



Retencjonowanie wód opadowych w zbiornikach rurowych w trudnych warunkach lokalizacyjnych

Paweł Birecki

pawel.birecki@uponor.com

Retencjonowanie i odprowadzanie wód opadowych na trudnych obszarach:

- ☐ Zalewowych
- ☐ Silnie zurbanizowanych
- ☐ Objętych eksploatacją górnictw
- ☐ Górskich



Zalety zbiorników rurowych z PEHD – uniwersalność rozwiązań



Szeroki zakres średnic rur używanych do budowy zbiorników wód opadowych

Rurociągi
grawitacyjne
zgodne z
PN-EN 13476
zakres średnic
DN/ID $\leq 3000\text{mm}^*$



**- średnice powyżej 3000mm na specjalne zamówienie*

Zbiorniki PEHD – retencja

Indywidualne rozwiązania



Zbiorniki PEHD – retencja

Indywidualne rozwiązania



Istotne wymagania materiałowe w zakresie badań korpusów zbiorników

Właściwość	Wymagania	Jednostka	Metoda badania
Odporność materiału na ciśnienie wewnętrzne: 80°C; 4,0MPa 80°C; 2,8MPa	≥ 165 ≥ 1000	h	PN-EN ISO 1167-1 PN-EN ISO 1167-2
Gęstość	≥ 942	kg/m ³	PN-EN ISO 1183
Masowy wskaźnik płynięcia	Zmiana wywołana przetwórstwem < $\pm 20\%$	g/10min	PN-EN ISO 1133-1
Czas indukcji utleniania 200°C	≥ 20	min	PN-EN ISO 11357-6
Sztywność obwodowa (ugięcie 3%)	Wg wymagań zamawiającego	kN/m ²	PN-EN ISO 9969
Elastyczność obwodowa (ugięcie 30%)	Brak uszkodzeń i wyboczeń	-	PN-EN ISO 13968
Udarność (w temp. 0°C)	TIR ≤ 10	%	PN-EN ISO 3127
Wytrzymałość na rozciąganie spoin	≥ 1020	N	PN-EN ISO 13262

Spawanie ekstruzyjne – gwarancja jednorodności połączeń i szczelności – układy monolityczne



Sztywność układu dostosowana do wymagających warunków zabudowy



Wzrost sztywności w czasie

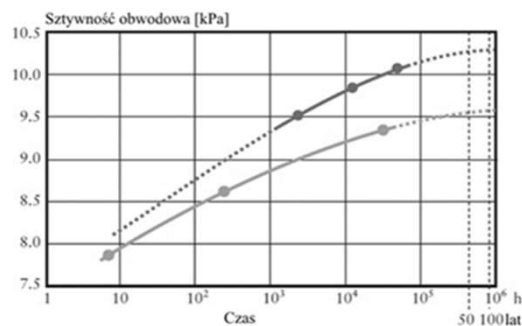


Norma PN-C-89224:2018-03 Załącznik A

A.8 Wpływ czasu na rzeczywistą sztywność obwodową

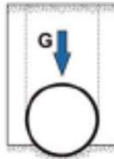
W rurach z termoplastycznych tworzyw sztucznych wraz z upływem czasu od ich wyprodukowania wzrasta sztywność obwodowa o około 20 % w czasie 50 lat [1].

Przykładowe pomiary sztywności obwodowej SR w funkcji czasu pokazano na Rysunku A1[1].



[1] Lars – prof. Eric Janson „Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków” Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych, Toruń 2010

Modele obciążeń rur oraz korpusów zbiorników rurowych sztywnych i elastycznych

Schemat	SZTYWNE	PÓL-SZTYWNE	ELASTYCZNE
Rozkład naprężeń			
Czynniki określające wytrzymałość układu	Wytrzymałość materiału rury osłonowej	Odporność na naprężenia rury oraz sztywność gruntu	Sztywność obwodowa rury oraz sztywność gruntu
Charakterystyka statyczna układu	Rura stanowi samodzielny układ statyczny		Rura i grunt stanowią układ statyczny
Możliwość przenoszenia odkształcenia względnego	~ 0 %	~ 0,5 %	> 5 %
Przykłady materiałów rur osłonowych	Beton, żelbet, polimerobeton, ceramika	Stal, aluminium, GRP	PE, PP, PEHD, PCV
Kryteria projektowe	Naprężenia	Naprężenia oraz odkształcenia względne	Ugięcie i stabilność

