

www.aerogels.pl

Confidential & Proprietary



**AEROGELS POLAND
NANOTECHNOLOGY
CERTYFIKOWANY PARTNER
ASPEN AEROGELS**

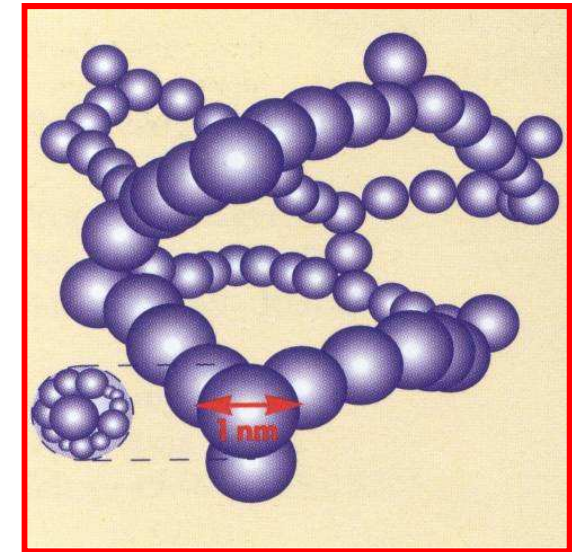
IZOLACJA
AEROŻELOWA-
TECHNOLOGIA JUTRA
JUŻ DZIŚ

Prezentacja

- Co to jest aerożel
- Gorące aplikacje
- Zimne aplikacje
- Referencje
- Pytania

Co to jest aerożel?

- Aerożele są obecnie najlżejszymi stałymi [substancjami](#). Mają gęstość rzędu 1,9-150 mg/cm³, a zatem niewiele większą od [gęstości](#) powietrza (1,2 mg/cm³); dla porównania najlżejsze [drewno](#), stosowana m.in. w lotnictwie i modelarstwie [balsa](#) ma gęstość 40-180 mg/cm³.
- Aerożele są też obecnie materiałami o najmniejszym dla ciał stałych [współczynniku przewodnictwa ciepła](#).
- Mimo pozornie delikatnej budowy, wiele aerożeli ma wyjątkowo dobre własności mechaniczne, a zwłaszcza są odporne na [ściskanie](#) i [rozciąganie](#). Wytrzymują nacisk na gładką powierzchnię masy rzędu 2000 razy ich masy własnej.
- Aerożele krzemionkowe są stabilne do [temperatury topnienia](#) krzemionki czyli ok. 1200°C.



Jak powstał aerożel



Wynalezienie
aerożelu



Aerożel w
kosmosie



Pierwsze maty
aerożelowe



poza lądem

Porogel Plus Pyrogel na
potrzeby przemysłu
petrochemicznego



1930s 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007



Powstanie Aspen Aerogels



9.000 m2 powierzchni

Fabryka
nr.1

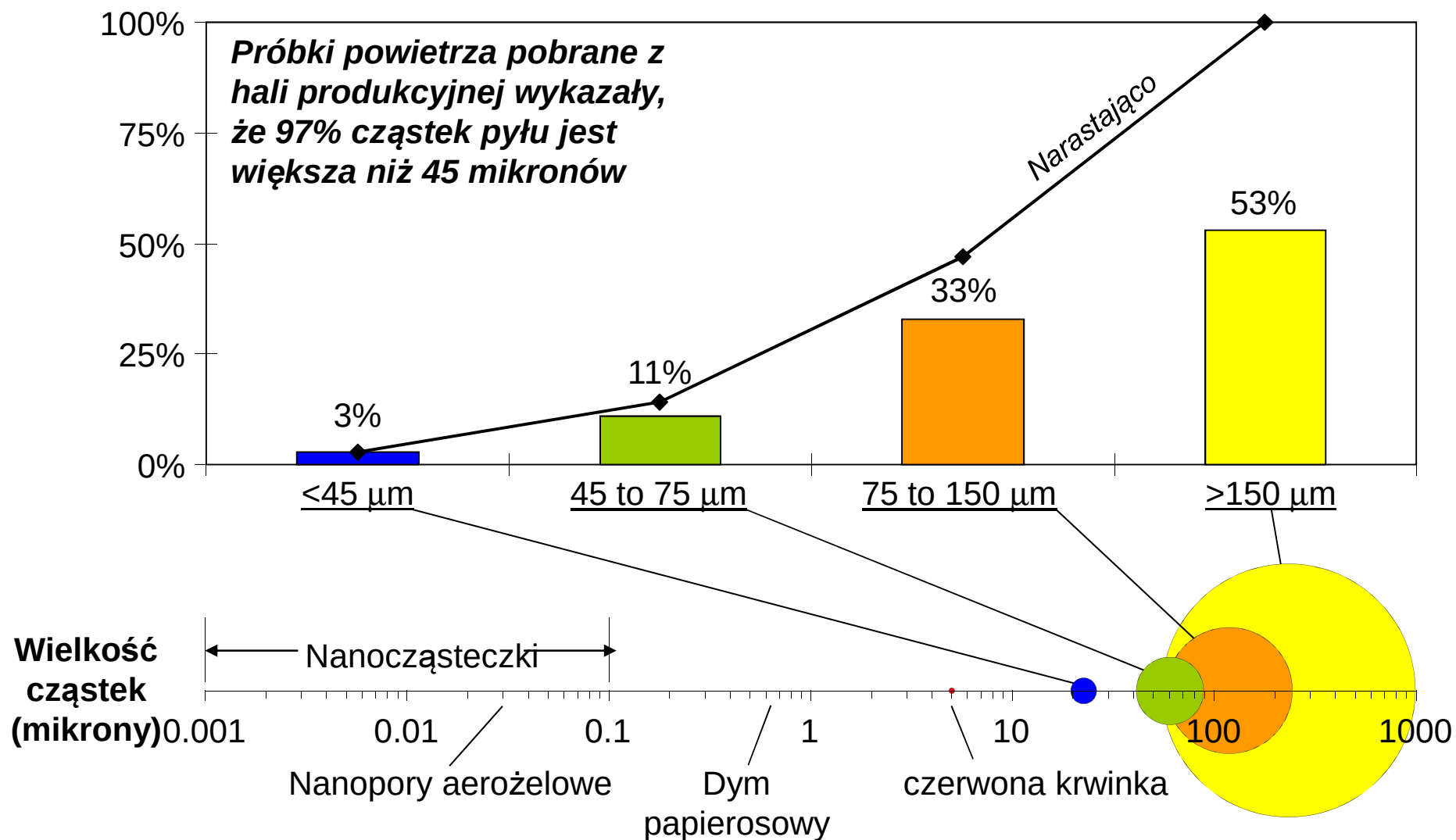
Fabryka
nr.2



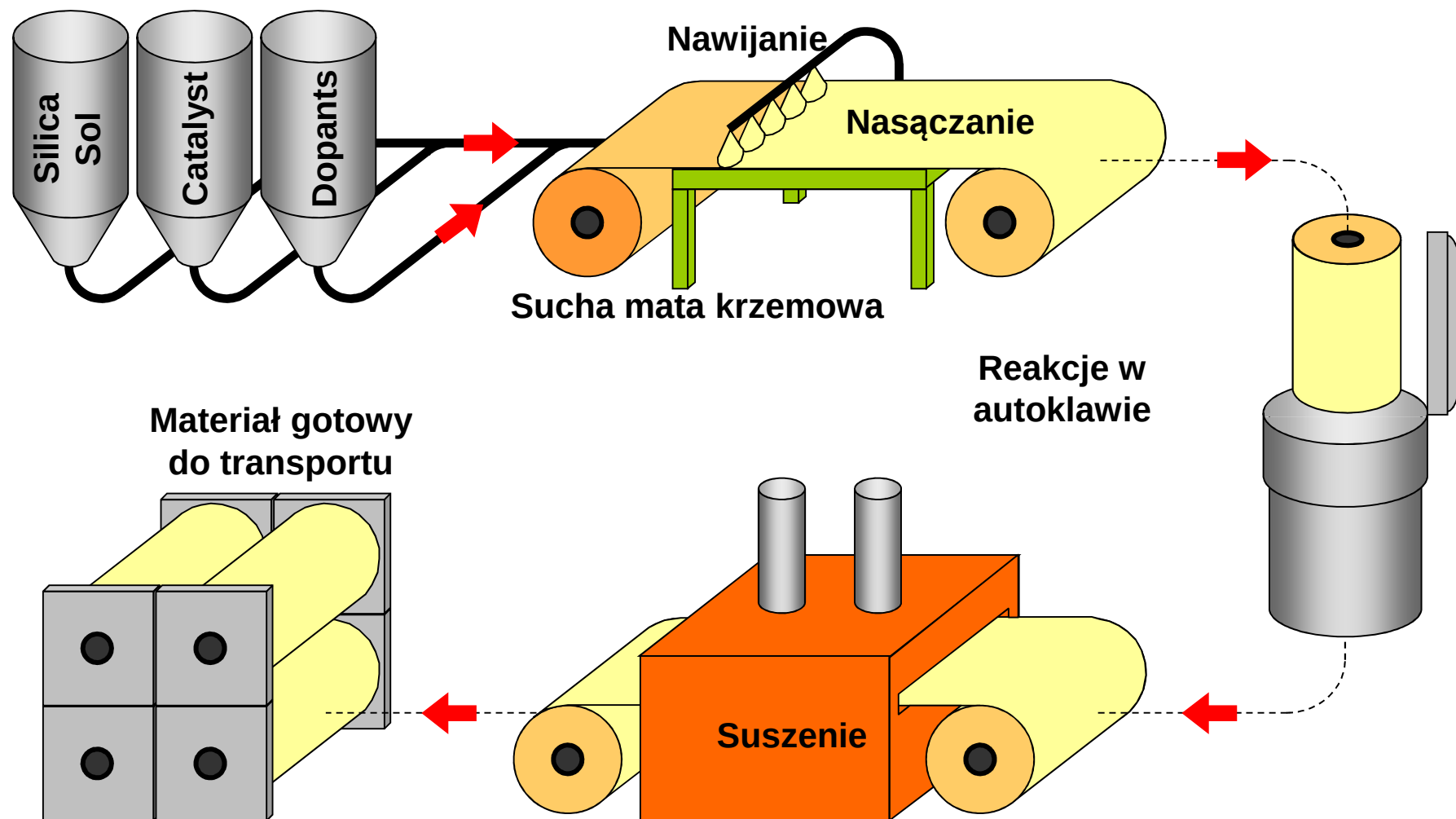
90.000 m2 powierzchni

aspens aerogels

Jak duży jest aerożel?



