



Razem spełniamy oczekiwania. HOBAS®

HOBAS® System odwodnień wiaduktów i mostów





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 50
fax: +48.32. 639 04 51

Dział Obsługi Klienta
tel.:+48.32. 639 04 54 - 61
fax: +48.32. 639 04 53

Dział Techniczny
tel.: +48.32. 639 04 75 (62, 70, 78)
fax: +48.32. 639 04 53

© HOBAS System Polska Sp. z o.o.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Żadna część niniejszej publikacji nie może być bez uprzedniej pisemnej zgody HOBAS System Polska Sp. z o.o. reprodukowana, przerabiana w systemach elektronicznych, powielana lub rozpowszechniana. Z treści nie wynikają żadne gwarancje. Jakakolwiek odpowiedzialność firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o. w związku z niniejszą publikacją jest wyłączona.

Druk: marzec 2011



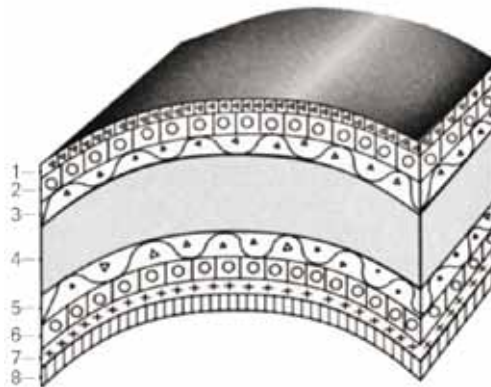
PODSTAWOWE ZALETY SYSTEMU ODWODNIENÍ HOBAS BridgeLine®

- „Barwienie w masie” zapewnia trwały i nieusuwalny kolor rur i kształtek bez względu na montaż i warunki atmosferyczne.
- „Formowane” obte łuki poprawiają wygląd i parametry hydrauliczne systemu.
- Szeroki zakres kompensatorów kielichowych i harmonijkowych o skoku do 50 cm pozwala na właściwy dobór kompensacji w najtrudniejszych warunkach. Dobór w zależności od skoku dylatacji na obiekcie.
- Średnice wewnętrzne rur większe od nominalnych np. DN 200 - średnica wew. 208 mm, współczynnik hydrauliczny $k=0,01$ mm i dostępność średnic rur do DN 600 mm sprawiają, że przepustowość jest większa niż innych systemów.
- Wysoka sztywność obwodowa rur pozwala na zmniejszenie rozstawu zawiesi do 3 m, co przyspiesza montaż.
- Niski współczynnik rozszerzalności liniowej rur z żywic poliestrowych wynoszący ok. 0,25 mm/mK jest 7-krotnie niższy niż dla rur z materiałów termoplastycznych. Oznacza to, że standardowe wydłużenie wzdłużne obiektu jest kompensowane przez system łączników.
- Montaż systemu odwodnienia za pomocą łączników montażowych z wysokogatunkowej stali nierdzewnej pozwala na montaż w warunkach niskich i wysokich temperatur oraz oznacza znaczne jego skrócenie.
- Poprzez zastosowanie specjalnej technologii system odwodnień HOBAS charakteryzuje się podwyższoną odpornością ogniową.
- Wysoki zakres pH 1-10, odporność na promieniowanie UV, prądy błądzące i ścieranie, gładka powierzchnia wewnętrzna i niezwykle prosty w obsłudze system czyszczaków czynią z systemu HOBAS lidera w niezawodnej i bezobsługowej wieloletniej pracy.

Uzyskane aprobaty i certyfikaty

Produkcja rur i kształtek HOBAS® zgodna jest z aprobatami technicznymi IBDiM i ITB obowiązującymi w Polsce oraz normą PN - EN 14364:2009. Proces produkcyjny rur odbywa się pod ciągłym nadzorem zgodnie z systemem kontroli jakości ISO 9001. Potwierdzają to certyfikaty:

1. Certyfikat TÜV CERT – System zarządzania jakością ISO 9001:2008,
2. Certyfikaty na WYROBY:
 - TÜV Oktagon (niemiecki)
 - CSTBat (francuski)
 - SPSC Statybos Produkcijos Sertifikavimo Centras (litewski)
 - Техническое свидетельство (białoruski)



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 (jak 3.); 6. wewnętrzna warstwa zbrojona (jak 2.); 7. warstwa oddzielająca; 8. bogata w żywicę wewnętrzna warstwa

Właściwości systemów odwodnień **HOBAS**[®]

Ogólne informacje na temat grupy **HOBAS**[®]

HOBAS jest producentem systemów rurowych z CC-GRP (rury odlewane odśrodkowo z żywic poliestrowych, winyloestrowych lub epoksydowych zbrojonych włóknem szklanym) oraz dostawcą zaawansowanej technologii produkcyjnej i wiedzy dla stale rosnącej grupy klientów.

Zastosowanie asortymentu **HOBAS**

- systemy rurowe dla instalacji kanalizacyjnej oraz dla instalacji wody pitnej
- systemy rurowe do przecisków i mikrotunelowania
- systemy do reliningu i rekonstrukcji istniejących kanałów o przekroju kołowym i niekołowym (NC Line[®] - panele produkowane metodą nawojową o różnych kształtach m.in. jajowych, gruszkowych, wykorzystane zarówno do renowacji, jak i do budowy kanałów o przekroju niekołowym)
- przepusty dla cieków oraz przejścia ekologiczne
- systemy rurowe dla instalacji odwodnień mostowych, dróg, a także zbiorniki
- instalacje przemysłowe
- elektrownie wodne
- rurociągi osłonowe

HOBAS dostarcza kompletne systemy rurowe, łącznie ze studzienkami, odejściami na inny materiał, zbiornikami, przejściami szczelnymi służącymi do połączenia z konstrukcjami betonowymi / żelbetowymi.

Dodatkowo istnieje możliwość dostawy tzw. kształtek niestandardowych na specjalne życzenie klienta po dostarczeniu odpowiednich rysunków oraz konsultacji z Działem Technicznym HOBAS.

Co oferujemy:

- dostawa franco budowa, w opakowaniach zabezpieczających przed uszkodzeniem asortymentu

- przy dostawach na kilka obiektów, segregacja dostawy względem poszczególnych obiektów
- wykonawstwo projektów odwodnień
- współpraca z firmami wykonującymi montaż
- zawiesia w kolorze spójnym z kolorem odwodnienia lub naturalnym kolorze stali nierdzewnej
- możliwość płatności w euro

Właściwości fizyczne i chemiczne CC-GRP

Rury i kształtki HOBAS[®] produkowane są z nienasyconych żywic poliestrowych (bądź innych, w zależności od specjalnych wymagań stawianych systemowi) wzmocnianych włóknem szklanym metodą odlewania odśrodkowego. W procesie tym poszczególne składniki podawane są przez elektroniczny sterownik do wnętrza wirującej formy w proporcjach odpowiednich dla kolejnych warstw ścianki. Poszczególne warstwy strukturalne ścianki rury budowane są od zewnątrz do wewnątrz. Gdy już cały materiał wprowadzony jest do formy, zostaje zwiększona jej prędkość wirowania, przez co materiał dzięki sile bezwładności zostaje przyciśnięty pod wysokim ciśnieniem do ścianki formy, całkowicie pozbawiony powietrza i dokładnie zagęszczony. W ten sposób wyprodukowana zostaje powłoka ścianki pozbawiona pęcherzyków, szczelna i jednorodna na całej długości rury. Utwardzenie następuje w obracającej się formie, dzięki czemu jej przekrój jest dokładnie kołowy, a grubość ścianki jednorodna na całej długości rury. Po zakończeniu procesu polimeryzacji gotowa rura zostaje wyciągnięta z formy. Zewnętrzna powierzchnia rury jest idealnie gładka i wszędzie wykazuje jednakową średnicę zewnętrzną. Dzięki takiemu procesowi otrzymane rury posiadają wymagane właściwości. Rury HOBAS zostały także dostosowane do wymogów instalacji odwodnień mostów dodatkowo ze względu na odporność ogniową i pracę w skrajnym zakresie temperatur. Specjalnie opracowana i sprawdzona konstrukcja rur zapewnia optymalne połączenie takich cech jak: wytrzymałość, trwałość, odporność i estetyczny wygląd. Stosując rury i kształtki HOBAS[®] w systemie odwodnień konstrukcji mostowych, użytkownik ma do dyspozycji materiał o wysokiej jakości.

Hydraulika

Bardzo gładka powierzchnia wewnętrzna rury (chropowatość $k \leq 0,01$ mm) gwarantuje doskonałe parametry przepływu hydraulicznego oraz zapewnia skuteczny transport medium, do których należą również ścieki deszczowe. Wpływa ona również na minimalną inkrustację i odkładanie się osadów. A średnica wewnętrzna większa od deklarowanej, zapewnia znacznie większy przepływ niż w wielu popularnych systemach.



Odporność na ścieranie

Wyjątkowa odporność wewnętrznej powierzchni rur HOBAS® na ścieranie jest wynikiem zastosowania warstwy sprężystej żywicy o specjalnie dobranym składzie. Liczne testy odpornościowe na ścieranie wykazują doskonałą przydatność tych rur zastosowanych w odwodnieniach mostów.

Odporność na korozję chemiczną i elektrochemiczną

Standardowe rury i kształtki mogą pracować w zakresie wartości współczynnika pH od 1 do 10. W przypadku mostów komunikacyjnych stosowane środki zwalczania gołoledu bądź paliwa lub resztki oleju docierające do kolektora wraz z wodą deszczową nie wpływają na jakość rury. Dodatkowa ochrona antykorozyjna rur z zewnątrz lub wewnątrz nie jest wymagana. Prądy upływowe tzw. „błądzące” pochodzące od linii kolejowych, tramwajowych lub sieci trakcyjnych nie stanowią żadnego zagrożenia dla konstrukcji rur. Materiał, z którego wykonane są rury, jest dielektrykiem posiadającym dużą odporność jednostkową i powierzchniową, dlatego w rurach nie występuje zjawisko korozji elektrochemicznej.

