

Sieć wodociągowa
dystrybucji wody
pitnej


natural

System rur i kształtek
z żeliwa sferoidalnego
DN 60 do DN 2000

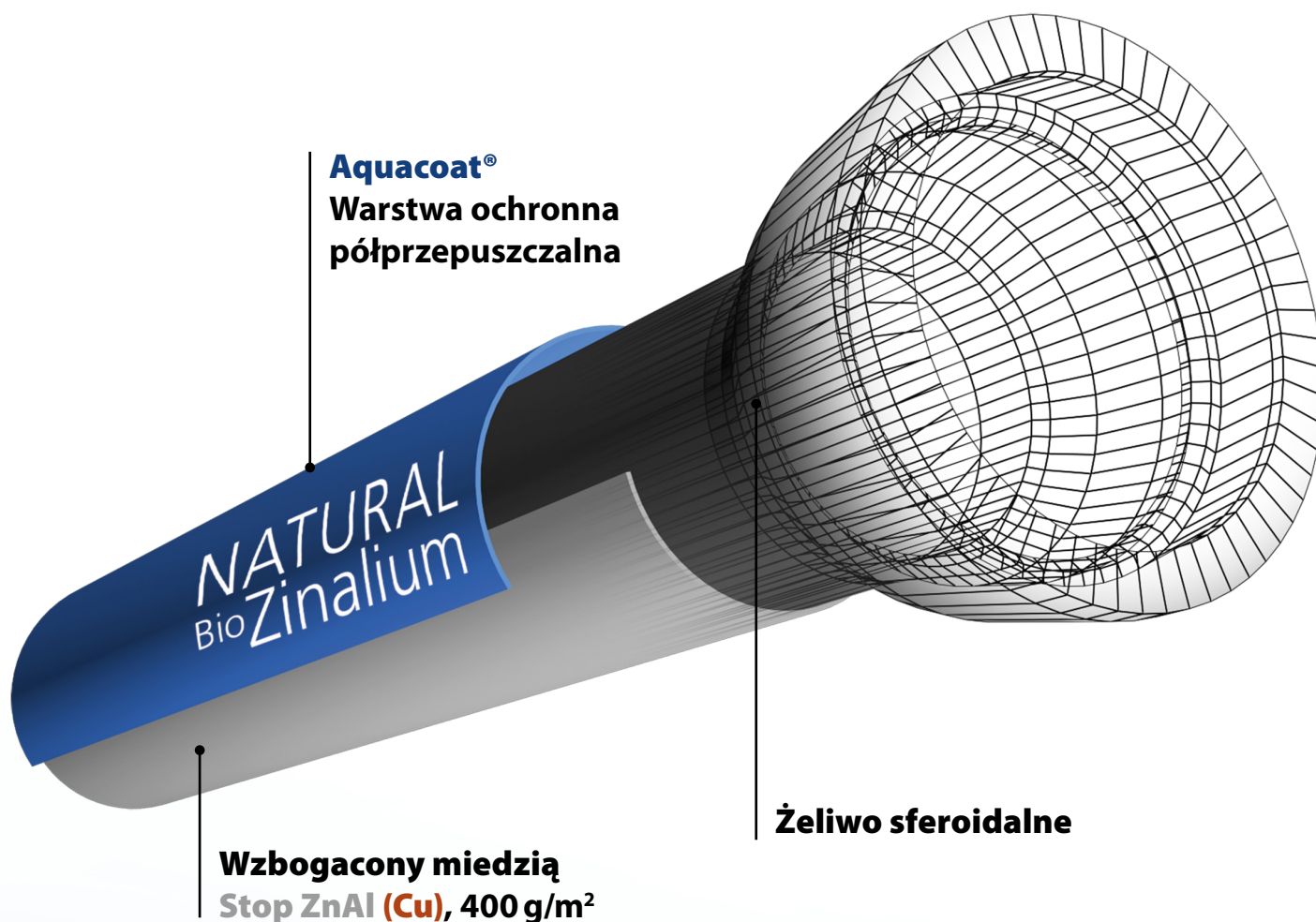
” W 84% przypadków trwałość rury zależy od jej zewnętrznej powłoki.*

** Zobacz strona 7*

Spis treści

Rewolucja w kierunku... Natural® BioZinalium®	strona 02-03
Żeliwo sferoidalne... materiał, któremu możesz zaufać.....	strona 04-05
Bezpieczeństwo... i długowieczność	strona 06-07
Ochrona BioZinalium®... trwałość, pewność, szerokie zastosowanie	strona 08-09
Ochrona Biozinalium® ... przesuwanie granic	strona 10-11
Powłoki wewnętrzne... jakość wody pitnej	strona 12-13
Łatwe w montażu... łącza kielichowe.....	strona 14-15
Natural®... pełna gama produktów	strona 16-17

...Natural[®] BioZinalium[®] DN 60 do 2000



Powłoka BioZinalium[®] składa się z dwóch warstw:

- Warstwa stopu cynku z glinem Zn-Al 85/15, wzbogacona miedzią, minimalna ilość 400g/m², nakładana przez natrysk stopionego metalu na powierzchnię żeliwa w wysokiej temperaturze.**
- Warstwa ochronna Aquacoat[®] (półprzepuszczalna) z niebieskiego akrylu na bazie wody, o średniej grubości 80 μm, nakładana za pomocą pistoletu natryskowego.**

Żeliwo sferoidalne...

PAM – ponad 165 lat historii i doświadczenia

Założona w 1856 roku firma SAINT-GOBAIN PAM jest światowym liderem w produkcji i sprzedaży systemów rurociągów z żeliwa sferoidalnego.

Nacisk położony na badania i rozwój umożliwił firmie połączenie tradycyjnego know-how i innowacji technicznych, aby stale oferować swoim klientom produkty wysokiej jakości, niezawodne i ergonomiczne.