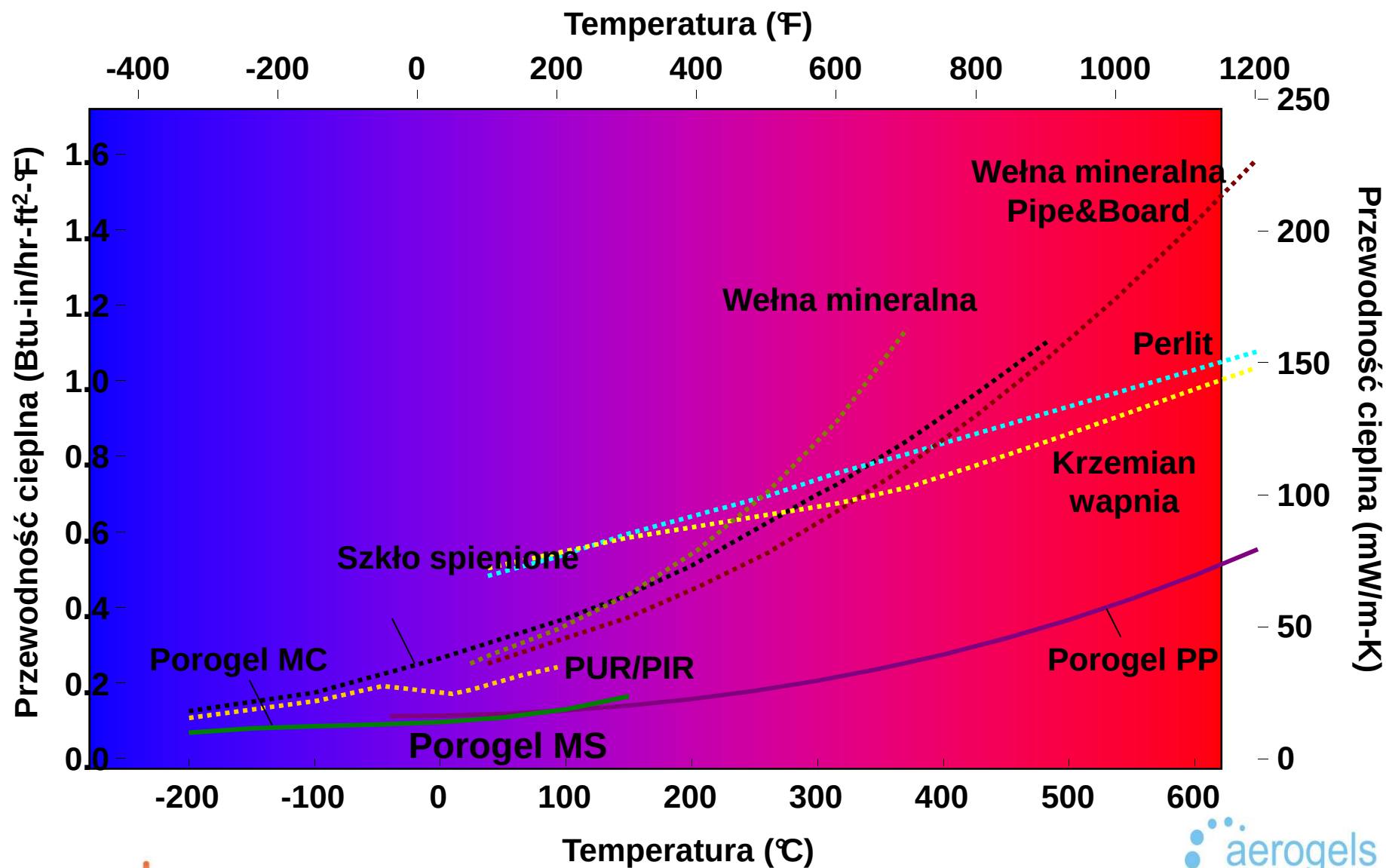
Proces powstawania mat aerożelowych



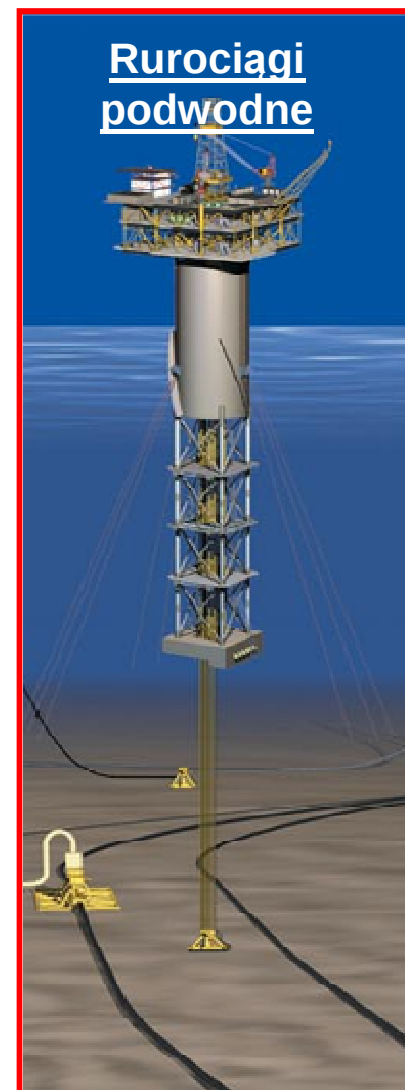
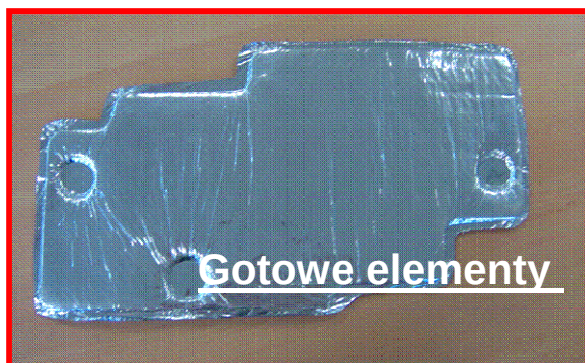
East Providence- fabryka



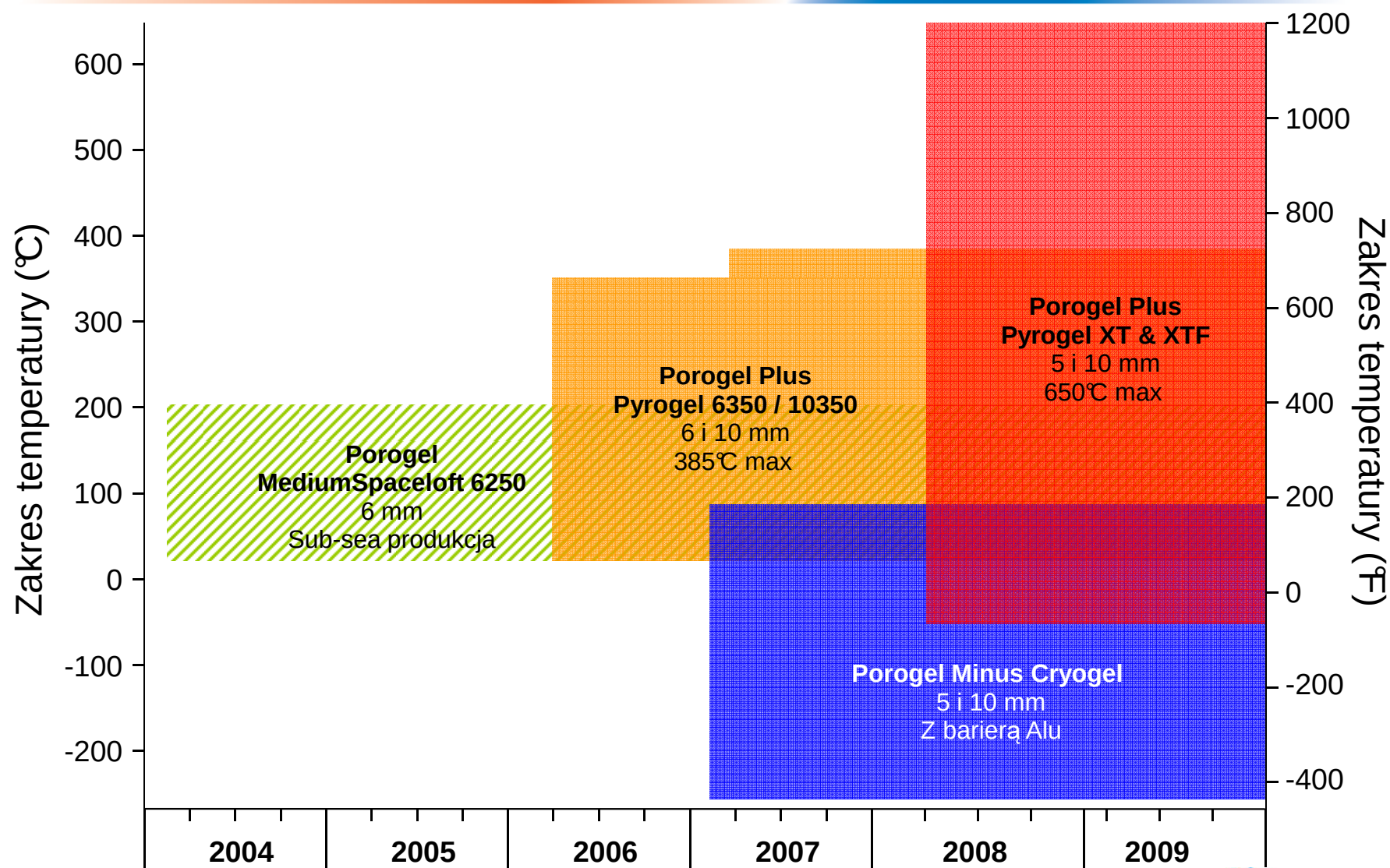
Aerożel posiada najniższy wsółczynnik k spośród innych izolacji



