



Razem spełniamy oczekiwania...

HOBAS®

HOBAS®

Rury reliningowe





HOBAS® System Polska Sp. z o.o.

ul. Koksownicza 11
PL 41-300 Dąbrowa Górnicza
www.hobas.com.pl
office@hobas.com.pl

Sekretariat
tel.: +48.32. 639 04 52
fax: +48.32. 639 04 51

Dział Obsługi Klienta
tel.: +48.32. 639 04 55÷57 (59÷61)
fax: +48.32. 639 04 53

Dział Techniczny
tel.: +48.32. 639 04 54 (58, 62, 70)
fax: +48.32. 639 04 53

Żaden fragment dokumentu (tekst, grafika, logotypy, ikony, obrazy, zdjęcia oraz wszelkie inne dane) nie może być powielany lub rozpowszechniany w żadnej formie i w żaden sposób bez uprzedniego pisemnego zezwolenia. Wszelkie znaki graficzne, nazwy własne, logotypy i inne dane są chronione prawem autorskim i należą do firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o. Wszystkie informacje zawarte w dokumencie są aktualne w momencie oddania do druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia zmian w szczególności do danych technicznych.

Relining za pomocą rur **HOBAS®**: odtworzenie stanu pierwotnego rurociągów na drodze technicznej rekonstrukcji

Wprowadzenie

Intensywna eksploatacja rurociągów, ułożonych na terenach gmin oraz zakładów przemysłowych, przyczyniła się do znacznego osłabienia ich konstrukcji. Pęknięcia, nieszczelności stwarzają zagrożenie dla otaczającego gruntu i wód gruntowych, mogących ulec silnemu zanieczyszczeniu. Z drugiej strony, z uwagi na możliwość wymywania gruntu otaczającego przewód, w skrajnych przypadkach może dojść do załamania się rurociągu.

W większości przypadków do uszkodzenia rur doszło pod wpływem czynników mechanicznych lub chemicznych. W przeciwieństwie do niektórych metod renowacji zastosowanie metody reliningu przy użyciu rur HOBAS® pozwala uzyskać pełnowartościowy system rurowy, którego stan techniczny nie odbiega w niczym od pierwotnego stanu odnawianej instalacji.

Problem starych i uszkodzonych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych

Wśród dostępnych metod poprawy stanu rurociągów zasadniczo rozróżnia się następujące rozwiązania: naprawę, renowację, rekonstrukcję oraz wymianę. Wymiana oznacza wykonanie nowej instalacji, która przejmie zadania i funkcje starego, wyłączonego z eksploatacji systemu. Remont obejmuje działania służące np. przywróceniu szczelności rurociągu w przypadku szkód występujących miejscowo. Zadaniem renowacji jest uszczelnienie i ochrona antykorozyjna na dłuższych odcinkach rurociągu. Pod pojęciem rekonstrukcji natomiast rozumie się wszelkie działania służące przywróceniu stanu zadanego uszkodzonego przewodu na drodze technicznej modernizacji, w szczególności obejmujące przywrócenie nośności instalacji. Jedną z metod rekonstrukcji przewodów jest metoda reliningu przy użyciu rur HOBAS®.



Kanał murowany
– nacieki



Kanał betonowy
– do renowacji

Przyczyny awarii instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych

Wiek przewodów, jakość materiałów, z których zostały wykonane, są w połączeniu z czynnikami zewnętrznymi, w tym zwiększającym się obciążeniem kołowym, najczęstszymi przyczynami awarii przewodów. W przypadku kanałów ściekowych dodatkowe znaczenie ma nasz tryb życia, np. bogate w białko pożywienie oraz rosnące zużycie wody i środków czyszczących, prowadzące do pojawienia się w ściekach coraz więcej ilości agresywnych związków siarki. Obecny skład mikrobiologiczny i chemiczny ścieków sprawia, że materiały budowlane, które wcześniej bez problemu spełniały swoją funkcję, dziś w szybszym tempie ulegają korozji. Aby uniknąć dalszej dewastacji przewodów, konieczne jest podjęcie kosztownych działań zmierzających do ich ochrony i poprawy stanu istniejącego.

Środowisko przede wszystkim!

Poza techniczną oraz ekonomiczną kwestią zastosowania konkretnych rozwiązań uwzględnić należy jeszcze inny, coraz bardziej istotny obecnie aspekt, a mianowicie oddziaływanie danej metody na środowisko naturalne oraz trwałość danego systemu.

W tym kontekście wskazane jest zastosowanie metody reliningu jako najbardziej przyjaznej środowisku. Metoda ta polega na wprowadzaniu do istniejącego rurociągu, poprzez studzienki lub specjalne wykopy montażowe, nowych rur, a następnie wypełnieniu przestrzeni pierścieniowej pomiędzy przewodami. Ze względu na technologię instalacji i ograniczenie prac ziemnych montaż rur w niewielkim stopniu wpływa na zmniejszenie powierzchni użytkowej mieszkańców. Zaletą metody z punktu widzenia środowiska jest również znaczne ograniczenie prac związanych z obniżaniem poziomu wód gruntowych.



Renowacja rurami GRP



Montaż rur GRP



Rury reliningowe **HOBAS®**

Technologia produkcji rur

W opracowanym przez HOBAS® procesie automatycznego odlewania odśrodkowego wszystkie składniki (tj. żywica poliestrowa jako spoiwo, cięte włókno szklane pełniące funkcję zbrojenia oraz dodatki w postaci piasku kwarcowego oraz mieszanki marmuru z żywicą) wprowadzane są do wnętrza wirującej formy, a następnie pod wpływem ruchu obrotowego pod ciśnieniem 30 do 50 bar zostają odgazowane, sprasowane i utwardzone. Metoda pozwala na wyprodukowanie rur o ściśle określonych właściwościach, zależnie od warunków obciążeniowych oraz warunków eksploatacji.