Żeliwo sferoidalne

Żeliwo sferoidalne jest stopem żelaza i węgla, zawierającym czysty węgiel w sferoidalnej formie.

➤ Rury o wyjątkowych właściwościach mechanicznych:

- granica sprężystości ($Re \geq 270$ MPA),
- granica wytrzymałości na rozciąganie ($Rm \geq 420$ MPA),
- wysoka udarność,
- wydłużenie względne ($> 7\%$).

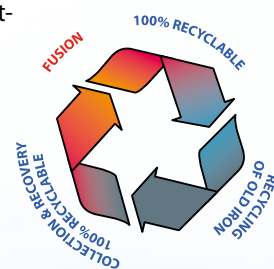
➤ Materiał w pełni podlegający recyklingowi

Jako stop żelaza z węglem, żeliwo sferoidalne jest wyjątkowym materiałem, który może być w 100% ponownie przetworzony.

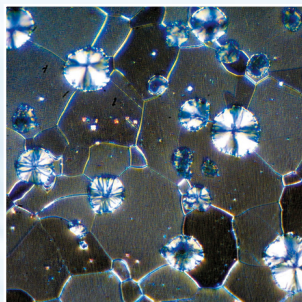
Można go całkowicie poddać recyklingowi bez zmiany właściwości mechanicznych oraz przetwarzać dla tego samego zastosowania w nieograniczony i bezpieczny sposób w warunkach przemysłowych.

Żeliwo z recyklingu jest wykorzystywane jako surowiec w tradycyjnych procesach produkcyjnych stali i żeliwa.

Saint-Gobain PAM produkuje w swoich fabrykach ogromne ilości żeliwa, z czego większość wytwarzana jest z materiałów pochodzących z recyklingu, zgodnie z normą ISO 14001:2015.



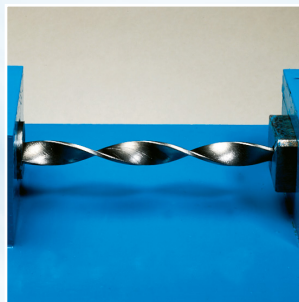
1



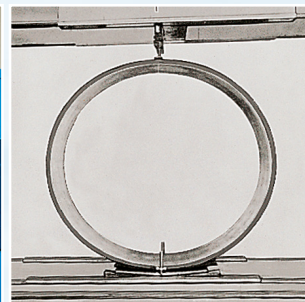
1. W żelwie „sferoidalnym” grafit ma postać kulek, które zapobiegają ryzyku rozprzestrzeniania się pęknięć. Materiał ten nie jest „kruchy”. Jest „plastyczny” i wytrzymały.

2.3. Żeliwo sferoidalne ma dużą odporność na odkształcenia, a wytworzone z niego rury charakteryzują się wysoką sztywnością obwodową.

2



3



... materiał, któremu możesz zaufać

Materiał, który przetrwał próbę czasu

Żeliwo sferoidalne posiada szereg wyjątkowych właściwości mechanicznych, które odróżniają je od żeliwa szarego: większa elastyczność metalu, wytrzymałość na zginanie dzięki dużej zdolności do rozciągania, odporność na owalizację, solidność potwierdzona od prawie wieku.

Ze względu na te wyjątkowe właściwości mechaniczne żeliwo sferoidalne nadaje się do wszystkich rodzajów terenu i może wytrzymać wysokie naprężenia bez uszkodzeń (głębokie lub płytkie głębokości przykrycia, obciążenia ruchem, inne nieprzewidziane okoliczności itp.).

To wyjaśnia, dlaczego żeliwo sferoidalne i asortyment NATURAL® od dawna uważane są za materiał preferowany w sieciach hydraulicznych, zwłaszcza w przypadku rurociągów ciśnieniowych.

Każdego roku układanych jest ponad 10 000 km rurociągów z żeliwa sferoidalnego Saint-Gobain PAM, w średnicach od DN 60 do DN 2000

Jakość PAM

Dla PAM pojęcie wydajności wykracza daleko poza produkty. Obejmuje całość firmy od projektu produktu do dostawy.

System Zarządzania Jakością PAM oparty jest o normę ISO 9001:2015, która certyfikuje kontrolę głównych procesów w firmie (projektowanie, produkcja, komercjalizacja). Zakłady produkcyjne, w których są wytwarzane produkty z gamy NATURAL zostały nagrodzone tym certyfikatem, co zostało zweryfikowane przez niezależną jednostkę.



Zapewnienie jakości w oparciu o normę ISO 9001:2015.

Zgodność z normami i przepisami

Produkty PAM są zgodne z krajowymi, europejskimi i międzynarodowymi normami NF, EN i ISO. Zgodność z tymi standardami jest certyfikowana przez organizacje zewnętrzne.

Normy te definiują produkt lub usługę pod względem rezultatu; każdy produkt, rura lub kształtka jest indywidualnie testowany w zakładzie podczas wewnętrznej próby ciśnieniowej.

Specyfikacja	Francuska lub Europejska norma	Norma międzynarodowa
Zalecenia i metody badań	NF EN 545 (1)	ISO 2531 (1)
Powłoka z zaprawy cementowej	NF EN 545 (1)	ISO 4179 (1)
Cynkowo-glinowa powłoka zewnętrzna rur wzbogacona miedzią	NF EN 545 (1)	ISO 8179-1
Uszczelka złącza – specyfikacja materiałowa	NF EN 681-1 (1)	ISO 4633(1)
System blokujący	-	ISO 10804-1

(1) zgodność potwierdzona przez organizację zewnętrzną

Stosowane przez PAM materiały przeznaczone do kontaktu z wodą pitną (powłoki, elastomery, pasta smarująca) otrzymały Certyfikat Zgodności Sanitarnej (ACS, WRAS, PZH,...) i są zgodne z dyrektywami europejskimi.

Zaprawa wielkopieczowa z naszych zakładów w Foug, Santander i Pont-à-Mousson jest zgodna z wymaganiami UE.