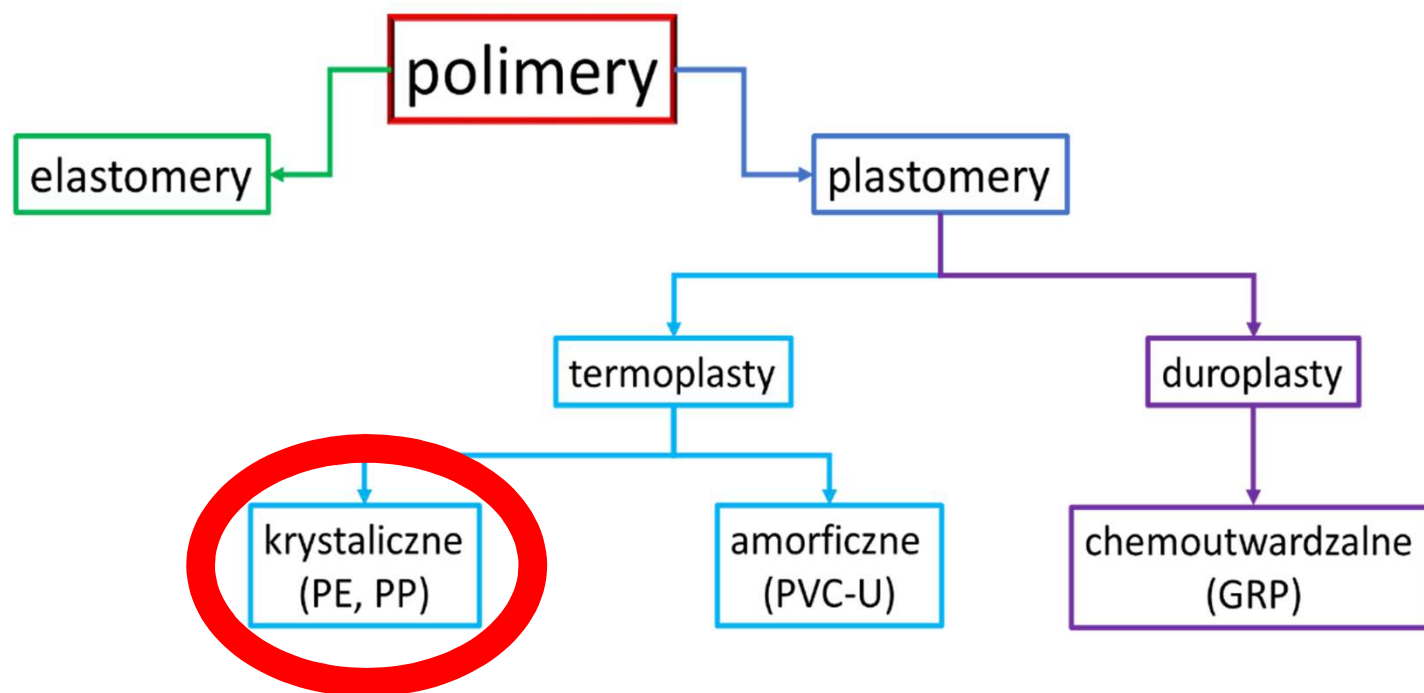
Rura elastyczna
ugięta do ok. 50%



Rura sztywna



Podział tworzyw sztucznych- wybór materiału



Brak zagrożenia rozwarstwieniem
w przeciwieństwie do duroplastów



Udarność / elastyczność

termoplasty



duroplasty



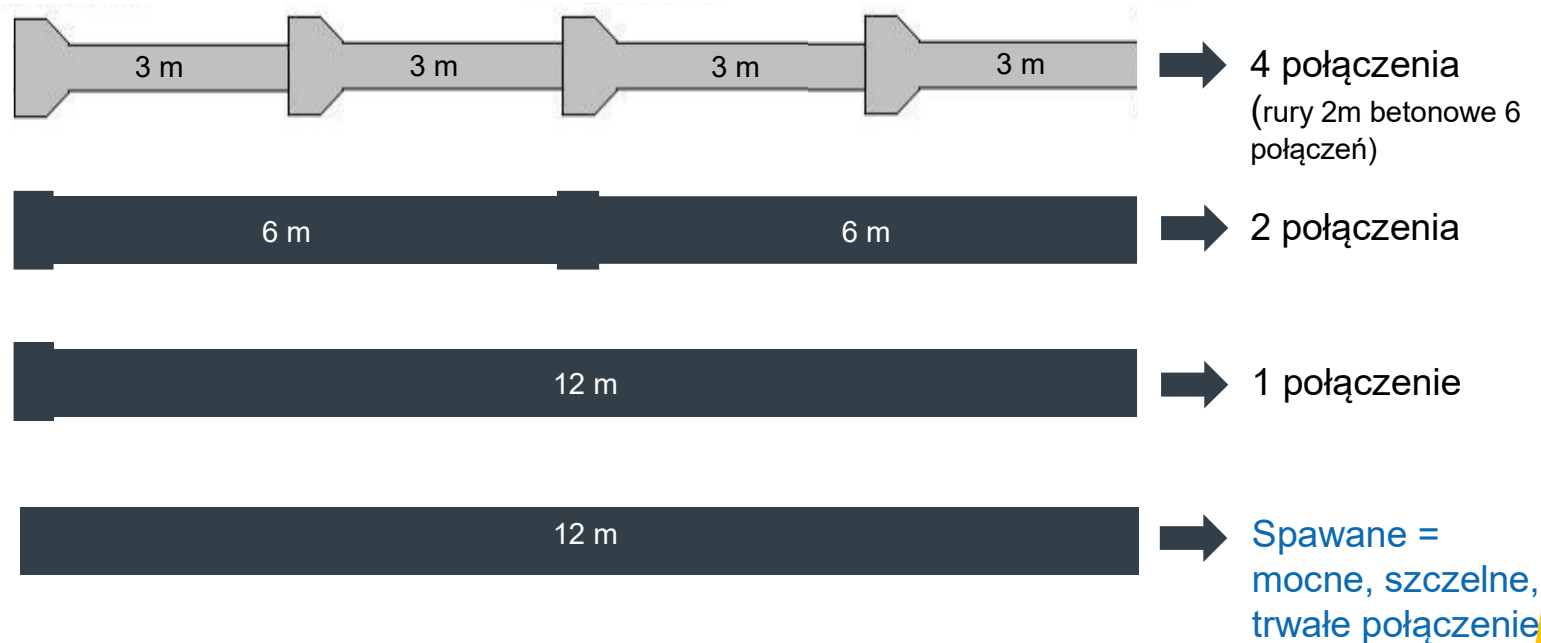
Odporność na korozję PEHD vs. blacha falista po blisko 30 latach eksploatacji



Odporność na korozję PEHD vs. blacha falista po blisko 30 latach eksploatacji



Retencja rurowa PEHD: spawanie zapewnia jednorodność układów zbiorników



ZBIORNIKI RUROWE I RETENCJA KANAŁOWA Z PEHD

Elementy konstrukcyjne zbiorników PEHD i długie docinki rur łączone techniką **spawania** zapewniają duże bezpieczeństwo – 100% szczelności.