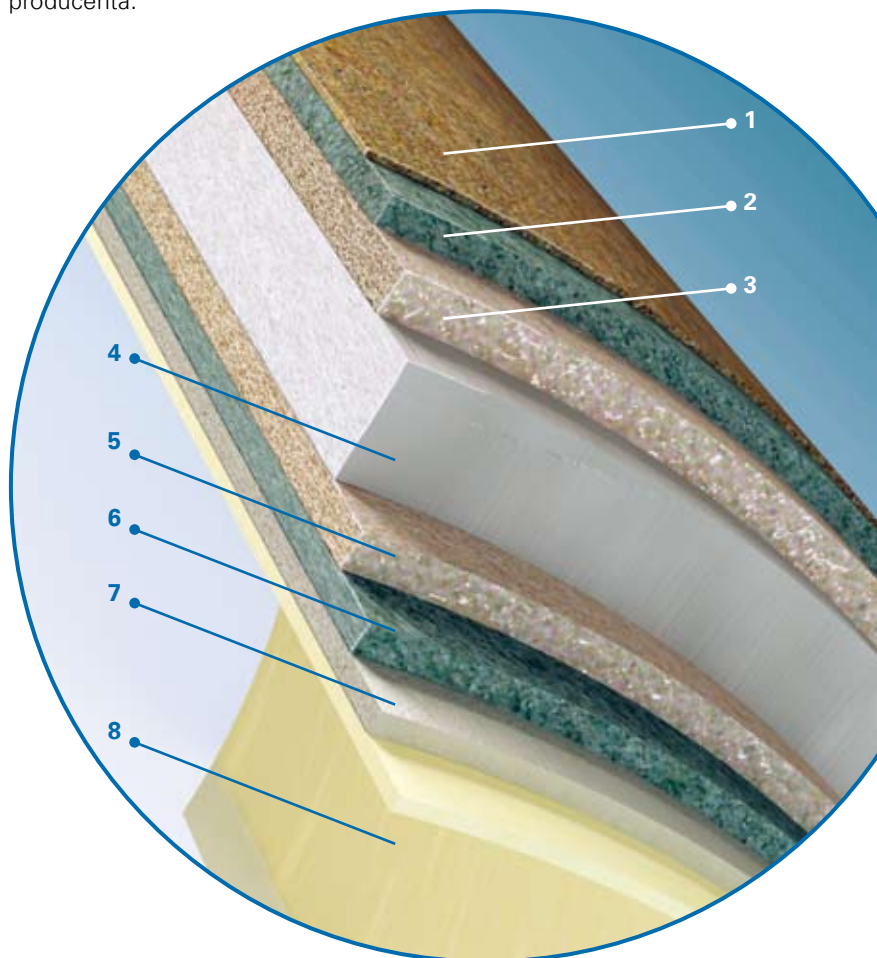
Asortyment

Szeroki zakres średnic oraz niewielkie grubości ścianek rur HOBAS® w połączeniu z idealnie gładką powierzchnią wewnętrzną warstwy linera najczęściej umożliwiają osiągnięcie wymaganych przepustowości systemu. W sytuacji, kiedy niezbędne jest zachowanie maksymalnego przekroju poprzecznego istniejącego rurociągu, technologia produkcji umożliwia dostawę rur z łącznikami zlicowanymi, tj. o średnicy zewnętrznej równej średnicy rur. Produkcja rur z łącznikami zlicowanymi, szczególnie w przypadku niewielkich średnic, wiąże się najczęściej z koniecznością pogrubienia ścianek rur, a tym samym ze zwiększeniem ich sztywności obwodowej.

Renowacji przewodów kanalizacyjnych towarzyszy najczęściej wymiana lub modernizacja istniejących studzienek. W celu zachowania jednorodności materiału zastosowanie mogą mieć gotowe studnie z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknom szklanym bądź elementy prefabrykowane GRP do wykonania technicznej rehabilitacji. Zaletą studzienek i prefabrykatów HOBAS® jest możliwość dostosowania do szczególnych wymogów projektowych, szybki montaż oraz ograniczenie ryzyka wystąpienia problemów na placu budowy.

Prócz rur i elementów studziennych firma HOBAS® oferuje również szeroki asortyment kształtek, produkowanych z segmentów rur łą-

czonych ze sobą przy pomocy laminatu. Typowe kształtki ilustruje katalog „Uniwersalne systemy rurociągów”. Poza elementami standardowymi istnieje możliwość wykonania kształtek specjalnych, którą jednakże należy każdorazowo potwierdzić z Działem Technicznym producenta.



Przekrój ścianki rury

1. zewnętrzna warstwa ochronna
2. zewnętrzna warstwa zbrojona (włókno szklane, żywica poliestrowa)
3. strefa przejściowa (włókno szklane, żywica poliestrowa, piasek)
4. strefa usztywniająca (piasek, żywica poliestrowa, włókno szklane)
5. strefa przejściowa (włókno szklane, żywica poliestrowa, piasek)
6. wewnętrzna warstwa zbrojona (włókno szklane, żywica poliestrowa)
7. warstwa oddzielająca
8. bogata w żywicę warstwa wewnętrzna.



Jakość i kontrola jakości

Produkcja, konstrukcja ścianek oraz zasadnicze właściwości materiału bazują na wymogach normy DIN 16869, część 1 i część 2 oraz PN-EN 14364. W celu opracowania szczegółowej specyfikacji dla wysokiej jakości systemów rur z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym TÜV Süddeutschland opracował specjalną regulację dotyczącą jakości oraz jej kontroli dla odlewanych odśrodkowo rur GRP. Zapisy tejsze regulacji MUC-KSP-A 2000 obejmują zarówno wymogi starej normy DIN 19565, jak i nowego dokumentu PN-EN 14364. Określają ponadto wykraczające poza ten zakres wymogi dotyczące długotrwałej zdatności do użytkowania. Znak jakości, oznaczający zgodność z w/w wymogami, ma postać ośmiokątnego znaku TÜV. Produkty firmy HOBAS® poddawane są niezależnej kontroli jakości zgodnie z wytycznymi ds. jakości TÜV, zaś spełnienie przedmiotowych wymogów potwierdzone jest przez oznaczenie znakiem jakości TÜV Oktagon.

Studzienki spełniają wymogi aprobat technicznych, wydanych przez ITB lub IBDiM.

Rury HOBAS® niezmiennie spełniają najwyższe kryteria jakości, co znajduje potwierdzenie w wynikach szeroko zakrojonych zewnętrznych kontroli jakości.



Zalety technologii dla środowiska naturalnego

- Niemal całkowity brak utrudnień w ruchu drogowym,
- Ochrona środowiska i mieszkańców przed hałasem, zanieczyszczeniem oraz wibracjami,
- Brak szpecących panoramę miasta oraz krajobraz prac budowlanych,
- Ograniczenie obniżania poziomu wód gruntowych wpływającego na zaburzenie wegetacji,
- Brak konieczności wykonywania wykopów liniowych oraz wywozu wybranej ziemi.

Zalety podczas układania i eksploatacji

- Brak konieczności wydzielania miejsc na składowanie sprzętu do szalowania wykopu oraz urobku,
- Krótki oraz niezależny od wpływu czynników atmosferycznych czas trwania prac budowlanych,
- Różnorodność sposobów łączenia rur,
- Stała średnica zewnętrzna oraz łatwość obróbki zapobiegające powstawaniu odpadów; brak konieczności kalibracji przed połączeniem przy zastosowaniu standardowych łączników FWC lub DC,
- Możliwość łączenia rur za pomocą łączników licowanych z zewnętrzną średnicą rury, ułatwiająca wsuwanie rur; brak utrudnień montażowych uwarunkowanych zewnętrzną geometrią,
- System rur reliningowych uzupełniony przez adaptowalny system kształtek i studzienek,
- Względnie niewielka grubość ścianki oraz wysoka wytrzymałość zapewniające maksymalne wykorzystanie dostępnej średnicy nominalnej,
- Minimalna chropowatość wewnętrznej powierzchni rur ($k \leq 0,01$ mm) zapewniająca niewielką podatność na powstawanie inkrustacji oraz gwarantująca wystarczający przepływ medium nawet przy niewielkich prędkościach przepływu,
- Uzyskanie statycznie nośnego oraz pełnowartościowego systemu rurowego; przywrócenie tym samym stanu technicznego w niczym nie odbiegającego od pierwotnego stanu odnawianej instalacji,
- Gwarancja jakości potwierdzona przez niezależne instytucje.



