



FLOWTITE

Instrukcja instalowania rurociągów
podziemnych – skrócona wersja



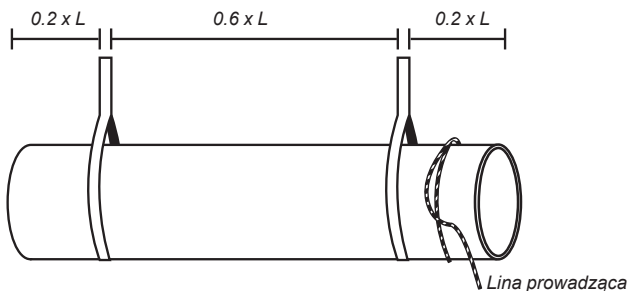
AMIANITIT PIPE SYSTEMS

1. INFORMACJE WSTĘPNE

W tym krótkim opracowaniu wykonawca znajdzie podstawowe wytyczne budowy rurociągów z rur oraz kształtek GRP w wykopach otwartych. Dalsze bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w opracowaniu „Instrukcja instalowania rurociągów podziemnych” lub uzyskać od doradcy technicznego producenta.

2. ZAŁADUNEK ROZŁADUNEK I SKŁADOWANIE

Przy rozładunku niedopuszczalne jest stosowanie łańcuchów ani lin stalowych. Rury mogą być podnoszone na cięgienie zamocowanym w jednym punkcie, choć ze względu na bezpieczeństwo zaleca się mocowanie cięgien w dwóch punktach (**patrz Rysunek 1** →).

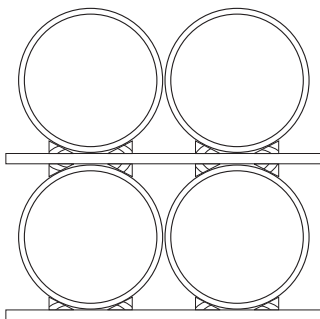


Rysunek 1. Podnoszenie rury na dwóch zawiesiach

Rury w pakietach należy analogicznie jak na **Rysunku 1** podnosić na dwóch zawiesiach. Korzystniejsze w tym przypadku jest wykorzystanie przy rozładunku podnośnika widłowego. Elementy podnoszące powinny być w tym przypadku przedłużone i wyściełane materiałem chroniącym rurę przed uszkodzeniem.

Ogólnie zalecane jest składowanie rur na drewnianych krawędziakach o szerokości co najmniej 75 mm i podparcie każdej z nich klinami.


Maksymalna wysokość składowania wynosi około 3 metry.



Rysunek 2. Składowanie rur

3. UKŁADANIE RUR

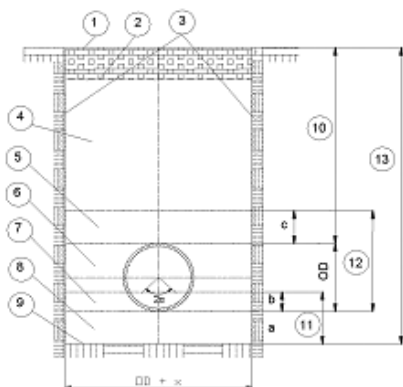
3.1 Wykop pod rurociąg

Z uwagi na możliwość prawidłowego prowadzenia robót oraz bezpieczeństwo pracowników, wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż $(OD + x)$; patrz **Rysunek 3** . Szerokość minimalna wykopu dla rurociągów ciśnieniowych jest określona w normie DIN 4124, a dla kanałów grawitacyjnych w normie PN-EN 1610, zgodnie z niżej przedstawioną **Tablicą 1**.