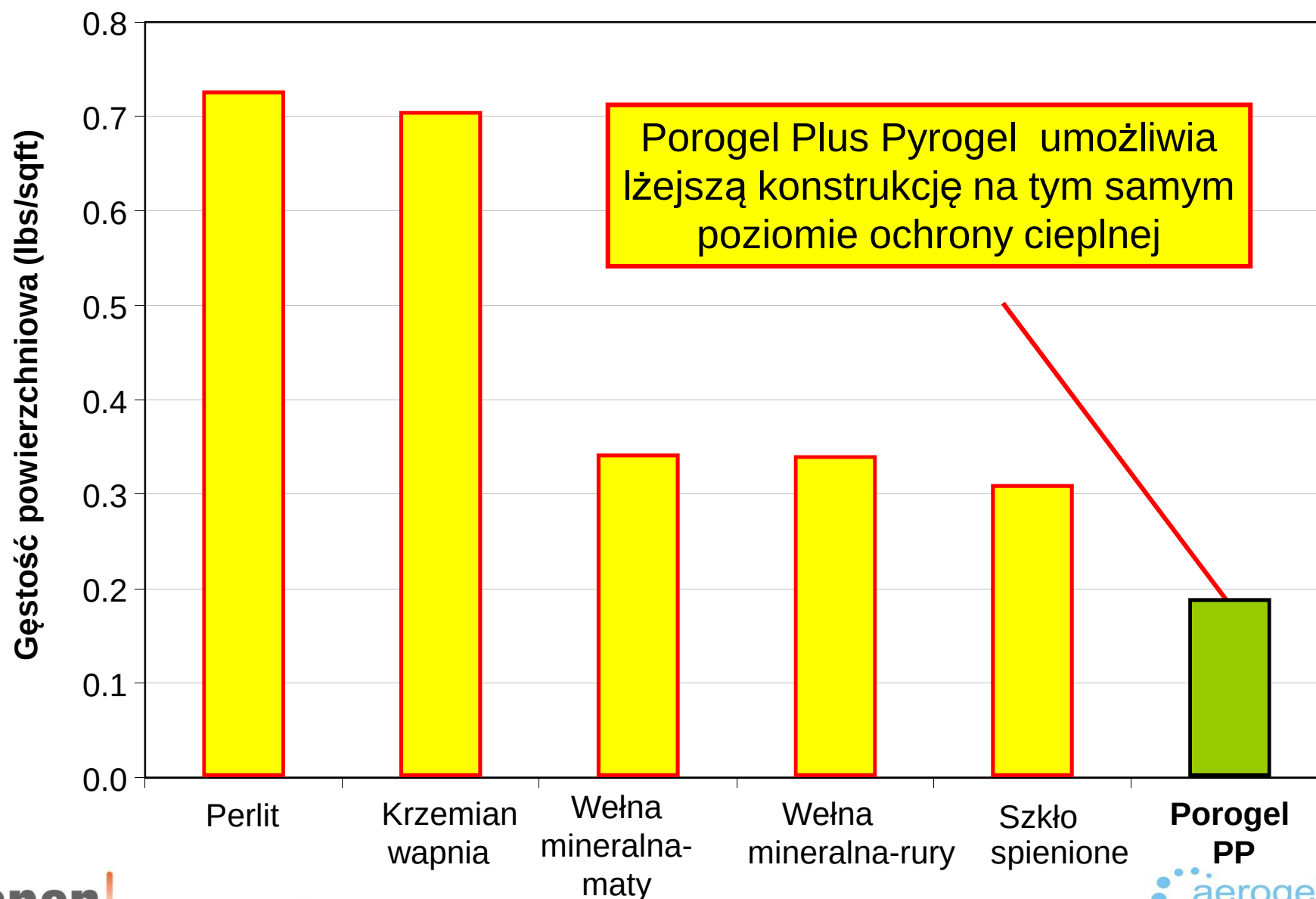
Gdzie używa się produktów Aspen Aerogels ?



Jak zmieniały się produkty Aspen Aerogels



Masa na jednostkę powierzchni-ta sama wydajność cieplna



Zakres pracy mat aerożelowych dla przemysłu

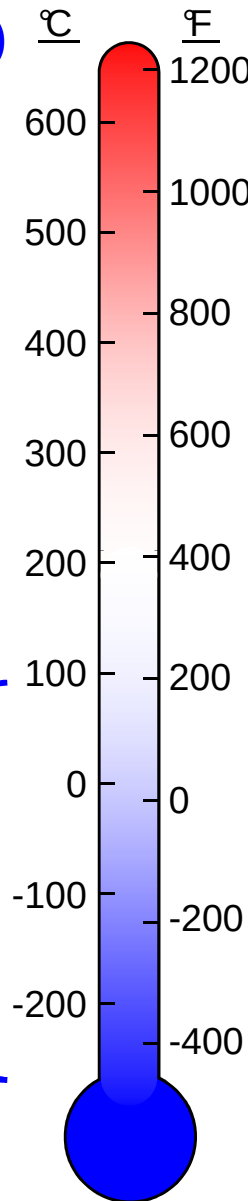
Porogel Minus Cryogel (5 i 10 mm) (-273°C do 90°C)

- Od 2 do 3 razy niższa wartość wsp.k niż przy szkłe spienionym lub piance PIR/PUR
- Szybki, prosty i wydajny montaż
- Doskonała trwałość i odporność na ogień
- Dostępny ze zintegrowaną barierą przeciwko parze wodnej.



Porogel Plus Pyrogel XT (5 i 10 mm) (-40°C do 650°C)

- Od 3 do 5 razy niższa wartość wsp.k niż przy perlite, krzemianie wapnia, wełnie mineralnej
- Doskonała wydajność zwłaszcza przy: zbiornikach, wieżach, rurociągach o dużej średnicy
- Odporny na wodę
- Odporny na uszkodzenia mechaniczne i termiczną degradację



Porogel odporny na działanie: wody, temperatury i nadużyć

Wytrzymałość na uszkodzenia

Porogel MC i Porogel PP z łatwością wytrzymują obciążenia na ściskanie a nawet po ich obciążeniu wróci do swojego pierwotnego kształtu bez dodatkowych strat. W przypadku mechanicznego uszkodzenia izolacja aerożelowa nie powoduje powiększania się uszkodzenia i jest łatwa w naprawie



Odporny na wodę

Podczas huraganu Katrina widoczne rury zostały zalane wodą morską. Zostały osuszone, oczyszczone i ponownie sprawdzone. Nie stwierdzono żadnych uszkodzeń w izolacji. W chwili obecnej zainstalowano je ponownie u wybrzeży Afryki.

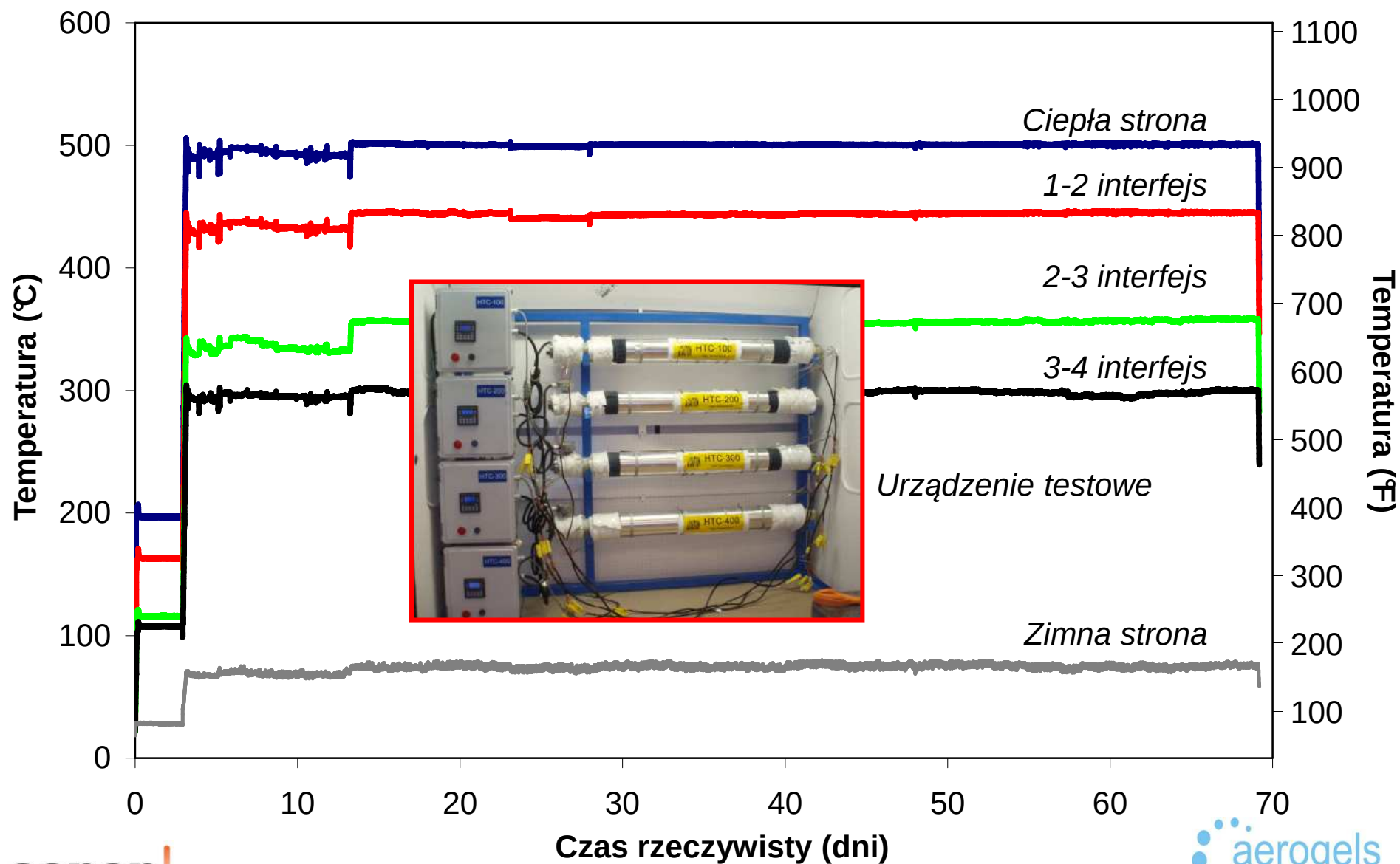


Stabilna termicznie

Aspen Aerogel nie używa spoiwa organicznego więc izolacja nie kruszy się i nie rozpada podczas pracy w wysokich temperaturach.