Odporność na działanie promieni ultrafioletowych

Warstwa zewnętrzna rur powstająca podczas procesu produkcyjnego pełni funkcję bariery zatrzymującej promienie UV, a także zapewnia odporność rur na zarysowania podczas rozładunku i montażu. Dodatkowe pokrywanie rur farbą ochronną nie jest wymagane.

Palność

Dla systemu odwodnienia mostów dostarczane są rury wykonane z żywicy standardowej przeznaczonej do ścieków komunalnych. W przypadku szczególnych wymogów dla systemu odwodnienia istnieje możliwość dostarczenia rur o podwyższonej odporności ogniowej. Rury takie mają szczególne właściwości hamujące

rozwoj płomieni w przypadku przepływu przez nią cieczy palnych.

Rozszerzalność wzdluzna

Wydłużenie liniowe rur jest stosunkowo małe i kompensowane jest w łącznikach stosowanych jako połączenia standardowe rur. Współczynnik rozszerzalności liniowej materiału, z którego wykonane są rury HOBAS®, wynosi $0,02 \div 0,03$ mm/mK.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wartość
1	Gęstość materiału	g/cm ³	1,7 - 2,2
2	Współczynnik rozszerzalności cieplnej	1/K	2 - 3x10 ⁻⁵
3	Zdolność przewodzenia ciepła	W/mK	0,19 - 0,25
4	Moduł elastyczności	N/mm ² (MPa)	7000 - 15000
5	Rezystancja jednostkowa	Ω/cm	>10 ¹³
6	Opór powierzchniowy	Ω	>10 ¹²
7	Zakres pH prowadzonych mediów	pH	1 - 10
8	Szywność obwodowa nominalna	N/m ² (Pa)	5000 - 20000
9	Reakcja na ogień dla rur o podwyższonej odporności na działanie ognia (klasa podstawowa wg PN-EN 13501-1)	-	B

Tab. 1.1 Właściwości fizyczne materiału rur HOBAS®

ZALETY

- niewielki ciężar i proste łączenie na łączniki zaciskowe lub wciskowe
- kanapkowa konstrukcja, gdzie poszczególne warstwy pełnią dedykowaną im funkcję
- wysoka odporność na ścieranie
- nieznaczna inkrustacja i odkładanie się osadów
- bardzo gładka powierzchnia wewnętrzna rur – chropowatość ścianki $k \leq 0,01$ mm
- niewrażliwość na mróz i podwyższone temperatury (własności duroplastyczne)
- niski współczynnik rozszerzalności liniowej $0,02 \div 0,03$ mm/mK
- możliwość układania w każdych warunkach atmosferycznych
- wysoka szczelność systemu
- średnica wewnętrzna większa od nominalnej
- prosty i szybki montaż, możliwość docinania elementów łączonych na budowie

- wysoka odporność na promienie ultrafioletowe
- bardzo dobra odporność chemiczna
- wysoka odporność na obciążenia statyczne i dynamiczne
- wysoka trwałość i żywotność
- możliwe odchylenie osi rurociągu na łącznikach
- odporność na prądy błędzące
- kompletny program kształtek o wysokiej odporności chemicznej od wewnątrz i zewnątrz
- średni rozstaw zawiesi dla rur co 3 m, co oznacza niższe koszty montażu
- barwienie w masie dowolny kolor zbliżony do kolorów z palety RAL
- standardowa sztywność rur SN 10000 N/m² (Pa) dla DN<400 oraz SN 5000 N/m² (Pa) dla większych średnic

System BrigdeLine®

Przeznaczony jest do stosowania w systemach odwodnień HOBAS dla drogowych i kolejowych obiektów inżynierskich, obiektów budowlanych kolei miejskiej oraz lotnisk cywilnych. W jego skład wchodzi rury, kształtki, sączki i elementy mocujące.

Deszcz miarodajny* – deszcz o natężeniu będącym odpowiednikiem czasu jego trwania równemu czasowi spływu t cząsteczki wody z najbardziej odległego punktu zlewni do rozważanego przekroju cieku, do którego jest odniesiony. Na jego podstawie wymiaruje się przewody kanalizacji deszczowej.

Kanalizacja deszczowa* – zewnętrzna sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

Kompensator* – element wyrównujący niejednolite wydłużenia liniowe konstrukcji mostu i rurociągów, powstałe na skutek zmian temperatury.

Kształtka* – każdy element systemu odwodnienia służący do zmiany trasy rurociągu, zmiany średnicy rurociągu lub połączenia dwu nitek rurociągu w jeden wspólny odpływ.

Łącznik* – element służący do szczelnego połączenia ze sobą odcinków rur, wpustów oraz elementów wyszczególnionych poniżej.

Odsadzka* – zespolony element złożony z łuków oraz prostego odcinka pomiędzy nimi zgodnie z projektem, służący do połączenia przewodu poziomego z rurą spustową zamontowaną przy podporze.

Odwodnienie mostu (wiaduktu, estakady)* – system rurociągów podwieszonych do konstrukcji mostu (wiaduktu), służący do odprowadzenia wód opadowych zbieranych przez wpusty drogowe z nawierzchni drogowej do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej, względnie (poprzez separator olejów i piasku) do odbiornika.

Przewody zbiorcze* – instalacja składająca się z przewodów zbiorczych poziomych, rur spustowych i kształtek, odbierająca wodę z wpustów mostowych i sączków odwadniających i sprowadzająca ją do specjalnie wyznaczonych miejsc pod obiektem mostowym, np. rowów odwadniających, studzienek kanalizacyjnych itp.

Przewód zbiorczy poziomy* – odcinek rurociągu podwieszony lub podparty do konstrukcji przęsła mostu (wiaduktu, estakady) ze spadkiem umożliwiającym grawitacyjny odpływ wody, zbierający wody opadowe z ciągu wpustów drogowych rozmieszczonych wzdłuż osi mostu (wiaduktu, estakady).

Punkt stały* – zawiesie o konstrukcji uniemożliwiającej przesunięcie wzdłużne i poprzeczne rurociągu na skutek zmian temperatury.

Przykanalik* – przewód łączący wpust mostowy z przewodem zbiorczym.

Rewizja (czyszczak)* – kształtka w postaci krótkiego odcinka rury z bocznym otworem nakrytym pokrywką. Służy do łatwego badania i czyszczenia rury.

Rura spustowa* – odcinek rurociągu podwieszony do podpory mostu (wiaduktu) w kierunku pionowym, zbierający wody opadowe z jednego lub więcej poziomów odwodnienia i odprowadzający je do sieci kanalizacyjnej.

Sączek odwadniający* – urządzenie przeznaczone do punktowego zbierania wody z płyty pomostu, spod nawierzchni z poziomu izolacji przeciwwilgociowej.

Sztywność nominalna SN* – sztywność nominalna o wartości liczbowej zgodnej z nominalną wymaganą wartością początkowej właściwej sztywności obwodowej oznaczonej jedną z metod podanych w EN1228

Ścieki deszczowe* – są produktem transformacji opadu w spływ powierzchniowy. Zgodnie z normą, to spływy powierzchniowe, w których stężenie co najmniej jednego rodzaju zanieczyszczenia przekracza wartość dopuszczalną.

Wpust mostowy* - urządzenie do odbioru wód opadowych i ścieków, spływających do kanału z nawierzchni obiektu mostowego oraz z poziomu hydroizolacji płyty pomostowej.

Zawiesie* – element służący do podwieszenia rur i kształtek do konstrukcji mostu.

* powszechnie stosowane definicje

Przewody zbiorcze

Wymiarowanie przewodu zbiorczego

Ilość ścieków deszczowych, odprowadzanych przez instalację odwodnienia obiektu mostowego, oblicza się w zależności od klasy drogi, dla której rozporządzenie [4] określa prawdopodobieństwo p wystąpienia deszczu miarodajnego.

Przy projektowaniu przewodu zbiorczego jako parametry deszczu miarodajnego należy przyjmować co najmniej [3]:

- natężenie $q_{15} = 115 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$,
- czas trwania $t_d = 15 \text{ min}$.

$$Q_r = Y \cdot i \cdot A$$

gdzie:

Q_r - obliczeniowy przepływ ścieków deszczowych lub roztopowych w dm^3/s

Y - to współczynnik spływu, normalnie przyjmowany jako równy 1 dla małych, szczelnych powierzchni

i - to natężenie obliczeniowe deszczu w $\text{dm}^3/\text{s}/\text{ha}$,

A - to powierzchnia rzutu poziomego terenu, z którego są odprowadzane ścieki deszczowe w ha. $1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2$

Jeżeli znane jest natężenie deszczu uzyskane na podstawie obserwacji meteorologicznych lub innych aktualnych opracowań, to do obliczeń należy przyjąć te wielkości. Sugerujemy, aby prędkość przepływu w kanale zbiorczym była tak dobrana, by dla deszczu o natężeniu q_{15} mieściła się w przedziale od 1 m/s do 3 m/s. Jednocześnie dla deszczu o natężeniu

$q_{\text{min}} = 115 \text{ dm}^3/(\text{s} \times \text{ha})$ oraz czasie trwania $t_d = 15 \text{ min}$ prędkość przepływu nie powinna być mniejsza niż 0,5 m/s. Pozwala to na ochronę kanału przed zamulaniem przez wytrącanie się osadów na jego dnie i jednocześnie przyczynia się do obniżenia kosztów utrzymania. Dopuszczalne jest, aby przepływ miarodajny odbywał się przy całkowicie wypełnionym przewodzie. Wskazaniem jednak jest, aby uwzględniać pojawiające się coraz częściej anomalie pogodowe i związany z tym wzrost opadów i przyjmować $q = 150 \text{ dm}^3/(\text{s} \times \text{ha})$