DN	Minimalna szerokość wykopu $(OD + x)$ [m]		
	wykop z deskowaniem	wykop bez deskowania	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	$OD + 0,40$	$OD + 0,40$	
> 225 bis ≤ 350	$OD + 0,50$	$OD + 0,50$	$OD + 0,40$
> 350 bis ≤ 700	$OD + 0,70$	$OD + 0,70$	$OD + 0,40$
> 700 bis ≤ 1200	$OD + 0,85$	$OD + 0,85$	$OD + 0,40$
> 1200	$OD + 1,00$	$OD + 1,00$	$OD + 0,40$

Przy wartościach $OD + x$ wartość $x/2$ odpowiada minimalnej przestrzeni roboczej między rurą, a ścianą wykopu lub deskowaniem wykopu (stemplami).
 OD średnica zewnętrzna, w m
 β kąt nachylenia skarpy wykopu bez deskowania, mierzony w odniesieniu do poziomu

Tablica 1. Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy nominalnej rury DN




Rysunek 3. Określenia elementów wykopu

1	Powierzchnia terenu
2	Spód drogi lub konstrukcji torów kolejowych
3	Ściany wykopu
4	Zasyпка główna
5	Zasyпка wstępna
6	Obsypka
7	Podsypka górna
8	Podsypka dolna
9	Dno wykopu

10	Głębokość przykrycia
11	Grubość podsypki
12	Wysokość strefy ułożenia przewodu
13	Głębokość wykopu
a	Grubość podsypki dolnej
b	Grubość podsypki górnej
c	Grubość zasyпки wstępnej
2α	Kąt podparcia

3.2 Posadowienie, strefa ułożenia przewodu

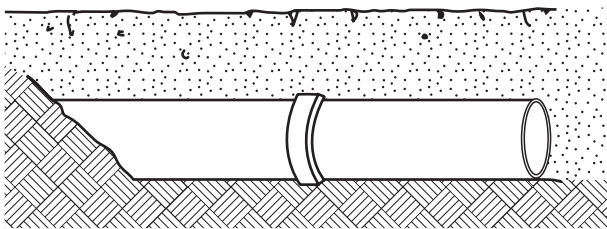
W przypadku rozluźnienia gruntu w strefie posadowienia należy dosypać odpowiednią ilość gruntu sypkiego i równomiernie go zagęścić (**patrz Rysunek 4 i 5** ).

Minimalna grubość warstwy podsypki wynosi 100 mm + 0,1 DN. W przypadku rur z tworzyw sztucznych zaleca się zachować wartość kąta podparcia 2α równą 120° .

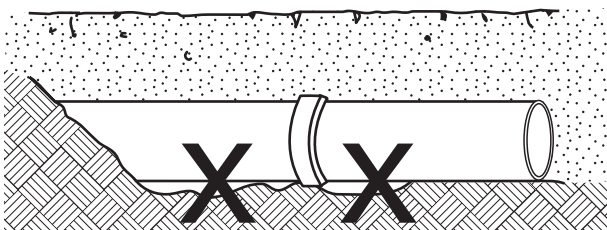
Podłoże powinna stanowić warstwa gruntu z grupy G1 lub G2 (grunty niespoiste i małospoiste – piasek, żwir, pospółka). Rzeczywisty wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynikać z obliczeń statycznych.

W przypadku rur o małej średnicy (do DN 150) – zaleca się stosowanie gruntów drobnoziarnistych – 2/8 mm. Dla rur o średnicach do DN 1000 stosować można w uzgodnieniu z producentem rur uziarnienie większe – 8/16 mm, a dla rur większych odpowiednio – 16/32mm.

Jeżeli przewiduje się wysokie stany wody gruntowej, lub występuje woda gruntowa pod ciśnieniem, zaleca się stosowanie gruntów o drobniejszym uziarnieniu (do DN 400 → 10-15 mm, dla DN > 400 → 15-20 mm) alternatywnym rozwiązaniem jest zamknięcie strefy ułożenia przewodu warstwą tkaniny geotekstylnej.



Rysunek 4. Prawidłowe posadowienie



Rysunek 5. Nieprawidłowe posadowienie

3.3 Zasypywanie wykopu, obudowa wykopu

Zasypywanie wykopu należy prowadzić stopniowo, warstwami o odpowiedniej grubości - (300 ÷ 400) mm.

