

Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG, 4673 Gaspolthofen, Austria

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt) przyznał aprobatę nowej wykładziny z PE-HD przeznaczonej do rur kanalizacyjnych.

Wykładzina zapewnia ochronę przed korozją jako wewnętrzna warstwa rur kompozytowych z betonu oraz tworzywa sztucznego.

Kilka poważanych niemieckich instytutów badawczych przez ostatnie miesiące przeprowadzało testy rur Perfect Pipe, głównie pod kątem ich zastosowania w kanalizacji ściekowej. System badany był jako całość, a także badane były jego poszczególne elementy. W początkowej fazie projektowania wyrobu wyniki badań służyły do bieżącej optymalizacji technologii, a następnie stanowiły podstawę przyznania aprobaty Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej. Odporność mechaniczna oraz chemiczna wykładziny z tworzywa sztucznego została potwierdzona we wszystkich istotnych aspektach. Było to niezbędne, ponieważ betonowa rura z wykładziną i łącznikiem z tworzywa sztucznego jest całkowitą nowością w budowie sieci kanalizacyjnej i nie była uwzględniana w dotychczasowych aprobach budowlanych. Silne i trwałe połączenie wykładziny z polietylenu o dużej gęstości (PE-HD) z betonem wymagało długotrwałych obserwacji i szczegółowych badań. Połączenie to gwarantuje jednak dwie kluczowe cechy rur Perfect Pipe – trwałą odporność na korozję oraz wysoką nośność statyczną.

Jaka siła musi zostać użyta, aby wyrwać kotwy umieszczone na odwrocie wykładziny z betonu? To pytanie rozważać trzeba w dwóch aspektach – ciśnienia wewnętrznego oraz zewnętrznego. Wytrzymałość na rozciąganie była badana zarówno dla jednej, jak i dla grupy kotw. Minimalna dopuszczalna siła wyrwijąca dla warstwy wewnętrznej rury kompozyto-

wej wynosi według Niemieckiego Stowarzyszenia Betonu Zbrojonego (DAfStb) $0,05 \text{ N/mm}^2$, w przypadku wykładziny Perfect, graniczna siła wyrwijąca jest dziesięciokrotnie wyższa ($0,5 \text{ N/mm}^2$). Poza siłami działającymi od wewnątrz, zbadany został także wpływ ciśnienia zewnętrznego wody gruntowej na zakotwienie wykładziny. Zgodnie z procedurą

otrzymania aprobaty DIBt, badany element poddany został na działanie ciśnienia zewnętrznego wysokości 1,5 bara przez okres 1 000 godzin. Następnie, na czas jednej godziny ciśnienie zostało zwiększone do 2,5 bara. W rezultacie wszystkie detale pozostały szczelne i nie uległy widocznym odkształceniom.



Innowacyjna rura Perfect Pipe łączy zalety odporności na korozję tworzywa sztucznego oraz wytrzymałości statycznej betonu.



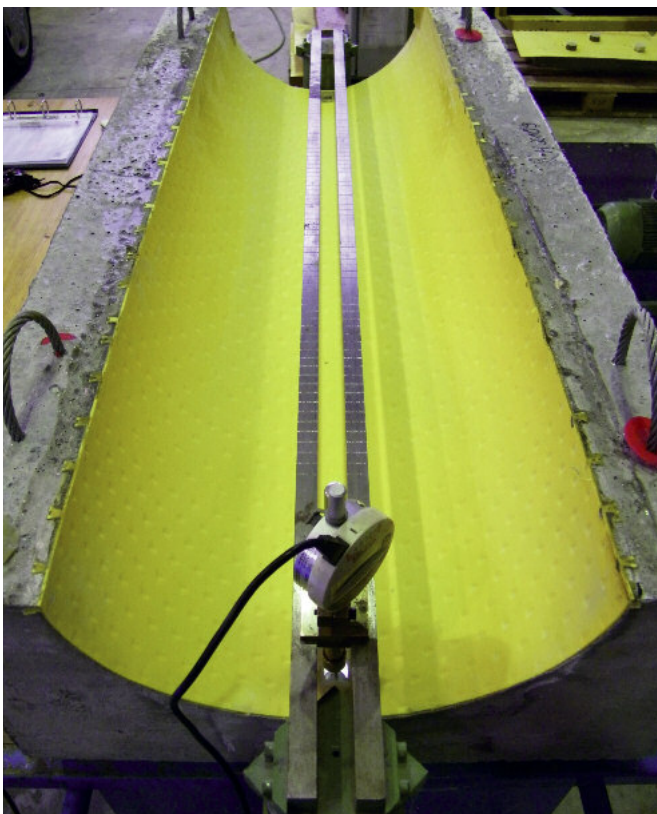
Wykładzina z PE-HD formowana w cylinder w trakcie procesu produkcji gwarantuje pewne połączenie z betonem dzięki dużej ilości kotw mocujących znajdujących się na odwrocie wykładziny.



