu 2 minut. Jeżeli czas uszkodzenia jest dłuższy (co możliwe jest gdy wzrost ciśnienia jest wolniejszy dla rur o większej średnicy) wymagane ciśnienie próby powinno być dostosowane.

Tablica 5

Klasa ciśnienia PN	PN32	PN25	PN20	PN16	PN12,5	PN10	PN6	PN4	PN2,5
Ciśnienie [bar]	32	25	20	16	12,5	10	6	4	2,5
$P_{0,d}$ /bar (ciśnienie próby) [bar]	118,5	92,5	82,6	66,1	53,4	44,1	27,3	18,8	12,1
$P_{0,min}$ /bar (min. początkowe ciśnienie uszkodzenia) [bar]	97,6	76,2	68,0	54,4	44,0	36,3	22,5	15,5	10,0
$P_{0,1,śr}$ /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 6 minut) [bar]	113,4	88,6	79,7	63,8	51,2	42,1	26,6	18,2	11,6
$P_{0,1,min}$ /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 6 minut) [bar]	92,1	72,0	64,2	51,4	41,5	34,3	21,3	14,6	9,4
$P_{0,25,śr}$ /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 15 minut) [bar]	108,1	84,5	76,0	60,8	48,8	40,1	25,3	17,3	11,1
$P_{0,25,min}$ /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 15 minut) [bar]	89,1	69,6	62,6	50,1	40,2	33,0	20,9	14,3	9,1
$P_{0,5,śr}$ /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 30 minut) [bar]	104,3	81,5	73,3	58,7	47,1	38,7	24,4	16,7	10,7

ciąg dalszy tablicy 5

Klasa ciśnienia PN	PN32	PN25	PN20	PN16	PN12,5	PN10	PN6	PN4	PN2,5
Ciśnienie [bar]	32	25	20	16	12,5	10	6	4	2,5
P _{0,5,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 30 minut) [bar]	85,9	67,1	60,4	48,3	38,8	31,9	20,1	13,8	8,8
P _{1,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 1 h) [bar]	100,6	78,6	70,7	56,6	45,4	37,3	23,6	16,1	10,3
P _{1,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 1h) [bar]	82,9	64,7	58,3	46,6	37,4	30,7	19,4	13,3	8,5
P _{2,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 2 h) [bar]	97,0	75,8	68,2	54,6	43,8	36,0	22,7	15,5	10,0
P _{2,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 2h) [bar]	79,9	62,4	56,2	45,0	36,1	29,7	18,7	12,8	8,2
P _{16,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 16 h) [bar]	87,1	68,0	61,2	49,0	39,3	32,3	20,4	13,9	8,9
P _{16,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 16 h) [bar]	71,7	56,0	50,4	40,4	32,4	26,6	16,8	11,5	7,4
P _{24,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 24 h) [bar]	85,3	66,6	60,0	48,0	38,5	31,6	20,0	13,7	8,7
P _{24,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 24 h) [bar]	70,2	54,9	49,4	39,5	31,7	26,1	16,5	11,2	7,2
P _{100,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 100 h)[bar]	79,2	61,9	55,7	44,5	35,8	29,4	18,6	12,7	8,1
P _{100,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 100 h)[bar]	65,2	50,9	45,9	36,7	29,5	24,2	15,3	10,4	6,7
P _{1000,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 1000 h) [bar]	70,2	54,9	49,4	39,5	31,7	26,1	16,5	11,3	7,2
P _{1000,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 1000 h) [bar]	57,9	45,2	40,7	32,5	26,1	21,5	13,6	9,3	5,9
P _{10000,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 10000 h) [bar]	62,3	48,7	43,8	35,1	28,1	23,1	14,6	10,0	6,4
P _{10000,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 10000 h) [bar]	51,3	40,1	36,1	28,9	23,2	19,0	12,0	8,2	5,3
P _{501,sr} /bar (średnie ciśnienie uszkodzenia w ciągu 50 lat) [bar]	51,2	40,0	36,0	28,8	23,1	19,0	12,0	8,2	5,3
P _{501,min} /bar (min. ciśnienie uszkodzenia w ciągu 50 lat) [bar]	41,6	32,5	29,0	23,2	18,8	15,5	9,6	6,6	4,3

3.2.1.6 Wzdłużna wytrzymałość na ściskanie rur przeciskowych i do mikrotunelingu

Wzdłużna wytrzymałość na ściskanie przeprowadza się na próbkach rur GRP instalowanych bezwykopową technologią przecisku i mikrotunelingu. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z Procedurą Badawczą IBDiM Nr PB/TW-1/117/2010, metodą A lub B. Wytrzymałość na ściskanie powinna być zgodna z tablicą 6.