Porogel Plus Pyrogel XT brak termalnej degradacji w temp. 930°F (500°C)



Aerożel nie powoduje korozji pod izolacją (CUI)

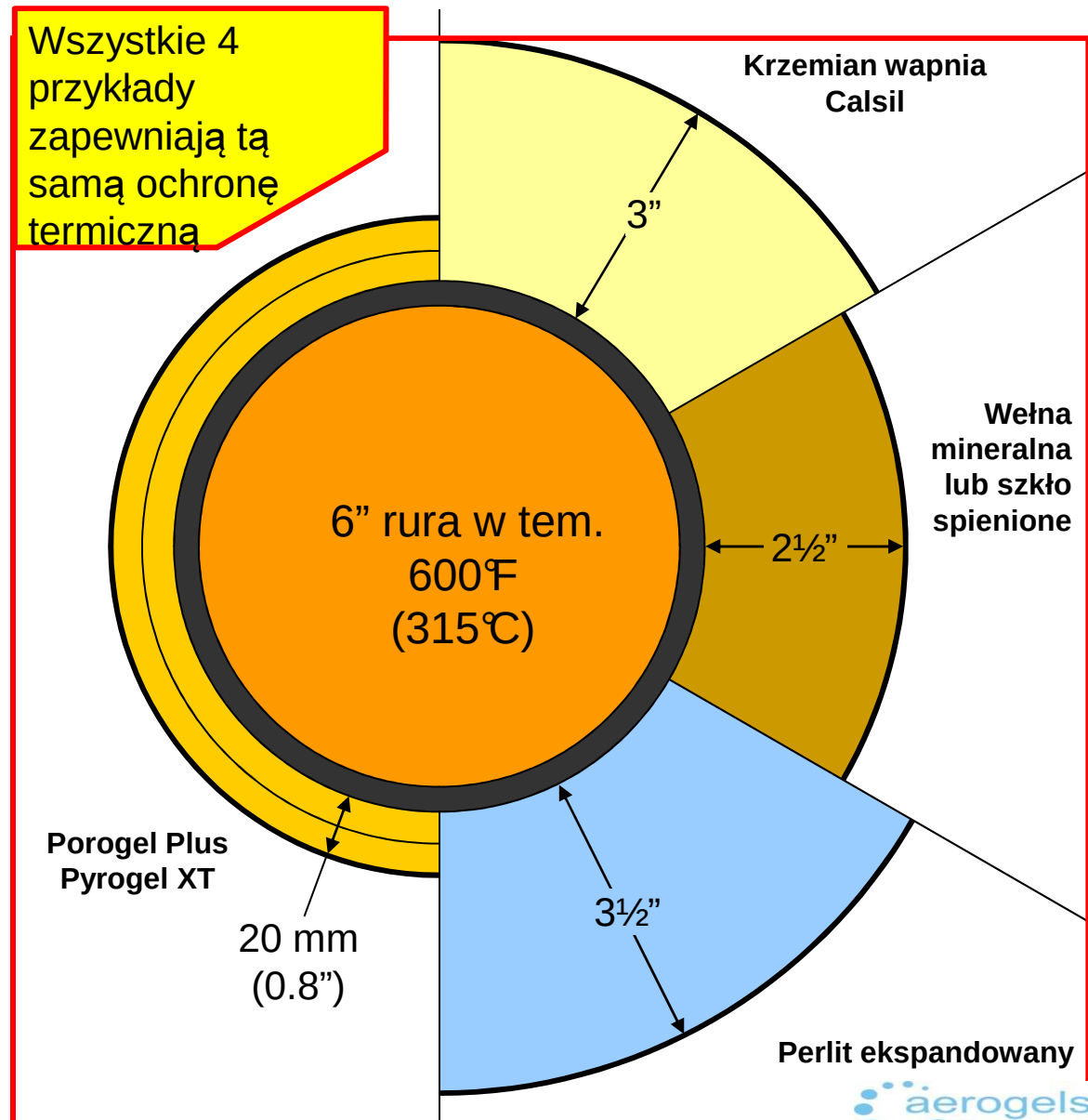
- Porogel PP i Porogel MC są trwałe i wodoodporne nawet przy wysokich temperaturach
- Produkty Aspen Aerogels pozwalają na wyparowanie wody, która dostanie się pod lub w okolice izolacji
- pH aerożelu jest > 7
Porogel jest hydrofobowy...



Aplikacje gorące

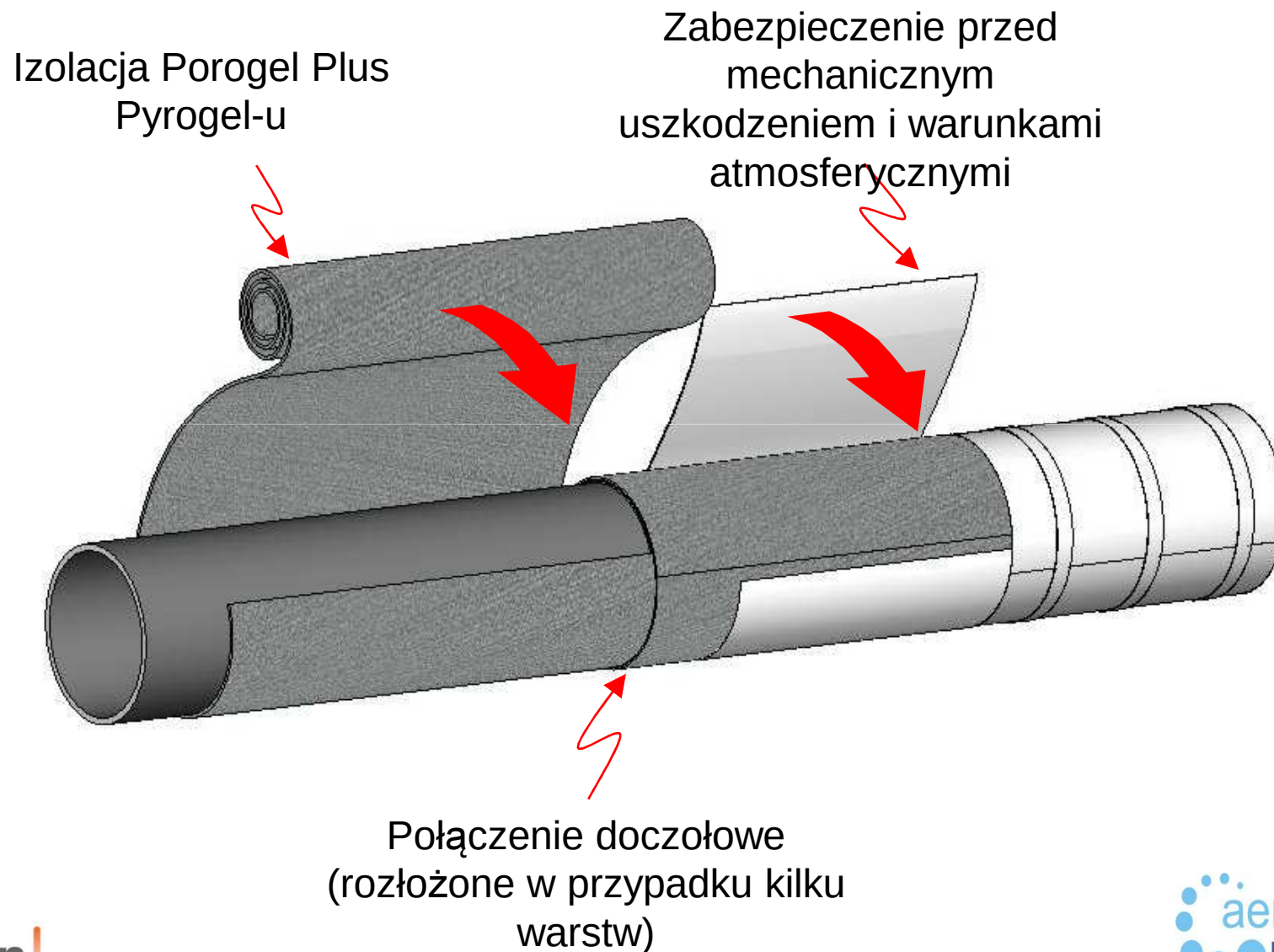
Porogel Plus Pyrogel XT i jego zalety

- Najniższy współczynnik k spośród dostępnych materiałów
 - Mniejsze zużyci miejsca
- Produktywność
 - Instalacja w budynku lub na placu budowy
 - Bardzo szybki montaż 1 lub 2 warstw
 - Redukcja osób przy montażu
 - Łatwy i dostępny w trudnych miejscach
- Większa trwałość w eksploatacji
 - Trwale hydrofobowy
 - Nie pęka, nie kruszy się, nie zwisa
- Redukcja kosztów materiałów pomocniczych w tym płaszczy ochronnych, zapinek itp
- Redukcja dostarczanych materiałów od 5 do 10 razy
 - Mniej przewożenia i odpadów
- Jeden rodzaj materiału w dużym stopniu ułatwia logistykę i planowanie
- Doskonała odporność ogniowa