Do wysokości 0,3 ÷ 1,0 m ponad rurą można stosować wibratory o ciężarze nie przekraczającym 0,6 kN lub płyty wibracyjne o ciężarze nie przekraczającym 5,0 kN.

Cięższe urządzenia wibracyjne można stosować gdy rura zostanie przykryta warstwą gruntu o grubości około 1,0 m. Zasyпка powyżej strefy ułożenia przewodu może być wykonana z gruntu rodzimego, wcześniej wydobytego z wykopu. Grunty niespoiste i małospoiste (piaski, żwiry, pospółki) wymagają najmniejszej energii potrzebnej do ich dobrego zagęszczenia. Zasyпка wykopu nie może zawierać gruntu zamrożonego, składników organicznych ani odpadów (śmieci, butelek itp.).

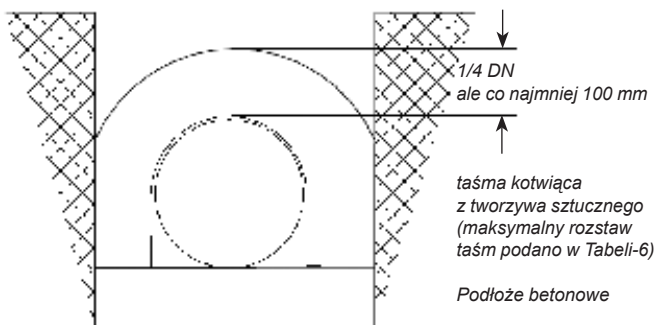
W przypadku wykopów obudowanych należy sukcesywnie, w miarę wypełniania i zagęszczania zasyпки wykopu podciągać obudowę.

3.4 Obetonowanie rury

Podczas stopniowego podawania betonu (**patrz Tablica 2** →) może dojść do wypłynięcia rury. W takim przypadku należy więc podjąć działania zapobiegawcze (**patrz Rysunek 6** →).

SN	Maksymalna grubość warstwy betonu
2500	0,30 m lub DN/4
5000	0,45 m lub DN/3
10000	0,60 m lub DN/2

Tablica 2. Maksymalna grubość warstwy betonu

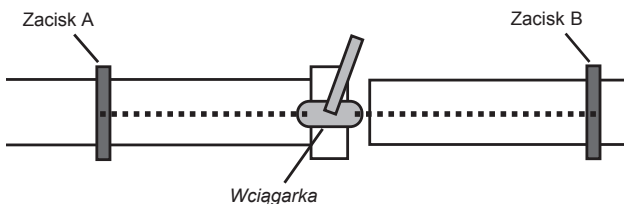


Rysunek 6. Obetonowana rura GRP

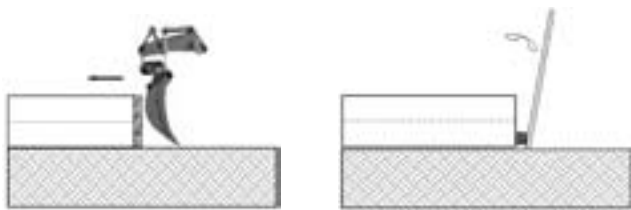
3.5 Łączenie rur, cięcie, laminowanie

Dla rur o małych średnicach do DN 300 łączenie może się odbywać przy użyciu stalowego pręta jako dźwigni oraz kantówki zabezpieczającej rurę przed uszkodzeniem.

W przypadku rur o większych średnicach należy wykorzystać wciągarkę i zaciski lub łyżkę koparki (patrz Rysunek 7 i 8 →).



Rysunek 7. Łączenie rur przy zastosowaniu wciągarki i zacisków



Rysunek 8. Łączenie rur przy użyciu łyżki koparki lub dźwigni

Potrzebna siła montażowa w tonach = $(DN \text{ mm}/1000) \times 2$

Łączenie kształtek łukowych należy zasadniczo wykonywać z zastosowaniem wciągarki i zacisków. Dostarczony przez producenta rur środek poślizgowy należy nakładać cienką warstwą na bosy koniec rury i na uszczelki szmatą lub pędzlem z zachowaniem warunków czystości.

