

Żelbetowe i bazaltowe rury P.V. Prefabet Kluczbork

Możliwości nowoczesnych rur przeciskowych

mgr inż. Wojciech Kozłowski

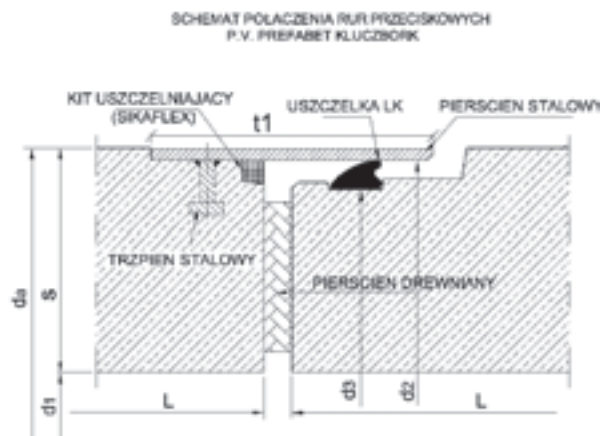
Żelbetowe rury przeciskowe są specjalistycznym produktem wykorzystywanym przy budowie infrastruktury podziemnej z zastosowaniem technologii bezwykopowych. Proces produkcji opiera się na dojrzewaniu betonu w formach, co pozwala na uzyskanie wysokiej dokładności wymiarów, jak również idealnej gładkości powierzchni. Ma to ogromne znaczenie podczas przecisku, gdyż niski współczynnik szorstkości wpływa na znaczną redukcję tarcia, a przez to na obniżenie wymaganych sił przeciskowych. Równocześnie poprzez zastosowanie betonu klas wyższych (C70/85), można osiągnąć zwiększenie dopuszczalnej siły przeciskowej o ok. 40% przy tej samej powierzchni przeniesienia sił. Odgrywa to szczególną rolę przy długich odcinkach przeciskania, ponieważ pozwala na wykluczenie jednej z wymaganych stacji pośrednich.



Ryc. 1. Rura przeciskowa HIPE PIPE®

Zaletą stosowania betonu wysokiej klasy jest także równomierna i ścisła struktura produktu, która pozwala uzyskać większą wodo- i mrozoodporność oraz rezystencję na substancje chemiczne. Dzięki takiej jakości przy średnicach DN 500, DN 600 i DN 800 była możliwa redukcja grubości ścianki, a co za tym idzie – obniżenie masy całego produktu. Mniejsze tarcie i ciężar własny rur wpływa na zredukowanie wymaganych sił przeciskowych, natomiast cieńsze ścianki oznaczają zmniejszenie wydobywanego urobku do 20%. Wszystkie zalety rury przeciskowej HIPE PIPE® (*High Performance Pipe*) firmy P.V. Prefabet Kluczbork SA powodują w efekcie znaczne obniżenie kosztów inwestycji (ryc. 1). Charakterystykę rur przedstawia poniższy typoszereg (ryc. 2).

RURY PRZECISKOWE P.V. PREFABET S.A.											
RODZAJ GRUNTU: G1-G4, ZAGŁĘBIENIE 1-10m, OBCIĄŻENIE KOMUNIKACYJNE SLW60 (wg ATV A161)											
WYMIARY OGÓLNE				CIĘŻAR	POŁĄCZENIE			DANE STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE			
DN=d1	da	s	L	G	d3	t1	d2	OBCIĄŻENIE DOPUSZCZ.	SIŁA PRZECISK.		BETON
mm	mm	mm	mm	kg/szt.	mm	mm	mm		CENTRYCZNA		
500	660	80	2000	725	624	180	646	82,5	2,16	C45/55	-
500HiPe									3,35	C70/85	
600	765	82,5	2000	880	729	180	751	99	2,53	C45/55	
600HiPe									3,95	C70/85	
800	965	82,5	2000	1137	929	180	951	132	3,30	C45/55	
800HiPe									5,11	C70/85	
1000	1280	140	3000	3759	1230	200	1260	150	7,00	C40/50	
1200	1490	145	3000	4593	1440	200	1470	180	8,80	C40/50	
1400	1720	160	3000	5878	1670	200	1700	210	12,00	C40/50	
1600	1940	170	3000	7086	1880	200	1916	240	14,70	C40/50	
2000	2400	200	3000	10362	2340	200	2376	300	23,30	C40/50	
2400	2900	250	3000	15602	2840	250	2876	360	38,00	C40/50	
2600	3140	270	3000	18249	3080	250	3116	390	45,50	C40/50	