Bezpieczeństwo...

Odporność na ciśnienie wewnętrzne

Współczynnik bezpieczeństwa 3!

$$PFA = \frac{\text{projektowane ciśnienie rozrywające}}{\text{Współczynnik bezpieczeństwa}} = \frac{20 \times e \times R_m}{D \times S_f}$$

S_f – Współczynnik bezpieczeństwa = 3

e_{\min} – minimalna grubość ścianki (mm)

R_m – granica wytrzymałości na rozciąganie = 420 MPa

D – średnica rury (mm)

PFA – dopuszczalne ciśnienie robocze (bar)

- > Zgodnie ze specyfikacjami normy PN-EN 545:2010, rury i kształtki oferują znaczny margines bezpieczeństwa poza PFA (Dopuszczalne ciśnienie robocze): współczynnik bezpieczeństwa jest większy niż 3.
- > Ponadto żeliwo sferoidalne nie podlega starzeniu się i zachowuje swoje właściwości mechaniczne w czasie.
- > Wartości PFA* rur i kształtek z gamy NATURAL® są zgodne z normą PN-EN 545:2010 (załącznik A) i są zawsze wyższe niż 40 barów w średnicach od DN 60 do 300, powyżej 30 barów w średnicach DN 350 do 600 oraz powyżej 25 barów w większych średnicach.

* patrz tabela na stronie 17 dla wartości PFA.

Bezpieczne i ekonomiczne układanie

Zakopany rurociąg jest narażony na obciążenia pionowe (ciężar zasyпки, obciążenia ruchem drogowym).

W grę wchodzi znaczne siły i istnieje interakcja między rurą a gruntem.

Aby powłoka spełniała swoją rolę, warstwy muszą być dobrane i zagęszczone biorąc pod uwagę:

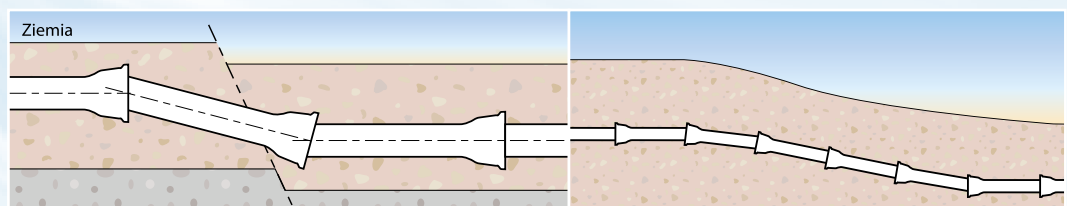
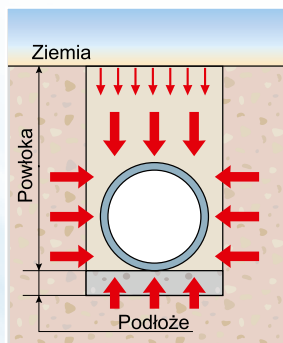
- > zdolność rury do wytrzymania sił nacisku,
- > sztywność i wytrzymałość rury.

Solidne i mocne rury z żeliwa sferoidalnego minimalizują potrzebę prac ziemnych, dzięki czemu praca związana z układaniem jest bezpieczniejsza i tańsza.

Elastyczny rurociąg

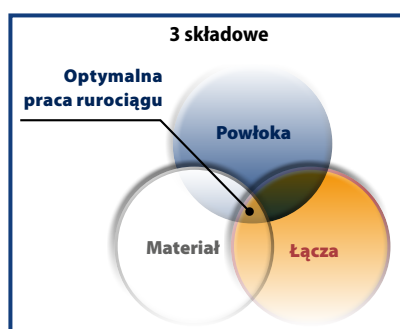
Układ rurociągu może obejmować miękkie lub niestabilne podłoże (tereny podmokłe, osiadania spowodowane pompowaniem wód gruntowych, tereny górnicze, konsolidacja zasyпки drogowej itp.). Rurociągi muszą dopasowywać się do ruchów podłoża i być w stanie wytrzymać naprężenia mechaniczne występujące podczas tych ruchów.

W ramach swoich granic odchylenia kąтового i pracy wzdłużnej, złącza kielichowe STANDARD umożliwiają rurociągowi dostosowanie się do deformacji spowodowanych ruchami gruntu.



...i długowieczność

Udział powłok w długości życia rur



Rurociąg pracuje w optymalnych warunkach jeżeli są spełnione trzy składowe – materiał, powłoka, łącza.

Z perspektywy producenta rurociągów ich żywotność zależy od wydajności w trzech następujących elementach:

- materiał: odporność na naprężenia mechaniczne (ciśnienie hydrauliczne i ciężar gruntu),
- powłoki: odporność na czynniki chemiczne (wody i gleby),
- łącza: zachowanie szczelności w każdych warunkach.

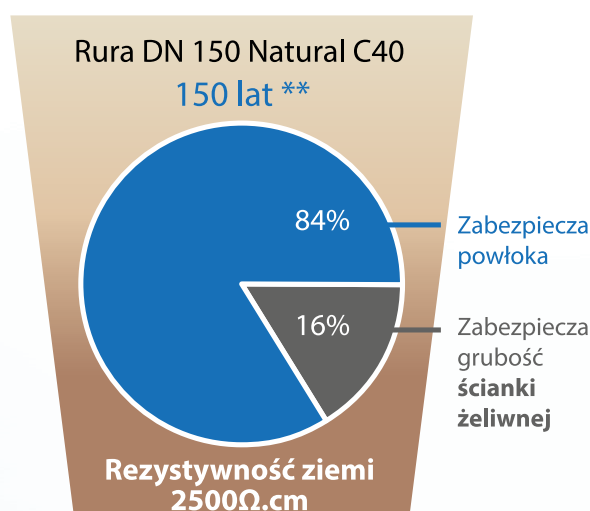
PAM opracowało zatem oryginalne i racjonalne podejście do indywidualnej oceny wkładu powłoki w żywotność. Nasi naukowcy opracowali matematyczny model prognozowania, który jest całkowicie unikatowym tego rodzaju narzędziem na całym świecie (oprogramowanie wewnętrzne). Opiera się na algorytmie, który oblicza kumulatywnie prawdopodobieństwa umożliwiające ocenę ryzyka perforacji, biorąc pod uwagę:

- prawa korozji żeliwa (szybkość w zależności od środowiska),
- zachowywanie się powłoki w różnych rodzajach gleby,
- rozmieszczenie geologiczne gleb i ich odmiany,
- cechy szczególne instalacji.