Łatwość instalacji – niewielka masa



Możliwość zabudowy w warunkach zimowych



Możliwość szybkiej rozbudowy oraz wprowadzania zmian w warunkach budowy



Zbiorniki retencyjne w trudnym obszarze infrastruktury kolejowej

Odporność na duże obciążenia dynamiczne

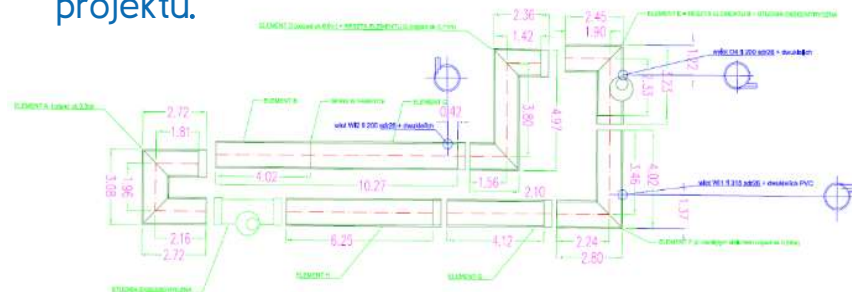
- ❑ MOŻLIWOŚĆ MONTAŻU z wąskich wykopach z szalunkiem
- ❑ SPAWANIE EKSTRUZYJNE zapewniające szczelność i jednorodność systemu
- ❑ MODUŁOWA BUDOWA - optymalne wykorzystanie dostępnego terenu
- ❑ BEZPIECZNE ROZWIĄZANIE dostosowane do dynamicznych obciążeń kolejowych.



Obszary intensywnie zurbanizowane

Zbiornik retencyjny dostosowany do zabudowy w obszarze istniejącej infrastruktury podziemnej

- ❑ Wykonanie zbiornika DN1000 o kształcie dostosowanym do istniejącej zabudowy elementów architektonicznych i sieci miejskich.
- ❑ Wykonanie zbiornika z indywidualnie zaprojektowanych kształtek modułowych, z zabudowanymi studniami stycznymi umożliwiającymi szybki montaż i realizację projektu.

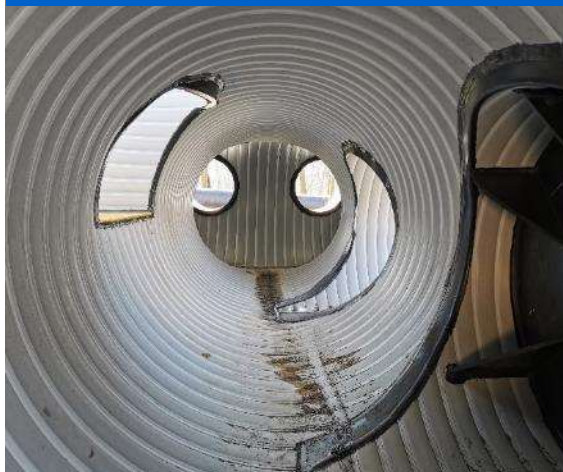


Indywidualne układy rurowe – konstrukcje dostosowane do wymagań technologicznych

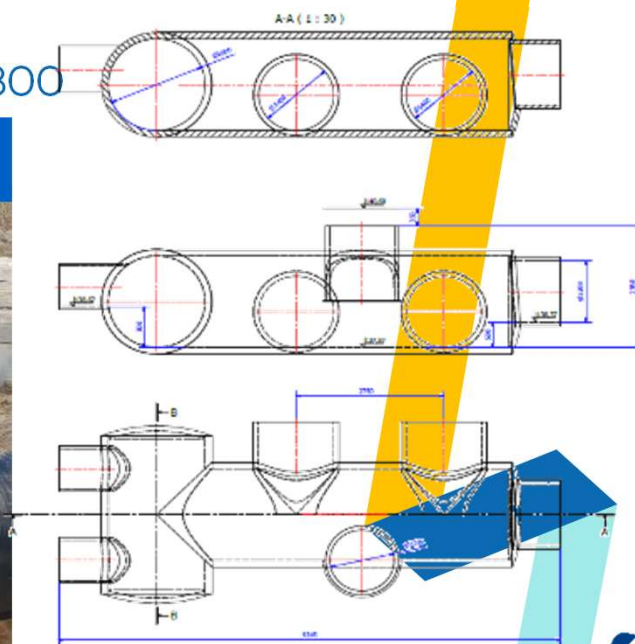
Budowa z przebudową kolektorów deszczowych, zbiorników retencyjnych

