Dokument Techniczny | PL

Polybutene
Piping Systems Association

Porównanie rurociągów z Polibutenu z metalowymi

Polibuten oferuje korzyści w pełnym spektrum wydajności



www.pbpsa.com

Wprowadzenie

Polibuten: Nie ulega korozji, jest lekki, elastyczny, łatwy w obsłudze i montażu przy użyciu mniejszej liczby złączek i narzędzi oraz bez użycia chemikaliów lub otwartego ognia.

W przeszłości produkty przeznaczone na rynek rur i instalacji wodno-kanalizacyjnych były w większości wykonane z metali. Jednak od czasu wprowadzenia tworzyw termoplastycznych w latach 50-tych XX wieku, wraz z ciągłymi ulepszeniami ich właściwości, udział tworzyw sztucznych w rynku stale wzrastał, aż do ponad 60%.

Wynika to z wielu zalet systemów rurowych z tworzyw sztucznych, które zostały docenione w porównaniu z tradycyjnymi systemami metalowymi po ponad 50 latach ich eksploatacji przy ciągłym działaniu wysokiej temperatury i ciśnienia.



Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

KOSZT | Niższy Koszt Całkowity

- Wyjaśnienie:
  - Ewolucja kosztów
- Powody:
  - Niższy koszt projektowy
  - Niższe koszty utrzymania przez cały okres eksploatacji
  - Prosta i szybka instalacja
  - Trwały system wydłuża okres eksploatacji

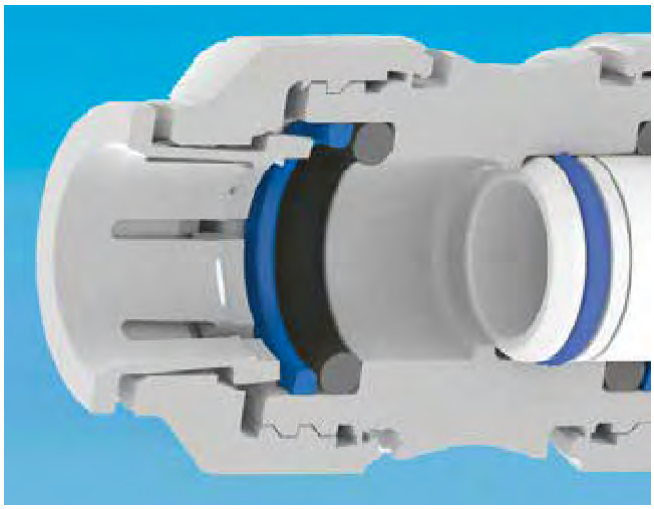
Z biegiem czasu planiści i wykonawcy dostrzegają korzyści i długoterminowe zadowolenie użytkowników wynikające z wydłużonej żywotności produktu, niskich kosztów konserwacji i obniżonej bazy kosztowej dla konkurencyjnych ofert projektowych.

Zalety rur z tworzyw sztucznych w porównaniu z metalowymi obejmują: brak korozji, niską (lub żadną) inkrustację, niewielką wagę i łatwość instalacji bez potrzeby stosowania skomplikowanych narzędzi, spawania w wysokiej temperaturze lub lutowania połączeń rurowych, czy też stosowania inwazyjnych chemikaliów lub płomienia.

Oprócz tych oczywistych korzyści, wymieniono specjalne korzystne cechy, które mogą nie być tak oczywiste, ale nadal oferują wysoką wartość dla użytkownika końcowego, zarówno w przypadku nieruchomości prywatnych, jak i budynków publicznych, takich jak hotele, szpitale, centra handlowe lub budynki lotnisk.

Systemy rurociągowe z tworzyw sztucznych zapewniają wyraźne korzyści w porównaniu z metalowymi, a jak podano na stronie internetowej PBPSA, porównując Polibuten (Polibutylen, PB-1) z innymi konkurencyjnymi tworzywami sztucznymi, Polibuten jest najbardziej zaawansowanym technicznie dostępnym materiałem rurociągowym o najniższym śladzie węglowym.

Polibuten jest najbardziej zaawansowanym technicznie materiałem przeznaczonym do produkcji rurociągów z najniższym poziomem emisji dwutlenku węgla.











Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

ELASTYCZNY MODUŁ | Ultra Giętki

- Wyjaśnienie
  - Niski moduł sprężystości oznacza giętkie rury
- Korzyści
  - Łatwy transport i obsługa (w zwojach)
  - Wydajny montaż (prefabrykacja i mniej połączeń) Niski poziom lub brak uderzeń hydraulicznych (oceniane jako „najlepsze w swojej klasie” lub „wyjątkowe”)
  - Pętle rozszerzające nie są wymagane

Moduł sprężystości jest stosunkiem pomiędzy naprężeniem a wydłużeniem i odzwierciedla sztywność materiału w MPa. Im wyższy moduł sprężystości, tym wyższa sztywność.

Niski moduł sprężystości oznacza wysoką elastyczność. Polibuten posiada najniższy moduł sprężystości spośród wszystkich materiałów do produkcji rur ciśnieniowych.
Elastyczność rur Polibutenowych w porównaniu z konkurencyjnymi tworzywami sztucznymi, a zwłaszcza w porównaniu ze sztywnymi rurami metalowymi, zapewnia znaczące korzyści w zakresie transportu, obsługi i instalacji, co z kolei obniża koszty. Rury wykonane z Polibutenu mogą być transportowane
i dostarczane w wiązkach lub lekkich prefabrykowanych odcinkach. Oznacza to

Elastyczność Polibutenu korzystnie wpływa na transport, obsługę i instalację, znacznie zmniejszając ogólne koszty instalacji rurociągowej.

większe długości rur w porównaniu do rur metalowych, które ze względu na swoją sztywność i wagę muszą być dostarczane w ograniczonych odcinkach o długości kilku metrów. Ze względu na większą długość rur Polibutenowych z elastycznych zwojów, liczba połączeń i kształtek w systemie rur z Polibutenu jest znacznie mniejsza niż w przypadku systemów systemów rur metalowych. Ta zaleta zapewnia znaczną przewagę w zakresie wymaganego czasu instalacji, a przy mniejszej liczbie połączeń, zwiększa niezawodność i żywotność.

Porównując koszt instalacji rurociągu, należy pamiętać, że koszt instalacji jest zdecydowanie największym składnikiem kosztu zainstalowanego rurociągu (AMI 2018). Co więcej, elastyczność rur z Polibutenu pozwala na łatwe dopasowanie ich krzywizny do kształtu konstrukcji lub ominięcie przeszkód, takich jak drzewa lub nieodpowiedni grunt. Jest to znacznie bardziej skomplikowane w przypadku zastosowania sztywnych rur metalowych.





Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

WAGA | Niższy Koszt Całkowity

- Powód:
  - Niska gęstość
- Korzyści:
  - Łatwość instalacji, przewozu i obsługi
  - Niski poziom uderzeń hydraulicznych
  - Optymalna LCA

Gęstość materiału rury jest kluczowym czynnikiem wpływającym na wagę systemu rurociągowego. Waga rur z Polibutenu stanowi jedynie ułamek wagi rur metalowych, porównując ich równoważne długości i średnice wewnętrzne.

Im niższa waga, tym łatwiejszy transport i obsługa na miejscu, co obniża koszty instalacji i zmniejsza wpływ na środowisko.

Waga rury z Polibutenu stanowi niewielką część wagi rury metalowej, co ułatwia transport i zmniejsza negatywny wpływ na środowisko.



NOŚNOŚĆ DŹWIĘKU | Cichszy Przesył

- Powód:
  - Prędkość dźwięku. Niski moduł sprężystości i niska gęstość oznaczają ciszę
- Korzyść:
  - Cichy system/niskie uderzenia hyd./komfort w budynku

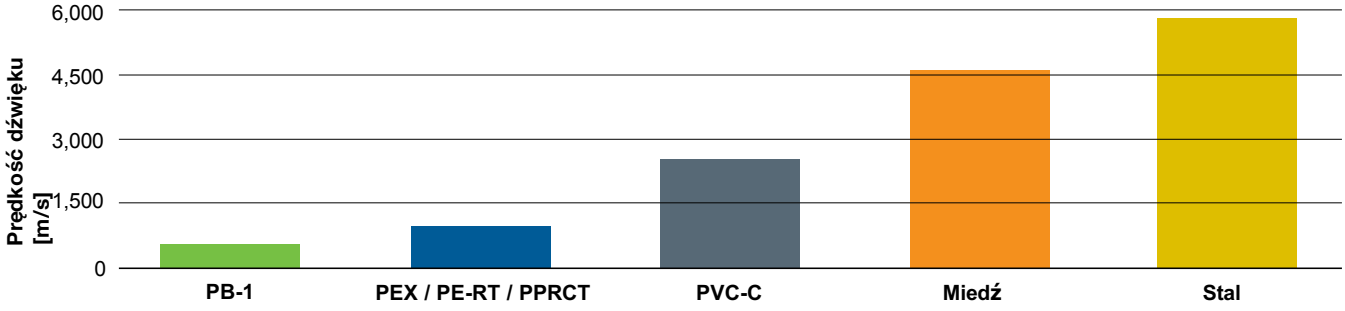
Hałasy mechaniczne związane z cyklami ogrzewania i chłodzenia w systemach rur grzewczych wykonanych z metali są niemal całkowicie eliminowane, gdy zastosowane są systemy rur z Polibutanu. Rury te redukują i tłumią zarówno hałas mechaniczny, jak i efekt „uderzeń hydraulicznych”.