Biorąc pod uwagę powyższe liczne zmienne, opisany model może być zastosowany w celu osiągnięcia „oczekiwanej trwałości” rury, przez zwiększenie ilości cynku/glinu, a więc wydłużenie czasu konwersji stopu, opóźnienie pasywacji warstwy wodorotlenkowej stopu i wydłużenie czasu korozji żeliwa.

**W tym modelu trwałość rury DN150 NATURAL® C40 EN 545:2010 zakopanej w glebie o rezystywności 2500 Ω .cm szacuje się na 150 lat.

Oprogramowanie zostało skalibrowane na podstawie analizy około stu próbek pobranych z istniejących sieci.



Ochrona BioZinalium® ...

Ochrona przed korozją

Powłoka BioZinalium® zachowuje „aktywne” właściwości powłoki Zinalium® w kontakcie z gruntem, tj.:

- tworzenie adhezyjnej i stabilnej warstwy ochronnej (wodorotlenki cynku itp.), która pokrywa całą powierzchnię zakopanej rury,
- przywracanie ciągłości warstwy ochronnej w miejscach, które uległy niewielkim uszkodzeniom (uderzenia podczas transportu, zadrapania podczas zasypywania).

Połączenie glinu i cynku w stopie ZnAl (Cu) zwiększa wytrzymałość ochrony powłoki. W porównaniu z czystym cynkiem wydłuża obszary użytkowania (lub żywotność) w silnie korozyjnych glebach zgodnie z normą europejską PN-EN 545:2010 (załącznik D.2.2.).

Wzbogacenie stopu ZnAl (Cu) miedzią pozwala na szybsze powstawanie warstwy ochronnej po powstaniu uszkodzenia.

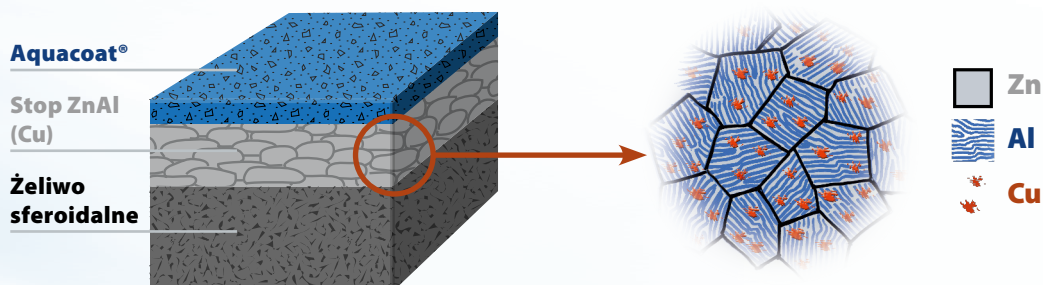
BioZinalium® oznacza żywotność rurociągu pomnożoną przez 3 w porównaniu do określonych w normie 200 g/m² cynku.

Zdrowy i ekologiczny wybór

- Warstwa ochronna Aquacoat® nie zawiera LZO (lotnych związków organicznych). LZO to związki, które mają bezpośredni i pośredni wpływ na zdrowie i środowisko (źródło ADEME),
- Aquacoat® nie zawiera bisfenoli (bisfenolu A, ani BPA, ani innych bisfenoli), związków chemicznych uważanych za zaburzające gospodarkę hormonalną.



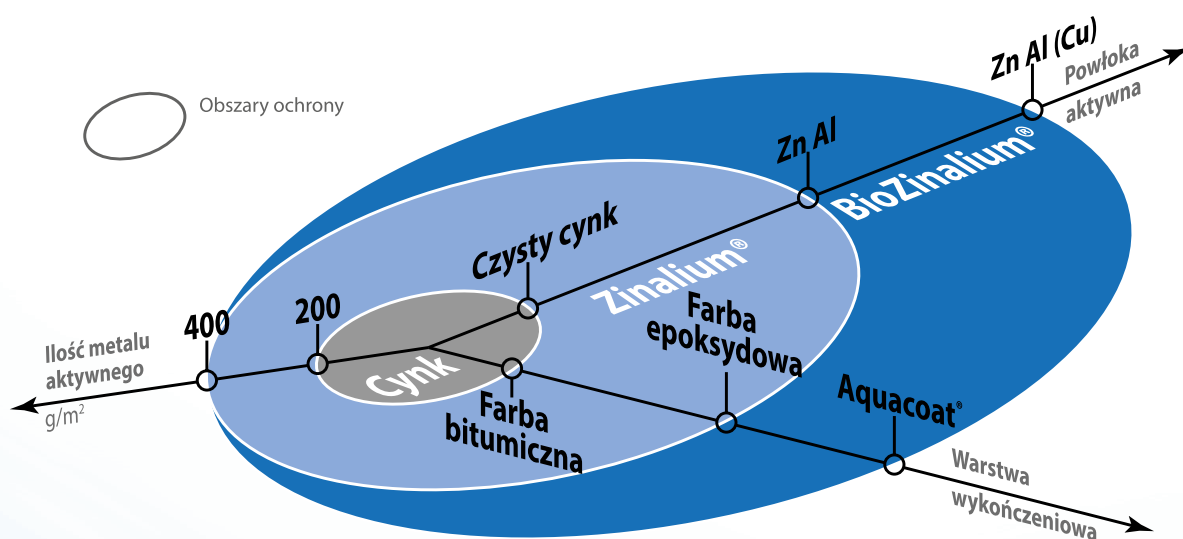
...trwałość, pewność, szerokie zastosowanie



Ochrona BioZinalium® ...