Wykładzina z polietylenu o dużej gęstości poddawana była wielu szczegółowym testom w czasie prac badawczo-rozwojowych z wynikiem pozytywnym.

System Perfect Pipe spełnia wszystkie wymagania do zastosowania na terenach objętych ochroną wód gruntowych

Poza wieloma pozytywnymi testami szczelności rur, wykładziny i łączników z uszczelkami typu KLP, przeprowadzone zostało dodatkowe badanie w celu udowodnienia trwałości systemu na obszarach objętych ochroną wód gruntowych. Rurociąg wykonany z rur Perfect Pipe sprawdzony został pod próbnym ciśnieniem 2,5 bara zgodnie z normą DIN V 1201. Instytut PÜZ, odpowiedzialny za prowadzenie tych badań, potwierdził, iż rury Perfect Pipe spełniają bez ograniczeń przewidziane normą wymagania do stosowania na terenach objętych ochroną wód gruntowych.

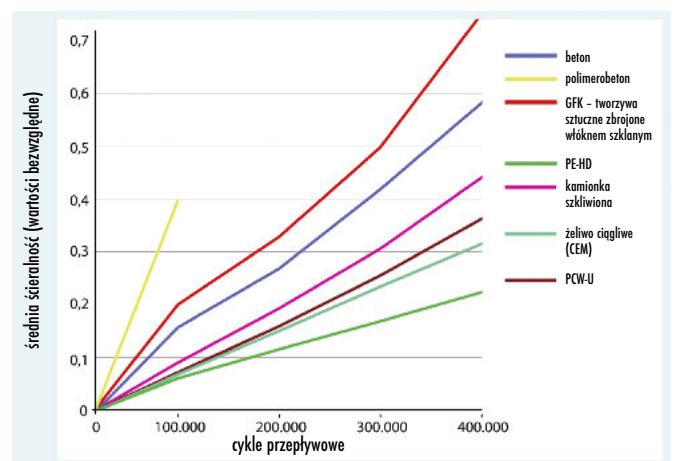


Wysoka odporność na abrazyję potwierdzona została badaniem metodą nachylonych rynien (TH Darmstadt).

Rury Perfect Pipe są odporne na abrazyję i łatwe w konserwacji

Podobnie jak opisane powyżej pomiary siły zakotwiczenia, badanie abrazyji (ścieralności) innowacyjnej wykładziny z PE-HD przeprowadzone zostało przez instytut IKT Gelsenkirchen. Ponieważ nie istnieje obowiązująca naukowa definicja względnej lub bezwzględnej abrazyji materiałów użytych do wyrobu rur, która brałaby pod uwagę żywotność, porównywaliśmy empirycznie zmierzone wartości zużycia ściernego z innymi normami podanymi w zakresie tego parametru. Norma DIN EN 598 wyznacza maksymalną dopuszczaną abrazyję dla wewnętrznej powłoki z zaprawy cementowej w rurach żeliwnych, która wynosi 0,6 mm na 100 000 cykli przepływowych. Dla żywicy epoksydowej lub wykładziny poliuretanowej maksymalna dopuszczalna ścieralność wynosi 0,2 mm przy takiej samej ilości zamian obciążenia. Z kolei norma DIN EN 295-3 wyznacza przedział średniej ścieralności dla rur kamionkowych od 0,2 do 0,5 mm przy 100 000 cykli przepływowych. Rura kompozytowa z betonu i tworzywa sztucznego Perfect Pipe została pod kątem odporności na ścieranie zbadana właśnie według normy DIN EN 295-3. Zastosowano tę samą procedurę badania, jednak zwiększono liczbę cykli do 200 000, a abrazyja została określona wzdłuż najniższego, najbardziej narażonego punktu wewnętrznego przekroju. Wykazana w pomiarach średnia wartość ścieralności wykładziny Perfect z PE-HD wyniosła 0,22 mm. Pomimo podwojenia ilości cykli przepływowych, wartość ścieralności spełniła normę DIN EN 295-3. Także norma obowiązująca dla rur bez warstwy betonowej (DIN EN 598) została spełniona z ogromnym zapasem. Dokładność cyfrowego przyrządu pomiarowego użytego do badań wynosi +/- 0,03 mm.

Metoda nachylonych rynien (metoda TH Darmstadt), użyta do pomiaru ścieralności rur Perfect Pipe, może zostać także zastosowana do sprawdzenia charakterystyki alternatywnych materiałów stosowanych do produkcji rur. Przykładowo w ten sam sposób, według normy DIN 19565-1 badane są rury plastikowe wzmocnione włóknem szklanym. Rury z polipropylenu (PP) oraz PVC (PCW) zgodnie z procedurami zawartymi w korespondujących normach (odpowiednio DIN EN 1852-1 oraz DIN EN 1401) uznawane są za odporne na abrazyję, jednak w określonych warunkach rzeczywista wartość odporności może zostać zweryfikowana. Do symulacji takich warunków używa się właśnie metody nachylonych rynien. W wytycznych dotyczących odporności na ścieranie opublikowanej przez Związek Producentów Rur Betonowych i Żelbetowych (FBS), poza bezwzględnymi wartościami abrazyji dla danych materiałów,



Wytyczne dotyczące abrazyji materiału – najniższa wartość absolutna dla PE-HD (Źródło: Związek Producentów Rur Betonowych i Żelbetowych, FBS).