Temperatura cieczy 15°C				
Przepływ miarodajny Q_r [l/s]				
Średnica rur [mm]	Spadek [%]			
	0,5	1	1,5	2
150	14,1	20,7	25,9	30,4
200	30	44,1	55,1	64,6
250	54,8	80,3	100,3	117,5
300	89,4	130,9	163,5	191,4
350	135	197,4	246,4	288,3
400	192,9	281,8	351,5	411,1
500	349,2	509,4	634,9	741,9

Tab 2.1 Tabela przykładowej przepustowości kolektora w zależności od jego spadku i temperatury medium

Temperatura cieczy 15°C				
Przepływ miarodajny v_r [m³/s]				
Średnica rur [mm]	Spadek [%]			
	0,5	1	1,5	2
150	0,89	1,31	1,64	1,92
200	1,08	1,58	1,97	2,31
250	1,25	1,83	2,29	2,68
300	1,41	2,06	2,58	3,01
350	1,56	2,28	2,84	3,33
400	1,7	2,48	3,1	3,62
500	1,96	2,86	3,57	4,17

Tab 2.2 Tabela przykładowej przepustowości kolektora w zależności od jego spadku i temperatury medium

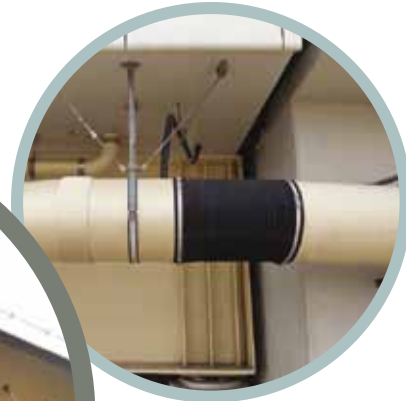
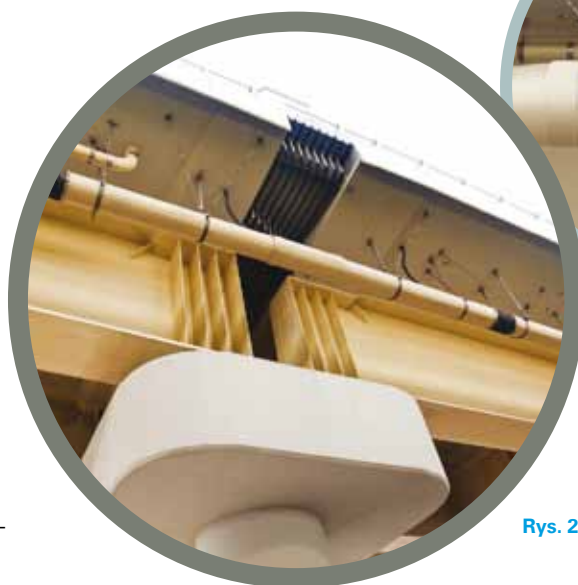
Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna DEC (FWC) [mm]	Długość łączników LC ± 10	
		FWC [mm]	CE [mm]
1	2	3	4
150	200	190	65
200	255	190	78
250	308	190	78
300	360	200	78
350	412	200	78
400	463	200	130
500	566	200	130
600	652	200	130

Tab 2.3 Wymiary łączników FWC i CE

Zasady doboru średnic i spadków

Średnicę i spadek przewodów należy dobrać na podstawie obliczeń hydraulicznych wg wzoru Colebrooka - White'a lub Darcy - Weissbacha tak, aby zapewnić warunki samooczyszczania się. Zgodnie z rozporządzeniem [4] minimalna średnica wewnętrzna przewodów zbiorczych wynosi 200 mm. W przypadku gdy do przewodu zbiorczego przyłączone są nie więcej niż trzy wpusty oraz gdy jego długość nie przekracza 40 m, jego średnicę można zredukować do 150 mm. A to dlatego, że przepustowość systemu HOBAS BridgeLine® jest większa ze względu na większe średnice wewnętrzne oraz małą wartość współczynnika oporu hydraulicznego. Na etapie projektowania należy pamiętać, aby średnica rury spustowej była nie mniejsza niż średnica kolektora głównego. Spadek podłużny przewodu zbiorczego powinien wynosić co najmniej 2% [4]. W przypadku trudności z uzyskaniem takiego pochylenia dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wielkości wymaganej jak powyżej.

Rys. 2.1 Kompensator harmonijkowy



Rys. 2.2 Kompensator kielichowy

Aby zachować prawidłowy spadek przewodu głównego, należy przewidzieć kształtki odbierające ścieki z wpustów ściekowych o odpowiednich wysokościach i kątach pochylenia. Kształtki HOBAS® wchodzące w skład systemu odwodnienia mostu dostarczane są zgodnie z parametrami i przyjętymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, które są zaproponowane w projekcie. Wszystkie niestandardowe kształtki powinny być uzgodnione w zakresie możliwości ich wykonania z Działem Technicznym HOBAS.

Metody kompensacji wydłużeń liniowych

Przy obliczeniach zmiany długości rur odprowadzających wody opadowe należy uwzględnić:

- temperatury otoczenia, w których przewiduje się pracę rurociągu,
- temperaturę pracy rurociągu.

Zmianę długości rury wyznacza się według powszechnie przyjętego wzoru:

$$\Delta L = L \cdot \Delta T \cdot \alpha$$

gdzie:

ΔL - zmiana długości rury [m],

L - długość rury [m],

ΔT - różnica temperatur otoczenia lub temperatur medium w rurach [K],

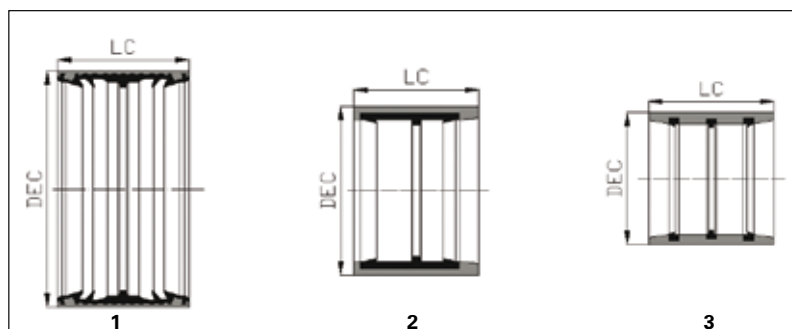
α - współczynnik rozszerzalności cieplnej materiału rurociągu [mm/mK].

Łączniki

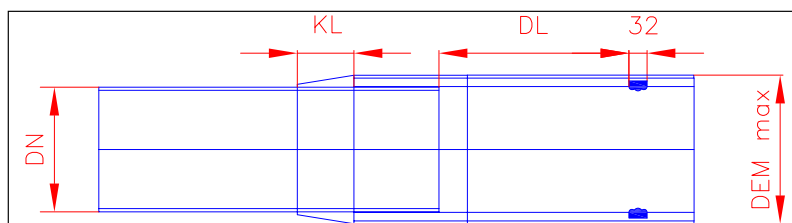
Zmiana długości rur w wyniku różnicy temperatur pracy rurociągu kompensowana jest w łącznikach typu DC lub FWC asymetrycznych (w zależności od średnicy) bądź łącznikach montażowych CE, które standardowo służą do łączenia rur. Wzdłużna praca rurociągu kompensowana jest w łącznikach dzięki uszczelce elastomerowej z podwójnymi wargami uszczelniającymi, zapewniającymi 100% szczelność systemu.

Kompensatory

Kompensatory stosuje się, jeżeli z obliczeń wynika brak możliwości samoistnej kompensacji wydłużeń rurociągu w łącznikach oraz gdy wynika to z warunków współpracy konstrukcji mostu z podporami. W przypadku bardzo długich przęseł mostów należy najpierw przeliczyć możliwość kompensacji wydłużeń rur w samych łącznikach. Jeżeli kompensacja w łącznikach jest niewystarczająca, wydłużenia można zredukować, stosując kompensator kielichowy lub harmonijkowy, a dla instalacji ciśnieniowej - mieszkowej.



Rys. 2.3 Łączniki: FWC symetryczny (1), FWC asymetryczny (2), DC (3)



Rys. 2.4 Schemat kompensatora kielichowego

DN	DEM _{max}	Ciężar [kg/szt.]	Standardowa długość kompensacji DL [mm]*	Długość połączenia KL [mm]
150	220	8	+/- 350	120
200	280	9	+/- 350	120
250	330	10	+/- 350	120
300	390	11	+/- 350	120
350	450	12	+/- 350	120
400	500	13	+/- 350	120
500	600	16	+/- 350	120
600	690	19	+/- 350	120

Tab. 2.4 Parametry techniczne kompensatora kielichowego

* istnieje możliwość indywidualnego zwiększenia zdolności kompensacji

Rys 2.5 Wyszków WS3

Kompensator harmonijkowy

Maksymalne boczne równoległe wychylenie kompensatora harmonijkowego wynosi +/- 20% jego długości od osi. Natomiast zginanie kompensatora wylicza się, zgodnie z danymi producenta, ze wzoru:

$$Z=L - 2A \cdot 0,45$$

i wynosi ono średnio 30% - 40% jego długości, gdzie

Z - zginanie

L - długość

A - długość końcówki montażowej (ok. 50 mm).

Zdolność kompensacyjną wylicza się, zgodnie z danymi producenta, ze wzoru: $R=L \cdot 0,3$

i wynosi ona średnio 30% długości kompensatora.

R - zdolność kompensacyjna (rozciąganie).

Montaż odbywa się poprzez nasunięcie wyprofilowanych końcówek kompensatora na bosy koniec rury i połączenie za pomocą opaski zaciskowej. W przypadku przeseł mostowych o niewielkich rozpiętościach kompensacja wydłużeń rurociągu odbywa się samoistnie przez łączniki, niewymagane są zatem dodatkowe elementy w postaci kompensatorów.