Emisja hałasu przenoszonego przez rury w systemach rurociągowych z Polibutanu wynosi mniej niż 10% emisji w systemach rurociągowych metalowych.





Prędkość dźwięku poszczególnych materiałów



Obliczono na podstawie opublikowanych danych dotyczących modułu E i gęstości

Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

PRZEWODNOŚĆ | Niższe Przewodnictwo Cieplne

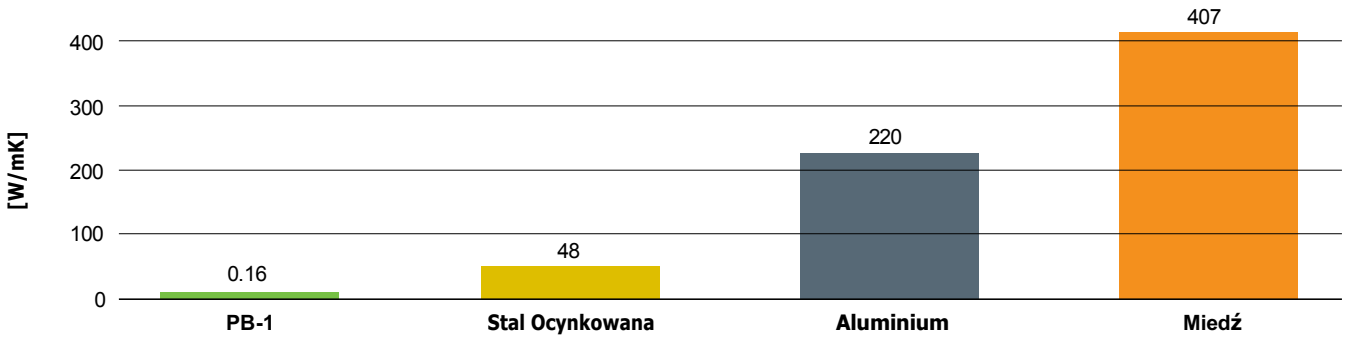
- Powód:
  - Polibuten jest izolatorem termicznym
- Korzyści:
  - Zmniejszone zużycie energii
  - Niska kondensacja w systemie
  - Niska temperatura powierzchni podczas konserwacji

Polibuten jest izolatorem, zmniejszającym zużycie energii w rurach i kondensację w porównaniu z metalami.

Wysoka przewodność cieplna rur metalowych oznacza, że temperatura zewnętrznej powierzchni rury jest w przybliżeniu równa temperaturze transportowanego płynu.

Materiały o niskiej przewodności cieplnej, takie jak Polibuten, przyczyniają się do zmniejszenia przenikania ciepła do i z budynku, zmniejszając zużycie energii i koszty eksploatacji.

Porównanie przewodności cieplnej



Temp. zewnętrznej powierzchni metalowej rury jest w przybliżeniu równa temperaturze przesyłanych materiałów.

ROZSZERZALNOŚĆ TERMICZNA

- Korzyść:
  - Rozszerzalność termiczna rur z Polibutenu może być z łatwością absorbowana ze względu na elastyczność materiału.

Rozszerzalność cieplna rur Polibutenowych jest łatwo absorbowana ze względu na elastyczność materiału zmniejszającą naprężenia.

Gdy temperatura rury zmienia się od stanu instalacji do stanu roboczego, rura rozszerza się lub kurczy. Zakres rozszerzania lub kurczenia się instalacji rurociągowej zależy od współczynnika rozszerzalności liniowej materiału rury, długości rury między zmianami kierunku oraz różnicy temperatur.