Do skracania należy wybierać rury, które oznaczone są nadrukiem „Passrohr, Adjustment Pipe”. Rury te po przecięciu nie muszą być kalibrowane, wystarczy tylko szlifować końcówkę rury za pomocą szlifierki. Podczas obróbki końcówek należy zapewnić ich stabilne położenie. Ostre krawędzie po przecięciu należy zniwelować papierem ściernym.

Aby wykonać połączenie rur poprzez laminowanie powierzchnia zewnętrzna musi być sucha, czysta, odpylona i odtłuszczona. Temperatura zewnętrzna powinna wynosić co najmniej 15°C (w razie potrzeby należy osłonić złącze konstrukcją namiotową). Prace montażowe mogą wykonywać tylko przeszkoleni pracownicy.

3.6 Odchylenie kątowe na złączach rur FLOWTITE

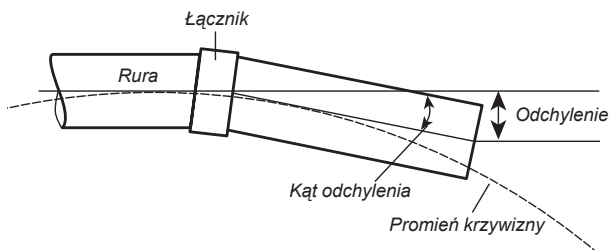
Maksymalne odchylenie kątowe zarówno w płaszczyźnie pionowej jak i poziomej nie może przekroczyć wartości podanych w **Tablicy 3** oraz **Tablicy 4**.

Nominalna średnica rury (mm)	Ciśnienie nominalne [bar]			
	do 16	20	25	32
	Maksymalny kąt odchylenia [°]			
DN ≤ 500	3,0	2,5	2,0	1,5
500 < DN ≤ 900	2,0	1,5	1,3	1,0
900 < DN ≤ 1800	1,0	0,8	0,5	0,5
DN > 1800	0,5	NA	NA	NA

Tablica 3. Dopuszczalne odchylenie kątowe (w stopniach) w łączniku mufowym

Kąt odchylenia (stopnie)	Maksymalne odchylenie (mm) Długość rury			Maksymalny promień krzywizny (m) Długość rury		
	3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m
3.0	157	314	628	57	115	229
2.5	136	261	523	69	137	275
2.0	105	209	419	86	172	344
1.5	78	157	313	114	228	456
1.3	65	120	240	132	265	529
1.0	52	105	209	172	344	688
0.8	39	78	156	215	430	860
0.5	26	52	104	344	688	1376

Tablica 4. Przemieszczenie końca rury i odpowiadający mu promień krzywizny



Rysunek 9. Łącznik FLOWTITE; odchylenie kątowe połączenia



3.7 Czyszczenie kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych (FS oraz FPS)

Przy czyszczeniu kanałów powinny być przestrzegane poniższe zasady:

- 1** Maksymalne ciśnienie na dyszy nie może przekraczać 120 bar. Z uwagi na doskonałą gładkość powierzchni wewnętrznych rur GRP ich skuteczne czyszczenie i usuwanie zatorów osiąga się przy znacznie niższych wartościach ciśnienia niż 120 bar.
- 2** Zaleca się stosowanie dysz stacjonarnych. Należy unikać stosowania dysz rotacyjnych, dysz sprężonych z łańcuchami oraz dysz wysokociśnieniowych.
- 3** Kąt padania strumienia wody nie powinien przekraczać 30° . Dla rur GRP wystarczający jest kąt poniżej 20° .
- 4** Ilość dysz na głowicy czyszczącej powinna wynosić 6-8, a ich średnica 2,4 mm.
- 5** Powierzchnia zewnętrzna głowicy powinna być gładka, a jej masa nie powinna przekraczać 4,5 kg. Odniesiona do masy 4,5 kg długość głowicy czyszczącej nie powinna przekraczać 17 cm. Lżejsze głowice czyszczące (o masie około 2,5 kg; patrz powyższy rysunek) zalecane są do stosowania przy czyszczeniu kanałów o małych i średnich przekrojach (DN 100 – 800).
- 6** Nie wolno przekraczać prędkości 30 m/min przy wprowadzaniu i wyciąganiu głowic czyszczących.
- 7** Zastosowanie głowic czyszczących wyposażonych w płozy umożliwi ochronę powierzchni wewnętrznej rury.