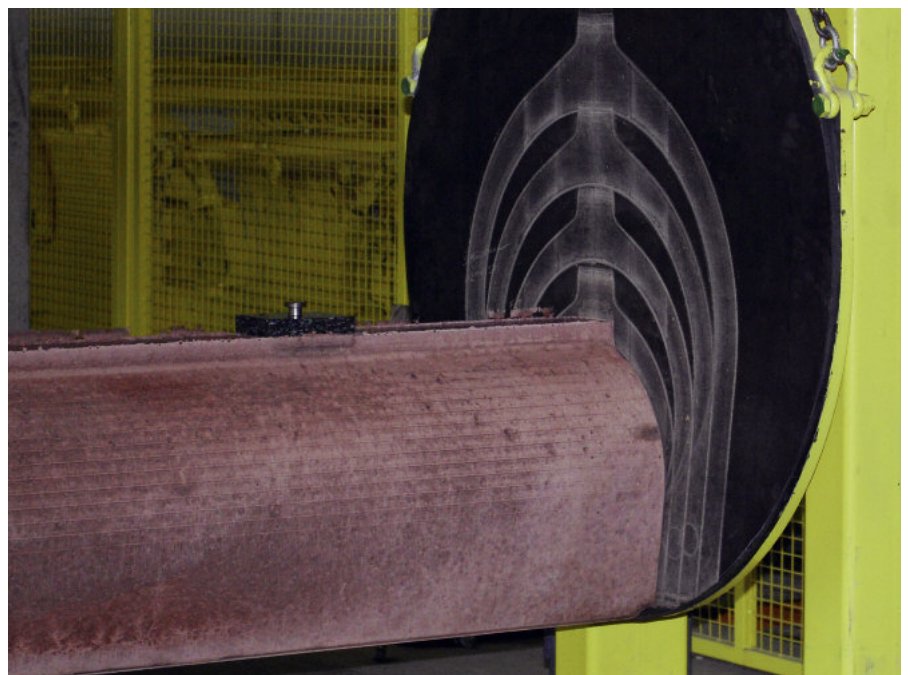
Kompozytowe rury Perfect Pipe z betonu oraz tworzywa sztucznego produkowane są na skale przemysłową od roku 2013.



Poza odpornością mechaniczną i chemiczną, ten innowacyjny system rur charakteryzuje się prostym montażem, a co za tym idzie, szybkim czasem jego realizacji.

podany zostały także wartości względne w odniesieniu do grubości ścianki. Wniosek płynący z tej analizy jest taki, iż wykładzina PE-HD wykazuje najwyższą bezwzględną odporność na zużycie ściernie. Trwałe połączenie tej wykładziny z betonem tworzy idealny system rur z żywotnością szacowaną na ponad 100 lat, przy zachowaniu niezmiennych własności statycznych.

Kolejną cechą zwiększającą żywotność systemu kanalizacji ściekowej jest łatwość konserwacji oraz możliwość czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem. System Perfect Pipe przeszedł pozytywnie praktyczne



Każdy wyrób z płynnego betonu dojrzewającego w formie przechodzi podczas w pełni zautomatyzowanej produkcji test szczelności.

próby tych czynności, podczas testów w instytucie IKT Gelsenkirchen.

Perfect Pipe to nowa wartość dla zakładu produkcyjnego

Perfect Pipe to bezpieczna inwestycja na dekady. Dla właściciela i użytkownika istotne jest to, że sieć kanalizacyjna wykonana z rur łączących w sobie wytrzymałość betonu i odporność chemiczną polietylenu o dużej gęstości gwarantuje jej żywotność przez całe pokolenia. Ta technologia produkcji pozwoli obsłużyć segmenty rynku, które wcześniej nie były dostępne dla producenta wyrobów betonowych, pozostając zdominowane przez rury wykonane z alternatywnych materiałów. Bardzo istotny jest fakt, iż Perfect Pipe nie stanowi bezpośredniej konkurencji dla konwencjonalnych rur betonowych, ale umożliwia penetrację no-

wych sektorów rynku. Zarówno w obszarze metod wykopowych, jak i bezwykopowych (przeciski). Globalne zainteresowanie tą innowacyjną technologią jest już zauważalne. Producent, wykonawca realizacji, ostateczny użytkownik – wszyscy profitują z zastosowania tego najwyższej jakości systemu kanalizacji ściekowej.

WIĘCEJ INFORMACJI

SCHLUSSELBAUER

Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG
Hörbach 4
4673 Gaspoltshofen, Austria
T +43 7735 71440
F +43 7735 714456
sbm@sbm.at
www.sbm.at
www.perfectsystem.eu