Projektowanie konstrukcji rur

W zależności od stanu przewodu istniejącego rury HOBAS® projektuje się tak, aby we współpracy z istniejącą konstrukcją bądź samodzielnie przenosiły obciążenia, którym są poddawane. Ocenę stanu technicznego istniejącego kanału prowadzi się według odpowiednich norm lub wytycznych. W Polsce w ostatnich latach dużą popularnością cieszą się wytyczne niemieckie ATV M 127, które wyróżniają 3 stany techniczne istniejącego przewodu (rys.):

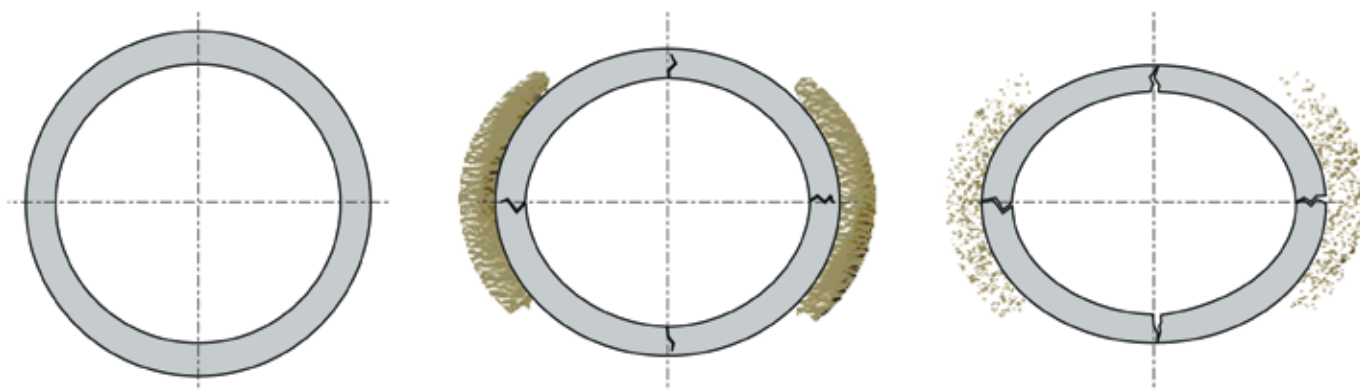
I stan techniczny – istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy lub włosowatych pęknięć w ścianie.

II stan techniczny – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy zachował zdolność do przenoszenia obciążeń. Dopuszczalne dla tego stanu uszkodzenia to pęknięcia podłużne, które wystąpiły przy niewielkich deformacjach przekroju, spowodowanych odporem gruntu w strefach bocznych, potwierdzonym np. przez długookresowe obserwacje lub sondowanie.

III stan techniczny – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy od dłuższego czasu utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń; widoczne są wyraźne deformacje przekroju. W porównaniu do I lub II stanu technicznego przewodu w stanie III wykładzina bierze udział w przenoszeniu obciążeń.

Niezależnie od stanu przewodu rurę HOBAS® projektuje się na ciśnienie zewnętrzne iniektu podawanego w trakcie wypełniania przestrzeni pierścieniowej oraz zewnętrzny napór wód gruntowych. Drugi z wymienionych czynników może mieć istotne znaczenie w przypadku, gdy kanał istniejący jest w znacznym stopniu nieszczelny i występuje silna infiltracja. W takiej sytuacji wprowadzenie rury HOBAS® powoduje uszczelnienie przewodu i tym samym podniesienie poziomu wody gruntowej. Obliczenia powinny uwzględniać zmniejszenie odporności rur na wyboczenie pod wpływem osłabienia w trakcie eksploatacji powiązania pomiędzy rurą a iniektem.

Istniejące przewody kanalizacyjne najczęściej charakteryzują się wystarczającą odpornością na ściskanie. Jednakże w sytuacji, kiedy kanał utracił zdolność do przenoszenia obciążeń, rura dodatkowo musi być odporna na pionowe parcie gruntu oraz obciążenia dynamiczne od taboru komunikacyjnego.



Stany techniczne istniejącego kanału

Rury reliningowe z łącznikami FWC i DC – bezciśnieniowe



DN	DA	PN 1 SN 2500		PN 1 SN 5000		PN 1 SN 10000		PN 1 SN 16000		PN 1 SN 20000	
		s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*
150	168	–	–	–	–	4,8	4,4	5,4	5,0	5,8	5,5
200	220	4,9	5,9	5,0	6,0	6,0	7,6	6,7	8,6	7,2	9,4
250	272	4,9	7,3	5,9	9,3	7,1	11,4	7,9	13,0	8,6	14,2
300	324	5,7	10,4	6,8	13,0	8,2	16,1	9,2	18,2	10,0	20,0
350	376	6,4	13,9	7,7	17,4	9,3	21,5	10,5	24,4	11,4	26,6
400	401**	6,9	16,1	8,1	19,3	9,8	24,0	11,0	27,0	11,9	29,5
400	427	7,1	17,7	8,5	21,7	10,3	27,0	11,6	30,7	12,6	33,6
450	478**	7,7	21,9	9,3	27,1	11,4	33,7	12,8	38,3	14,0	42,0
500	501**	8,0	23,9	9,7	29,4	11,8	36,8	13,3	41,5	14,5	45,6
500	530	8,4	26,4	10,2	32,9	12,4	40,9	14,0	46,7	15,3	51,1
600	616	9,7	35,8	11,8	44,5	14,4	55,6	16,3	63,2	17,8	69,2
700	718	11,0	48,3	13,5	60,3	16,6	75,2	18,7	85,4	20,4	93,3
750	752**	11,5	52,8	14,0	65,9	17,3	82,3	19,5	93,1	21,2	101,5
800	820	12,3	62,5	15,1	78,0	18,7	97,7	21,1	110,5	23,0	120,7
860	860	12,9	68,6	15,8	85,9	19,6	107,5	22,0	121,4	24,1	132,5
900	924	13,7	79,0	16,9	98,9	20,9	123,6	23,6	139,7	25,7	152,6
960	960	14,2	85,2	17,5	106,8	21,6	133,1	24,4	150,6	26,7	164,5
1000	1026	15,0	97,0	18,6	121,7	22,9	151,4	26,0	171,5	28,4	187,5
1100	1099	16,1	111,6	19,9	139,8	24,6	174,2	27,9	197,4	30,4	215,6
1200	1229	17,8	138,9	22,1	174,4	27,3	216,7	30,9	245,3	33,8	268,1
1280	1280	18,6	151,0	23,0	189,6	28,4	235,2	32,1	265,9	35,1	290,6
1350	1348**	19,2	162,3	23,8	204,2	29,4	252,9	34,0	297,4	36,9	322,7
1400	1434	20,5	188,2	25,5	236,5	31,7	295,2	35,7	332,2	39,1	363,3
1500	1499	21,4	205,9	26,6	258,6	32,9	321,0	37,3	363,3	40,8	397,2
1600	1638	23,4	247,5	29,0	309,7	36,2	388,0	41,0	439,3	44,9	480,7
1700	1720	24,5	273,4	30,4	341,7	37,9	427,4	42,7	480,5	46,7	525,7
1800	1842	26,1	312,9	32,4	390,4	40,5	489,2	45,9	554,4	50,2	606,4
2000	2047	28,8	385,4	35,7	479,9	44,4	596,9	50,7	682,1	55,6	746,6
2100	2160	30,4	431,4	37,7	536,7	47,2	672,3	53,1	754,1	58,1	825,4
2200	2250**	31,6	466,4	39,4	583,1	48,9	725,6	55,2	817,7	60,9	901,4
2400	2400	33,7	531,1	41,7	659,5	52,3	826,2	59,4	938,0	64,6	1019,0
2555	2555	35,8	602,0	44,4	748,5	55,6	938,2	63,0	1061,0	68,6	1154,0
3000	3000	41,9	829,9	52,1	1033,6	64,7	1282,0	72,8	1441,0	79,8	1576,0