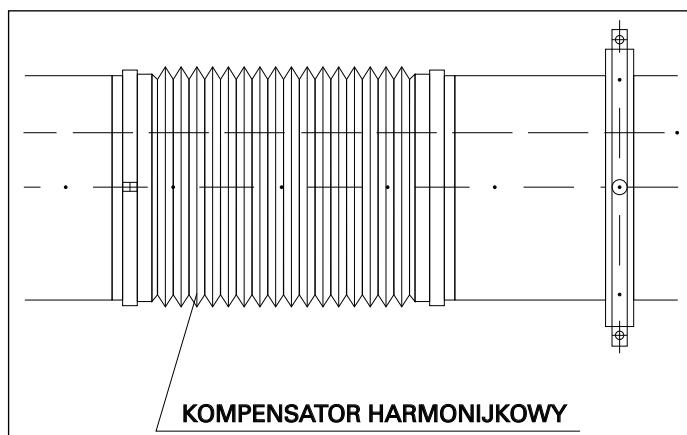
Przykład obliczenia wydłużenia liniowego rurociągu

Założenia:

- długość rurociągu z rur HOBAS® L=100 m zawiera 17 łączników (100 m/6 m=17),
- zakres zmian temperatury -40°C ÷ + 60°C, czyli $\Delta t=100^\circ\text{C}$ [100 K],
- współczynnik rozszerzalności cieplnej rur HOBAS®, $\alpha = 30 \times 10^{-6} \text{ mm/mK}$
- jednostkowa długość rury HOBAS® l=6,0 m.

Zmiana długości rurociągu o długości L=100 m wynosi:

$$DL = 100 \cdot 100 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,3 \text{ m} = 300 \text{ mm}$$



Rys 2.7 Kompensator harmonijkowy

Rys 2.6 Puławy most MS8

Kompensacja w jednym łączniku wyniesie:
 $300/17 = 17,6 \approx 18 \text{ mm}$

Wszystkie typy łączników HOBAS zapewniają pełną kompensację. W tym zakresie zmian temperatury (-40°C ÷ +60°C) długości rurociągu wynoszą średnio ok. 20 mm.

Δt [K]	ΔL [mm/100 m]
10	30
20	60
30	90
40	120
50	150
60	180
70	210
80	240
90	270
100	300

Tab 2.5 Zmiana długości rurociągu na długości 100 m

Rys. 3.1 Podłączenie wpustu mostowego do przewodu zbiorczego



Przyłączanie wpustów mostowych do przewodów zbiorczych

Wymagania stawiane przewodom łączącym wpust mostowy z przewodem zbiorczym

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny być [4]:

- otulone betonem o grubości nie mniejszej niż 8 cm i nie mniejszej niż 5 cm na odcinkach kielichów rur (w przypadku wbudowania w płytę pomostu);
- osłonięte rurami o większych średnicach osadzonych w dźwigarach z betonu wykonanego na budowie (w przypadku przenikania przez dźwigary);
- wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęźni (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60° , mierzonym od osi przewodu zbiorczego. W sytuacji konieczności zachowania skrajni dopuszcza się włączenie pod kątem 90° .

Schematy podłączenia wpustu mostowego do przewodu zbiorczego

Przyłączenie wpustów mostowych z przewodem zbiorczym może nastąpić poprzez łączniki montażowe HOBAS® / żeliwo. Zalecana minimalna odległość sklepienia kolektora od płyty pomostu (włączenia wpustu) wynosi 305 mm. Wynika to z wymiaru stosowanych kształtek. W określonych indywidualnych przypadkach można ją zmniejszyć na budowie, poprzez docinanie lub włączenie boczne.

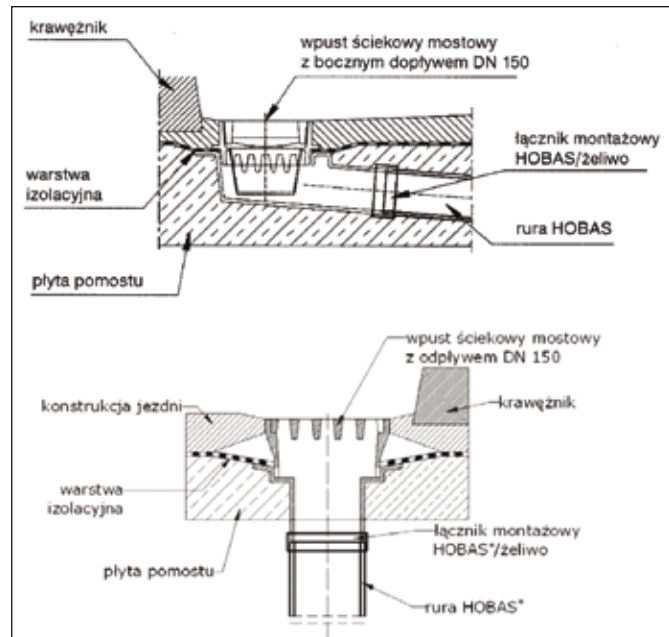
Średnice i spadki

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5% i być wykonane z rur o średnicach dostosowanych do rur odpływowych wpustów, nie mniejszych niż 150 mm.

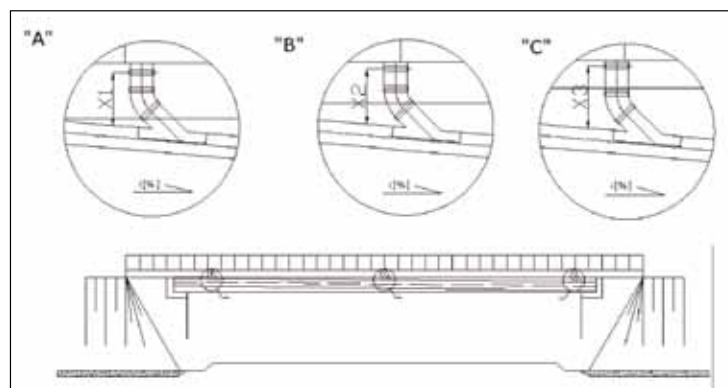
Wymagania stawiane przewodom łączącym sączki odwadniające z przewodem zbiorczym

Sączki odwadniające mogą:

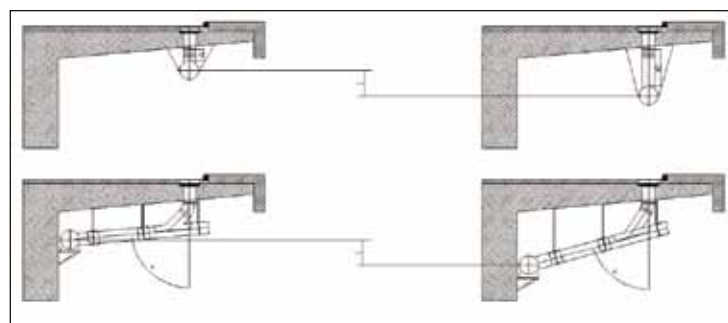
- przechodzić przez płytę pomostową bezpośrednio lub za pomocą rury ochronnej;



Rys. 3.2 Schemat podłączenia do wpustów mostowych



Rys. 3.3 Podłączenie wpustu mostowego do przewodu zbiorczego (widok szczegółowy)



Rys. 3.4 Schemat podłączenia wpustów mostowych do przewodu zbiorczego z uwzględnieniem spadku

- być usytuowane pionowo lub odchylone pod kątem nie większym niż 60° , mierzonym od osi sączka;
- być wykonane z rury giętkiej lub rury sztywnej.

W przypadku stosowania połączeń sączków odwadniających wykonanych z rur sztywnych należy:

- zastosować ramię kompensacji przy spełnieniu zależności L/H;
- podłączyć sączek do odpowiedniej kształtki z zastosowanym kompensatorem.

Schematy połączenia sączka odwadniającego do przewodu zbiorczego

Sączki odwadniające, o ile to możliwe, powinny być połączone bezpośrednio do przewodu zbiorczego [3]. Natomiast, co najmniej jeden sączek kontrolny powinien pozostać nie włączony do instalacji.

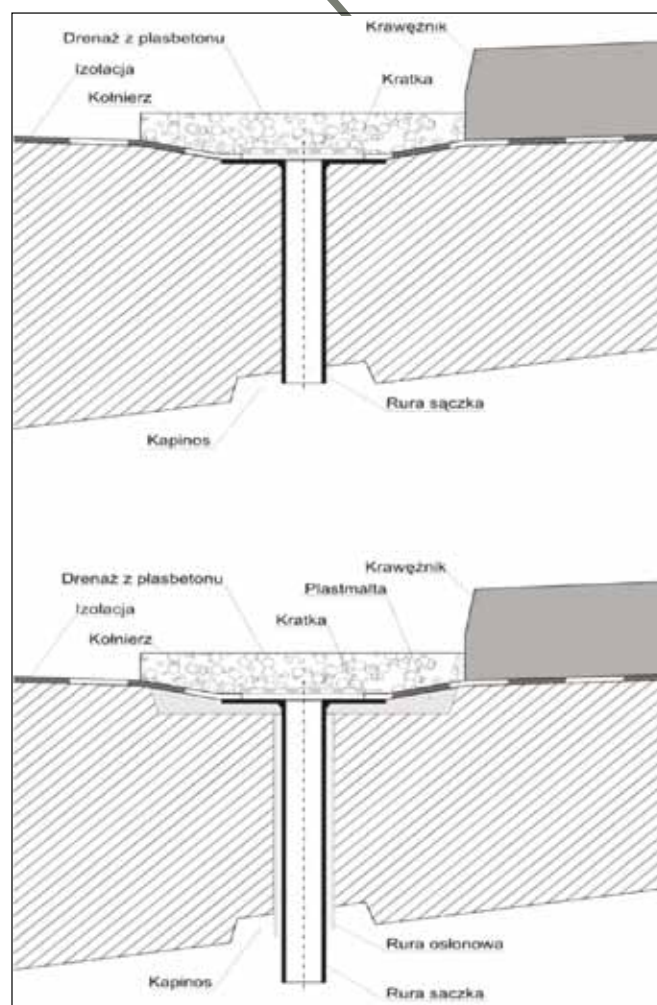
Przyłączenie sączka bezpośrednio do przewodu zbiorczego następuje poprzez:

- zastosowanie kształtki z bezpośrednim odejściem do sączka;
- zastosowanie siodła montażowego z bezpośrednim odejściem do sączka;
- zastosowanie rury giętkiej wraz z kształtką in situ w celu zapewnienia szczelności włączenia.