Tablica 6

Typ testu	Rodzaj rury	Minimalny pojedynczy wymagany wynik próby na ściskanie [MPa]	Minimalna średnia wytrzymałość na ściskanie [MPa]
A	z CaCO ₃	80	90
B	z CaCO ₃	90	100
A	bez CaCO ₃	70	80
B	bez CaCO ₃	80	90

4 WYTYCZNE DOTYCZĄCE TECHNOLOGII WYTWARZANIA, TRANSPORTU I ZAŁADUNKU, SKŁADOWANIA ORAZ SPOSÓB OZNAKOWANIA WYROBU BUDOWLANEGO

4.1 Technologia wytwarzania

Rury HOBAS wykonane są z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Produkowane są metodą odlewania odśrodkowego w stalowych bębnach wirujących. Rura produkowana w technologii HOBAS powstaje w wyniku rozbudowywania struktury od strony zewnętrznej poprzez wprowadzenie kompozytów do wnętrza obracającej się formy.

4.2 Transport i załadunek

Rury z łącznikami systemu HOBAS mogą być przewożone tylko środkami transportu odpowiednio przygotowanymi do załadunku i rozładunku. Załadunek i rozładunek rur następuje przy pomocy specjalnych pasów parciających. Nie wolno używać do załadunku i rozładunku lin stalowych, łańcuchów oraz haków. Rury nie powinny być przetaczane na odległości większe niż 10 m. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur.

4.3 Składowanie

Rury z łącznikami systemu HOBAS powinny być składowane w położeniu poziomym na równym i gładkim podłożu maksymalnie do 3 metrów wysokości.

Przy składowaniu bez opakowania liczba warstw rur może wynosić:

- 8 - dla DN 200 mm,
- 7 - dla DN 250 mm,
- 6 - dla DN 300 mm,
- 5 - dla DN 400 mm,
- 4 - dla DN 500 mm,
- 3 - dla DN 600 mm i 700 mm,
- 2 - dla DN 800 mm, 900 mm, 1000 mm i 1200 mm,
- 1 - dla DN od 1400 mm do 3000 mm.

Warstwy rur należy zabezpieczyć przed przetaczaniem klinami z drewna. Przy składowaniu bez drewnianych przekładek rury należy układać tak, by uniemożliwić nakładanie na siebie łączników.

Rury z łącznikami nie powinny być narażone na długotrwałe oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników i na kontakt z otwartym ogniem.

4.4 Sposób oznakowania wyrobu budowlanego

Wyrób należy oznakować 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 z późniejszymi zmianami).

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest zobowiązany dołączyć informację (w sposób umożliwiający zapoznanie się z nią przez stosującego ten wyrób) zawierającą:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- symbol materiału,
- typ i oznaczenie elementu,
- cechy identyfikacyjne elementów (średnica nominalna, sztywność obwodowa nominalna, klasa ciśnienia),
- datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2010-02-0778,
- numer i datę wystawienia deklaracji zgodności.

5 OCENA ZGODNOŚCI WYROBU BUDOWLANEGO

5.1 Obowiązujący system oceny zgodności

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, poz. 881) wyrób, którego dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną IBDiM nr AT/2010-02-0778 i oznakował wyrób 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, poz. 2041 z późniejszymi zmianami) oceny zgodności wyrobu z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2010-02-0778 dokonuje producent, stosując **system 4**.

W przypadku **systemu 4** oceny zgodności producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2010-02-0778, na podstawie:

- wstępnego badania typu prowadzonego przez producenta,
- zakładowej kontroli produkcji.

5.2 Wstępne badanie typu

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

Wstępne badanie typu obejmuje zakres badań podany w p. 3 oraz sprawdzenie atestów i certyfikatów dot. materiałów wg p. 3.1.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi specyfikacjami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że właściwości użytkowe tych materiałów pozostały bez zmian.

Badania typu należy wykonać ponownie jedynie wówczas, gdy zmienia się wyrób, ZKP i/lub dokument odniesienia, a więc w sytuacjach, gdy można poddać w wątpliwość wyniki uprzednio wykonanych badań. Konieczność powtórzenia badań typu może wynikać ze zmian konstrukcyjnych wyrobów, zmiany surowców, istotnych zmian w technologii lub warunków wytwarzania, (np. wymiana linii technologicznej lub przeniesienia zakładu produkcyjnego, itp.).

5.3 Wymagania dla zakładowej kontroli produkcji

Zakładowa kontrola produkcji (ZKP) jest to wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i działania podjęte przez producenta powinny być dokumentowane w formie pisemnej.

Zakładowa kontrola produkcji ma na celu wykazanie zdolności producenta do wytwarzania wyrobu spełniającego wyspecyfikowane wymagania. Zakładowa kontrola produkcji powinna umożliwiać podjęcie efektywnych działań w zakresie zapewnienia jakości i kontroli produkcji.