* Grubości ścianek i masy jednostkowe stanowią wartości orientacyjne (z uwzględnieniem tolerancji)

** Na zamówienie

Informacje na temat innych wymiarów, parametrów sztywności oraz systemów wytrzymałych na rozciąganie dostępne są na życzenie.

Przedstawione dane stanowią ogólnie obliczone wartości i mogą nieznacznie odbiegać od wymiarów gotowego produktu z przyczyn uwarunkowanych procesem produkcyjnym.

Informacje i zalecenia są zgodne ze stanem naszej wiedzy w chwili publikacji i nie stanowią podstawy do wnoszenia roszczeń gwarancyjnych. Przedstawione dane należy sprawdzić oraz w razie potrzeby zasięgnąć porady specjalistów technicznych firmy HOBAS® w zakresie doradztwa obiektowego. Odpowiedzialność firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o. jest wyłączona. Powyższy zapis dotyczy także błędów drukarskich i pisowni oraz późniejszych zmian danych technicznych.

Rury reliningowe z łącznikami FWC – ciśnieniowe



DN	DA	PN 6 SN 5000		PN 6 SN 10000		PN 10 SN 5000		PN 10 SN 10000		PN 16 SN10000	
		s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*	s _{śr} [mm]*	M _{śr} [kg/m]*
150	168	4,8	4,2	5,1	4,4	4,3	3,5	4,9	4,1	4,9	4,0
200	220	5,2	6,1	6,2	7,6	5,0	5,5	6,0	6,8	6,0	6,6
250	272	6,1	9,3	7,3	11,6	5,9	8,2	7,1	10,1	7,0	9,7
300	324	7,1	13,0	8,5	16,2	6,8	11,3	8,2	14,2	8,0	13,5
350	376	8,0	17,3	9,6	21,5	7,6	14,9	9,3	18,8	9,1	17,7
400	401**	8,3	19,2	10,0	23,7	8,0	16,8	9,8	21,3	9,5	19,9
400	427	8,7	21,8	10,6	26,9	8,4	18,9	10,4	24,1	10,1	22,6
450	478**	9,6	27,1	11,6	33,5	9,2	23,3	11,4	29,7	11,1	27,8
500	501**	9,9	29,3	12,0	36,4	9,6	25,5	11,9	32,6	11,5	30,5
500	530	10,4	32,7	12,7	40,7	10,1	28,5	12,5	36,4	12,1	34,1
600	616	12,0	44,1	14,7	55,2	11,7	38,7	14,6	49,4	14,2	46,4
700	718	13,8	59,8	16,8	74,6	13,4	51,9	16,8	66,6	16,2	62,5
750	752**	14,3	65,1	17,5	81,1	13,9	56,4	17,4	72,4	16,9	68,0
800	820	15,5	77,3	18,9	96,6	15,1	67,4	19,0	86,6	18,4	81,2
860	860	16,2	84,8	19,8	106,1	15,7	73,8	19,8	95,1	19,2	89,3
900	924	17,2	97,4	21,1	121,9	16,8	84,9	21,2	109,4	20,6	102,8
960	960	17,8	105,0	21,8	131,2	17,4	91,6	21,9	117,7	21,2	110,5
1000	1026	18,9	119,6	23,2	150,0	18,5	104,7	23,4	134,7	22,6	126,4
1100	1099	20,4	138,1	25,0	173,0	20,0	120,8	25,2	155,2	24,4	145,7
1200	1229	22,6	171,3	27,7	214,7	22,1	150,2	27,9	193,1	27,1	181,4
1280	1280	23,4	185,7	28,7	232,4	23,0	162,7	29,0	209,3	28,2	196,8
1350	1348**	24,6	205,9	30,2	257,7	24,2	180,6	30,5	232,2	29,6	218,0
1400	1434	25,9	231,7	32,0	291,0	25,6	203,9	32,3	261,7	31,3	245,9
1500	1499	27,1	253,4	33,3	317,7	26,6	222,4	33,7	286,4	32,7	269,2
1600	1638	29,6	304,1	36,4	382,1	29,1	269,5	36,8	347,4	35,7	325,1
1700	1720	30,9	334,4	38,1	420,1	30,5	296,7	38,5	382,1	37,3	357,6
1800	1842	32,9	382,3	40,6	480,6	32,5	339,6	41,1	437,2	39,8	409,0
2000	2047	36,4	470,0	45,1	594,7	36,0	419,1	45,5	539,6		
2100	2160	38,2	522,8	47,2	657,9	37,8	465,9	47,9	599,9		
2200	2250**	39,7	567,1	49,4	718,8	39,3	505,4	49,8	651,0		
2400	2400	42,4	645,9	52,4	811,6	42,1	576,2	53,2	741,5		
2555	2555	45,0	729,9	56,0	925,7	44,7	652,0	56,5	838,9		
3000	3000	52,5	1003,9	65,2	1268,4						

* Grubości ścianek i masy jednostkowe stanowią wartości orientacyjne (z uwzględnieniem tolerancji)

