

Przewodnik do wyboru materiału rurowego

12 dobrych powodów dla
rur FBS z betonu i żelbetonu



Długo żywotne systemy kanałowe

Podręcznik dla planistów, inwestorów i wykonawców
WWW.ROHRWERKSTOFFAUSWAHL.DE

Dwanaście dobrych powodów dla rur FBS z betonu i żelbetu

- Ekonomiczne
- Długa żywotność
- Statycznie obliczalne,
Wytrzymałe (zdolne przenosić obciążenie)
i stateczne pod względem kształtu
- Wytrzymałe na płukanie pod wysokim ciśnieniem
- Stabilne pod względem położenia i odporne na działanie siły wyporu
- Różnorodność przekrojów poprzecznych
- Wartościowe ekologicznie
- Odporne na ścieranie
- Wytrzymałe na korozję
- Korzystne hydraulicznie
- Wytrzymałe na temperaturę
- Szczelne

Odpowiedzialny za zawartość: inż. Wilhelm Niederehe FBS,
2005



- Rury betonowe i żelbetowe FBS wykazują żywotność przekraczającą 100 lat.
- Spełniają przez to wytyczne KVR LAWA na średnią długość użytkowania od „50 do 80 (100) lat”.
- Długi okres użytkowania utrzymuje opłaty za odprowadzanie ścieków na niskim poziomie.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS wytwarzane są z naturalnych, wszędzie osiągalnych miejscowych materiałów rurowych.
- Inne materiały do produkcji rur są np. zależne od importu i od coraz bardziej ograniczonych zasobów jak również silnie podwyższonych cen ropy naftowej.

Wyniki ekspertyzy			
Długość użytkowania* / Analiza materiałów			
Materiał rurowy	Wytyczne KVR (LAWA)	Czas użytkowania w latach	
		Dane producenta	Doświadczenia praktyki
Beton / Żelbet	50 to 80 (100)	> 100	> 100
Wyroby kamionkowe		> 100	> 100
Beton polimerowy		brak danych	ok. 30
Odlew ciągliwy		> 100	> 100
GFK		50 to 80 (100)	ok. 50
PCV-U		> 100	ok. 50
PE-HD		> 100	ok. 50
PP		100	ok. 50

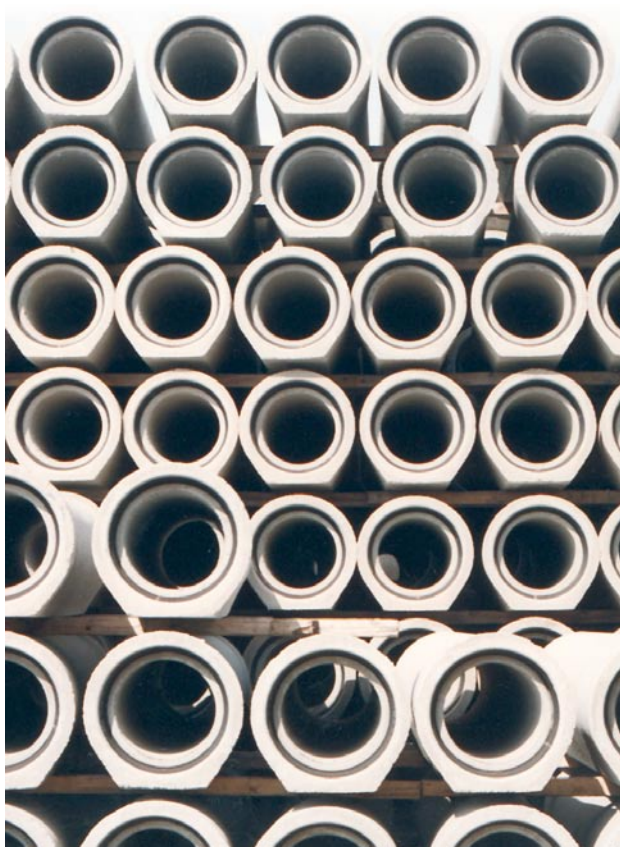
*) Jeśli rura odprowadzająca ścieki jest wykonana wg normy i zasad i poprawności położenia jak również właściwie użytkowana, to niezależnie od materiału rurowego należy zakładać jednolity czas użytkowania. Techniczna żywotność połączeń rurowych (np. uszczelek) nie została przy tej ocenie uwzględniona.