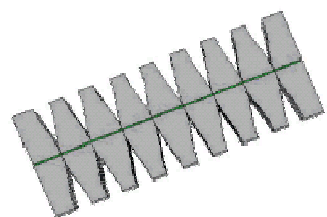




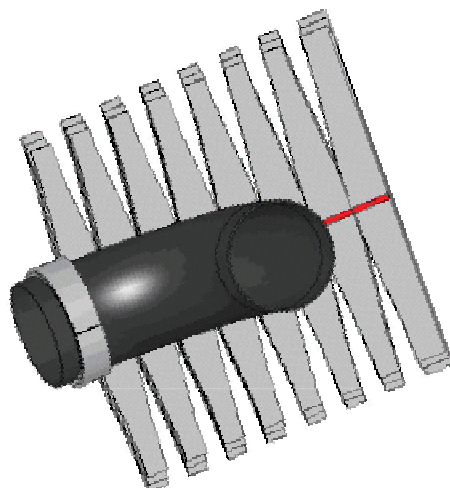
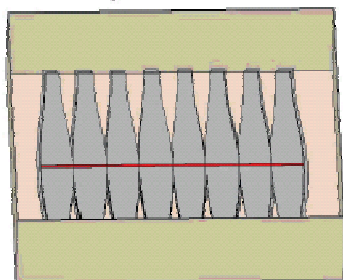
Instalacja izolacji z aerożelu jest szybka i łatwa



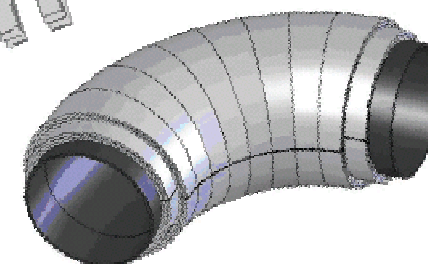
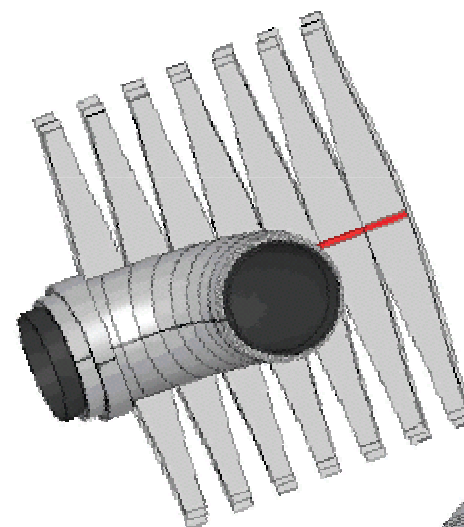
Prefabrykowane elementy



Przygotowany “ogon homara” pakowany w kartony dla wydajniejszego transportu



Są łatwe i szybkie w montażu



Dostępne produkty

Kolanka i ich osłony



*Wraz z osłoną – dla
małej średnicy rur*



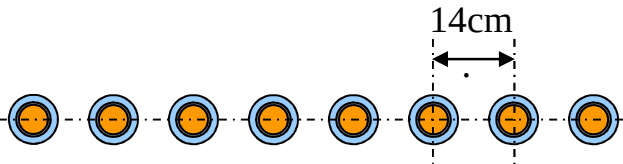
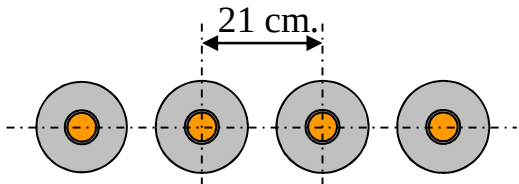
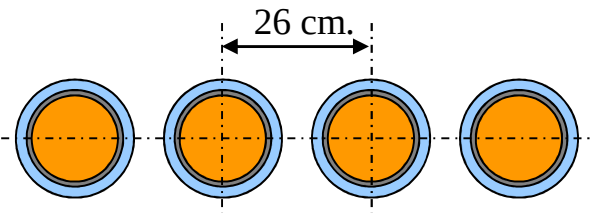
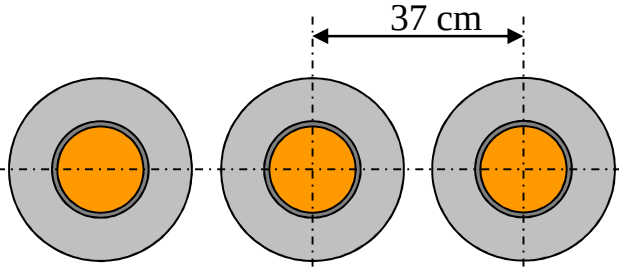
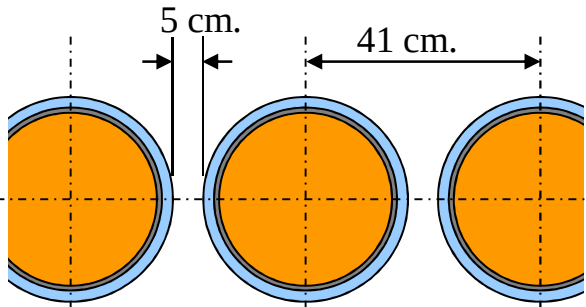
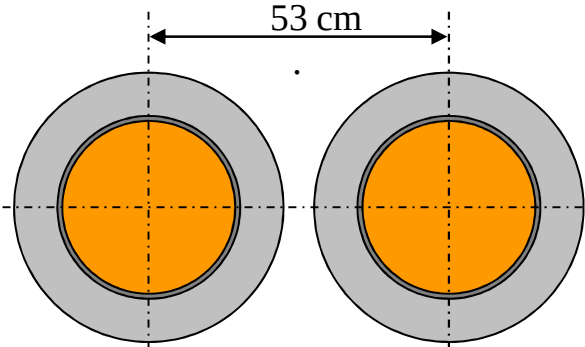
System panelowy



Zdejmowane osłony



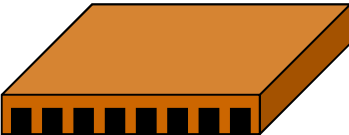
Zwiększenie ilości rur na pomostach rurowych

Material izolacyjny	Porogel Plus Pyrogel	Sztywna izolacja
Śr.5cm: wzrost o 56%		
Śr.15 cm wzrost o 44%		
Śr.30 cm: wzrost o 28%		

* 5cm pow.do czyszczenia

Łatwość przy inwentaryzacji i logistyce

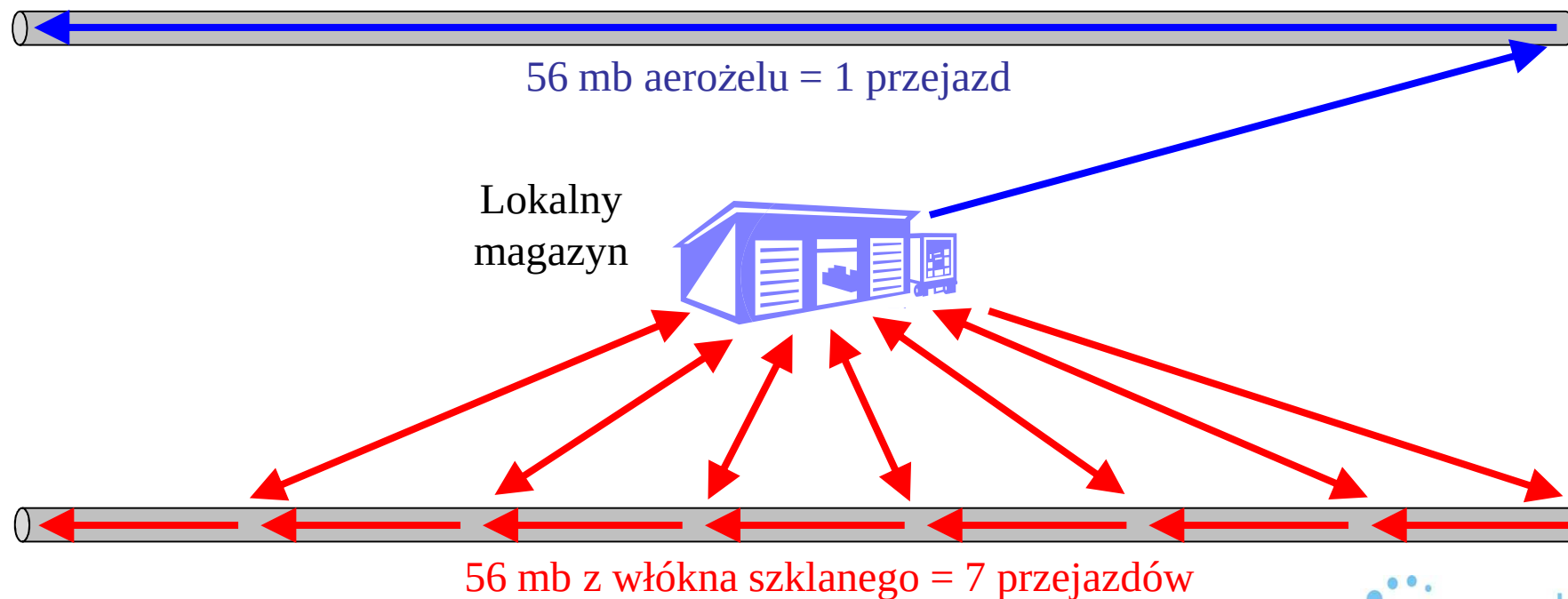
- Rezultaty dla typowej nowej inwestycji ...