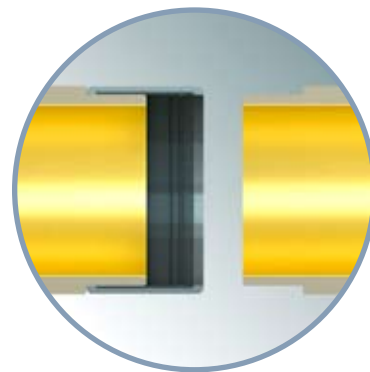
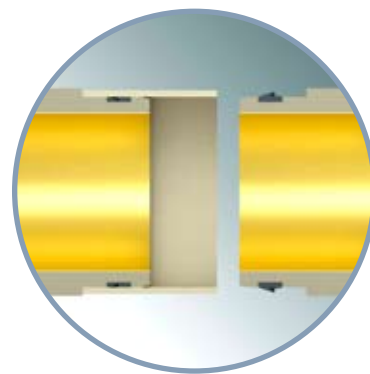
** Na zamówienie

Informacje na temat innych wymiarów oraz klas ciśnienia dostępne są na życzenie.

Przedstawione dane stanowią ogólnie obliczone wartości i mogą nieznacznie odbiegać od wymiarów gotowego produktu z przyczyn uwarunkowanych procesem produkcyjnym.

Informacje i zalecenia są zgodne ze stanem naszej wiedzy w chwili publikacji i nie stanowią podstawy do wnoszenia roszczeń gwarancyjnych. Przedstawione dane należy sprawdzić oraz w razie potrzeby zasięgnąć porady specjalistów technicznych firmy HOBAS® w zakresie doradztwa obiektowego. Odpowiedzialność firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o. jest wyłączona. Powyższy zapis dotyczy także błędów drukarskich i pisowni oraz późniejszych zmian danych technicznych.

Rury reliningowe z łącznikami licowanymi z zewnętrzną średnicą rury



DA	Typ łącznika							
	FS				M			
	SN _{min}	s _{min} [mm]	M [kg/m]	F _{max} * [kN]	SN _{min}	s _{min} [mm]	M [kg/m]	F _{min} * [kN]
272	320000	19	33	204	-	-	-	-
324	200000	20	42	273	-	-	-	-
376	128000	19	47	297	-	-	-	-
401**	100000	19	50	315	-	-	-	-
427	100000	19	54	342	-	-	-	-
501**	64000	20	66	434	320000	35	113	864
530	64000	20	70	459	320000	36	123	957
550	40000	20	73	484	200000	33	118	893
616	40000	21	86	583	160000	34	137	1040
650	32000	21	91	613	128000	33	141	1055
718	32000	23	110	733	100000	32	152	1121

DA	Typ łącznika	SN 5000			SN 10000			SN 16000			SN 20000		
		s _{min} [mm]	M [kg/m]	F _{min} * [kN]	s _{min} [mm]	M [kg/m]	F _{min} * [kN]	s _{min} [mm]	M [kg/m]	F _{min} * [kN]	s _{min} [mm]	M [kg/m]	F _{min} * [kN]
752**	FS										20	101	1246
820	FS										21	116	1490
860	FS										23	133	1822
924	L										25	155	1642
	FS										25	155	2106
960	L										26	168	1795
	FS										26	168	2338
1026	L										28	193	2238
	FS							23	159	2063	28	193	2819
1099	L							27	200	1978	30	221	2601
	FS				23	171	2063	27	200	2741	30	221	3362
1229	L							30	248	2578	34	281	3480
	FS				25	208	2677	30	248	3625	34	281	4527
1280	L							32	276	2970	36	309	3899
	FS				27	234	3197	32	276	4183	36	309	5111
1350**	L							33	300	3439	37	335	4367
	FS				28	255	3637	33	300	4675	37	335	5604
1434	L				30	291	2889	34	329	3773	38	366	4806
	FS	25	243	3159	30	291	4273	34	329	5158	38	366	6190
1499	L				31	314	3008	35	354	3934	40	403	5369
	FS	25	255	3176	31	314	4574	35	354	5499	40	403	6935
1638	L				34	376	4017	39	430	5279	43	473	6508
1720	XL	29	338	2209	36	418	4078	42	486	5667	46	531	6983
1842	XL	31	388	2831	39	486	5120	44	546	6540	49	607	8233
2047	XL	24	472	3936	43	595	6797	49	676	8689	54	743	10617
2160	XL	36	528	4130	46	671	7481	52	756		58	1079	
2250**	XL	38	580	5637	47	715	8781	54	819	11209	59	892	13294
2400	XL	40	651	6481	51	826	10576	57	921	12793	63	1015	15511
2555	XL	43	746	7813	54	933	12177	62	1067	15326	67	1151	17812
3000	XL	52	1059	5988	65	1318	11707	76	1535	17117	81	1633	20213

* Podana dopuszczalna siła przeciskowa zawiera współczynnik bezpieczeństwa równy 1,75 w stosunku do wartości obliczeniowej.

** Tylko na zamówienie

*** Grubości ścianek i masy jednostkowe stanowią minimalne wartości wymagalne lub wartości orientacyjne (z uwzględnieniem tolerancji)

Przedstawione dane stanowią ogólnie obliczone wartości i mogą nieznacznie odbiegać od wymiarów gotowego produktu z przyczyn uwarunkowanych procesem produkcyjnym.

Informacje i zalecenia są zgodne ze stanem naszej wiedzy w chwili publikacji i nie stanowią podstawy do wnoszenia roszczeń gwarancyjnych. Przedstawione dane należy sprawdzić oraz w razie potrzeby zasięgnąć porady specjalistów technicznych firmy HOBAS®. Odpowiedzialność firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o. jest wyłączona. Powyższy zapis dotyczy także błędów drukarskich oraz pisowni, jak również późniejszych zmian danych technicznych.

Metody montażu rur reliningowych **HOBAS**[®]

Metoda wciągania rur

Łączenie rur następuje w wykopie lub w studzience. Od studzienki docelowej pociągnięta zostaje przez stary przewód rurowy oraz przez rury reliningowe lina stalowa, która następnie mocowana jest do trawersy na końcu ciągu rur. Wciąganie odbywa się za pomocą wciągarki umieszczonej w studzience docelowej. Lina stalowa może zostać zamocowana także na początku ciągu rur.



Metoda przepychania rur

Łączenie rur następuje w wykopie startowym lub w studzience startowej. Połączone rury są następnie wypchane do istniejącego przewodu rurowego każdorazowo na długość danego odcinka rury za pomocą prasy lub koparki.