- ❑ 2 komory rozdziału DN1800/DN1400 SN8 – indywidualny układ
- ❑ Zbiornik DN3000 SN8 z przegrodą
- ❑ Komora podłączeniowa DN2000 SN8 z połączeniami DN800

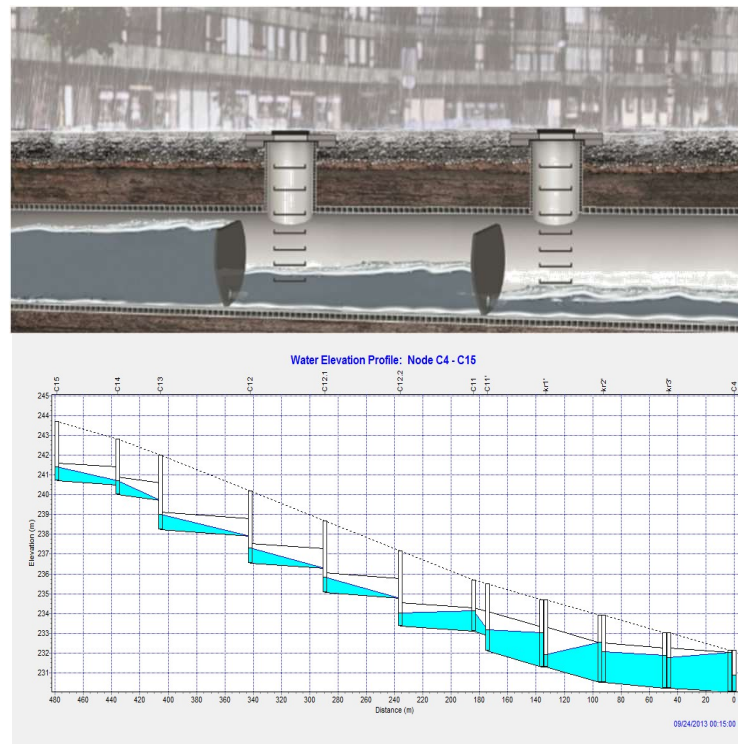
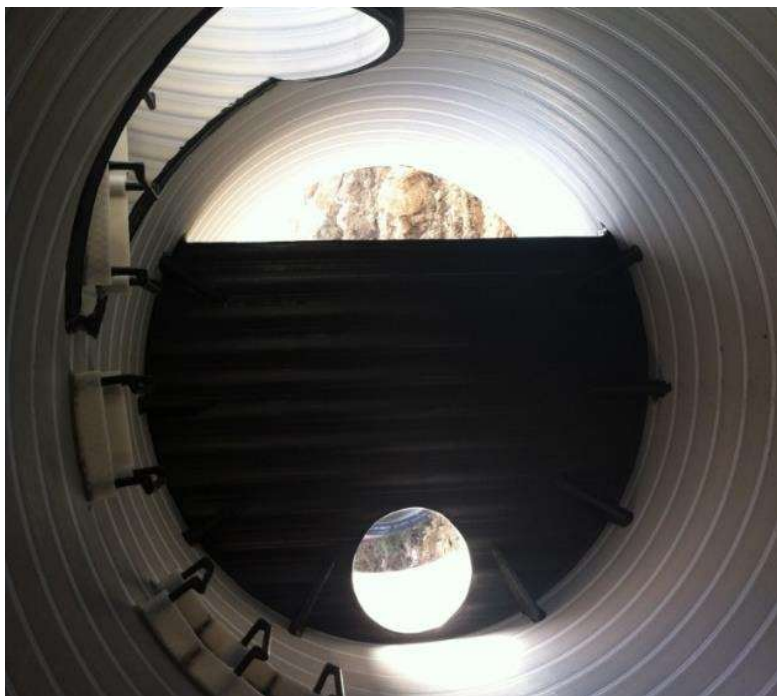
Komora rozdziału DN1800 SN8