Zalety powłoki Biozinalium®

Aktywny charakter powłoki metalicznej + ilość i równomierność powłoki na powierzchni + właściwości powłoki wykończeniowej to trzy wymiary, które składają się na efektywność systemów powłok na bazie cynku.



Zgodnie z normami



Powłoka BioZinalium® jest zgodna z europejską normą PN-EN 545:2010 oraz międzynarodową normą ISO 2531. Powłoka BioZinalium® jest odpowiednia dla większości gleb określonych w załączniku D.2.2. normy PN-EN 545:2010, z wyjątkiem:

- gleby znajdujące się pod morską warstwą freatyczną, której rezystywność jest mniejsza niż 500 Ω -cm,
- gleby torfowe i kwaśne,
- gleby zawierające odpady, popiół, żużel lub zanieczyszczone niektórymi odpadami przemysłowymi lub ściekami.

...przesuwanie granic

Zalety BioZinalium®

KRYTERIA \ POWŁOKI	Zn	Zinalium®	BioZinalium®
Ochrona przed korozją: Rezystywność wyższa niż: 2500 Ω.cm poniżej warstwy wód gruntowych, 1500 Ω.cm powyżej warstwy wód gruntowych (por. norma PN-EN 545:2010, D.2.2)			
			+
Rezystywność wyższa niż: 500 Ω.cm poniżej warstwy wód gruntowych (por. norma PN-EN 545:2010, D.2.2)			
Regeneracja powłoki/pokrywanie zarysowań			
Przyspieszenie wytwarzania ochrony galwanicznej			+
Bez LZO (lotne związki organiczne)			+
Bez bisfenolu			+

Powłoka BioZinalium® posiada atesty sanitarne potwierdzające jej przydatność do kontaktu z wodą pitną.

Powłoki wewnętrzne.....

Zaprawa cementowa nakładana odśrodkowo wewnątrz rur

Standardowe zabezpieczenie wewnętrzne rur NATURAL® składa się z cementu hutniczego nakładanego metodą wirowania. Do sporządzenia zaprawy cementowej stosowana jest woda pitna zgodnie z Dyrektywą Europejską 98/83/WE.

Zaletą procesu odśrodkowego jest wytworzenie zwartej zaprawy i gładkiej powierzchni wewnętrznej.

W wyniku tego procesu uzyskuje się następujące właściwości:

- > niską porowatość zaprawy,
- > doskonałą przyczepność cementu,
- > niską chropowatość powierzchni.



Zaprawa cementowa poprawia przepływ

Wewnętrzna powierzchnia zaprawy cementowej ma małą chropowatość, co poprawia płynność i zmniejsza straty ciśnienia. Ta powłoka gwarantuje stałą wydajność hydrauliczną w czasie (brak osadów).

Współczynnik chropowatości (wzór COLEBROOK) samej rury wynosi $k = 0,03$. W praktyce jednak PAM zaleca stosowanie wartości $k = 0,1$ podczas projektowania sieci, aby uwzględnić pojedyncze straty ciśnienia całego rurociągu.

Cement chroni rurociąg i wodę pitną

> Mechanizm ochronny

Wewnętrzna powłoka cementowa nie stanowi zwykłej bariery, lecz chroni żeliwo sferoidalne poprzez mechanizm pasywacji: po oddaniu do użytku woda stopniowo nasycza zaprawę cementową i wzbogaca się w pierwiastki alkaliczne; po dotarciu do żeliwa nie powoduje już jego korozji.

> Wypełnianie pęknięć

Spękania, które widoczne są na powierzchni zaprawy już podczas transportu, składowania czy układania, zamykają się pod wpływem działania dwóch reakcji:

- pęcznienie (szybkie) zaprawy cementowej po zalaniu wodą,
- uwodnienie (powolne) elementów składowych cementu.

Przypadki specjalne

Dyrektywa Europejska 98/83/WE odnosząca się do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi określa kryteria jakości wody. Jeżeli jednak transportowana woda jest agresywna (twardość $< 7^{\circ}\text{F}$) lub żrąca, a czas przebywania w sieci jest nienormalnie długi (więcej niż kilka dni) lub jeżeli skład chemiczny nie może się zmieniać podczas transportu w rurociągu (woda zmineralizowana) należy zastosować NATURAL® z wykładziną PUR.

...jakość wody pitnej

Wzmocniona powłoka kształtek

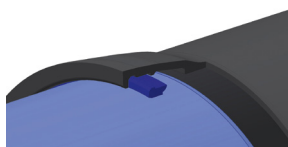
NATURAL® to spójny asortyment: podobnie jak w przypadku rur, kształtki EXPRESS lub STANDARD dostarczane są z niezawodnymi powłokami.

Zabezpieczenie kształtek stanowi niebieska farba epoksydowa o regularnej grubości.

- Po opuszczeniu odlewni elementy są dokładnie śrutowane i wygrzewane.
- Proszek epoksydowy jest następnie osadzany za pomocą pistoletu elektrostatycznego lub przez zanurzenie w kąpeli fluidyzacyjnej.
- Średnia grubość epoksydowej powłoki proszkowej wynosi co najmniej 250 mikronów. Powłoka proszkowa epoksydowa jest zgodna z normami NF EN 14901-1, NF EN 545 oraz ISO 2531.
- Armatura i kształtki pokryte tego typu powłoką mogą być montowane we wszystkich rodzajach gruntów – w tym żrących lub silnie korozyjnych – lub do transportu wody agresywnej lub żrącej.
- Niebieska farba epoksydowa nadaje się do kontaktu z wodą pitną i posiada certyfikaty zgodności sanitarnej (ACS, WRAS, PZH,...).