Gdy rura rozszerza się lub kurczy, może generować ogromne siły i naprężenia w systemie. Aby uniknąć poważnych problemów, rozszerzanie i kurczenie się rur należy uwzględnić już na etapie projektowania. Problemy takie jak zwężające się rury lub naprężenia na połączeniach rur mogą ostatecznie prowadzić do wycieków lub pęknięć rur i wszystkich powiązanych z nimi szkód, które taka awaria może spowodować.

Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

WYDAJNOŚĆ W EKSTREMALNIE NISKICH TEMPERATURACH | Odporność na Pękanie

- Korzyść:
  - W porównaniu z rurami metalowymi, systemy rurociągów z Polibutenu znacznie zmniejszają ryzyko pęknięcia rury w warunkach zamarzania

Inżynierowie zajmujący się instalacjami rurowymi coraz częściej wybierają systemy rurociągowe z Polibutenu zamiast metalowych w projektach realizowanych w ekstremalnie niskich temperaturach, nie tylko ze względu na zalety w zakresie obsługi, instalacji i braku korozji, ale także ze względu na znacząco mniejszą częstość pękania rur w porównaniu do rur metalowych w warunkach zamarzania.

Dwa przykłady projektów zrealizowanych przez firmy zrzeszone w PBPSA ilustrują powody zastosowania Polibutenowych systemów rurowych w dużych projektach realizowanych w temperaturach ujemnych.

- **Włoska Baza Badawcza na Antarktydzie** wymagała niezawodnego, niewymagającego konserwacji rozwiązania dla zewnętrznego systemu rurociągów ciepłej wody w centrum badawczym.

Ekstremalne temperatury panujące na Antarktydzie stanowiły poważne wyzwanie ze względu na możliwość pęknięcia i rozerwania rur, które są instalowane w stale zamarzniętym gruncie.

Rury Flexalen z Polibutenu firmy Thermaflex zostały przetestowane przez C.N.R. (Krajową Radę ds. Badań Naukowych) w komorze klimatycznej w temperaturze -80°C.

To ostatecznie wykazało, że nadają się one do określonego celu i prawie 1 km rur Polibutenowych jest obecnie wykorzystywanych we Włoskiej Bazie Badawczej.

- **Projekt Säntis 2000** odnowione i rozbudowane instalacje na najwyższym szczycie masywu Alpstein w Szwajcarii.

W projekcie zastosowano rury Polibutenowe firmy Georg Fischer Piping Systems ze względu na ich lekkość, łatwość instalacji oraz odporność na pękanie i rozerwanie w warunkach zamarzania.

Polibuten może być nadal używany w ekstremalnie niskich temperaturach.

Przy najniższych temperaturach sięgających około -30°C, głównym problemem była kwestia ochrony przed mrozem.

Na potrzeby projektu rurociąg z Polibutenu został wypełniony wodą, poddany ciśnieniu 5 barów i wystawiony na działanie ekstremalnych warunków pogodowych na szczycie, co wykazało, że zamarznięcie instalacji rurowej z Polibutenu nie miałoby negatywnego wpływu na bezpieczeństwo.

Testy wykazały również, że nie ma różnicy, czy zamarznie cały system rurociągowy, czy tylko jego część.









Zamrożona rura rozszerza się bez pękania, zapobiegając wyciekom wody w instalacjach narażonych na niskie temp.

Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

WOLNE OD KOROZJI | Brak Zanieczyszczeń

- Korzyść:
  - Brak zanieczyszczenia wody z rur Polibutenowych produktami pochodzącymi z korozji

Rury Polibutenowe zapewniają całkowicie wolne od korozji systemy rurociągowe do wody pitnej i ogrzewania. Brak korozji oznacza, że woda w kranie nie jest zanieczyszczona przez produkty reakcji korozyjnych.

Oznacza to, że nawet jeśli system nie jest używany przez dłuższy czas, nie zachodzi ryzyko powstawania osadów rdzy lub korozji, a jakość wody nie ulega pogorszeniu.

Rury z Polibutenu są chemicznie obojętne, a ich gładkie powierzchnie wewnętrzne eliminują problemy związane z korozją i inkrustacją, typowe dla rur metalowych.