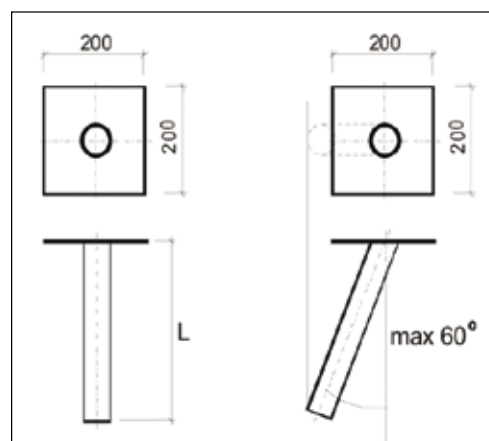
Sugeruje się stosować rury sztywne wykonane z GRP z systemem elastycznych łączników, co nie wyklucza innych rozwiązań. Metody przyłączenia sączka do przewodu zbiorczego przedstawia **Rys. 3.7**.

Średnice

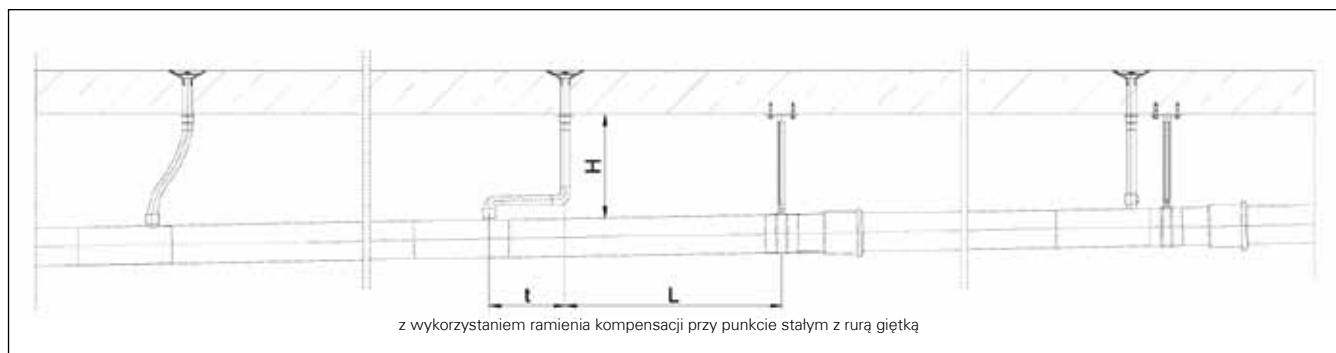
Podłączenie sączka powinno być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż DN 50 mm. Rewizje (czyszczaki) należy rozmieścić w sposób zapewniający skuteczne czyszczenie rurociągów z nagromadzonych osadów.



Rys. 3.5 Metody osadzenia sączka w płycie pomostowej [3]



Rys. 3.6 Usytuowanie sączków [3]



Rys. 3.7 Metody przyłączania sącza do przewodu zbiorczego [3]

L [m]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
H_{min} [m]	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,50	0,55	0,55	0,6

Tab. 3.1 Zależność stosowania ramienia kompensacji od odległości rury podłączeniowej sącza od zawiesia i odległości kolektora do płyty pomostu.

Rys 3.8 Włączenie sącza do kolektora – Chemnitz (Niemcy)

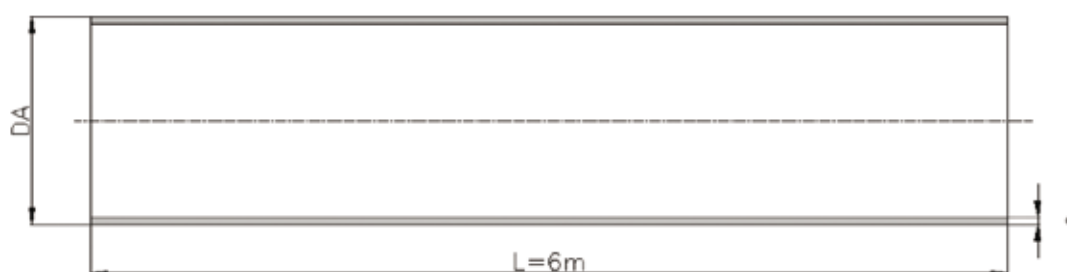


Rys 3.9 Obwodnica Wyszkowa, Wiadukt WD7



HOBAS® - Parametry techniczne

Rury



Średnica nominalna DN	Średnica zewnętrzna DA [mm]	Serie	Średnia grubość ścianek (e_{des}) i średnie masy jednostkowe, dla rur o sztywności*:			
			SN 5.000 N/m ² (Pa)		SN 10.000 N/m ² (Pa)	
			e_{des} [mm]	M_{des} [kg/m]	e_{des} [mm]	M_{des} [kg/m]
1	2	3	4	5	6	7
150	168	2	-	-	4,8	4,0
200	220	2	5,0***	5,9	6,0	7,5
250	272	2	5,9***	9,2	7,1	11,5
300	324	2	6,8***	13,0	8,2	16,2
350	376	2	7,7	17,5	9,3	21,5
400**	401	3	8,1	19,3	9,8	23,9
400	427	2	8,5	21,8	10,3	27,1
450**	478	1	9,3	27,2	11,4	33,8
500**	501	3	9,7	29,6	11,8	36,8
500	530	2	10,2	33,0	12,4	41,1
600	616	1	11,8	44,7	14,1	55,7

* w razie potrzeby można zastosować rury o sztywności SN 16.000 i SN 20.000 lub więcej

** średnice niestandardowe

*** sztywność niestandardowa

Tab. 4.1 Charakterystyczne parametry rur (parametry orientacyjne)

Łącznik

DN	DA [mm]	DEC [mm]	Szerokość [mm]
150	160	168	65
200	210	220	78
250	274	272	78
300	326	324	78
400	429	427	130
500	532	530	130
600	635	616	130



Łuki

Łuk $\phi 150$ 15°
skala 1:5

Widok 3D

Łuk $\phi 150$ 30°
skala 1:5

Widok 3D

Łuk $\phi 150$ 45°
skala 1:5

Widok 3D

Łuk $\phi 150$ 70°
skala 1:5

Widok 3D

Łuk $\phi 150$ 90°
skala 1:5

Widok 3D

DN	R [mm]	$\alpha = 15^\circ$ L [mm]	$\alpha = 30^\circ$ L [mm]	$\alpha = 45^\circ$ L [mm]	$\alpha = 70^\circ$ L [mm]	$\alpha = 90^\circ$ L [mm]
150	216	105	113	170	264	339
200	300	127	157	236	367	471
250	350	159	183	275	428	550
300	400	172	209	314	489	628
400	500	247	262	393	611	785
500	600	273	314	471	733	942
600	700	399	367	550	856	1100

Czyszczak

Czyszczak $\phi 150$

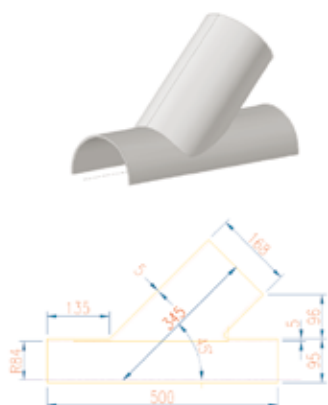
Widok 3D

DN [mm]	DA [mm]	L [mm]
150	168	100
200	220	100
250	272	100
300	324	100
400	427	120
500	530	120
600	616	120

Odgażenie siodłowe

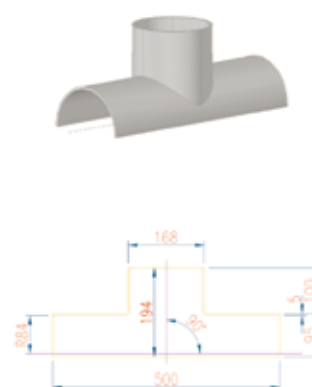
Siodło $\varnothing 150$ odejście $\varnothing 150$ 45°
skala 1:10

Widok 3D



Siodło $\varnothing 150$ odejście $\varnothing 150$ 90°
skala 1:10

Widok 3D

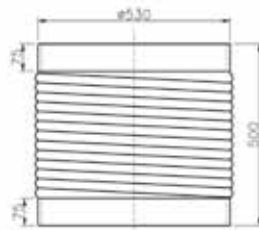


DN	L [mm] A		L [mm] L	
	45°	90°	45°	90°
150 x 150	345	194	500	500
200 x 150	380	220	500	500
200 x 200	405	220	570	570
250 x 150	415	246	520	520
250 x 200	440	246	580	580
250 x 250	470	246	600	600
300 x 150	455	272	520	520
300 x 200	480	272	580	580
300 x 250	505	272	600	600
300 x 300	530	272	700	700
400 x 150	525	324	520	520
400 x 200	550	324	580	580
400 x 250	580	324	600	600
400 x 300	605	324	720	720
500 x 150	600	375	520	520
500 x 200	625	375	580	580
500 x 250	650	375	600	500
500 x 300	675	375	720	720
600 x 150	660	419	520	520
600 x 200	685	419	580	580
600 x 250	710	419	600	600
600 x 300	740	419	720	720

Kompensator harmonijkowy

Kompensator $\phi 500$ $l=500$ mm
skala 1:10

Widok 3D



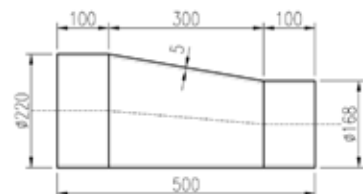
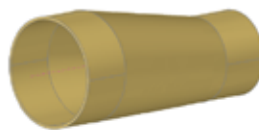
DN	Szerokość opaski [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]
150	50	300	400	500	600	700	800	1000
200	50	300	400	500	600	700	800	1000
250	50	300	400	500	600	700	800	1000
300	75	300	400	500	600	700	800	1000
400	75	300	400	500	600	700	800	1000
500	75	300	400	500	600	700	800	1000
600	75	300	400	500	600	700	800	1000

Redukcje

DN	L [mm]
150 x 50	500
150 x 100	500
200 x 150	500
250 x 150	550
250 x 200	550
300 x 200	600
300 x 250	550
400 x 250	700
400 x 300	700
500 x 300	900
500 x 300	750
600 x 400	900
600 x 500	850

Redukcja $\phi 200/150$
skala 1:10

Widok 3D



Rys 5.1 Autostrada A4



Rewizje i zasady ich rozmieszczania

Rozmieszczanie rewizji na przewodach zbiorczych

Rewizje (czyszczaki) umieszcza się na przewodach zbiorczych [4]:

- po każdym podłączeniu przewodu odprowadzającego wodę z wpustów;
- na każdej zmianie kierunku przewodu;
- w najniższym punkcie przewodu (dla kolektorów przechodzących przez przyczółek obiektu)

Uwaga!