Lokalne ubytki wewnętrznej warstwy ścierej rury nie mają wpływu na funkcjonowanie kanału i nie traktuje się ich jako zmiany materiałowej.

W przypadku innych pytań prosimy o zwrócenie się do producenta rur.

3.8 Stateczność na wypór

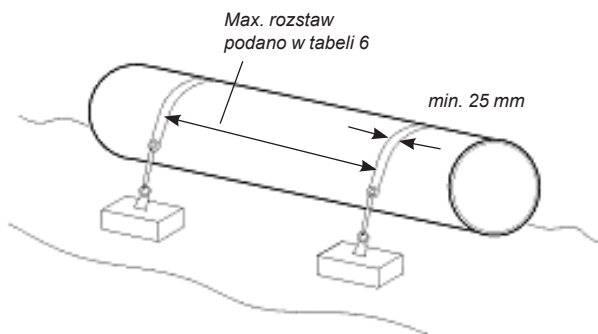
W przypadku niewielkiego zagłębienia przewodu i wysokiego poziomu wód gruntowych oraz na obszarach zalewowych należy sprawdzić stateczność rur na wypór.

DN	h min [m] dla wsp. bezpieczeństwa S=1,1
100	0,07
300	0,20
600	0,37
1000	0,62
2000	1,25
2400	1,50

Tablica 5. Minimalna głębokość przykrycia pustej rury przy poziomie wody gruntowej równej z poziomem terenu

3.9 Zakotwienie rurociągu

Jeżeli stateczność rurociągu na wypór jest zagrożona, może on zostać zabezpieczony zgodnie ze schematem pokazanym na **Rysunku 10**.



Rysunek 10. Kotwienie rur z zastosowaniem naciągniętych pasów.

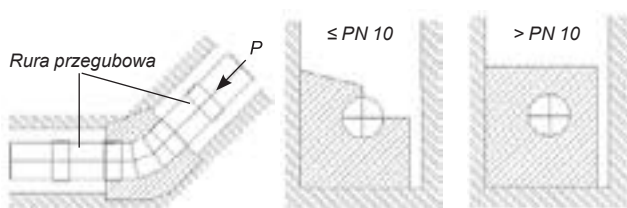
DN	Maksymalny rozstaw [m]
< 200	1,5
200 – 400	2,5
500 – 600	4,0
700 – 900	5,0
≥ 1000	6,0

Tablica 6. Maksymalny rozstaw elementów kotwiących

4. BETONOWE BLOKI OPOROWE, POŁĄCZENIA ZE SZTYWNYMI KONSTRUKCJAMI

W przypadku rurociągów ciśnieniowych w kształtkach zapewniających zmianę kierunku powstają siły wewnętrzne. Dla połączeń niezdolnych do przenoszenia rozciągających sił podłużnych należy zaprojektować bloki oporowe zgodnie z wytycznymi DVGW-zeszyt GW 310.

Zamocowanie do bloku oporowego, względnie połączenie ze sztywną konstrukcją (np. komorą lub studzienką) musi zapewniać podwójny przegub.



Rysunek 11. Blok oporowy, schemat podstawowy

Łącznik należy również zabetonować - może on wystawać z betonu maksymalnie na 2,5 cm. Alternatywnie można zaprojektować oparcie rury GRP o blok oporowy, jednakże przy takim rozwiązaniu należy zastosować gumową przekładkę pomiędzy rurą a powierzchnią betonową.