NISKA ZAWARTOŚĆ KAMIENIA I INKRUSTACJI | Czysta Woda

- Korzyść:
  - Gładkie wewnętrzne powierzchnie rur Polibutenowych są praktycznie wolne od kamienia i zachowują swoją pełną średnicę wewnętrzną

Brak osadzania się kamienia i inkrustacji w obszarach zaopatrzenia w twardą wodę gwarantuje, że instalacje z wodą pitną będą wolne od kamienia.

Gładkie wewnętrzne powierzchnie rur, w połączeniu z obojętnymi właściwościami chemicznymi, prowadzą do eliminacji osadzania się węglanu wapnia, dzięki czemu rury zachowują pełną średnicę wewnętrzną i długotrwałą wydajność ogrzewania i cyrkulacji wody. Przepływ i komfort użytkowania pozostają na tym samym, wysokim poziomie.



Korozja zwykle występująca w metalowych rurach



Osadzanie się kamienia i inkrustacja w metalowych rurach

Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym





Rury z Polibutenu są chemicznie obojętne, a ich gładkie powierzchnie wewnętrzne eliminują problemy związane z korozją i inkrustacją występujące w przypadku rur metalowych.

UDERZENIA HYDRUALICZNE | Znacznie niższe niż w przypadku metali

- Powód:
  - Niska gęstość i niski moduł sprężystości
- Korzyść:
  - Znacznie niższe poziomy uderzeń hydraulicznych w systemach rur Polibutenowych w porównaniu z rurami metalowymi

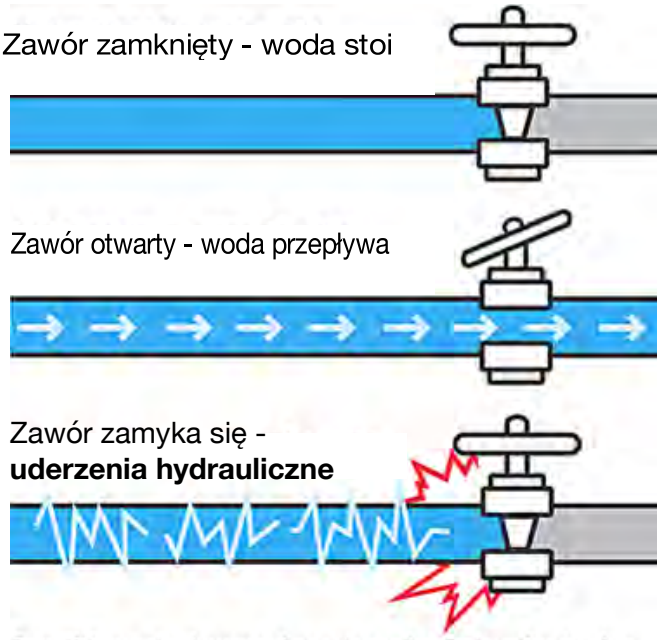
Uderzenie hydrauliczne to zjawisko, które może wystąpić w każdym systemie rurociągów, w którym do sterowania przepływem cieczy wykorzystywane są zawory. Uderzenie hydrauliczne jest wynikiem skoku ciśnienia lub wysokociśnieniowej fali uderzeniowej, która rozprzestrzenia się w systemie rurociągowym, gdy płyn będący w ruchu jest zmuszony do nagłego zatrzymania.

Powtarzające się uderzenia hydrauliczne mogą mieć destrukcyjny wpływ na systemy rurociągowe. Poza uciążliwym hałasem, uderzenia wodne mogą powodować pękanie rurociągów i złączek, prowadząc do rozerwania rur, jeśli ciśnienie jest wystarczająco wysokie.

Nowoczesne systemy hydrauliczne są często projektowane z komorami powietrznymi, aby złagodzić uszkodzenia spowodowane przez powtarzające się uderzenia hydrauliczne. Jednak systemy rurociągowe z Polibutenu zwykle nie wymagają takich dodatkowych urządzeń pomocniczych, ze względu na zdolność materiału do pochłaniania takich uderzeń.

Ze względu na niską gęstość i wysoką elastyczność, występowanie uderzeń hydraulicznych w rurociągach z Polibutenu jest 12-krotnie niższe, niż w przypadku rurociągów stalowych. Zapewnia to poprawę akustyki systemu i długoterminową niezawodność.

Uderzenia hydrauliczne są 12 razy mniejsze w systemach rurociągowych z Polibutenu niż w systemach stalowych.