Rury betonowe i żelbetowe FBS przyczyniają się do tego, że opłaty za odprowadzanie ścieków pozostają długofalowo na niskim poziomie.



2. Długa żywotność

- Rury betonowe i żelbetowe FBS są z doświadczenia praktycznego długie i wytrzymałe.
- Rury z materiałów termoplastycznych są stosowane w kanalizacjach dopiero od 50 lat i pod względem ich stosunkowo krótkiego czasu użytkowania, nie mogą być porównywane z innymi materiałami.

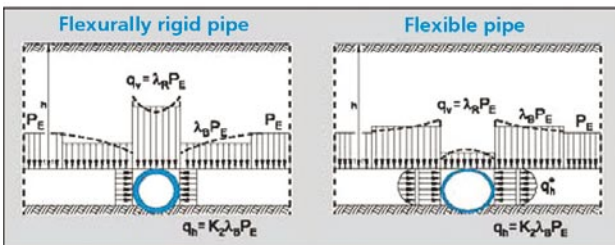


Rury betonowe i żelbetowe FBS mogą być eksploatowane 100 lat i dłużej, co potwierdzają niezliczone przykłady z praktyki.

3. Wytrzymałość & stateczność kształtu



- Rury betonowe i żelbetowe FBS są wytrzymałe na zginanie.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS nie muszą przez to być poddawane żadnym pomiarom pod kątem zdeformowania przy odbiorze budowy.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS nie deformują się ani przy składowaniu, ani przy układaniu oraz przy późniejszej eksploatacji.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS są obliczalne statycznie i nadają się do stosowania w praktyce we wszystkich warunkach obciążeniowych i zabudowaniach.
- Żelbetowe rury przeciskowe FBS są obliczalne nawet przy zakleszczeniach.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS umożliwiają układanie wolne od naprężeń i zakleszczeń w kierunku podłużnym.



Rury betonowe i żelbetowe FBS mogą być obliczane dla wszystkich przypadków obciążenia i warunków wbudowania



4. Odporność na płukanie pod wysokim ciśnieniem



- Rury betonowe FBS i żelbetowe FBS są mocne i odporne.
- Rura betonowa FBS i żelbetowa FBS wytrzymują nacisk splotkiwania do ponad 300 bar.
- Rura z innych, bardziej lekkich materiałów może przy czyszczeniu kanału, (szczególnie, gdy przy uporczywych osadzeniach gdzie jest wymagane ciśnienie splotkiwania znacznie ponad 120 bar), zostać uszkodzona.

Rury betonowe FBS i żelbetowe FBS są bardzo odporne i wytrzymują splotkiwanie ciśnieniem do ponad 300 bar.

5. Stabilność ułożenia i odporność na działanie siły wyporu



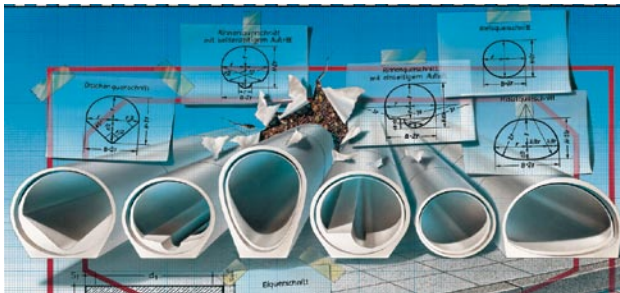
- Rury betonowe i żelbetowe FBS mają dużą masę własną i są przez to stabilne w położeniu i odporne na siłę wyporu.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS pozostają przy zabudowaniu pewnie i stabilnie, w przeciwieństwie do lżejszych rur.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS nie ulegają silniejszym opadom deszczu, przy wzroście wód gruntowych czy też powodzi, siłom wyporu względnie zmianie położenia.



Rury betonowe i żelbetowe FBS „potwierdzają” podczas eksploatacji poprzez ich ciężar własny, że np. poprzez przyrost wód gruntowych nie dochodzi do odchyień położenia w następstwie eksploatacji.