	Sztywna izolacja	Porogel Plus Pyrogel
Odrębność elementów <i>Sama izolacja</i>	28	1
Ilość <i>45:1</i>	36.000 elementów 	790 rolek 
Transport <i>6:1</i>	5700 m ³ 	930 m ³ 
Magazynowanie <i>wysokość 2 m</i>	53 m x 53 m 	22 m x 22 m 

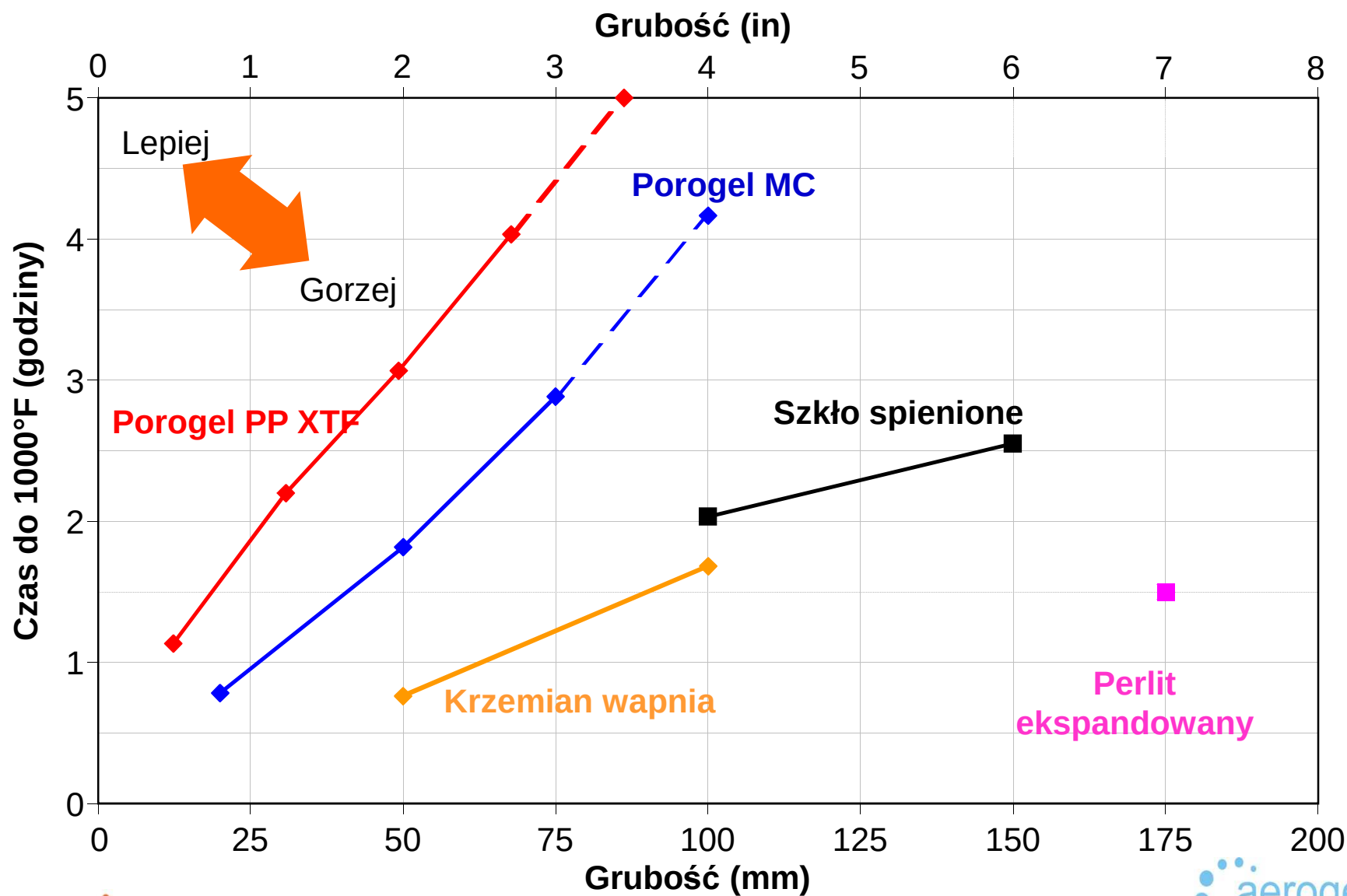
Pyrogel może znacznie ułatwić i zredukować koszty

Porogel Plus Pyrogel redukuje lokalny transport

- Rura o śr. 7,5 cm z czynnikiem o tem. 150°C może być zaizolowana 2,5 cm włókna szklanego lub 0,6 cm aerożelu
- W wielu miejscach pracy jednej osobie nie wolno podnosić więcej niż 20 kg
- 20 kg włókna szklanego pozwoli zaizolować 8 mb
- 20 kg aerożelu pozwoli zaizolować 56 mb
- Używając aerożelu zmniejszamy transport lokalny 7 X



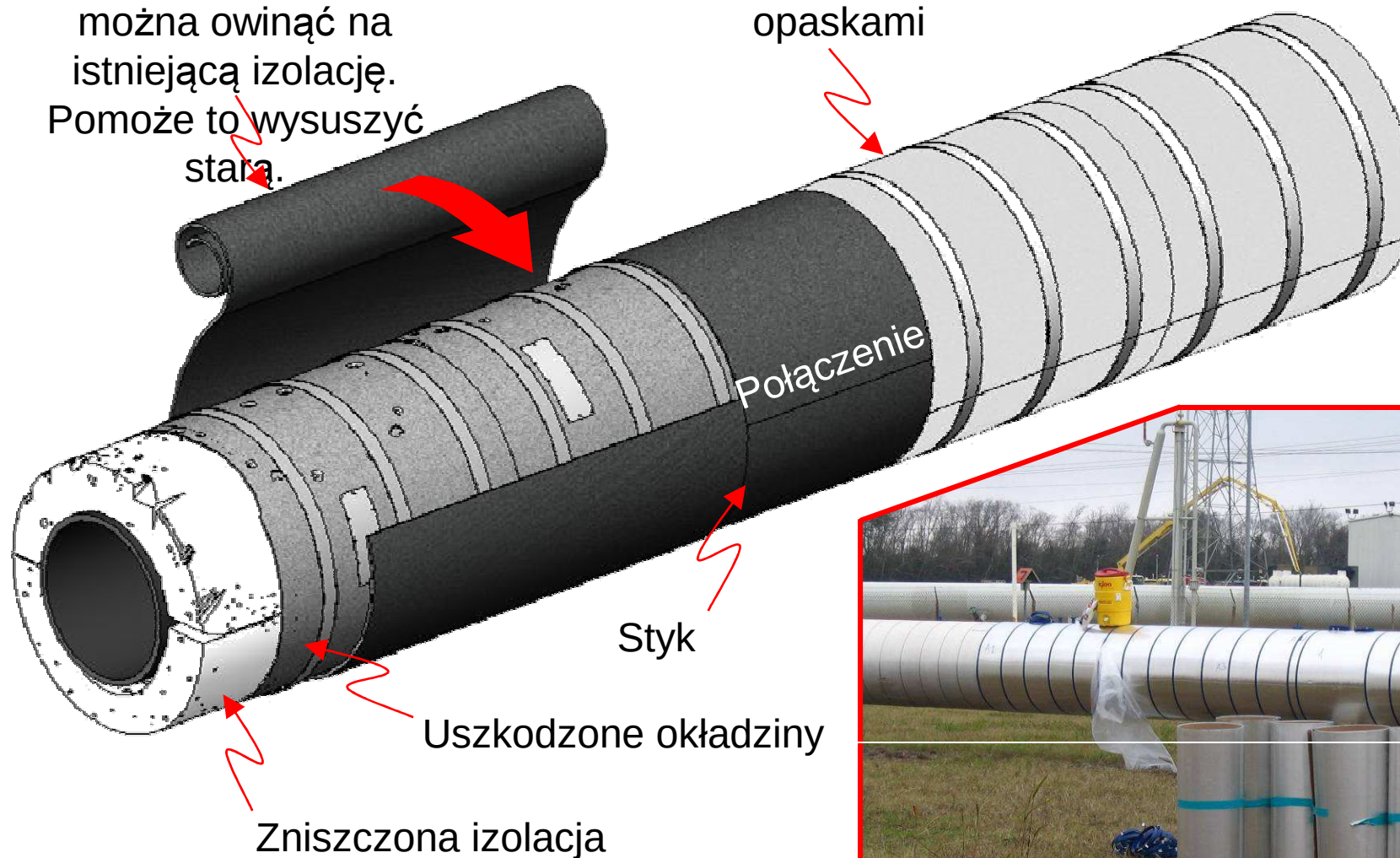
Porogel MC i Porogel PP XTF daje skuteczną ochronę przeciwpożarową



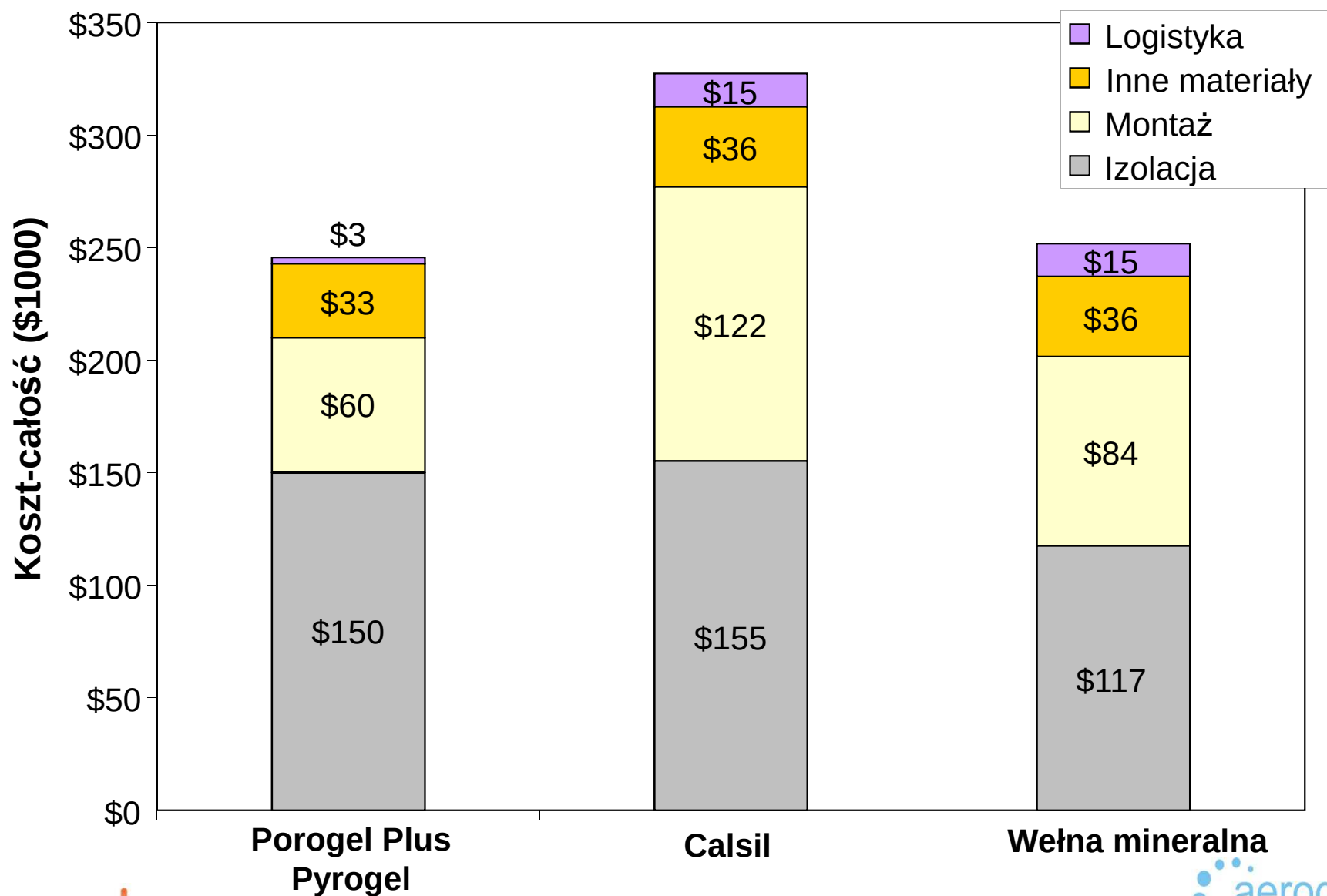
Porogel Plus Pyrogel XT może uratować starą izolację

Porogel PP XT 10mm
można owinać na
istniejącą izolację.
Pomoże to wysuszyć
starą.