Powtarzające się uderzenia wody mogą mieć destrukcyjny wpływ na systemy rurociągowe. Oprócz hałasu, uderzenia hydrauliczne mogą powodować pękanie rurociągów, jeśli ciśnienie jest wystarczająco wysokie

Zalety Systemu Rurociągowego z Polibutenu w Porównaniu z Metalowym

ŚRODOWISKOWE | Bardziej Ekologiczne

- Powody:
  - Mniejszy wpływ na globalne ocieplenie
  - Lepsza ocena cyklu życia
  - Brak chemikaliów do instalacji, wysokiej temp. lub otwartego ognia
- Korzyści:
  - Dłuższa żywotność systemu
  - Najniższy ślad węglowy w porównaniu z alternatywami
- Zrównoważony rozwój
  - Europejskie Stowarzyszenie Rur i Kształtek z

Tworzyw Sztucznych (TEPPFA) zleciło niezależne badanie przeprowadzone przez Flamandzki Instytut Badań Technologicznych (VITO), w celu zmierzenia śladu środowiskowego wywieranego przez różne systemy rur z tworzyw sztucznych w oparciu o ocenę ich cyklu żywotności. Badanie miało na celu podniesienie świadomości na temat wartości, jaką systemy rur z tworzyw sztucznych oferują dla zrównoważonej przyszłości i zostało zatwierdzone przez austriacką firmę konsultingową Denkstatt.

Ważnym celem projektu było zapewnienie przejrzystości w zakresie wpływu systemów rurociągowych z tworzyw sztucznych na nasze środowisko. Był to również ważny krok w rozwoju Deklaracji Środowiskowych Produktu dla rur z tworzyw sztucznych.

- Wydajność Energetyczna
  - Wnioski z analizy syst. rurociągów ciśnieniowych z

Polibutenu Uniwersytet Techniczny w Berlinie przeprowadził analizę efektywności energetycznej i wpływu na środowisko syst. rurociągów ciśnieniowych ciepłej i zimnej wody. W badaniu dokonano porównania całkowitego zużycia energii

Polibutenowe Systemy Rurociągowe mają znacznie mniejszy wpływ na środowisko, niż te wykonane z metali, w szczególności z miedzi.

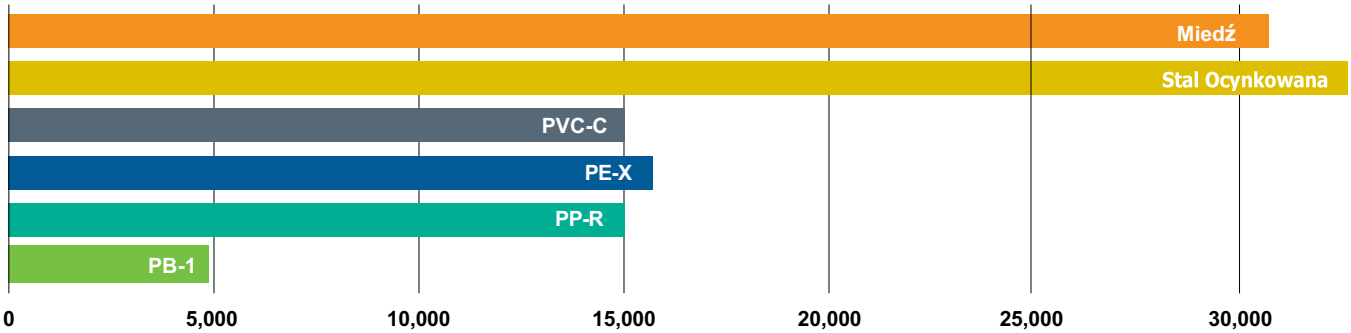
na produkcję i instalację systemu rurociągowego dla budynku wielorodzinnego z 16 mieszkaniami przy użyciu szeregu konkurencyjnych systemów metalowych i plastikowych.

Polibutenowe systemy rurociągowe zużyły około 33% mniej energii potrzebnej do produkcji i instalacji niż inne systemy z tworzyw sztucznych uwzględnione w badaniu.

Oparta na naukowych podstawach pełna Środowiskowej Oceny Cyklu Życia Produktu (LCA) to znormalizowana metoda rzetelnego porównywania całego szeregu procesów w celu obliczenia ogólnego wpływu, począwszy od produkcji surowców, poprzez przekształcanie ich w produkty, transport i instalację produktu, okres użytkowania produktu, a skończywszy na jego utylizacji lub ponownym przetworzeniu po zakończeniu jego eksploatacji.