Ryc.3. Schemat połączenia rur przeciskowych

Oprócz rur przeciskowych z betonu wysokiej klasy P.V. Prefabet Kluczbork SA oferuje także rury bazaltowe, które szczególnie dobrze sprawdzają się w trudnych warunkach środowiskowych. Na polskim rynku są wyznacznikiem nowych standardów, chociaż np. w Czechach używanie bazaltu w celach budowlanych ma już 70-letnią tradycję.

Bazalt jako naturalna skała wulkaniczna posiada szereg właściwości fizycznych, które przemawiają za szerokim zastosowaniem tego materiału w inżynierii środowiska – jest to m.in. twardość rzędu 8 stopni w skali Mohsa (dla porównania diament ma 10 stopni), całkowita odporność na korozję, wysoka wytrzymałość na ścislenie i zginanie oraz odporność chemiczna na poziomie pH 3–10. Do atutów bazaltu można również zaliczyć wysoką odporność na skoki temperatur oraz zeroprocetową nasiąkliwość i porowatość.

Istotny wpływ na parametry wytrzymałościowe rur (obok materiału) ma proces produkcyjny, który opiera się na metodzie odlewania odśrodkowego, gdzie ciekły bazalt podlega ukształtowaniu poprzez osiowe wirowanie formy. Efekt wizualny towarzyszący takim czynnościom przekłada się na jakość i estetykę wyrobu końcowego.

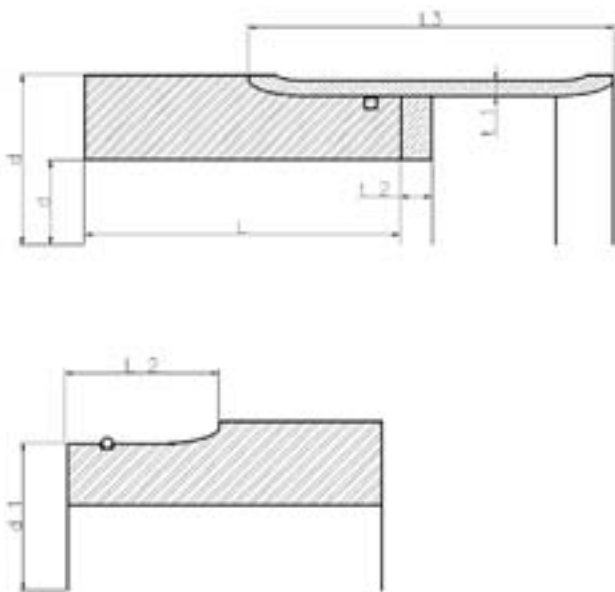


Ryc. 4. Proces wlewania roztopionego bazaltu do formy

Rury, będące wynikiem przetopienia i uformowania bazaltu, są dostępne w zakresie średnic 100–500. Szczegółowe parametry techniczne zostały zamieszczone w formie poniższej tabeli.

Rury bazaltowe										
DN [mm]	d [mm]	d _{1-0,2} [mm]	d ₄ [mm]	t ₁ [mm]	t ₂ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂₋₁ [mm]	L ₃₋₁ [mm]	masa [kg]	
100	100_3	132	140	2	3-4	996	32	62	22	
150	150_3	182	190	2	3-4	996	32	62	30	
200	200_3	232	240	2	3-4	996	32	62	39	
250	250_3	284	292	2	3-4	996	40	82	51	
300	300_3	342	350	2	3-4	996	40	82	73	
350	350_3	400	408	2	3-4	996	40	82	99	
400	400_4	458	466	2	3-4	996	40	82	128	
500	500_4	576	584	2	3-4	996	40	82	205	
600	600_5	678	688	2,5	3-4	996	50	102	254	