Nowe okładziny wraz z
opaskami



Ekonomia na 1000 mb rurociągu o śr.76 cm (Ameryka Północna)



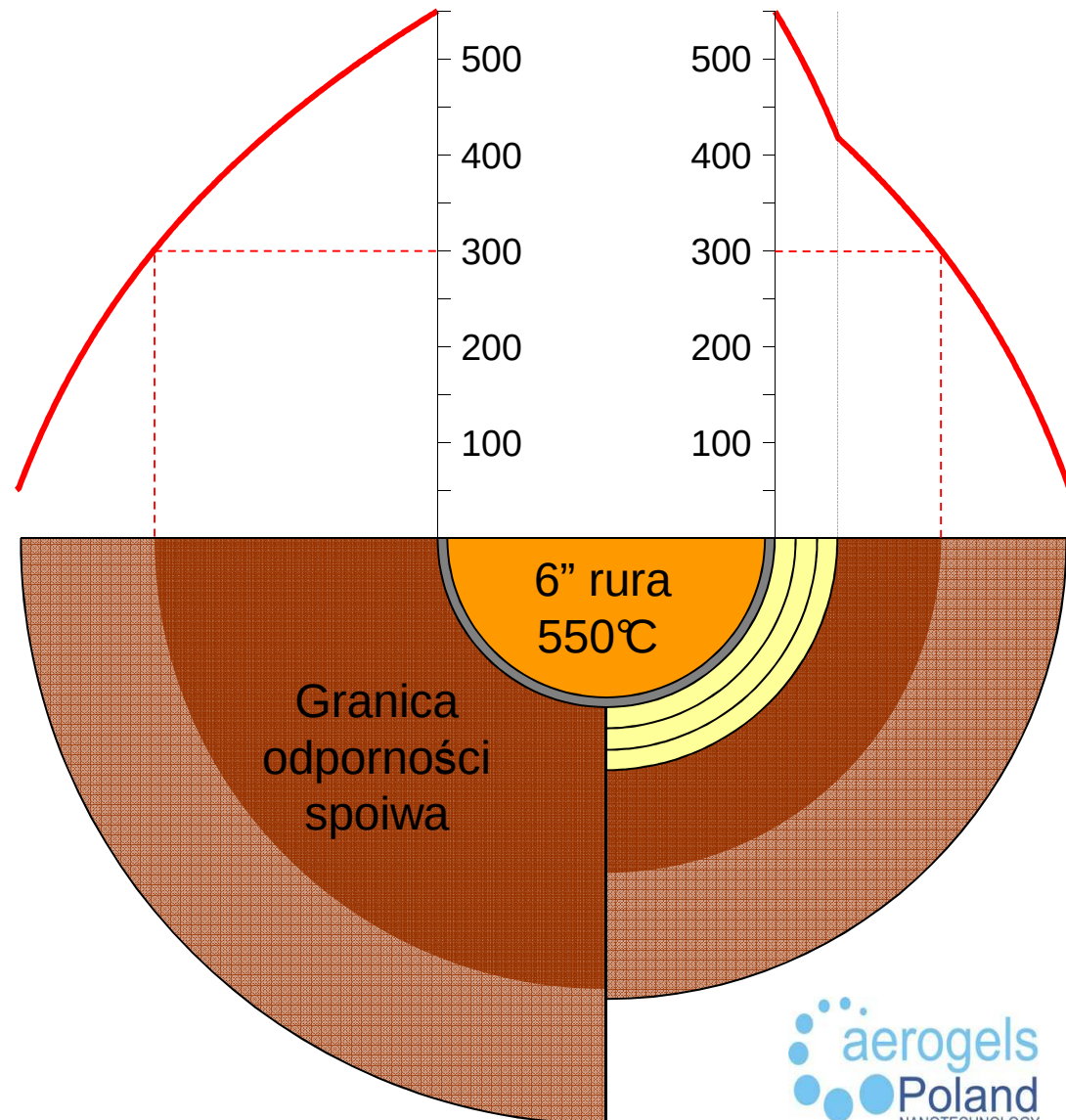
Porogel Plus Pyrogel na wełnę mineralną dla rur poniżej 250°C

- Niezależne wyniki badań nowych systemów izolacyjnych:
 - Niezabezpieczona rura stalowa
 - Cykliczne działanie pomiędzy temp. otoczenia a 80 st.C co siedem dni
 - Stałe narażenie na wyciek wody
- Użyte materiały izolacyjne:
 - Szkło spienione
 - Krzemian wapnia
 - Ekspandowany perlit
 - Pianka elastomerowa
 - Wełna mineralna
 - Porogel PP XT na wełnę mineralną
- Z ośmiu badanych systemów, tylko jeden był w 100% wolny od korozji po trzech miesiącach:
Pyrogel XT na wełnę mineralną

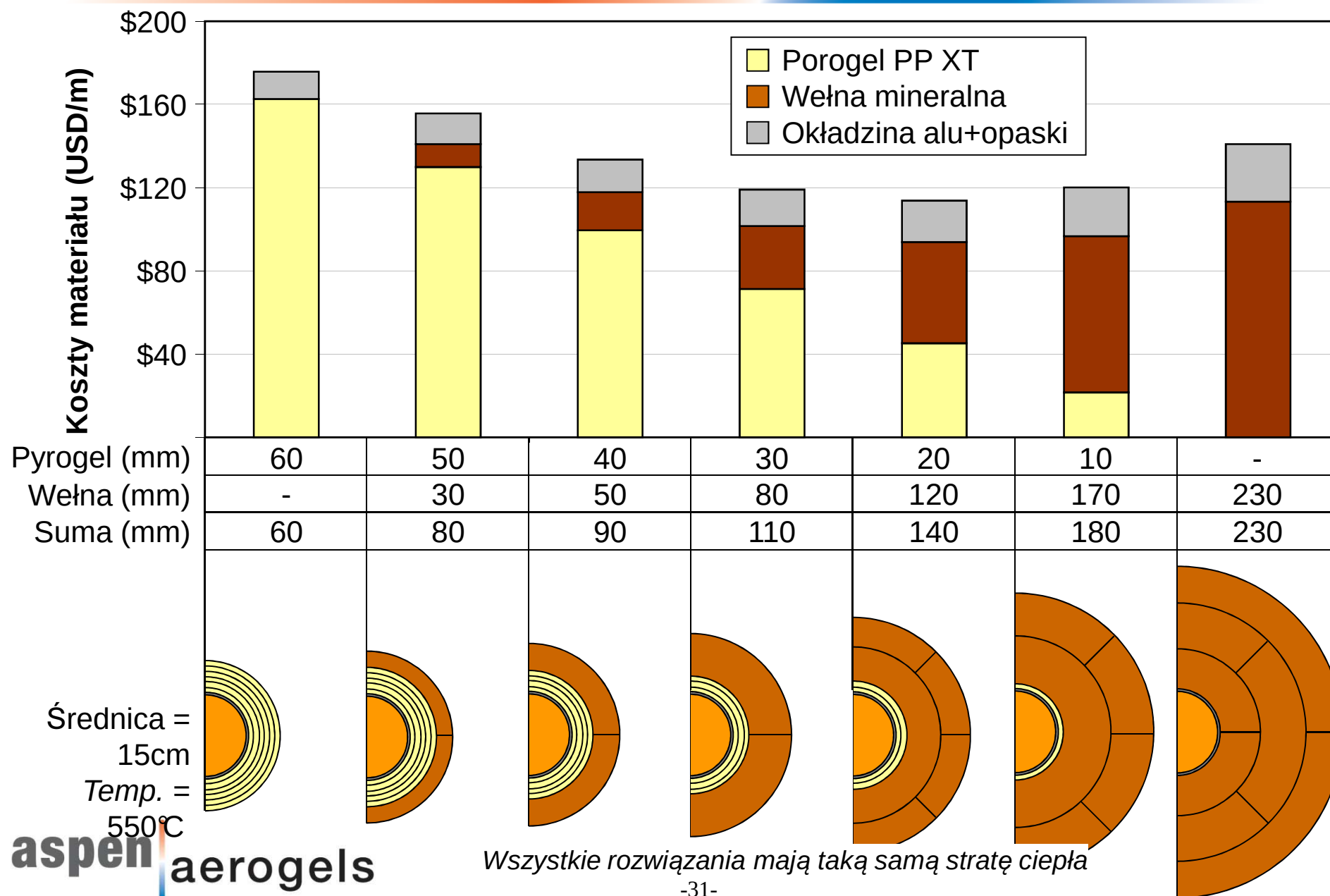


Wełna mineralna na Porogel Plus Pyrogel dla temp. powyżej 250°C

- Wełna mineralna na Porogel Plus Pyrogel powodują oszczędność miejsca i dają wysoką skuteczność w izolowaniu
 - PPP XT w wysokich temperaturach
 - WM w niskich temperaturach
- Koszt Porogelu PP jest minimalny bo używamy go tylko przy małych średnicach
- Granica odporności spoiw wełny mineralnej jest zminimalizowana poprzez ograniczenie narażenia na wysokie temp. procesu.
 - Powinno to zwiększyć mechaniczną wytrzymałość systemu i jego ogólną trwałość