Metoda wsuwania rur za pomocą wózka

Rury uniesione zostają za pomocą specjalnego wózka transportowego, tak by uzyskać prześwit wystarczający do ich wsunięcia na miejsce przeznaczenia. Tam następuje połączenie z poprzednim odcinkiem rur reliningowych. Metoda ta nadaje się zwłaszcza do reliningu rur o dużych średnicach nominalnych i umożliwia uzyskanie bardzo szybkiego tempa układania przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej jakości.

Metoda montażu pod napływem ścieków

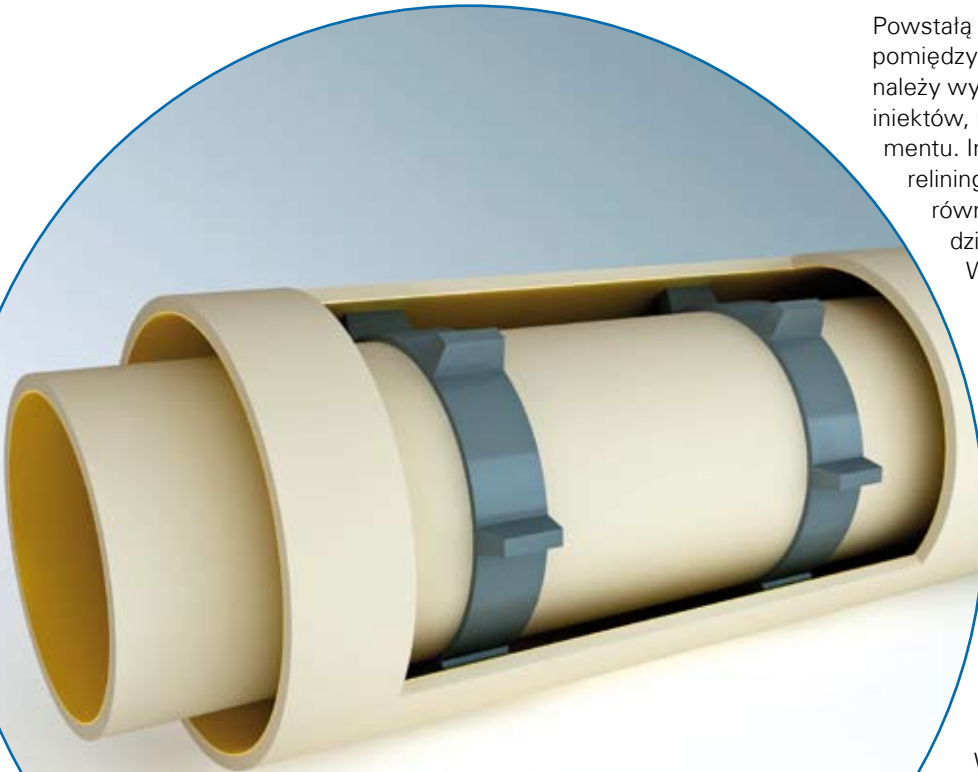
W niektórych przypadkach, np. w sytuacji, gdy w istniejącym przewodzie występuje znaczne przesunięcie na połączeniach, optymalną metodą montażu rur jest metoda zatapiania w ściekach. Jeśli poddawany renowacji rurociąg nie wymaga oczyszczenia, można przeprowadzić operację montażu rur przy czynnym kanale. Medium przepływające przez istniejący przewód ułatwia wciąganie i łączenie rur.



Metoda burstliningu

W przypadku tej metody przez uszkodzony rurociąg przeciągana jest za pomocą wciągarki głowica krusząca, która rozkrusza ścianki starej rury i wypiera powstałe odłamki w otaczający grunt. Równocześnie z rozpieraniem istniejącego rurociągu bezpośrednio za głowicą kruszącą jest wciągana lub wypchana nowa rura o takiej samej lub też większej średnicy nominalnej.

Wypełnianie przestrzeni międzyrurowej



Powstałą po montażu przestrzeń pierścieniową pomiędzy rurami a istniejącym przewodem należy wypełnić przy pomocy specjalnych iniektów, np. mieszanek na bazie popiołów i cementu. Iniekt powoduje unieruchomienie rury reliningowej, stabilną podporę oraz zapewnia równomierny rozkład obciążeń na obwodzie rury.

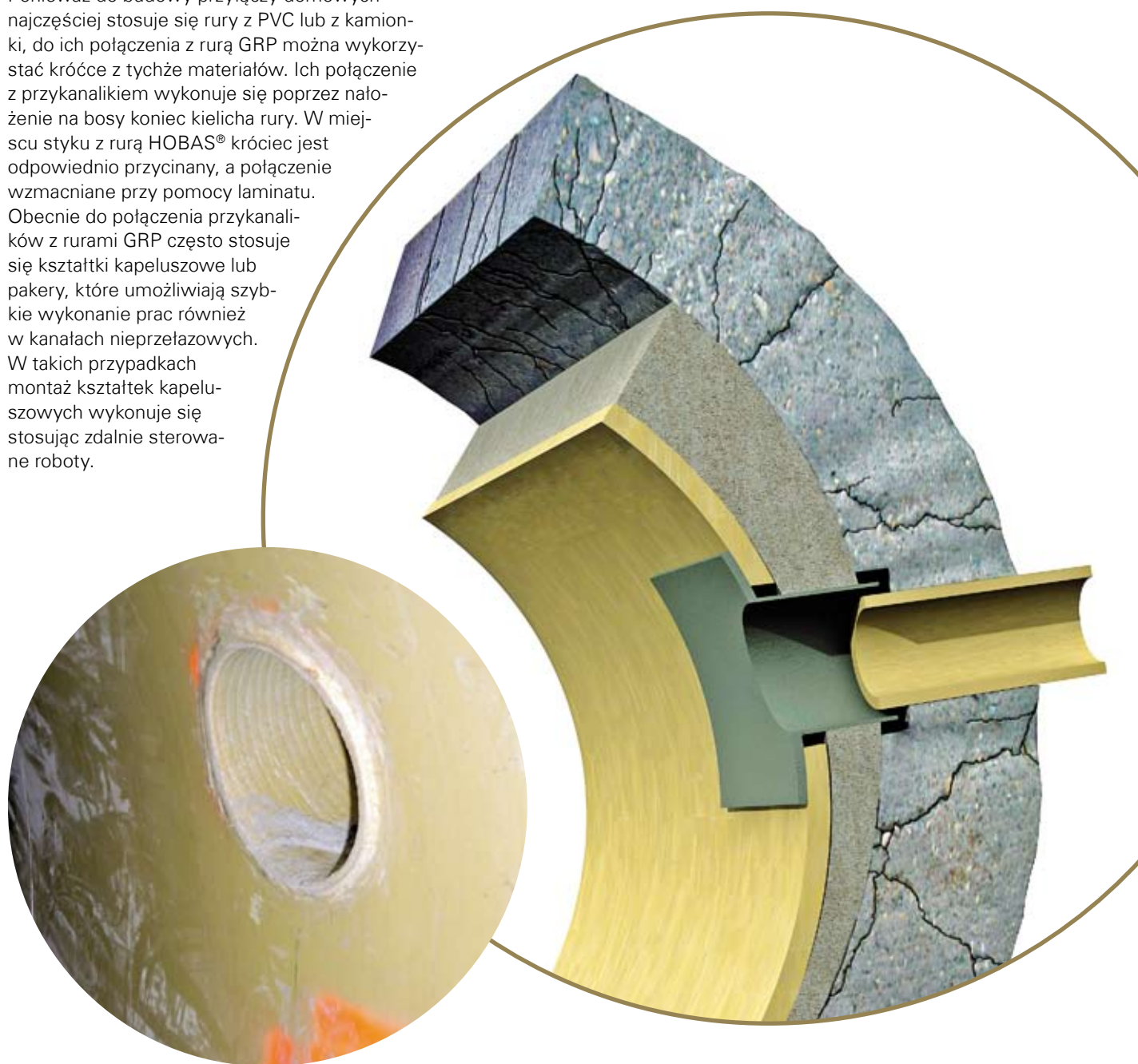
Wypełnienie przestrzeni pierścieniowej mieszanką betonową może odbywać się od wewnątrz lub też od zewnątrz, za pomocą tzw. przyłączy iniekcyjnych. Należy przy tym zwrócić uwagę, by ciśnienie zewnętrzne, jakie oddziałuje na rurę, nie spowodowało jej nadmiernego odkształcenia oraz by nie zostało przekroczone dopuszczalne ciśnienia powodujące wyboczenie. Istotną kwestią mającą wpływ na jakość przeprowadzanej iniekcji jest odpowiednie utwierdzenie rur we wnętrzu kanału istniejącego, np. przy użyciu drewnianych klinów. W celu zabezpieczenia rur przed wyporem w trakcie podawania mieszanki stosuje się również obciążenie rur, np. poprzez wypełnienie wodą. Dodatkowo, szczególnie w przypadku dużych średnic rur, zaleca się wypełnianie etapami oraz stosowanie wewnętrznych rozpór zapobiegających odkształceniom.