Dokumentacja ZKP powinna opisywać sposoby postępowania pozwalające zidentyfikować i prześledzić procesy, które wpływają bezpośrednio na jakość i zgodność wyrobu z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2010-02-0778.

Dokumentacja ZKP wyrobu będącego przedmiotem Aprobaty Technicznej powinna zawierać:

- strukturę organizacyjną producenta uwzględniającą osobę odpowiedzialną za jakość wyrobu;
- procedury i/lub instrukcje, specyfikacje techniczne, i/lub normy oraz przepisy prawne związane z produkcją wyrobu;
- procedury i zapisy dotyczące szkoleń;
- procedury nadzoru nad dokumentami i zapisami;
- zapisy dokumentujące podejmowane działania;
- opis techniczny wyrobu;
- dokumentację technologiczną wyrobu;
- procedury kontroli i wymagania odnośnie surowców i komponentów, stosowanych do produkcji wyrobu, które powinny być zgodne z wymaganiami p. 3 Aprobaty Technicznej;
- procedury kontroli wyrobu w trakcie wytwarzania;
- procedury kontroli i badań gotowego wyrobu, w tym: procedury pobrania próbek oraz wymagania odnośnie częstości kontroli i badań, które powinny być zgodne z p. 3, p. 5.4 i p. 5.5 Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/2010-02-0778;
- wymagania dla warunków środowiskowych, związanych z produkcją, przechowywaniem i transportem wyrobu;
- spis urządzeń produkcyjnych oraz plan ich utrzymania i przeglądów;
- spis wyposażenia pomiarowego i badawczego oraz plan jego sprawdzania i/lub wzorcowania;

- procedury postępowania z wyrobem niezgodnym oraz z reklamacjami;
- procedury prowadzenia działań korygujących i zapobiegawczych.

Dokumentacja ZKP powinna być nadzorowana przez wyznaczoną do tego osobę.

Posiadanie certyfikatu wg PN-EN ISO 9001 nie jest jednoznaczne z posiadaniem zakładowej kontroli produkcji.

5.4 Badania gotowych wyrobów

5.4.1 Program badań – obejmuje

- badania bieżące
- badania uzupełniające

5.4.2 Badania bieżące

Badania bieżące obejmują sprawdzenie właściwości zawartych w tablicy 7.

Tablica 7

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	2	3
1	Wygląd i kształt (rury, łączniki)	p. 3.2.1.1
2	Wymiary (rury)	p. 3.2.1.2
3	Grubość warstw ścianki rur	Tablica 1, lp. 1
4	Początkowa właściwa sztywność obwodowa rur	Tablica 1, lp. 2
5	Początkowa odporność na zniszczenie w stanie ugięcia	p. 3.2.1.3
6	Odporność na krótkotrwałe ciśnienie wewnętrzne	p. 3.2.1.5
7	Początkowa właściwa wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne rur	Tablica 1, lp. 5
8	Wzdłużna wytrzymałość na ściskanie rur przeciskowych i do mikrotunelingu	p. 3.2.1.6

5.4.3 Badania uzupełniające

Badania bieżące obejmują sprawdzenie właściwości zawartych w tablicy 8.

Tablica 8

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	2	3
1	Długotrwała właściwa sztywność obwodowa w środowisku wodnym	Tablica 1, lp. 3
2	Szczelność połączeń elastycznych	Tablica 1, lp. 6
3	Szczelność połączeń blokowanych	Tablica 1, lp. 7
4	Połączenia laminowane	Tablica 1, lp. 8

5.5 Częstotliwość badań

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

Badania uzupełniające powinny być wykonywane nie rzadziej, niż co 3 lata.

5.6 Metody badań

Badania powinny być wykonywane według norm i metod podanych w punkcie 3.

5.7 Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań należy pobierać losowo, zgodnie ze specyfikacją określoną według zakładowej kontroli produkcji.

5.8 Ocena wyników badań

Wyprodukowany wyrób należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej AT/2010-02-0778, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

6 USTALENIA FORMALNOPRAWNE

6.1 Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2010-02-0778 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 119 z 2003 r., poz. 1117 z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków producentów składających wnioski o wydanie Aprobaty Technicznej IBDiM.

6.2 Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2010-02-0778 jest dokumentem stwierdzającym przydatność w inżynierii komunikacyjnej rur i łączników z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym „HOBAS”, w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty Technicznej.

6.3 Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2010-02-0778 nie jest dokumentem dopuszczającym wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie.

Zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118 z późniejszymi zmianami) wyrób, którego dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2010-02-0778 można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyrób ten został wprowadzony do obrotu zgodnie z odrębnymi przepisami.