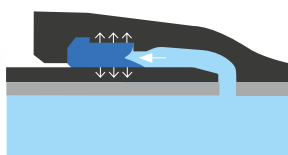


Łatwe w montażu...



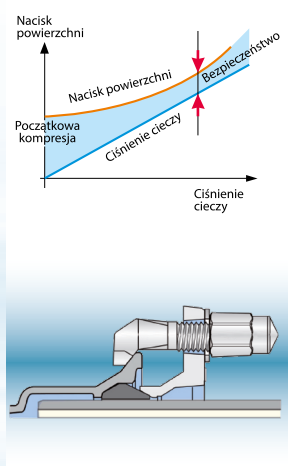
Wybór elastomerów

Elastomery EPDM użyte do uszczelki złączy są w pełni kompatybilne z transportem wody pitnej i są wybierane przez PAM według ścisłych kryteriów uwzględniających ich swoiste właściwości fizykochemiczne i ich trwałość w czasie. Zapewniają, że złącza w systemie są całkowicie odporne na ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne w całym okresie żywotności rurociągu. Uszczelki złączy są zgodne z normą PN-EN 681-1.



Złącze STANDARD

Złącze STANDARD jest złączem automatycznym. Wodoszczelność uzyskuje się przez ściśnięcie uszczelki elastomerowej podczas montażu (poprzez wsunięcie bosego końca w kielich). Złącze jest zaprojektowane w taki sposób, aby zwiększał się nacisk styku między elastomerelem, a żeliwem sferoidalnym wraz ze wzrostem ciśnienia w rurociągu. **Rura pęknie, zanim złącze zacznie przeciekać podczas próby ciśnieniowej.**



Złącze EXPRESS do kształtek

Złącze EXPRESS jest złączem mechanicznym. Wodoszczelność uzyskuje się poprzez kompresję promieniową elastomerowej uszczelki złącza za pomocą dławnicy dokręconej śrubami z żeliwa sferoidalnego.

Montaż złącza EXPRESS wymaga niewielkiej siły. Kierunek i ostateczne ustawienie kształtki jest łatwe przed dokręceniem śrub, dzięki czemu to połączenie jest bardzo cenione w przypadku montażu w ciasnych warunkach i podczas prac konserwacyjnych.

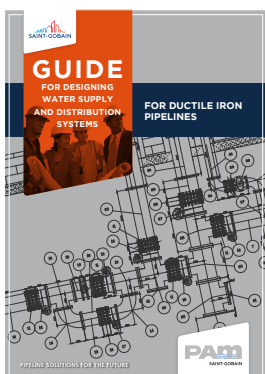
Elastyczne złącza

Połączenia STANDARD i EXPRESS mają duże odchylenia kątowe, dzięki czemu można układać rurociąg przy mniejszej liczbie niezbędnych kształtek (kolan i łuków).



Odchylenie kątowe minimum 4° dla złączy STANDARD do DN 1200

...łącza kielichowe



Więcej wiadomości w poradnikach dla Projektanta i Wykonawcy

Łącza blokowane Vi

Samokotwione połączenia rur i kształtek (STANDARD Vi i EXPRESS Vi) mogą być wykorzystywane do budowy rurociągów z żeliwa sferoidalnego. To rozwiązanie jest szczególnie interesujące, gdy budowa betonowych bloków oporowych byłaby trudna (grunty ze słabą spoiistością, ryzykiem przyszłych prac wykopaliskowych, problemami przestrzennymi) lub kiedy opóźniłoby to realizację projektu. Zaletą połączeń STANDARD Vi i EXPRESS Vi jest to, że można je montować w rurach i kształtkach nieblokowanych w systemie NATURAL®.

Uszczelka STANDARD Vi do kotwienia

Samoblokująca uszczelka STANDARD Vi oraz uszczelka STANDARD mają identyczny kształt i mogą być umieszczone w tym samym kielichu. Uszczelka STANDARD Vi posiada metalowe wkładki, które zaczepiają się do króćca sąsiedniej rury po zamontowaniu.

System może być stosowany do rur i kształtek od DN 60 do DN 700.

UNIVERSAL do zastosowania przy bardzo wysokich ciśnieniach

Gdy ciśnienie robocze sieci przekracza wydajność złącza STANDARD Vi lub EXPRESS Vi, należy zastosować złącze UNIVERSAL.

W gamie UNIVERSAL uszczelnienie i unieruchamianie uzyskuje się w dwóch oddzielnych komorach w celu osiągnięcia niezrównanych poziomów odporności i sił. Złącza UNIVERSAL są stosowane dla rur i kształtek.

UNIVERSAL Vi dla bardzo wysokich ciśnień

Blokowanie uzyskuje się poprzez pierścień blokujący umieszczony w komorze usytuowanej przed komorą uszczelniającą.

UNIVERSAL Ve dla ekstremalnych ciśnień

Blokowanie uzyskuje się dzięki systemowi składającemu się z metalowego pierścienia umieszczonego w komorze, znajdującej się przed komorą uszczelniającą, która naciska na metalowy garb na bosym końcu rury.



NATURAL® ...