W celu bezpośredniego porównania alternatywnych materiałów w badaniu LCA dla systemów ciepłej i zimnej wody w ścianach litych zastosowano identyczną jednostkę funkcjonalną - założono 50-letni okres eksploatacji, który jest zgodny z normalnym oczekiwanym okresem eksploatacji budynku.

Całkowite zużycie energii - Systemy rurociągowe



Całkowite zużycie energii - Systemy Rurociągowe (Mj)

Polibutenowe Systemy Rurociągowe | Wnioski

W porównaniu do rur metalowych, systemy rur z Polibutenu oferują następujące korzyści:

- **Niższy całkowity koszt projektu**
- **Najwyższa elastyczność**
- **Niska waga**
- **Znacznie ograniczona transmisja dźwięku** (Cichsze)
- **Znacznie niższa przewodność cieplna**
- **Wolne od korozji** (Czysta woda, długa żywotność)
- **Ekstremalna wydajność podczas zamrażania** (Odporne na pękanie)
- **Niski stopień inkrustacji lub jej brak** (Niezawodność, higiena)
- **Niski poziom lub brak uderzeń hydraulicznych** (Trwałość, komfort)
- **Znacznie mniejszy wpływ na środowisko**

Polibutenowe systemy rurociągowe:

- **ŁATWIEJSZA** Wysyłka, obsługa i instalacja
- **ZREDUKOWANE** Wymagania konserwacyjne i koszty
- **POPRAWIONA** Żywotność systemu
- **NIŻSZY** Ślad węglowy
- **NAJWYŻSZY** Komfort w budynku



PBPSA | Stowarzyszenie Systemów Rurowych z Polibutenu

Stowarzyszenie Systemów Rurowych z Polibutenu (PBPSA) jest międzynarodowym stowarzyszeniem wiodących na rynku firm zaangażowanych w wykorzystanie materiału termoplastycznego, Polibutenu-1 (PB-1) do produkcji systemów rurowych. Tworzywo PB-1, znane również jako Polibutylen, jest wykorzystywane na całym świecie w takich zastosowaniach, jak systemy rurowe dla dużych projektów budowlanych, sieci energetyczne, ogrzewanie i chłodzenie oraz instalacje wodno-kanalizacyjne.

Stowarzyszenie Systemów Rurowych z Polibutenu
Postfach 3377
8021 Zürich
SWITZERLAND
info@pbpsa.com
www.pbpsa.com

Członkowie PBPSA

GF Piping Systems	www.gfps.com
wavin	www.wavin.com
RWC	www.rwc.com
LyondellBasell	www.lyondellbasell.com
NUEVA TERRAIN	www.nuevaterrain.com
THERMAFLEX ®	www.thermaflex.com
MARLEY	www.marley.co.nz

© 2024 - Stowarzyszenie Systemów Rurowych z Polibutenu (PBPSA)

Informacje i dane techniczne (zwane ogólnie „Danymi") zawarte w niniejszym dokumencie nie są wiążące, chyba że zostaną wyraźnie potwierdzone na piśmie. Dane nie stanowią wyraźnych, dorozumianych lub gwarantowanych cech, ani gwarantowanych właściwości lub gwarantowanej trwałości. Wszystkie dane mogą ulec zmianie. Przed użyciem produktu wykonanego z Polibutenu-1 użytkownicy powinni samodzielnie ustalić, czy produkt jest odpowiedni do zamierzonego zastosowania i czy może być używany bezpiecznie i zgodnie z prawem. Polibuten-1 nie może być stosowany w produkcji jakichkolwiek wyrobów medycznych klasy III według amerykańskiej Agencji Żywności i Leków (FDA) lub wyrobów medycznych klasy IV według kanadyjskiej Agencji Zdrowia i nie może być stosowany w produkcji jakichkolwiek wyrobów medycznych klasy II według amerykańskiej Agencji Żywności i Leków (FDA) lub wyrobów medycznych klasy II lub III według kanadyjskiej Agencji Zdrowia bez uprzedniej pisemnej zgody Sprzedawcy dla każdego konkretnego produktu lub zastosowania. PB-1 nie może być używany do produkcji rur przeznaczonych do sprzedaży lub wysyłki do Ameryki Północnej bez uprzedniej pisemnej zgody Sprzedającego dla każdego konkretnego produktu i zastosowania.