W określonych i uzasadnionych przypadkach można ograniczyć ilość rewizji na przewodzie zbiorczym. Dla dużych obiektów można stosować co drugie, a nawet co trzecie włączenie. Dopuszcza się pominięcie czyszczaków w każdym przykanaliku w przypadku poprowadzenia instalacji w skrzynce, przy założeniu umiejscowienia ich poniżej miejsca włączenia do kolektora głównego.

Rozmieszczenie rewizji na rurach spustowych

Rewizje należy umieszczać również na rurach spustowych w ich dolnej części przy odprowadzaniu do kanalizacji deszczowej, o tej samej średnicy co cały kolektor, zlokalizowanej pod poziomem terenu.

HOBAS w swoim asortymencie produktów posiada zarówno możliwość wykonania czyszczaka jako otworu rewizyjnego, jak i jako zestawu mostowego kompaktowego z czyszczakiem.



Ogólne zasady prowadzenia przewodów po konstrukcji obiektów

Zasady prowadzenia przewodów zbiorczych

Przewody zbiorcze powinny [4]:

- przenikać przez dźwigary poprzeczne w specjalnie ukształtowanych otworach;
- mieć elastyczne połączenie w miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych;
- być zaopatrzone w elementy rewizyjne.

Przy przejściach przez elementy konstrukcyjne (np. środniki lub ścianki) należy prowadzić je we wcześniej zabetonowanych rurach ochronnych o większej średnicy, co umożliwia wymianę w razie konieczności.

Zasady prowadzenia rur spustowych

Rury spustowe [4]:

- powinny mieć średnicę większą od średnicy rur odpływowych wpustów oraz równą średnicę końcowych odcinków rur przewodów zbiorczych;
- nie powinny być wbetonowane w filary lub przyczółki;
- powinny być wprowadzone do studzienek rewizyjnych lub zakończone tzw. „rzygaczem”, czyli łukiem wyhamowującym wypływającą wodę

Estetyka systemu odwodnienia

Aby dopasować barwę systemu odwodnienia do barwy mostu lub wiaduktu, a zatem podnieść estetykę wykonania obiektu, zarówno rury, jak i kształtki HOBAS® można barwić za pomocą pigmentów zgodnych z paletą kolorów RAL. W zależności od średnicy, rury barwione są w następujący sposób:

- w masie – poprzez zastosowanie barwnika, który dodawany jest do żywicy w trakcie procesu odlewania rur (rury o średnicach powyżej DN 150);
- ręcznie – poprzez malowanie powierzchni zewnętrznej farbą z dodatkiem pigmentu (rury DN 150).

Rozróżniamy różne systemy montażowe instalacji odwadniającej montowanej na obiektach komunikacyjnych.

Spośród wielu możemy rozróżnić system w zależności od rodzaju zamocowań, a mianowicie:

- na zawiesiach mocowanych do spodu płyty mostu,
- na podporach opartych na konstrukcji nośnej mostu,
- system „mieszany”, wykorzystujący obydwa w/w systemy.

Poszczególne etapy procesu montażu

1. wytrasować kolektor
2. upewnić się, czy łączenie rur nie znajduje się w miejscu kształtki siodłowej
3. zamontować kolektor główny na zawieszach
4. przymierzyć kształtkę siodłową w miejscu planowanego podłączenia
5. dokładnie oznaczyć kształt otworu, zdjąć kształtkę
6. oczyścić zewnętrzną powierzchnię rur z zanieczyszczeń
7. wyciąć oznaczony element wzdłuż narysowanej linii za pomocą szlifierki kątowej z tarczą do betonu; można też użyć wiertarki rdzeniowej
8. nałożyć kształtkę siodłową, zamontować opaski
9. połączyć wszystkie części składowe przykanalika (łuki, odcinki rur) za pomocą łączników
10. manszetą ze stopniowaną uszczelką połączyć przykanalik z odejściem wpustu
11. dokręcić śruby na łącznikach

Próba szczelności systemu odwodnienia

W celu przeprowadzenia próby szczelności systemu odwodnienia należy się opierać na zapisie IBDiM w Zaleceniach projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia obiektów mostowych p. 7.1.7. Próba szczelności systemu odwodnienia: „po zakończeniu robót sprawdza się szczel-

ność wbudowanego systemu odwodniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub próby wodnej. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów oraz czy nie ma przecieków wody na elementach instalacji odprowadzających.

Jeżeli wyżej wymienione badanie da wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami, jeśli da wynik ujemny, to całość robót lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą one być wtedy przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty, a po ich poprawieniu przedstawić do ponownego badania”.

Zaleca się przeprowadzenie próby wodnej jako próby przelewowej.



Systemy mocowania instalacji odwodnieniowej

Warunkiem prawidłowej pracy systemu zamocowań rurociągów i wynikającej z tego prawidłowej pracy rurociągów odwadniających jest takie rozmieszczenie punktów zamocowań, które pozwolą na:

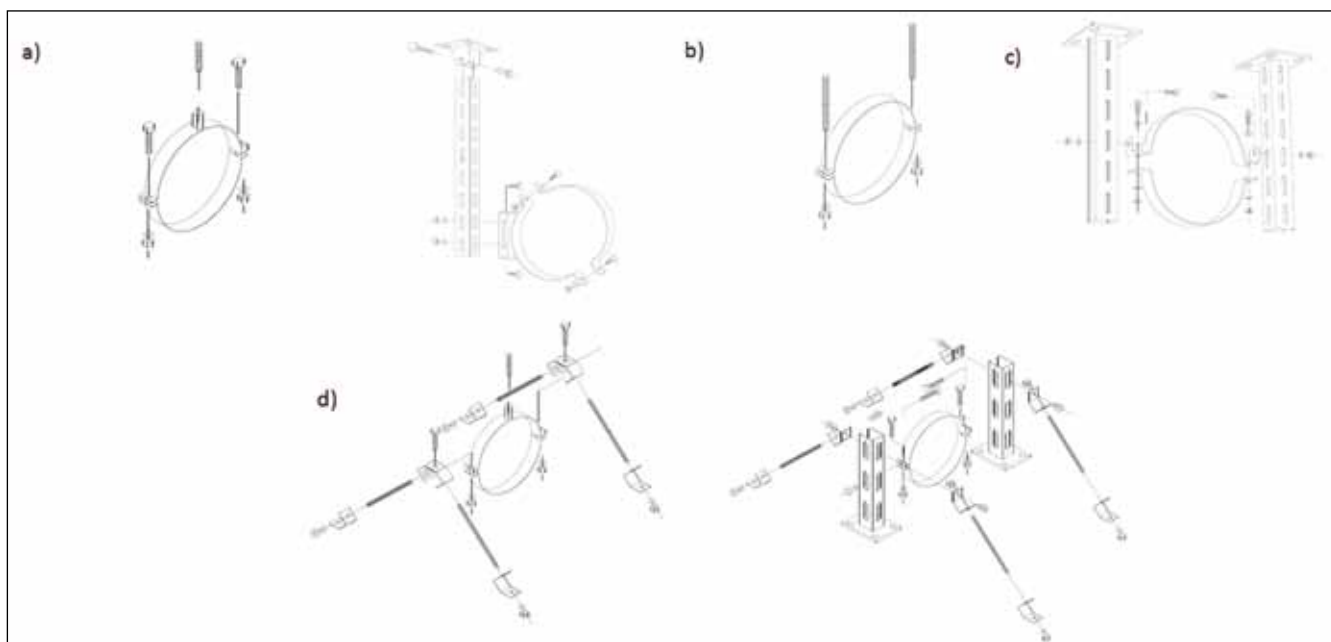
- przeniesienie sił pionowych, poziomych i poprzecznych od obciążenia rurociągu w całości wypełnionego medium,
- kompensację drgań własnych konstrukcji obiektu oraz drgań z przepływu mediów na konstrukcję rurociągu (wkładki z EPDM),
- wydłużanie lub skracanie odcinków rurociągu w rejonie pomiędzy punktami stałymi bez utraty szczelności ("samokompensacja"),
- osiowy przesuw rurociągu na odcinkach kompensacji rurociągu.

Uchwyty stalowe systemu mocowania wchodzącego w skład HOBAS Bridge Line® są wykonane z dwóch półobojem łączonych ze sobą za pomocą śrub, w sposób umożliwiający osiowe przesuwanie się instalacji w uchwycie na skutek zmian temperatur (**rys. 7.1**).

Mocowania wykonywane są z profili zimnociętych o wymiarach 41 mm x 41 mm x 3 mm, przyspawanych do podstawy o wymiarach 140 mm x 100 mm x 5 mm lub przyłączonych do uchwytu podstawy za pomocą sworznia. Mocowania wykonywane są ze stali gatunku DX51D+Z, DX52+Z, DX53+Z wg PN-EN 10346, zabezpieczonej antykorozyjnie powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 85 µm wykonywaną metodą zanurzeniową (cynkowanie ogniowe) na gotowych elementach zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Do łączenia elementów używane są śruby klasy 5.6 lub wyższej zgodne z PN-EN ISO 898-1 lub PN-EN ISO 4017, nakrętki klasy 5 lub wyższej zgodne z PN-EN 20898-2 oraz podkładki zgodne z PN-EN ISO 7089.