Produkty gamy NATURAL®



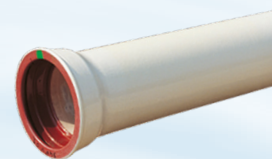
Nazwa	Symbol	Złącza					
		Nieblokowane		Blokowane			
		Express	Standard	Express Vi	Standard Vi	Universal Vi	Universal Ve
Rury NATURAL®		-	DN 60 - 2000	-	DN 60 - 700	DN 80 - 700	DN 100 - 1600
Kolano i łuki dwukielichowe 90°, 45°, 22°, 11°	MMQ MMK	DN 60 - 1200	DN 60 - 2000	DN 60 - 300	DN 60 - 700	DN 80 - 700	DN 100 - 1400
Trójniki kielichowo kołnierzowe	MMA	DN 60 - 1000 PN10, PN16, PN25	DN 60 - 2000 PN10, PN16, PN25, PN40	DN 60 - 300 PN10, PN16, PN25	DN 60 - 700 PN10, PN16, PN25, PN40	DN 100 - 700 PN10, PN16, PN25, PN40	DN 100 - 1400 PN10, PN16, PN25, PN40
Trójniki kielichowe	MMB	-	DN 60 - 600	-	DN 200 - 600	DN 100 - 300	DN 100 - 300
Zwężki dwukielichowe	MMR	Dn 250 - 1000	DN 60 - 2000	DN 60 - 300	DN 60 - 700	DN 100 - 700	DN 100 - 900
Nasuwki	U	DN 60 - 2000	-	DN 60 - 300	-	-	-
Kieliszki	E	DN 350 - 1000	DN 60 - 2000	DN 60 - 300	DN 60 - 700	DN 80 - 700	DN 100 - 1400
Króćce jednokołnierzowe	F	DN 60 - 600	DN 60 - 2000	DN 60 - 300	DN 60 - 700	DN 80 - 700	DN 100 - 1400

Powłoki specjalne dla wymagających warunków (skontaktuj się z nami):

Powłoka NATURAL® PUR
dla agresywnej
lub korozyjnej wody



Powłoki TT (PE lub PUX)
dla bardzo agresywnych gruntów,
technologii bezwykopowych i
prądów błędzących



Powłoka ZMU
dla gleb skalistych
i technologii bezwykopowych



...Pełna gama produktów

Złącza STANDARD Vi i EXPRESS Vi

DN	Klasa ciśnieniowa	Standard		Express		Blokowane Standard Vi		Blokowane Express Vi	
		Dopuszczalne ciśnienie robocze* (bar)	Odchylenie kątowe (stopień)	Dopuszczalne ciśnienie robocze* (bar)	Odchylenie kątowe (stopień)	Dopuszczalne ciśnienie robocze* (bar)	Odchylenie kątowe (stopień)	Dopuszczalne ciśnienie robocze* (bar)	Odchylenie kątowe (stopień)
60	C40	40	5	40	5	22	5	16	5
80	C40	40	5	40	5	16	5	16	5
100	C40	40	5	40	5	16	5	16	5
125	C40	40	5	40	5	16	5	16	5
150	C40	40	5	40	5	16	5	16	5
200	C40	40	5	40	4	16	4	16	4
250	C40	40	5	40	4	16	4	16	3
300	C40	40	5	40	4	16	3	16	3
350	C30	30	4	25	3	16	3	-	-
400	C30	30	4	25	3	16	2	-	-
450	C30	30	4	25	3	13	2	-	-
500	C30	30	4	25	3	11	2	-	-
600	C30	30	4	25	3	10	2	-	-
700	C25	25	4	25	2	10	2	-	-
800	C25	25	4	25	2	-	-	-	-
900	C25	25	4	25	1,5	-	-	-	-
1000	C25	25	4	25	1,5	-	-	-	-
1100	C25	25	4	25	1,5	-	-	-	-
1200	C25	25	4	25	1,5	-	-	-	-
1400	C25	25	3	25	3	-	-	-	-
1500	C25	25	3	-	-	-	-	-	-
1600	C25	25	3	25	2	-	-	-	-
1800	C25	25	2,5	25	1,5	-	-	-	-
2000	C25	25	2	25	1	-	-	-	-

* dla ciśnień wyższych niż wskazane w kolumnie PFA, sprawdź PFA dla złącz Universal poniżej lub skontaktuj się z nami.

Złącza UNIVERSAL Vi i Ve

DN	Klasa ciśnieniowa	Blokowane Universal Vi		Blokowane Universal Ve	
		Dopuszczalne ciśnienie robocze* (bar)	Odchylenie kątowe (stopień)	Dopuszczalne ciśnienie robocze* (bar)	Odchylenie kątowe (stopień)
80	C100	100	3	-	-
100	C100	56	3	85	3
125	C64	52	3	63	3
150	C64	48	3	63	3
200	C64	43	3	63	3
250	C50	39	3	50	3
300	C50	34	3	41	3
350	C40	25	3	38	3
400	C40	20	3	35	3
450	C40	16	3	32	3
500	C40	16	2	30	3
600	C40	16	2	30	2
700	C30	10	2	27	2
800	C30	-	-	25	2
900	C30	-	-	25	1,5
1000	C30	-	-	25	1,2
1100	C30	-	-	25	1,1
1200	C25	-	-	20	1,1
1400	C25	-	-	16	1,2
1500	C25	-	-	16	**
1600	C25	-	-	16	0,9
1800	C25	-	-	**	**
2000	C25	-	-	**	**

* dla ciśnień wyższych niż wskazane w kolumnie PFA, skontaktuj się z nami.

HOW TO CONTACT PAM around the world

ARGENTINA

SAINT-GOBAIN PAM ARGENTINA

Bouchard y Enz
1836 - LLAVALLOL - BUENOS AIRES - Argentina
Tel.: + 54 11 42 98 9600

AUSTRIA

SAINT-GOBAIN AUSTRIA GMBH

Vertriebsbüro PAM
Archenweg 52
6020 Innsbruck
Tel.: + 43-512-341717-0

BELGIUM

SAINT-GOBAIN PAM BELGIUM S.A.

Raatshovenstraat, n°2
B-3400 - LANDEN - Belgium
Tel.: + 32 11 88 01 20

BRAZIL

SAINT-GOBAIN CANALIZACAO LTDA

7ª Andar Condomínio do Edifício Praia de Botafogo
22250-040 - RIO DE JANEIRO - RJ - Brazil
Tel.: + 55 21 2128 1677

CHILE

SAINT-GOBAIN CANALIZACIÓN CHILE S.A.