Ryc. 5. Typoszereg bazaltowych rur kanalizacyjnych



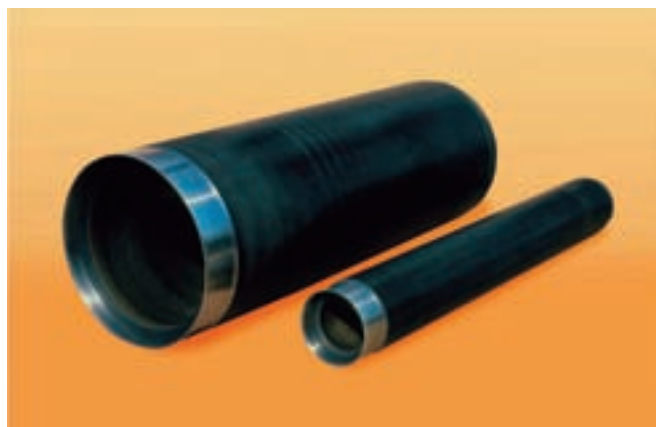
Ryc. 6. Szczegóły rozwiązania konstrukcji połączenia rur z topionego bazaltu

Jedną ze sztandarowych zalet rur bazaltowych jest przeniesienie większych o ok. 30% sił przeciskowych w porównaniu do rur kamionkowych. Oczywiście istotną rolę z punktu widzenia klienta odgrywa także aspekt ekonomiczny. Dzięki niewielkiej grubości ścianki rury zminimalizowana została jej zewnętrzna średnica, co przekłada się na redukcję urobku, a w efekcie na zmniejszenie nakładów finansowych.

Średnica rury DN/grubość ścianki	Średnica zewnętrzna	Siła przeciskowa
200 / 20	240	1 500 kN
250 / 21	292	1 900 kN
300 / 25	342	3 000 kN
300 / 33	400	4100 kN
400 / 33	458	5 800 kN
500	576	9900 kN

Ryc. 7. Siły przeciskowe rur bazaltowych

Rury z topionego bazaltu (z uwzględnieniem wytycznych zawartych w normie PN-EN 295), charakteryzują się stałością parametrów w całej objętości, dużą wytrzymałością na ściskanie i ścieranie oraz całkowitą odpornością chemiczną. Interesujący jest fakt, że przy stosunkowo niewielkim ciężarze własnym cechują się nośnością do 160 kN/m, a także przeniesieniem dużych sił podłużnych, koniecznych przy realizacji przecisków.



Rys. 8. Rury bazaltowe

W rurach bazaltowych została ponadto praktycznie wyeliminowana porowatość, a tym samym nasiąkliwość, przy równocześnie doskonałych wynikach w zakresie mrozoodporności. Jeżeli do gamy zalet dodamy minimalne odchyłki wymiarowe i długi okres eksploatacji, to okaże się, iż produkt ten stanowi korzystną alternatywę w przeciskach, zwłaszcza w agresywnym środowisku. Innowacyjność i atuty rur zostały zauważone i docenione poprzez specjalistów, czego potwierdzeniem jest przyznanie wyróżnień Grand Prix WOD-KAN 2007 i Tytan 2007.

Nie jest to jednak spowodowane wyłącznie wynikiem naukowych opinii, ponieważ są już pewne doświadczenia w tym zakresie. Pierwsza realizacja z zastosowaniem rur bazaltowych została wykonana na ul. Jeździeckiej w miejscowości Stara Miłosna k. Warszawy. Został tam wykonany kolektor z rur przeciskowych bazaltowych Ø 300 na długości 72 m. Przewiert wykonano wiertnicą poziomą WPS 502 na głębokości 5,10 m (rzędna dna rurociągu). Odcinek przewiertu został podzielony na dwie długości, od studni do studni (32 m) w ul. Jeździeckiej oraz od studni do kolektora Ø 1000 znajdującego się w ul. Jana Pawła II ze spadkiem 5‰ w kierunku kolektora Ø 1000. Wykonanie przewiertu odbyło się w gruntach ilastych.