Średnica nominalna DN	Osiowa siła P [kN] wywołana ciśnieniem wewnętrznym			
	Maksymalne ciśnienie wewnętrzne w [bar]			
	1,0	16	25	32
150	2,2	35	–	–
200	3,8	61	–	–
250	5,8	93	–	–
300	8,2	131	206	264
350	11,1	178	278	355
400	14,3	229	358	458
500	22,1	353	552	706
600	29,9	478	747	957
700	40,6	649	1015	1300
800	52,9	847	1323	1694
900	67,0	1071	1673	2141
1000	82,5	1320	2062	2640
1200	118,6	1898	2966	3796
1400	161,2	2580	4032	5161
1600	210,5	3367	–	–
1800	266,2	4259	–	–
2000	328,5	5255	–	–
2400	472,5	7561	–	–

Tablica 7. Siły osiowe wywołane ciśnieniem wewnętrznym

5. DŁUGOŚCI ZAKOTWIEŃ PRZY ZŁĄCZACH PRZENOSZĄCYCH SIŁY PODŁUŻNE

Dopuszczalne długości zakotwień określono w wytycznych GW 368 dla następujących założeń:

- Niespoiste piaski i żwiry o współczynniku tarcia $\mu = 0,5$ przy dopuszczalnym parciu gruntu o wartości 50 kPa, bez występowania wody gruntowej.
- Przykrycie rury warstwą gruntu o grubości 1,50 m; przewód przykryty na 2/3 całkowitej długości.
- Długości rur 6 m.
- Zakotwienia obustronne nie bliżej niż 12 m od wierzchołka łuku przy zmianie kierunku trasy o 45° lub 90°.

45° \ 90°	PN 6	PN 10	PN 16
DN	Ciśnienie próbne 9 bar	Ciśnienie próbne 15 bar	Ciśnienie próbne 21 bar
300	12 m / 12 m	12 m / 12 m	13 m / 20 m
400	12 m / 12 m	12 m / 18 m	21 m / 28 m
600	12 m / 12 m	12 m / 28 m	
800	14 m / 20 m	32 m / 38 m	
1000	20 m / 26 m		
1200	25 m / 32 m		
1400	31 m / 37 m		

Tablica 8. Długość zakotwienia obustronnego liczona od wierzchołka łuku przy zmianie kierunku trasy o 45°, 90°

6. PRÓBY SZCZELNOŚCI

6.1 Przewody kanalizacyjne

Rurociągi oraz / lub studzienki należy poddać próbie ciśnienia z zastosowaniem wody - minimalna wysokość słupa wody wynosi 1,0 m a maksymalna 5,0 m na poziomie sklepienia rury. Badanie szczelności można również przeprowadzić z zastosowaniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie przekraczającym wartości 200 mbar. Dopuszczalne jest również badanie szczelności poszczególnych złączy.

Badania szczelności należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610, w której określono, że szczelność jest zachowana, jeśli ubytki wody podczas próby nie są większe niż:

- 0,15 l/m² w ciągu 30 min dla rurociągów,
- 0,20 l/m² w ciągu 30 min dla rurociągów i studzienek kanalizacyjnych,
- 0,40 l/m² w ciągu 30 min dla studzienek kanalizacyjnych.

! **Uwaga:** m² odnoszą się do powierzchni wewnętrznej badanej budowli. Ciśnieniowe badanie szczelności można przeprowadzać jedynie na prawidłowo zamocowanym przewodzie (bloki oporowe).

6.2 Przewody ciśnieniowe

Przewody ciśnieniowe należy napełniać wodą z najniżej położonego przekroju. Prędkość napełniania tak dobrać, aby powietrze mogło zostać odprowadzone przez wentyl zainstalowany w najwyżej położonym przekroju.