Antillanca Norte 600
Parque Industrial Vespucio, Comuna de Pudahuel
SANTIAGO DE CHILE - Chili
Tel.: + (56-02) 24441300

CHINA

SAINT-GOBAIN PAM CHINA

Room 1808, 18th Floor, Building No.5
Zi Yun Wisdom Plaza, No. 19,
Ka Zi Men Avenue, Qinghuai District, 210022 - Nanjing,
China
Tel.: + 86 25 5791 8553

COLOMBIA

COLOMBIA, CENTRAL AMERICA, ECUADOR & DOMINICAN REPUBLIC

SAINT-GOBAIN PAM COLOMBIA

Km 20 Carretera Occidente, MOSQUERA,
CUNDINAMARCA - Colombia
Tel.: + 57 (1) 893 3993

CZECH REPUBLIC

SAINT-GOBAIN PAM CZ S.R.O.

Smrčková 2485/4
180 00 Praha 8 - Czech Republic
Tel.: + 420 220 406 640

FINLAND

SAINT-GOBAIN PAM FINLAND

Strömberginkuja 2
FI-00380 HELSINKI
Tel.: +358,207,424,622

FRANCE & FRENCH OVERSEAS DEPARTMENTS AND TERRITORIES

SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION

(REGISTERED OFFICE)
21 avenue Camille Cavallier
54705 PONT-A-MOUSSON CEDEX - France
Tel.: +33 3 83 80 73 50

SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION (SALES DIVISION FRANCE)

21 avenue Camille Cavallier
54705 - PONT A MOUSSON CEDEX - France
Tel.: +33 3 83 80 67 89

SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION

(Sales Divisions Europe and international)
21 avenue Camille Cavallier
54705 - PONT A MOUSSON CEDEX - France
Tel.: +33 3 83 80 67 89

SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION

(Caribbean Regional Agency)
Rue Alfred Lumière - ZI de Jarry - BP 2104
97122 - BAIE MAHAULT - Guadeloupe
Tel.: + 33 590 26 71 46

GERMANY

SAINT-GOBAIN PAM DEUTSCHLAND

Saarbrucker Strasse 51
66130 - SAARBRÜCKEN - Germany
Tel.: + 49 681 87 010

GREECE

SAINT-GOBAIN HELLAS ABEE

5 Kleisouras Str.
Metamorfofi Athens 14452, Greece
Tel.: + 30 210 6147500

ITALY

SAINT-GOBAIN PAM ITALIA SPA

Via Romagnoli n°6
I-20146 - MILAN - Italy
Tel.: + 39 02 42 431

JORDAN

SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION REGIONAL OFFICE

Abu Zaid Center - Office # 8
37 Saad Bin Abi Waqqas St. - PO BOX 831000
11183 AMMAN - Jordan
Tel.: + 962 6 551 4438

MEXICO

SAINT-GOBAIN PAM MEXICO

Legaria 549 Torre 1 Piso 14 • 10 de Abril •
11250, Ciudad de México - Mexico
Tel.: +(52) 55 5279 1665

MOROCCO

SAINT-GOBAIN MAROC DEVELOPMENT

Av Mly Ismail Route de Rabat Ain Sebba
20250 - Casablanca
Tel.: + 212 522 665 731

NETHERLANDS

SAINT-GOBAIN PAM NL

Markerkant 10-17
1316 AB ALMERE - The Netherlands
Tel.: + 31 36 5333344

NORWAY

SAINT-GOBAIN BYGGEVARER AS, PAM

Brobekkeveien 84
0582 Oslo
Tel.: + 47 23 17 58 60

PERU

SAINT-GOBAIN PAM PERU

Av. Javier Prado Oeste Nro. 2501 Int. 2101
(Edificio Bloom Tower) - Magdalena - Lima
Tel.: +(51) 1 2524034

POLAND

SAINT-GOBAIN PAM POLSKA SP. Z O.O.

ul. Płażyńskiego 38
44-100 Gliwice
Tel.: +48 572 775 735

PORTUGAL

SAINT-GOBAIN PAM PORTUGAL, S.A.

Rua das Marinhas do Tejo, n° 15
2690-361 - SANTA IRIA DE AZOIA - Portugal
Tel.: + 351 218 925 000

ROMANIA

SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS ROMANIA S.R.L.

Calea Floreasca nr. 165, One United Tower,
etaj 10, Sector 1, cod 014459
Bucuresti România
Tel.: + 40 21 207 57 50

SINGAPORE

SAINT-GOBAIN PAM SINGAPORE

2 Venture Dr., #13-18 Vision Exchange,
Singapore 608526
Tel.: +65 6330 8288

SLOVAKIA

SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS PAM Business Unit

Díha 1780/6
90031 Stupava
Tel.: + 421 265 45 69 61

SOUTH AFRICA

SAINT-GOBAIN PIPELINES SOUTH AFRICA

300 Janadel Ave
Halfway House, Midrand
South Africa
Tel.: +27 (12) 657 2800

SPAIN

SAINT-GOBAIN PAM ESPANA

C/ Príncipe de Vergara, 132 planta 7
28002 - Madrid
Tel.: +34 91 397 20 00

UNITED KINGDOM

SAINT-GOBAIN PAM UK

Lows Lane - Stanton-by-Dale
ILKESTON - DERBYSHIRE - DE7 4QU
United Kingdom
Tel.: + 44 115 930 5000

VIETNAM

SG PAM HCM

8th Floor, SOFIC Tower,
10 Mai Chi Tho Street, Thu Thiem Ward, District 2
Ho Chi Minh City
Viet Nam
Tel.: +84 28 3776 1888



Saint-Gobain PAM Canalisation • Head office

21, avenue Camille Cavallier
54705 Pont-à-Mousson Cedex • FRANCE
Phone : +33 (0) 383 807 350
www.pamline.com



więcej informacji
na stronie internetowej
www.pamline.pl