6. Różnorodność przekrojów poprzecznych



- Rury betonowe i żelbetowe FBS można produkować w wielu przekrojach poprzecznych dla otwartego i zamkniętego systemu zabudowy, np.:
 - Przekroje poprzeczne okrągłe z lub bez stopki
 - Przekroje poprzeczne okrągłe z rynną na porę bezdeszczową
 - Przekroje poprzeczne jajowe
 - Przekroje poprzeczne prostokątne z różnorakimi relacjami wysokości i szerokości
 - Przekroje poprzeczne gardzielowe
 - Przekroje poprzeczne specjalne
- Dla specjalnych obszarów zastosowania producent rur FBS oferuje indywidualne rozwiązania:
 - różne grubości ścian
 - różnorodne zbrojenie
 - zoptymalizowane podpory
 - studnie styczne
 - rury szybowe
- Wartości znamionowe:
 - Rury betonowe: DN 300 do DN 1500
 - Rury żelbetowe i żelbetowe do przecisków DN 250 do ponad DN 4000

Rury betonowe FBS i żelbetowe FBS mogą zostać wyprodukowane w dowolnych odległościach znamionowych, formach, długościach budowy i przypadkach obciążeniowych.



- Rura betonowa FBS i żelbetowa FBS spełniają już dzisiaj standardy Komisji Europejskiej „Buying Green!”.
- Poprzez równomierne rozmieszczenie zakładów produkcyjnych FBS, drogi transportowe są krótkie.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS są po upływie ich okresu użytkowania łatwo poddawalne utylizacji i mogą zostać ponownie zastosowane jako materiał budowlany.
- Produkcja betonu nie zanieczyszcza środowiska, ponieważ materiał składa się z czystych, naturalnych części składowych.
- Przy produkcji rur betonowych zużywa się znacznie mniej energii niż przy produkcji rur z innych materiałów (znikome emisje CO₂).



Rury betonowe i żelbetowe FBS są produkowane energooszczędnie z naturalnych materiałów i nadają się do ponownego użytku.



8. Odporność na ścieranie



- Rury betonowe i żelbetowe FBS z ich homogeniczną strukturą materiału i znacznymi grubościami ścianek są odporne na ścieranie.
- Próby z rynną przechylną z Darmstadt wykazały po 100.000 cyklach obciążeniowych średnie ścieranie 02 mm do 0,3 mm.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS są dostosowane do prędkości przepływu do 10 m/s.

Rury betonowe FBS i żelbetowe FBS są z ich grubościami ścian i strukturą materiału dostosowane do wysokich prędkości przepływu i ekstremalnych ładunków piasku.

9. Odporność na korozję



- Rury betonowe i żelbetowe FBS nadają się do wszystkich zwyczajnych ścieków komunalnych
- Rury betonowe i żelbetowe FBS z betonu o zwiększonej wytrzymałości, o wysokich parametrach powinny być stosowane wtedy, gdy wartość pH ścieków obniży się do $\text{pH} = 4,5$.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS mogą być wyłożone odporną na korozję okładziną wewnętrzną, w przypadku kiedy mają być odprowadzane agresywne ścieki przemysłowe.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS są odporne na rozpuszczalniki i środki czyszczące, jak również oleje mineralne (CKW, AKW) i przez to nadają się szczególnie do stosowania w obszarach przemysłowych, na stacjach benzynowych, myjniach, terenach zakładów, lotniskach itd.

Rury betonowe i żelbetowe FBS nadają się do odprowadzania ścieków komunalnych, co stanowi ok. 90% powstających ścieków, rury te nie zawiodły od ponad 100 lat.



10. Korzystne hydraulicznie

- Rury betonowe i żelbetowe FBS wykazują znikomą chropowatość ścian (Wartość k niższa od 0,1 mm)
- Rury betonowe i żelbetowe FBS nadają się do eksploatacji bez niebezpieczeństwa osadzania się brudu w trakcie eksploatacji.
- Pozwala to na dowolny dobór przekroju odpływu, począwszy od długości znamionowej rur DN 300 a także wybór różnych przekrojów poprzecznych, np.:
 - przekrojów jajowych przy wahających się odpływach
 - przekrojów okrągłych z suchą kinetą dla kanałów z dużą długością znamionową
 - przekrojów poprzecznych o profilu gardzielowym
 - kanał o przekroju prostokątnym z suchą kinetą



Rury betonowe i żelbetowe FBS nadają się z względu na ich formę i przekrój poprzeczny szczególnie dobrze, by dopasować się do wymogów hydraulicznych eksploatowanego kanału.