6.4 Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2010-02-0778 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym przed wprowadzeniem do obrotu.

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, poz. 881) wyrób nadaje się 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.

6.5 Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie wydając Aprobata Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6 Aprobata Techniczna IBDiM nie zwalnia producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość rur i łączników z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym „HOBAS” oraz wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich stosowanie.

6.7 Aprobata Techniczna IBDiM nie zastępuje pozwoleń władz budowlanych niezbędnych do prowadzenia robót w zakresie inżynierii komunikacyjnej.

6.8 Wnioskodawca niniejszej Aprobaty Technicznej IBDiM jest zobowiązany do przekazywania odbiorcom rur i łączników z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym „HOBAS” firmowej instrukcji w języku polskim, określającej warunki stosowania, składowania i transportu.

7 TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2010-02-0778 jest ważna do dnia 15 czerwca 2015 r.

Ważność Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/2010-02-0778 może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie z odpowiednim wnioskiem, nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

B. AKCEPTACJA

Na podstawie rozporządzenia 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 z późniejszymi zmianami), w wyniku postępowania aprobacyjnego przeprowadzonego na wniosek firmy:

HOBAS System Polska Sp. z o. o.
ul. Koksownicza 11
41-300 Dąbrowa Górnicza

Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie pozytywnie ocenia technicznie i stwierdza przydatność wyrobu budowlanego

Rury i łączniki z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym „HOBAS”

do stosowania w inżynierii komunikacyjnej w zakresie określonym w p. 2 niniejszej Aprobaty Technicznej



DYREKTOR

prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski

Warszawa, 15 czerwca 2010 r.

K o n i e c

C. INFORMACJE DODATKOWE

Słowa kluczowe: RURY, ŁĄCZNIKI, KANALIZACJA, ODWODNIENIE DRÓG, PRZEPUSTY DROGOWE, TECHNOLOGIE BEZWYKOPOWE, TWORZYWO GRP

1 INFORMACJE O APROBACIE TECHNICZNEJ

Niniejsza Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2010-02-0778 jest wznowieniem Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/2005-03-0778.

W Aprobacie Technicznej IBDiM Nr AT/2010-02-0778 wprowadzono następujące zmiany:

- uaktualniono termin ważności Aprobaty Technicznej,
- rozszerzono zakres o nowe wyroby,
- zaktualizowano zakres wyrobów objętych Aprobata Techniczna, wykluczając z niej wyroby zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami,
- uaktualniono właściwości techniczno – użytkowe i wymagania,
- uaktualniono normy i dokumenty powołane,
- uaktualniono tekst Aprobaty Technicznej IBDiM pod względem formalnoprawnym, doprowadzając do zgodności z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. (Dz. U. Nr 249, poz. 2497).

2 NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE

Dla powołań norm datowanych stosuje się tylko cytowaną edycję. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie (wraz z poprawkami) powołanej publikacji.

PN-EN 705 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Metody analizy regresji i ich zastosowanie

PN-EN 1119 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Połączenia rur i kształtek z tworzyw termoutwardzalnych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Metody badania szczelności i odporności na uszkodzenie połączeń elastycznych z ograniczonym przemieszczeniem

PN-EN 1120 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie wewnętrznej odporności na działanie substancji chemicznych przy ugięciu

PN-EN 1226 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Metoda badania odporności na początkowe ugięcie pierścieniowe

PN-EN 1228 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej

PN-EN 1393 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie doraźnych właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu wzdłużnym

PN-EN 1447 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie wytrzymałości na długotrwałe ciśnienie wewnętrzne

PN-EN 14364+A1:2009 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 13823 Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych - Wyroby budowlane, z wyłączeniem podłogowych, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu

PN-EN ISO 3126 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów

PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością - Wymagania

ISO 7432 Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings - Test methods to prove the design of locked socket-and-spigot joints, including double-socket joints, with elastomeric seals

ISO 8533 Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings - Test methods to prove the design of cemented or wrapped joints

ISO 10468 Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the long-term specific ring creep stiffness under wet conditions and calculation of the wet creep factor

ISO 10471 Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the long-term ultimate bending strain and the long-term ultimate relative ring deflection under wet conditions

prISO 12512 Plastics piping systems -- Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of initial specific ring stiffness and resistance to initial ring deflection using segment test pieces cut from a pipe

Procedura Badawcza IBDiM Nr TW-1/107/10 Oznaczenie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka rur z tworzyw sztucznych termo- i chemoutwardzalnych

Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-1/117/2010 Oznaczenie wzdłużnej wytrzymałości na ściskanie próbek rur

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)

Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117 z późniejszymi zmianami)

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 z późniejszymi zmianami)

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 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63 poz. 735 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12 poz. 116)