Do zastosowań w środowisku o podwyższonej agresywności stosowane są mocowania wykonane ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi18-10 (Nr 1.4301) wg PN-EN 10088-1



Rys. 7.1 Schematy rozwiązań mocowania rurociągów systemu HOBAS BridgeLine®

a) punkt przesuwny pojedynczy na prętach i profilach – dla średnic rurociągu do 350 mm **b)** punkt przesuwny podwójny na prętach – dla średnic do 350 mm **c)** punkt przesuwny podwójny na profilach – dla wszystkich średnic **d)** punkt stały na prętach i profilach

Rys 7.2 Puławy MS 8

i łączniki śrubowe ze stali odpornej na korozję wg PN-EN ISO 3506-1 i PN-EN ISO 3506-2 lub ze stali kwasoodpornej gatunku X5CrNiMo17-12-2 (Nr 1.4401) wg PN-EN 10088-1. Wymiary elementów mocujących mogą być inne lub ulec zmianie. Mocowania mogą być dodatkowo pokryte farbą proszkową w kolorze według palety RAL. Mocowania rur należy stosować w rozstawie co ok. 3 m według zasady:

- dla rurociągu o średnicy do 350 mm – naprzemiennie punkt przesuwny pojedynczy (**rys. 7.1a**) i podwójny przesuwny (**rys. 7.1b**),
- dla rurociągu od średnicy DN 400 mm – punkty przesuwne podwójne (**rys. 7.1c**).

Punkty stałe (mocowania o konstrukcji uniemożliwiającej przesunięcie wzdłużne rurociągu na skutek zmian temperatury) (**rys. 7.1d**) należy stosować w następujących przypadkach:

- maksymalnie co 24 m w osi kolektora,
- w miejscu zmiany osi kolektora,
- w miejscu występowania dylatacji (kompensacji kolektora).

Zaleca się również stabilizację kolektora, tak aby zapobiec jego przesunięciom poprzecznym, zwłaszcza w miejscach stosowania kompensatorów kielichowych.

Rozstaw punktów stałych, przesądzających o „samokompensacji” danego odcinka rurociągu, wynika z przyjętej, przewidywanej różnicy temperatur mogących wystąpić w rejonie montażu, zdolności kompensacyjnej na typowych łącznikach oraz współczynnika rozszerzalności cieplnej rur CC-GRP (patrz Specyfikacje Techniczne dostępne w Dziale Technicznym HOBAS). Podane dane są wytycznymi. Projekt technologiczno - montażowy może zakładać inne wartości.

W przypadku zrzutu wód opadowych rurami spustowymi w rejon fundamentu przyczółków, do rowów przydrożnych lub innego odbiornika, rury spustowe należy mocować za pomocą punktów przesuwanych i stałych.



Zasady wpinania przewodów do instalacji odbiorczych

Sposoby włączenia rur spustowych do kanalizacji deszczowej

Włączenia rur spustowych do kanalizacji deszczowej dokonuje się poprzez zastosowanie kształtek siodłowych lub odgałęzień rurowych. HOBAS przewiduje włączenie rury spustowej CC-GRP do kanalizacji zbiorczej wykonanej z innych materiałów takich jak PVC czy kamionka. Połączenie dwóch różnych materiałów umożliwiając łączniki montażowe.

W przypadku odprowadzania ścieków deszczowych do kanalizacji deszczowej należy stosować pomiędzy rurą spustową a kanalizacją studnię kontrolną lub separator [3], jeżeli wymagają tego przepisy ochrony środowiska [5].

Sposoby wykonania zakończeń rur spustowych

Zakończenia rur spustowych, które nie są połączone z kanałami kanalizacyjnymi, należy zakańczać tak, aby nie następowało rozmycie

terenu. Dlatego też rury spustowe powinny być zakończone odpowiednimi kształtkami hamującymi prędkość wypływającej wody. Powinno się stosować kolana pod kątem od 45° do 90°.

Wskazane jest, aby miejsce wypływu wody z przewodu było utwardzone w postaci odpowiednich koryt, najczęściej betonowych.

HOBAS zaleca:

- Bezkielichowe rury z żywicy poliestrowych wzmocnione włóknem szklanym CC-GRP produkowane zgodnie z PN-EN 14364, barwione w masie wg palety RAL i dostosowane do kolorystyki obiektu.
- Łączenie rur za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających wraz z systemem zawiesi, wykonanych ze stali nierdzewnej.
- Średnice wewnętrzne kolektora min. 200 mm i nie mniejsze od nominalnych.
- Łuki monolityczne formowane, „oble”
- Rury podłączeniowe sączka z GRP wraz z systemem elastycznych łączników.
- Wpusty mostowe z regulacją w każdej osi płaszczyzny, w tym kątem pochylenia dostosowanym do nachylenia jezdni.





HOBAS® na odcinku autostrady Sośnica - Bełk

Budowa Autostrady A1 na odcinku Sośnica - Bełk była pierwszym etapem budowy autostrady na odcinku: Gliwice - granica Państwa w Gorzyczkach. Projekt budowy autostrady A1 w korytarzu VI B sieci TINA* poprzez połączenie z autostradą A4 w węźle "Sośnica" w Gliwicach realizuje cel strategiczny, dając najdogodniejsze połączenie krajów z południa z krajami Europy zachodniej na przejściu granicznym z Niemcami w Zgorzelcu i Olszynie oraz z krajami Europy wschodniej na przejściu granicznym z Ukrainą w Korczowej. W skali Polski to połączenie autostrady A1 z A4 ma decydujący wpływ na ożywienie i rozwój województw leżących w południowym pasie Polski integrując i rozwijając, poddane procesom restrukturyzacyjnym, poszczególne podregiony tych województw.

Odcinek Sośnica - Bełk ma trzy pasy ruchu w każdym kierunku, na trasie tej autostrady powstały trzy węzły autostradowe (w Knurowie, Dębieńsku i Bełku), Plac Poboru Opłat Gliwice oraz dwa Miejsca Obsługi Podróżnych. Ciekawszymi elementami jest również estakada WA470 mierząca aż 842 m długości, która przebiega nad stawem Moczury, linią kolejową, ul. Dworcową w Knurowie, torami PKP PLK, aż do bocznicy kolejowej KWK Knurów.

Podczas prac niezbędnym było uwzględnienie specyfiki regionu, więc wykonano zabezpieczenia nasypów na terenach poddanych eksploatacji górniczej, a na obszarach narażonych na oddziaływanie szkód górniczych została zabezpieczona konstrukcja autostrad.

Obiekt WA 470 zaprojektowano w postaci ustroju płytowo – belkowego o konstrukcji zespolonej (dźwigar stalowy i współpracująca płyta żelbetowa) opartego na żelbetowych podporach słupowych i przyczółkach pełnościennej. Obiekt składa się z 2 rozdzielonych jezdni – wschodniej i zachodniej. Każda jezdnia składa się z 15 ustrojów wolnopodpartych (obiekt zaliczono do III kategorii geotechnicznej) i ustroju ciągłego

4-przęsłowego. Podzielenie konstrukcji na niezależne części z możliwością bardzo dużych przesuwów pociągnęło za sobą bardzo dużo problemów wykonawczych np.: zastosowanie bardzo dużej ilości dylatacji dostosowanych do wielkich przesuwów, specjalne rozwiązania barier, poręczy, ekranów akustycznych, odwodnienia itp.

Do odwodnienia obiektu zastosowano system BrigdeLine HOBAS®. Zarówno rury jak i kształtki dostosowane zostały do kolorystyki obiektu – RAL 1014. Dzięki większym średnicom wewnętrznym rur CC-GRP oraz bardzo gładkiej powierzchni wewnętrznej (współczynnik hydrauliczny $k=0,01$ mm) do odwodnienia obiektu zastosowano rury w zakresie średnic nominalnych DN 200-500 o sztywności SN 5.000 i 10.000 N/m², a do przykanalików zastosowano rury DN 150 SN 10.000 N/m². Ponieważ obiekt podlega wpływowi deformacji terenu związanej z eksploatacją górniczą należało zastosować podwójny system kompensacji (poziomej i wzdłużnej). W tym projekcie zastosowano dwa typy kompensatorów - kielichowy i harmonijkowy. Ogółem w celu odwodnienia obiektu wykorzystano około 1100 szt. kształtek oraz 1400 m rur wszystkich średnic.

Literatura:

1. <http://www.gddkia.gov.pl>
2. <http://www.a1.sosnica-belk.pl>
3. Geoinżynieria- drogi, mosty, tunele 02/2009(21)
4. Geoinżynieria- drogi, mosty, tunele 04/2009(23)
5. Materiały własne HOBAS System Polska Sp. z o. o.

*(Transport Infrastructure Needs Assessment)



HOBAS® - szeroki wachlarz rozwiązań dla potrzeb indywidualnego klienta

Zapraszamy do zapoznania się z innymi zastosowaniami produktów HOBAS w infrastrukturze komunikacyjnej, jak np. :

- rury przeciskowe DA 272 – 3000, PN 1 -10, SN 32.000 – 1.000.000 N/m²
- rury do wykopu otwartego DN 150 – 3000, PN 1 – 32
- panele o przekrojach niekołowych HOBAS® NC Line®
- studnie i zbiorniki retencyjne
- elementy systemowe: rury, łuki, trójniki i odgałęzienia, króćce kolnierzowe, redukcje, kształtki wg indywidualnych projektów, łączniki
- przepusty i przejścia dla zwierząt



Panele o przekrojach niekołowych HOBAS® NC Line®

Szeroki wachlarz kształtów dostosowanych do indywidualnych potrzeb (jajowe, gruszkowe, owalne, dzwonowe i inne). Stosowane do renowacji istniejących instalacji jak i budowy nowych. Szybki, pewny montaż. Maksymalna szczelność połączeń. Nośność dostosowana do występujących obciążeń.