Dopuszczalne ciśnienie wybozeniowe dla odlewanych odśrodkowo rur z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, w zależności od sztywności rur, podaje poniższa tabela. Każdorazowo natomiast zaleca się potwierdzenie wartości poprzez wykonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Ciśnienie podawanego iniektu [MPa (bar)]	Sztywność obwodowa rury [N/m ²]
0,025 (0,25)	2500
0,05 (0,5)	5000
0,1 (1,0)	10000

Połączenie z istniejącymi przykanalikami

W trakcie montażu rur konieczne jest sukcesywne namierzanie istniejących przykanalików, które jeszcze przed wypełnieniem przestrzeni pierścieniowej należy połączyć z rurą HOBAS®. Ponieważ do budowy przyłączy domowych najczęściej stosuje się rury z PVC lub z kamionki, do ich połączenia z rurą GRP można wykorzystać króćce z tychże materiałów. Ich połączenie z przykanalikiem wykonuje się poprzez nałożenie na bosy koniec kielicha rury. W miejscu styku z rurą HOBAS® króciec jest odpowiednio przycinany, a połączenie wzmacniane przy pomocy laminatu. Obecnie do połączenia przykanalików z rurami GRP często stosuje się kształtki kapeluszowe lub pakery, które umożliwiają szybkie wykonanie prac również w kanałach nieprzebieżnych. W takich przypadkach montaż kształtek kapeluszowych wykonuje się stosując zdalnie sterowane roboty.



Renowacja kanałów w Szczecinie

W ramach inwestycji polegającej na modernizacji i rozbudowie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w Szczecinie przewidziano rekonstrukcję murewanych i betonowych przewodów kanalizacyjnych, pochodzących z 1904-1905 r. oraz lat 30. XX w. Głównymi przyczynami zakwalifikowania przewodów do renowacji były silna korozja, infiltracja, jak również rysy i pęknięcia, wpływające na osłabienie konstrukcji kanałów. Wykonawca, w oparciu o inwentaryzację i ocenę stanu sieci, proponował każdorazowo metodę wykonania prac. Dla kanałów przelazowych, zarówno o przekrojach okrągłych, jak i niekołowych, które całkowicie bądź częściowo utraciły zdolność do przeniesienia obciążeń, wybrano metodę krótkiego reliningu przy użyciu rur i paneli GRP. Wśród wielu zalet rur HOBAS® wymieniano takie jak wysoka odporność na korozję, niewielki ciężar oraz łatwy montaż. Prace rozpoczęto w grudniu 2004 r. W sumie HOBAS® dostarczył ponad 1,9 km paneli o przekrojach jajowych i dzwonowych DN 400/543 – DN 2626/1540 oraz 322 m rur reliningowych DA 960 i DA 1434 SN 5000 – 20000 N/m² ze zlicowanymi łącznikami. Całość prac została ukończona w 2008 r. Montaż modułów GRP odbywał się przez istniejącą studzienki bądź specjalnie przygotowane komory startowe. Stosowane były różne długości elementów: 2,25 – 2,35 m na odcinkach prostych oraz 0,5 – 1,5 m na łukach. W ulicy Dworcowej z kolei, gdzie rekonstrukcji poddany został kanał DN 1200/1000, zastosowano rury sześciometrowe DA 960 o klasie sztywności SN 20000. Montowano je ze specjalnej tratwy, którą zakotwiczano w porcie, używając jej jako platformy instalacyjnej. Za pomocą dźwigu rury przenoszono na ponton o wymiarach 22 x 8 m i wyporności 141 tys. m³, pozycjonowany za pomocą podpór stabilizujących. Następnie rury wciągane były do wnętrza kanału istniejącego za pomocą wciągarki umieszczonej w studziencie zlokalizowanej 100 m od nabrzeża.

Przestrzeń pomiędzy przewodami istniejącymi a rurami HOBAS® wypełniana była mieszanką iniekcijną. Wypełnienie to zapewniało utworzenie odpowiedniego podłoża w kanale oraz równomierny rozkład obciążeń zewnętrznych na wykładzinę. Zastosowanie rur HOBAS® wpłynęło na poprawę pracy systemu pod względem mechanicznych oraz hydraulicznych oraz zapewnia bezproblemową eksploatację kanałów przez wiele lat.