DN	100	150	200	250	300	400
Pręd. napełniania (l / s)	1,0	1,0	1,5	2,0	3,0	6,0

DN	500	600	700	800	900	1.000
Pręd. napełniania (l / s)	9,0	13,0	18,0	24,0	30,0	38,0

Tablica 9. Dopuszczalne prędkości napełniania wodą dla ciśnieniowych rur GRP FLOWTITE

Odcinki poddawane badaniu szczelności należy tak dobierać, aby planowaną wartość ciśnienia osiągnąć w najniżej położonym przekroju, a w najwyżej położonym przekroju ciśnienie testowe wynosiło co najmniej 1,1 wartości projektowanego ciśnienia roboczego (MDP).

Zalecane jest badanie szczelności na odcinkach o długości do 500 metrów dla przewodów o średnicy DN 100 – 400. W przypadku większych średnic długość badanego odcinka można zwiększyć do 1500 m.

Zgodnie z normą DIN EN 805 ciśnienie testowe (STP) podczas badania szczelności ustala się na podstawie projektowanego ciśnienia eksploatacyjnego (MDP) w następujący sposób:





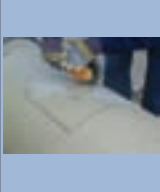







- Przy obliczeniu uderzenia hydraulicznego:
 - a) $STP = MDP_c + 1,0 \text{ bar}$
- Bez obliczania uderzenia hydraulicznego:
 - b) $STP = MDP_a \times 1,5$ oder
 - c) $STP = MDP_a + 5,0 \text{ bar}$.

Każdorazowo obowiązuje niższa wartość.

Czas trwania badania wynosi jedną godzinę, przy czym dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,2 bara.

7. INSTRUKCJA MONTAŻU KSZTAŁTKI SIODŁOWEJ – KLEJONEJ (TYLKO DLA PN 1)

Montaż kształtki siodłowej należy przeprowadzić w następujący sposób:

<p>Oczyścić powierzchnię zewnętrzną rury z zanieczyszczeń i przygotować suchą powierzchnię do klejenia.</p>		
<p>Wytrasować wielkość powierzchni do klejenia i otwór wycinka obrysowując je ołówkiem lub pisakiem. W przypadku zastosowania koronki wiertniczej oznaczyć punkt osi symetrii odgałęzienia.</p>		
<p>Wyciąć zaznaczony otwór na rurze przewodowej używając tarczy lub koronki z posypek diamentowym lub ewentualnie do cięcia betonu (nie stosować tarcz do cięcia metalu!). Należy pamiętać o okularach na oczy i odzieży ochronnej w czasie cięcia rur.</p>		
<p>W otworze wyciętym tarczą należy wyrównać powierzchnię cięcia za pomocą tarczy lub kamienia szlifierskiego tak aby otwór był równomierny i posiadał wytrasowany kształt. Zmatowić i oczyścić z pyłu oznaczone powierzchnie rury i kształtki siodłowej przed przyklejeniem.</p>		
<p>Dostarczony wraz z kształtką klej jednoskładnikowy SIKABONT nadaje się do natychmiastowego zastosowania w warunkach podanych w Tabeli 10. Klej nałożyć równomiernie na całą spodnią powierzchnię kształtki i oznaczoną powierzchnię rury.</p>		
<p>Przyłożyć kształtkę do miejsca klejenia na rurze i silnie docisnąć. Unieruchomić taśmami mocującymi do momentu całkowitego utwardzenia. Pozostałą częścią kleju można wypełnić ewentualne szczeliny lub złagodzić ostre krawędzie wyciętego otworu na rurze. Po całkowitym utwardzeniu kleju można wykonać przyłącze i zasypać wykop.</p>		

	SIKABONT
Czas obróbki	40 min*
Czas wiązania	60 min
Temperatura obróbki	+5 do +35°C
Pełne obciążenie możliwe po:	przy 3 mm warstwie kleju - 24h
*23°C; 50% wilgotności względnej powietrza	