Rury przeciskowe

Do zastosowań przewiertowych, mikrotunelingu jak i metod wyburzeniowych. Optymalny dobór siły przecisku do warunków gruntowych i długości poszczególnych odcinków pomiędzy komorami sięgającej nawet 1 km. Mała grubość ścianki, gwarantująca najmniejszą ilość urobku w stosunku do średnicy hydraulicznej. Różne długości odcinków rur zapewniające optymalizację kosztów zadania. Ograniczenie utrudnień i kosztów społecznych do minimum.



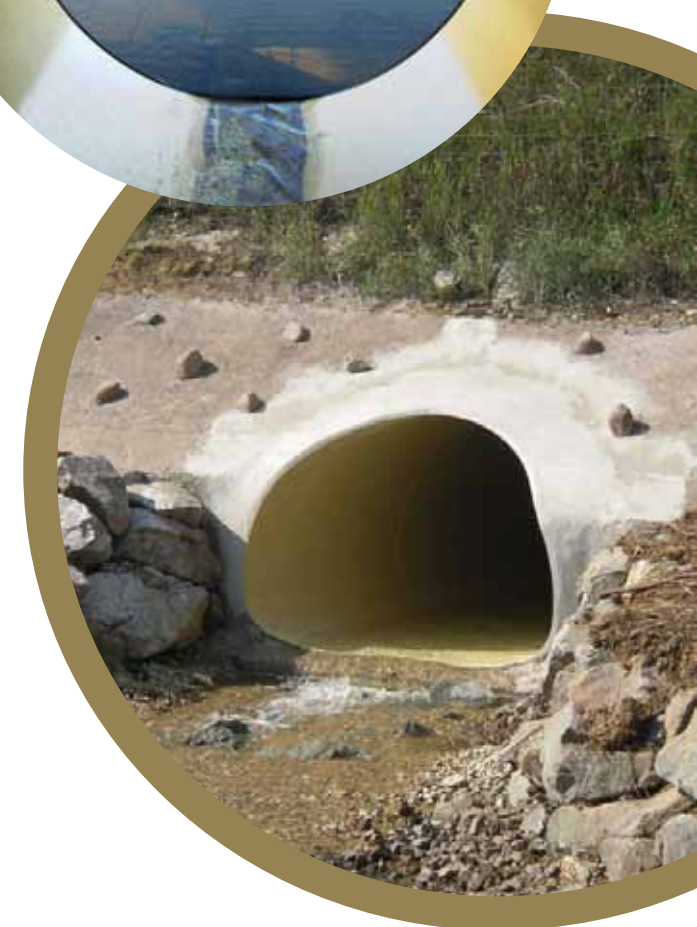
Przepusty i Przejścia dla Zwierząt

Zapewniamy 3 metody budowy i odbudowy przepustów i przejść dla zwierząt, gotowych do natychmiastowego użycia: wykop otwarty, przecisk, relining.

Obniżamy koszty przez:

- szybki montaż,
- kilkadziesiąt lat eksploatacji bez przeglądów i konserwacji,
- wysokie parametry hydrauliczne,
- trwale mocowanie półek dla zwierząt.

Oferujemy średnice do 3000 mm dla układów kołowych oraz bardzo bogaty asortyment układów niekołowych, np. 3200/2200 mm.



Zbiorniki

- zbiorniki do kanalizacji deszczowej (retencyjne, przeciwpożarowe, odwodnienia dróg, parkingów, hipermarketów, przelewowe itp.)
- zbiorniki do kanalizacji sanitarnej (awaryjne na kanalizacji tłocznej, szamba itp.)
- zbiorniki wody pitnej (awaryjne, wyrównawcze)
- zbiorniki przemysłowe (retencyjne, magazynowe)

Studnie

Gotowe do natychmiastowego montażu na budowie. Charakteryzują się wysoką odpornością chemiczną. Indywidualne kształty dostosowane do wymogów projektu.

- studzienki włączowe i niewłączowe do kanalizacji
- studzienki kaskadowe i spiętrzające
- studzienki do montażu wodomierzy, armatury i pomp
- studzienki dwuprzepływowe dla rozdzielczej kanalizacji sanitarnej i deszczowej
- studzienki specjalne



Normy i dokumenty powiązane

- [1] PN-S-02204:1997. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- [2] Dziennik Ustaw RP nr 43/1999, poz. 430 „... w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”
- [3] Jasiński W., Edel R., Kaszuba P., Łęgosz A., Nowak A., Wysokowski A. Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania obiektów mostowych - projekt zaleceń. Praca wykonywana na zlecenie GDDKIA. Żmigród 2006.
- [4] Dziennik Ustaw RP nr 63/2000, poz. 735 „... w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”
- [5] Dziennik Ustaw RP nr 137/2006, poz. 984 „...w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego”
- [6] Bajkowski S., Dąbkowski L.S., Jaworowska B., Szuster A, Utrysko B. Światła Mostów i Przepustów – Zasady obliczeń z komentarzem i przykładami. IBDiM - GDDKIA. Wrocław - Żmigród 2000.
- [7] Edel R. Odwodnienie Dróg. WKiŁ. Warszawa 2006.
- [8] Germaniuk K. Diagnostyka Mostów –załącznik nr 2 do opracowania: Wytyczne diagnostyki odwodnienia obiektów mostowych (projekt). Warszawa 2007.
- [9] Myszkievicz B. Uwagi o odwodnieniach mostów. „Mosty” 3/2007
- [10] Karda J., Wysokowski A. Wpływ systemu odwodnienia na trwałość mostu. Materiały Budowlane 4/2007
- [11] Wysokowski A., Staszczuk A. Systemy odwodnienia obiektów mostowych. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne 4(13)/2007
- [12] Katalog Detali Mostowych. Wydawnictwo Generalnej Dyrekcji Dróg i Autostrad. 2002
- [13] PN-EN 637 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Wyroby z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym – Oznaczenie składników metodą gravimetryczną
- [14] PN-EN 681-1 Uszczelnienia z elastomerów – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających – Część 1: Guma
- [15] 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
- [16] PN-EN 1228 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczenie początkowej właściwej sztywności obwodowej
- [17] PN-EN 1277 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią - Metoda badania szczelności połączeń z elastomerycznym pierścieniem uszczelniającym
- [18] PN-EN 1393 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczenie doraźnych właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu wzdłużnym
- [19] PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję – Część 1: Gatunki stali odporne na korozję
- [20] PN-EN 10088-2 Stale odporne na korozję – Część 2: Warunki techniczne dostawy blach i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia
- [21] PN-EN 10346:2009 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy (oryg.)
- [22] PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień
- [23] PN-EN 13823 Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych – Wyroby budowlane, z wyłączeniem podłogowych, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu
- [24] PN-EN 14364 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
- [25] PN-EN 20898-2 Własności mechaniczne części złącznych – Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym – Gwint zwykły

- [26] PN-EN ISO 75-2 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem – Część 2: Tworzywa sztuczne i ebonit
- [27] PN-EN ISO 898-1:2009 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności – Gwint zwykły i drobnozwojny (oryg.)
- [28] PN-EN ISO 1461:2009 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową – Wymagania i metody badań (oryg.)
- [29] PN-EN ISO 2081:2009 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne – Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali (oryg.)
- [30] PN-EN ISO 3126 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Elementy z tworzyw sztucznych – Sprawdzenie wymiarów
- [31] PN-EN ISO 3506-1 Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych, odpornych na korozję – Śruby i śruby dwustronne
- [32] PN-EN ISO 3506-2 Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych, odpornych na korozję – Nakrętki
- [33] PN-EN ISO 4017 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B
- [34] PN-EN ISO 7089 Podkładki okrągłe – Szereg normalny – Klasa dokładności A
- [35] PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością – Wymagania
- [36] PN-EN ISO 9227 Badania korozyjne w sztucznych atmosferach – Badania w rozpylonej solance
- [37] PN-ISO 965-2 Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia – Tolerancje – Część 2: Wymiary graniczne gwintów zewnętrznych i wewnętrznych ogólnego przeznaczenia - Klasa średniokładna
- [38] DIN EN 60 Glasfaserverstärkte Kunststoffe; Bestimmung des Glühverlustes (Oznaczanie zawartości szkła w laminacie z żywic termoutwardzalnych zbrojonych włóknem szklanym)
- [39] DIN EN 53455 Prüfung von Kunststoffen. Zugversuch (Tworzywa sztuczne zbrojone włóknem szklanym. Próba rozciągania)
- [40] Procedura Badawcza IBDiM Nr TW-1-106/09 Badanie wytrzymałości mocowań i uchwytów do rur
- [41] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2006-03-0065 Sączek poliamidowy OMEGA do odwodnienia hydroizolacji pomostów obiektów mostowych
- [42] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2007-03-0093 Elementy mostowe polimerobetonowe ANCOR
- [43] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2008-03-1607 Żeliwne wpusty mostowe Hollko
- [44] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2008-03-1626 Żeliwne wpusty mostowe
- [45] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2005-03-1906 Uchwyty stalowe do mocowania rur instalacyjnych GoodWork.
- [46] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2005-03-1938 Elementy HILTI do podwieszenia przewodów instalacyjnych
- [47] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2006-03-2087 System mocowań MEFA
- [48] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118 z późn. zm.)
- [49] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)
- [50] Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117 z późn. zm.)
- [51] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2004 r. Nr 249, poz. 2497 z późn. zm.)
- [52] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.)
- [53] 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. Nr 63 poz. 735 z późn. zm.)
- [54] Rozporządzenie 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)

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 50 • fax: +48.32. 639 04 53
office@hobas.com.pl • www.hobas.com.pl



Produkty HOBAS są opracowywane i wytwarzane z zachowaniem dbałości o ochronę środowiska i zasobów naturalnych. Aby dowiedzieć się więcej na temat **Polityki Ochrony Środowiska HOBAS**, odwiedź naszą stronę internetową.