Etap II – V=1578m³



Możliwość retencjonowania przegrodami – retencja kanałowa w kolektorach PEHD



Teren zalewowy



Rzeszów, os. Budziwój

- ❑ kompleksowy system odprowadzenia i zagospodarowania wód opadowo-roztopowych z terenów zlewni **632 ha**
- ❑ Terasa zalewowa Wisłoka
- ❑ Rury strukturalne PE HD DN700 do DN2400 – ok. **25 km**,
- ❑ Studzienki osadnikowe, kinetowe i ekscentryczne między innymi z przegrodami piętrzącymi o średnicach DN1000-DN2200 i DN3000 – łącznie ok. **700 szt.**
- ❑ 4 układy baterii zbiorników DN1000-DN1200 o łącznej poj. **$V=1720m^3$**



Zabudowa miejska, silnie zurbanizowana



Mielec

- ❑ Odwodnienie centrum miasta w celu przeciwdziałania podtopieniom
- ❑ Realizacja prac w terenie miejskim, nietypowy kształt układu dopasowany do dostępnego miejsca
- ❑ Etap I: Baterie zbiornikowe DN1000 SN8 L=10x110m + L=6x50m, układ retencyjny DN2500 SN8 L=273,5m o łącznej poj. V=2441 m³
- ❑ Etap II: Układ retencyjny DN3000 SN8 L=223,4m o poj. V=1578m³
- ❑ Wykorzystanie zgromadzonych wód opadowych do podlewania zieleni oraz mycia ulic

Zurbanizowane tereny na obszarach występowania szkód górniczych



Katowice „Mrówcza Górka”

- ❑ Zagospodarowanie wód deszczowych na terenie osiedla wielorodzinnego, objętego eksploatacją górnictw
- ❑ Lokalizacja zbiorników pod parkingiem (dodatkowe obciążenia od ruchu kołowego), w terenie z wysokim poziomem wód gruntowych
- ❑ bateria 5 zbiorników DN1500 o pojemności $V=450 \text{ m}^3$
- ❑ Woda ze zbiorników zagospodarowana do podlewania terenów zielonych i odzysku wody deszczowej

Obszary występowania szkód górniczych cd ...



Wodzisław Śląski

- ❑ Budowa układu drogowego DK 933 na obszarze eksploatacji szkód górniczych
- ❑ Krótki czas realizacji
- ❑ Rury strukturalne PP SN8 dn200 oraz strukturalne PE SN8 DN300-600 – ok. 15 km wraz z kształtkami
- ❑ 5 baterii zbiorników retencyjnych PE SN8 DN1600 o łącznej pojemności $V=950m^3$

Tereny górskie



Węgierska Górka

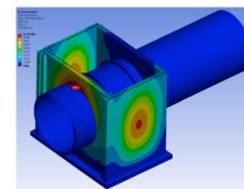
- ❑ Zagospodarowanie wód deszczowych drogi S1 Bielsko-Biała – Żywiec
- ❑ Wymagające grunty skaliste, trudne warunki gruntowo-wodne
- ❑ 19 zbiorników i baterii zbiorników SN8 o średnicach od DN1200 do 2400 mm
- ❑ 19 baterii zbiorników DN1200-2400 mm o poj. $V=5478 \text{ m}^3$, kanały DN200-1400

Tereny górskie

Montaż zbiorników w trudnych warunkach



Retencja PEHD – możliwości zastosowań specjalnych



Dlaczego PEHD na trudne warunki ?

- ✓ możliwość dopasowania kształtu zbiornika do dostępnego miejsca
- ✓ możliwość stosowania na terenach szkód górniczych
- ✓ odporność na obciążenia zewnętrzne w tym dynamiczne
- ✓ łatwość i szybkość układania, skrócenie czasu odwodnienia na etapie realizacji
- ✓ możliwość wykorzystania retencjonowanych wód deszczowych



Dlaczego PEHD na trudne warunki ?

- ✓ Elastyczność i odporność na obciążenia
- ✓ 100% szczelność połączeń
- ✓ Ponad 100-letnia żywotność
- ✓ Odporność na działanie czynników zewnętrznych /środowiskowych (szeroki zakres odporności chemicznej)
- ✓ Brak korozji



**100
lat**

żywotność

100%

szczelność
połączeń



Dziękuję!

Pytania?

Zapraszam na stronę
www.prik.pl