Tablica 9. Warunki obróbki kleju SIKABONT

8. PRZYBLIŻONY CIĘŻAR RUR I ŁĄCZNIKÓW

DN	PN 1				PN 6			
	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Łącznik	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Łącznik
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg
100	-	-	-	-	-	-	2,5	2,0
150	-	-	-	-	-	-	4,9	3,0
200	-	-	-	-	-	-	7,2	4,0
250	-	-	-	-	-	-	10,8	6,0
300	9,1	11,3	14,1	7,0	8,2	10,4	12,7	13,0
350	12,2	15,1	18,9	8,0	11,1	14,3	17,3	15,0
400	15,5	19,4	25,0	9,0	14,5	18,5	23,0	16,8
450	19,4	25,0	30,0	10,1	18,4	24,0	29,0	18,8
500	24,0	30,0	37,0	11,1	23,0	30,0	35,0	21,0
600	33,0	41,0	50,0	12,8	32,0	40,0	48,0	32,0
700	44,0	55,0	67,0	15,2	43,0	54,0	66,0	37,0
800	57,0	71,0	87,0	18,1	55,0	69,0	86,0	42,0
900	72,0	88,0	115,0	21,0	70,0	87,0	110,0	48,0
1000	88,0	110,0	140,0	24,0	86,0	110,0	135,0	54,0
1200	130,0	160,0	200,0	30,0	125,0	155,0	195,0	66,0
1400	175,0	215,0	270,0	37,0	170,0	210,0	260,0	78,0
1600	230,0	280,0	345,0	44,0	220,0	270,0	340,0	90,0
1800	290,0	355,0	440,0	51,0	275,0	345,0	425,0	105,0
2000	355,0	435,0	540,0	61,0	340,0	420,0	530,0	120,0
2200	425,0	530,0	650,0	71,0	410,0	510,0	640,0	130,0
2400	510,0	630,0	770,0	82,0	485,0	610,0	750,0	145,0
2600	600,0	740,0	910,0	110,0	570,0	710,0	890,0	280,0
2800	690,0	850,0	1050,0	120,0	660,0	820,0	1030,0	310,0
3000	790,0	970,0	1210,0	135,0	760,0	940,0	1170,0	335,0

DN	PN 10				PN 16			
	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Łącznik	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Łącznik
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg
100	-	-	2,5	2,5	-	-	2,5	2,0
150	-	-	4,9	2,5	-	-	4,9	3,0
200	-	-	7,2	2,5	-	-	7,2	4,0
250	-	-	10,8	6,0	-	-	10,8	6,0
300	7,9	10,3	12,7	13,7	7,5	9,5	12,2	14,1
350	10,6	13,8	17,3	15,8	10,0	12,6	16,3	16,4
400	13,5	17,6	23,0	17,9	12,6	16,1	21,0	18,5
450	16,8	22,0	29,0	19,6	15,8	19,9	26,0	21,0
500	21,0	27,0	35,0	22,0	19,3	25,0	32,0	23,0
600	28,0	37,0	48,0	34,0	26,0	33,0	44,0	35,0
700	38,0	49,0	66,0	39,0	35,0	45,0	59,0	42,0
800	49,0	64,0	86,0	46,0	45,0	58,0	76,0	50,0
900	61,0	81,0	110,0	53,0	56,0	73,0	95,0	58,0
1000	75,0	100,0	135,0	60,0	69,0	89,0	120,0	66,0
1200	110,0	145,0	195,0	74,0	98,0	130,0	170,0	81,0
1400	145,0	195,0	260,0	88,0	135,0	175,0	230,0	100,0
1600	190,0	255,0	340,0	105,0	175,0	225,0	295,0	125,0
1800	240,0	320,0	425,0	120,0	220,0	285,0	375,0	
2000	295,0	390,0	530,0	135,0	270,0	350,0	460,0	
2200	355,0	470,0	640,0	155,0	320,0	420,0	560,0	
2400	420,0	560,0	750,0	170,0	380,0	495,0	660,0	
2600	490,0	660,0	890,0	325,0	445,0	580,0	770,0	
2800	570,0	760,0	1030,0	355,0	520,0	680,0	900,0	
3000	650,0	870,0	1170,0	385,0	580,0	770,0	1030,0	