**Szczecin, ul. Dworcowa
– montaż rur**



**Szczecin, ul. Dworcowa
– montaż rur ze specjalnej tratwy**

Modernizacja kolektora przerzutowego ścieków w Kaliszu

Istniejący kolektor przerzutowy ścieków z Kalisza do oczyszczalni ścieków w Kucharach został wybudowany na przełomie XX i XXI w. z rur żelbetonowych. Z uwagi na silnie agresywne środowisko i szybko postępującą korozję konstrukcja kanału uległa znacznemu osłabieniu. Proces ten w szybkim czasie mógł skutkować załamaniem się przewodu. W obliczu grożącej katastrofy władze Spółki Wodno-Ściekowej „Prosna„ podjęły decyzję o wykonaniu rekonstrukcji kolektora. Pomimo iż trasa kanału przebiegała na znacznym odcinku przez tereny zielone, metoda reliningu okazała się bardziej odpowiednia niż budowa nowego kolektora. Głównym wymogiem w stosunku do materiału stosowanego w renowacji była jego odporność chemiczna, gwarantująca bezproblemową eksploatację w tak trudnych warunkach.

Do wykonania reliningu rur żelbetonowych DN 1600 zostały przewidziane rury GRP DN 1200 oraz DN 1400 o sztywności minimum SN 5000 N/m². Wykonane obliczenia statyczne potwierdziły możliwość zastosowania jednokowej sztywności rur zarówno na terenach, na których nie występowały obciążenia komunikacyjne, jak i pod drogami. Warunkiem ułożenia w/w rur pod drogami było warstwowe zasypianie rury dobrze zagęszczanym gruntem w miejscu komory startowej.

Przed wykonaniem prac modernizacyjnych z rur żelbetonowych należało usunąć zalegające na dnie osady. Zły stan techniczny kolektora uniemożliwiał zastosowanie metod hydromechanicznych oraz wchodzenie pracowników do wnętrza kanału istniejącego. Zalecaną metodą było przeciągnięcie przez przewód odpowiednich czyszczaków.

Rury o długości 3 m poprzez komory startowe umieszczane były we wnętrzu kolektora, a następnie łączone. Podczas montażu ścieki były przetrucane poza odnawiany odcinek kanału poprzez tymczasową przepompownię ścieków oraz by-pass. Rurociąg przerzutowy został wykonany z rur HOBAS® DN 500 SN 5000.

W latach 2006-2008 firma HOBAS® dostarczyła ponad 1,7 km rur o średnicach DN 500, DN 1200 oraz DN 1400. Po zamontowaniu rur przestrzeń pomiędzy istniejącym przewodem a rurami GRP wypełniana była iniektem.

W projekcie zastosowano również kominy studienne GRP, które były montowane na rurze przepływowej poprzez właminowanie.

**Kalisz, Prosna
- montaż rur**



**Kalisz, Prosna
- tymczasowe
przepompowywanie
ścieków**



Relining instalacji chłodzącej w Bremie (Niemcy)

Niemieckie miasto Brema pozyskuje część potrzebnej mu energii z elektrociepłowni węglowej zlokalizowanej w porcie. Zakład składa się z dwóch bloków o łącznej mocy wyjściowej 400 MW. Obecnie w tym samym miejscu prowadzona jest także budowa elektrowni na paliwo średniokaloryczne, która dostarczy miastu kolejne 29 MW energii oraz ciepło do miejskiej sieci ciepłowniczej. Taka moc wyjściowa pokrywa zapotrzebowanie energetyczne 90 tys. gospodarstw domowych.

Wyjątkową cechą nowej elektrowni jest to, że znacznie pomoże ona ograniczyć zużycie paliw kopalnych – dzięki wykorzystywaniu tzw. paliw średniokalorycznych do produkcji energii i ciepła. Paliwo średniokaloryczne to mieszanina papieru, tworzyw sztucznych, drewna i materiałów opakowaniowych. Do roku 2005 odpady takie składowane były na wysypiskach jako nie nadające się do recyklingu. W przeciwieństwie do węgla kamiennego, paliwo średniokaloryczne składa się przede wszystkim z surowców odnawialnych, a jego spalanie generuje podobne ilości ciepła. W związku z tym zarządca elektrowni, miejskie przedsiębiorstwo usług komunalnych w Bremie, jest w stanie zaoszczędzić ponad 90 tys. ton węgla i obniżyć emisję szkodliwego dla środowiska dwutlenku węgla o około 230 tys. ton.

Latem 2008 roku odkryto, że rurociąg doprowadzający wodę chłodzącą w elektrociepłowni jest skorodowany. Konieczna była jego natychmiastowa naprawa z zachowaniem najsurowszych zasad bezpieczeństwa. Ponadto naprawa nie mogła spowodować ograniczeń w produkcji energii ani opóźnień w budowie nowej elektrowni.

Przeprowadzenie prac w otwartym wykopie było niemożliwe, ponieważ rurociąg przebiega przez obszar, na którym składowany jest węgiel – jego przeniesienie wymagałoby ogromnego nakładu pracy. W tych warunkach idealnym rozwiązaniem okazała się technologia reliningu z użyciem rur HOBAS. Modernizacja starego stalowego rurociągu przeprowadzona została przez firmę Michel Bau GmbH & Co. KG. W pracach wykorzystano 180 m rur ciśnieniowych HOBAS CC-GRP o średnicy DN 1200 i klasie

ciśnienia PN 6. Grubość ścianek rur wynosiła zaledwie 27 mm. Dzięki tak cienkim ściankom oraz doskonałym właściwościom hydraulicznym rur HOBAS przepustowość przewodu po modernizacji nie zmniejszyła się, pomimo że średnica rurociągu po naprawie była mniejsza niż średnica odnawianego przewodu. Poza 180-metrowym prostym odcinkiem rurociągu położono również – w wykopie otwartym – dwa dwudziestometrowej długości łukowe odgałęzienia, łączące rurociąg DN 900 z odcinkiem o większym przekroju. Po raz kolejny wielką zaletą okazał się bogaty wybór kształtek HOBAS, które z łatwością można dostosować do indywidualnych wymagań klienta. Nowy rurociąg pomyślnie przeszedł końcową próbę ciśnieniową i to już za pierwszym razem.

Miejskie przedsiębiorstwo usług komunalnych w Bremie było niezwykle zadowolone z wyników naprawy rurociągu. Uznaniem cieszył się w szczególności szybki i bezproblemowy montaż rur HOBAS, jak również profesjonalne wsparcie, jakim służyli eksperci naszej firmy.



**Brema
– montaż
kształtek**



Grupa HOBAS – obecna na całym świecie.

HOBAS produkuje i dostarcza odlewane odśrodkowo systemy rurowe GRP (CC GRP) oraz systemy paneli GRP NC Line. W skład firmy HOBAS wchodzi zakłady produkcyjne oraz biura handlowe, znajdujące się zarówno w Europie, jak i w pozostałych rejonach świata.

HOBAS System Polska Sp. z o.o.

ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: +48.32. 639 04 54÷57 • fax: +48.32. 639 04 53
office@hobas.com.pl • www.hobas.com.pl



HOBAS

HOBAS System Polska Sp. z o.o.

ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: +48.32. 639 04 54÷57 • fax: +48.32. 639 04 53
office@hobas.com.pl • www.hobas.com.pl