Ryc. 9. Realizacja przecisku

Pierwsze zastosowanie wykazało, że jest to materiał bezpieczny, a z punktu widzenia wykonawcy łatwy w montażu. Cena 1 m rury jest porównywalna do cen rur kamionkowych, natomiast sumując wszystkie koszty związane z prowadzeniem inwestycji, bardziej atrakcyjne stają się rury bazaltowe ze względu na cieńsze ścianki (mniej urobku) i swój ciężar.

Kolejne inwestycje z zastosowaniem rur bazaltowych zostaną przeprowadzone we wrześniu. Oficjalnym dystrybutorem rur bazaltowych i wyrobów z bazaltu jest P.V. Prefabet Kluczbork SA. Więcej szczegółów na temat rur przeciskowych oraz innych produktów P.V. Prefabet Kluczbork SA. znajdują Państwo na naszej stronie internetowej: www.pv-prefabet.com.pl.

46-200 Kluczbork, ul. Kościuszki 33
 tel. +48 77 447-10-42+46, tel. +48 77 447-10-41, fax. +48 77 447-08-84
 handel@pv-prefabet.com.pl, www.pv-prefabet.com.pl

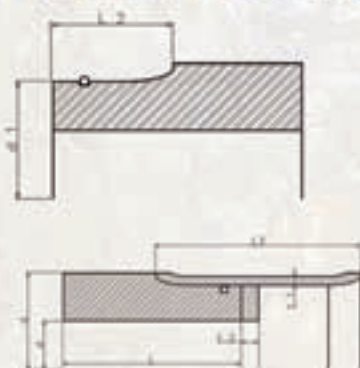
P.V.[®] Prefabet Kluczbork S.A.



RURY PRZECISKOWE P.V. PREFABET S.A.

RODZAJ GRUNTU: G1-G4, ZAGŁĘBNIENIE 1-10m, OBCIĄŻENIE KOMUNIKACYJNE SLW60 (wg ATY A161)

WYMIARY OGÓLNE				CIĘŻAR G	POLĄCZENIE			DANE STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE		
DN=d1	da	s	L		d3	t1	d2	OBCIĄŻENIE DOPUSZCZ.	SILA PRZECISK. CENTRYCZNA	BETON
mm	mm	mm	mm	kg/szt.	mm	mm	mm	kN/m	MN	-
500	660	80	2000	725	624	180	646	82,5	2,16	C45/55
500H/Pe									3,35	C70/85
600	765	82,5	2000	880	729	180	751	99	2,53	C45/55
600H/Pe									3,95	C70/85
800	965	82,5	2000	1137	929	180	951	132	3,30	C45/55
800H/Pe									5,11	C70/85
1000	1280	140	3000	3759	1230	200	1260	150	7,00	C40/50
1200	1490	145	3000	4593	1440	200	1470	180	8,80	C40/50
1400	1720	160	3000	5878	1670	200	1700	210	12,00	C40/50
1600	1940	170	3000	7086	1880	200	1916	240	14,70	C40/50
2000	2400	200	3000	10362	2340	200	2376	300	23,30	C40/50
2400	2900	250	3000	15602	2840	250	2876	360	38,00	C40/50
2600	3140	270	3000	18249	3080	250	3116	390	45,50	C40/50



Rury bazaltowe

DN [mm]	d [mm]	d ₁ -0,2 [mm]	d ₄ [mm]	t ₁ [mm]	t ₂ [mm]	L ₁ -1 [mm]	L ₂ -1 [mm]	L ₃ -1 [mm]	masa [kg]
100	100_3	132	140	2	3-4	996	32	62	22
150	150_3	182	190	2	3-4	996	32	62	30
200	200_3	232	240	2	3-4	996	32	62	39
250	250_3	284	292	2	3-4	996	40	82	51
300	300_3	342	350	2	3-4	996	40	82	73
350	350_3	400	408	2	3-4	996	40	82	99
400	400_4	458	466	2	3-4	996	40	82	128
500	500_4	576	584	2	3-4	996	40	82	205
600	600_5	678	688	2,5	3-4	996	50	102	254