11. Odporne na temperaturę



- Rury betonowe i żelbetowe FBS są odporne na wysokie temperatury i mogą przy krótkookresowym obciążeniu wytrzymać temperaturę ścieków do 95 stopni.
- Nadają się do ciągłego odpływu ścieków o temperaturze do 35 stopni.
- Rury betonowe i żelbetowe FBS zostają także przy wzrastającej temperaturze stateczne pod względem kształtu (w przeciwieństwie do termoplastycznych materiałów jak np. tworzywo sztuczne). Ich obciążalność względnie nośność nie zostaje poprzez to zmieniona.
- Beton nie jest palny, ponieważ składa się z materiałów nieorganicznych. Jeśli dojdzie do wypadku poprzez zapalenie się w kanale substancji przepływającej, wówczas:
 - nie dojdzie do zapalenia rur betonowych
 - nie powstaną żadne trujące gazy
 - nie ma żadnych szkód posadowienia na powierzchni lądowej.
- Przez to rury betonowe i żelbetowe FBS nadają się szczególnie do stosowania w obszarze stacji benzynowych, miejsc przelewania substancji, lotnisk, dróg o dużym obciążeniu ruchu, autostrad jak również sieci szynowych.
- W przypadkach wyjątkowych jak np. przy chłodniach kominowych rury betonowe i żelbetowe FBS mogą trwale wytrzymać temperaturę 300 stopni.

Rury betonowe i żelbetowe FBS posiadają szczególne właściwości materiału i są przez to odporne na wysokie temperatury i substancje palne.



12. Szczelność



- Rury betonowe i żelbetowe FBS są trwale szczelne a także odporne na porośnięcie korzeniami, ponieważ
 - są wyposażone () w pierścienie ślizgowe tylko z elastomerów ze szczelną strukturą i bez pustych przestrzeni w przekroju poprzecznym pierścienia.
 - połączenia zostają sprawdzone w ramach pierwszego sprawdzania ciśnieniem 2,5 bar, z wysokimi wymaganiami i dodatkowo także przy krzywiznach rurociągu i przy obciążeniu ścinającym. Poprzez to potwierdzone zostaje zastosowanie tych rur w strefach ochrony zbiorników wodnych typu II.
 - w ramach badania własnego i obcego poddawane są ciśnieniu przy 1,0 bar.
 - wszystkie rury mniejsze = DN 1000 zostają poddane seryjnemu sprawdzaniu szczelności jak również pomiarowi ostrza rury.

Dla producentów rur betonowych i żelbetowych FBS obowiązuje zasada: Szczelność jest obowiązkiem.

Przedstawione zestawienie bazuje na wynikach „Przewodnika do wyboru materiałów rurowych dla komunalnych systemów odwadniania”.

Ekspertyzy zostały opracowane przez Biuro Inżynieryjne prof. dr inż. Stein & Partner GmbH, Bochum:

- Gospodarność kanałów ściekowych
- Czas użytkowania względnie żywotność kanałów ściekowych (patrz także artykuł fachowy „Czas użytkowania systemów kanałów ściekowych” w tis 11/04).
- Obliczenie statyczne / Wytrzymałość na zginanie
- Wytrzymałość na pęknięcie przy wysokim ciśnieniu (patrz też artykuł fachowy Niederehe, W.: „Zachowanie rur kanałów ściekowych przy pęknięciach HD” w bi budowa środowiskowa 4/2003.)
- Stabilizacja położenia / Bezpieczeństwo wyporu
- Program dostawy dla systemu zabudowy otwartego i zamkniętego
- Oddziaływanie na środowisko naturalne (bilans ekologiczny) (patrz też artykuł fachowy. W ST, listopad 2004)
- Odporność na ścieranie
- Szczelność
- Pomiar hydrauliczny
- Zachowanie termiczne

Całościowe ekspertyzy jak również dalsze informacje do wyboru materiału rurowego otrzymacie Państwo na stronie internetowej www.rohrstoffauswahl.de lub zwracając się pod adresem mailowym: bettina.friedrichs@fbsrohre.de

www.haba-beton.pl



Długo żywotne systemy kanałowe

Wydawca:

**Stowarzyszenie Producentów Rur Betonowych
i Żelbetowych w Niemczech**

Schlossallee 10

D-53179 Bonn

Fon: 49(0)228/9 54 56-54

Fax: 49(0)228/9 54 56-43

E-Mail: info@fbsrohre.de

www.fbsrohre.de