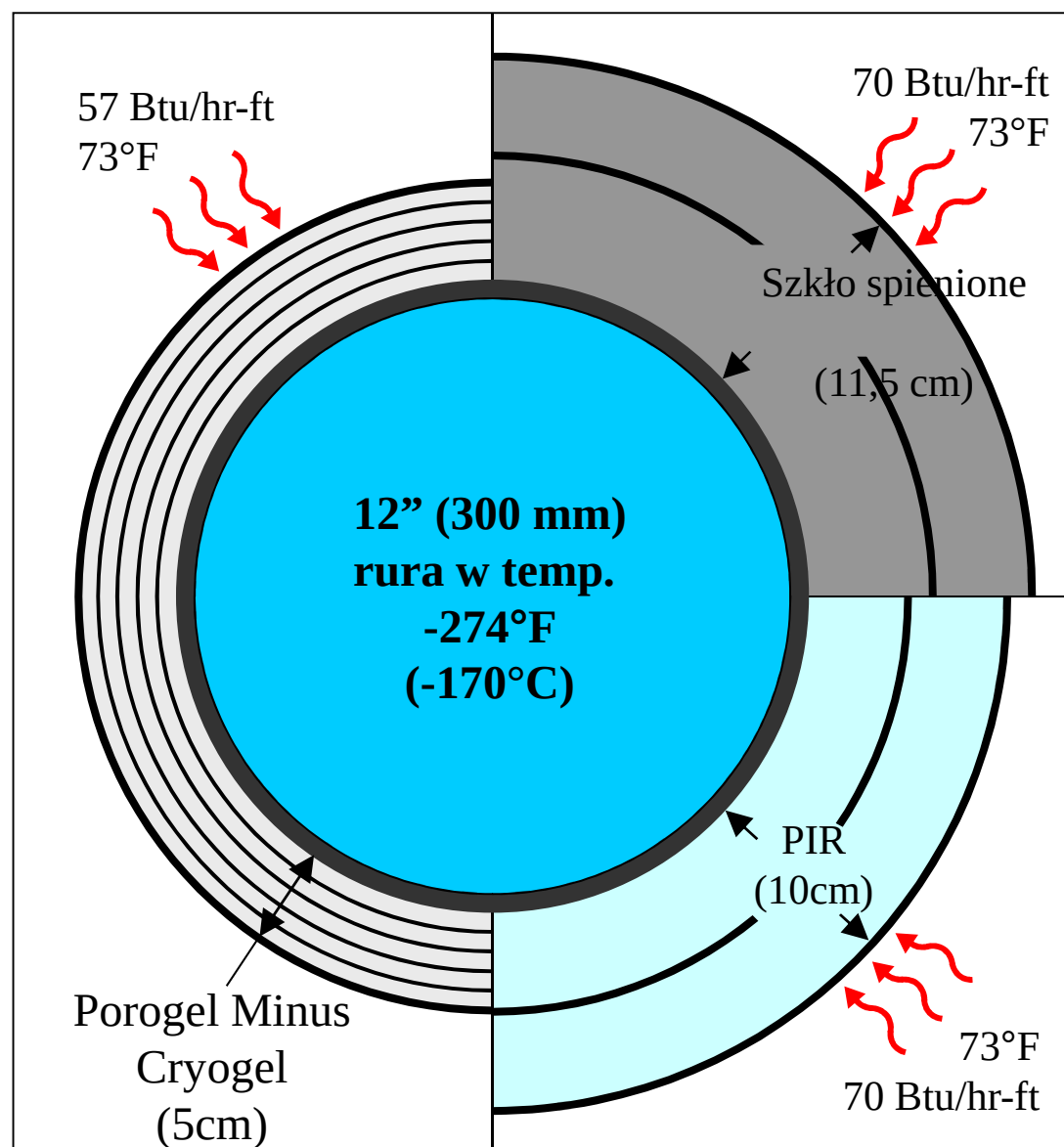
Wełna mineralna wraz z aerożelem może być niskim w kosztach rozwiązaniem



Zimne aplikacje

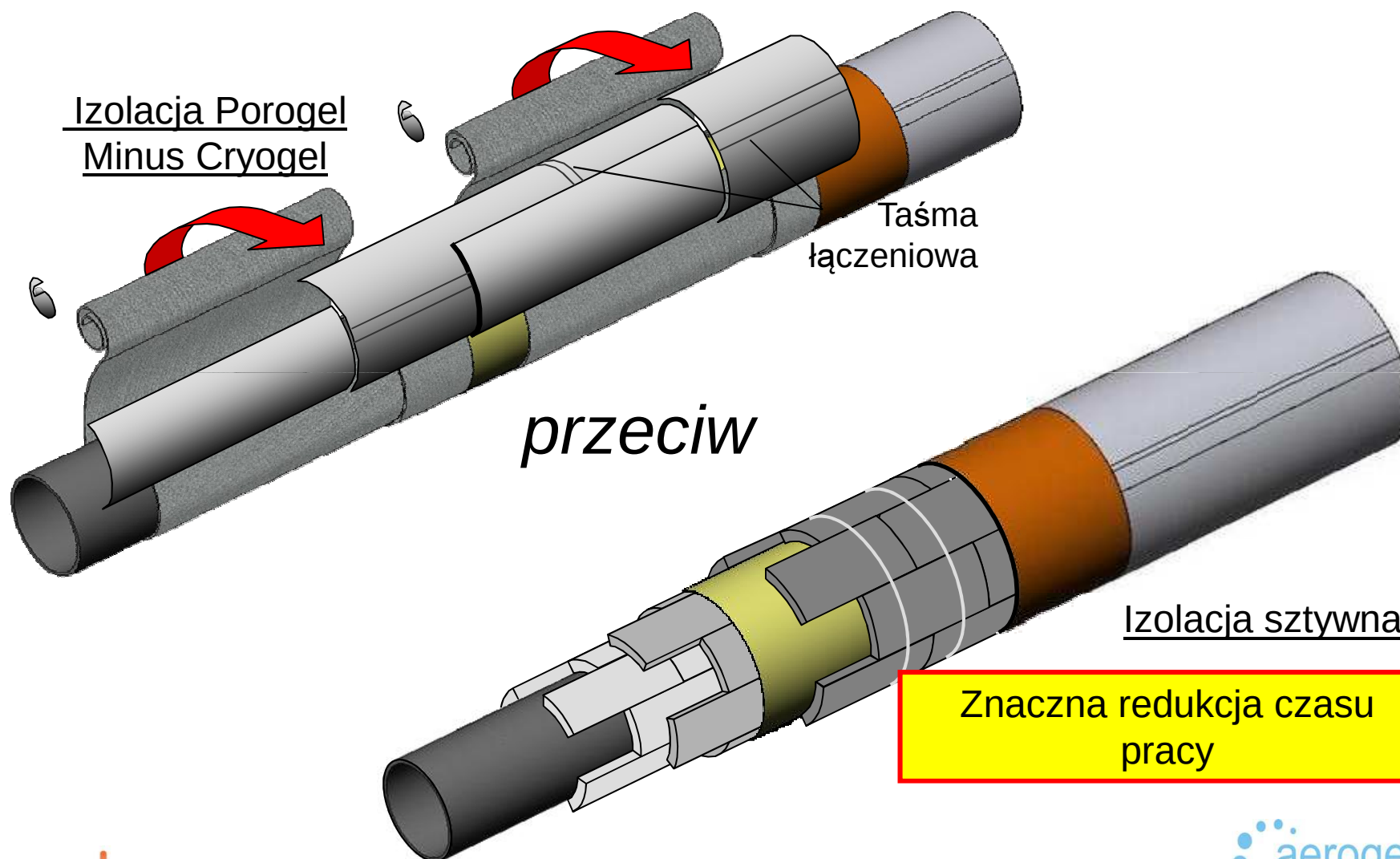
Porogel Minus Cryogel w kriogenice i chłodnictwie

- Porogel Minus Cryogel jest to elastyczna mata aerożelowa ze zintegrowaną barierą przeciw parowaniu. Jest skonstruowany tak by zapewniać maksymalną ochronę termiczną przy minimalnej wadze i grubości oraz zerowej przepuszczalności pary wodnej.
- Unikalne właściwości Porogelu tj. niezwykle niska przewodność termiczna, najwyższa elastyczność, odporność na nacisk, hydrofobowość i łatwość użycia, czynią ten produkt niezbędnym dla osób poszukujących najwyższej ochrony termicznej w zastosowaniach kriogenicznych.
- Korzystając z opatentowanej nanotechnologii, izolacja ta łączy żel krzemionkowy ze wzmocnionymi włóknami aby dostarczyć produkt wiodącej w branży przemysłowej, łatwy w montażu i bezpieczny dla środowiska.
- Niezwykle niska przewodność termiczna Porogel Minus Cryogel obniża przenikanie ciepła, forma jego blankietu minimalizuje wkład pracy, a jego elastyczność sprawia, że produkt jest trwały i odporny na uszkodzenia mechaniczne. Stosuję się go w temperaturach od -270 st.C do +90 st.C
- Jest o 20% lepszy od PIR i o 70% od szkła spienionego
- Wydajniejsze magazynowanie i logistyka



Wszystkie 3 rozwiązania pokazują taką samą kontrolę kondensacji

Wyjątkowa wydajność na instalacjach kriogenicznych



Praca z Porogel Minus Cryogel jest łatwa i efektywna

Porogel MC, po dostawie



Rozłożenie i cięcie na żądany wymiar



Gotowe do instalacji

Instalacja



Photo courtesy Zampell Insulation

Instalacja



Photo courtesy Zampell Insulation

Instalacja: taśma na łączenia



Photo courtesy Zampell Insulation

Instalacja



Photo courtesy Zampell Insulation

Instalacja



Photo courtesy Zampell Insulation

Instalacja



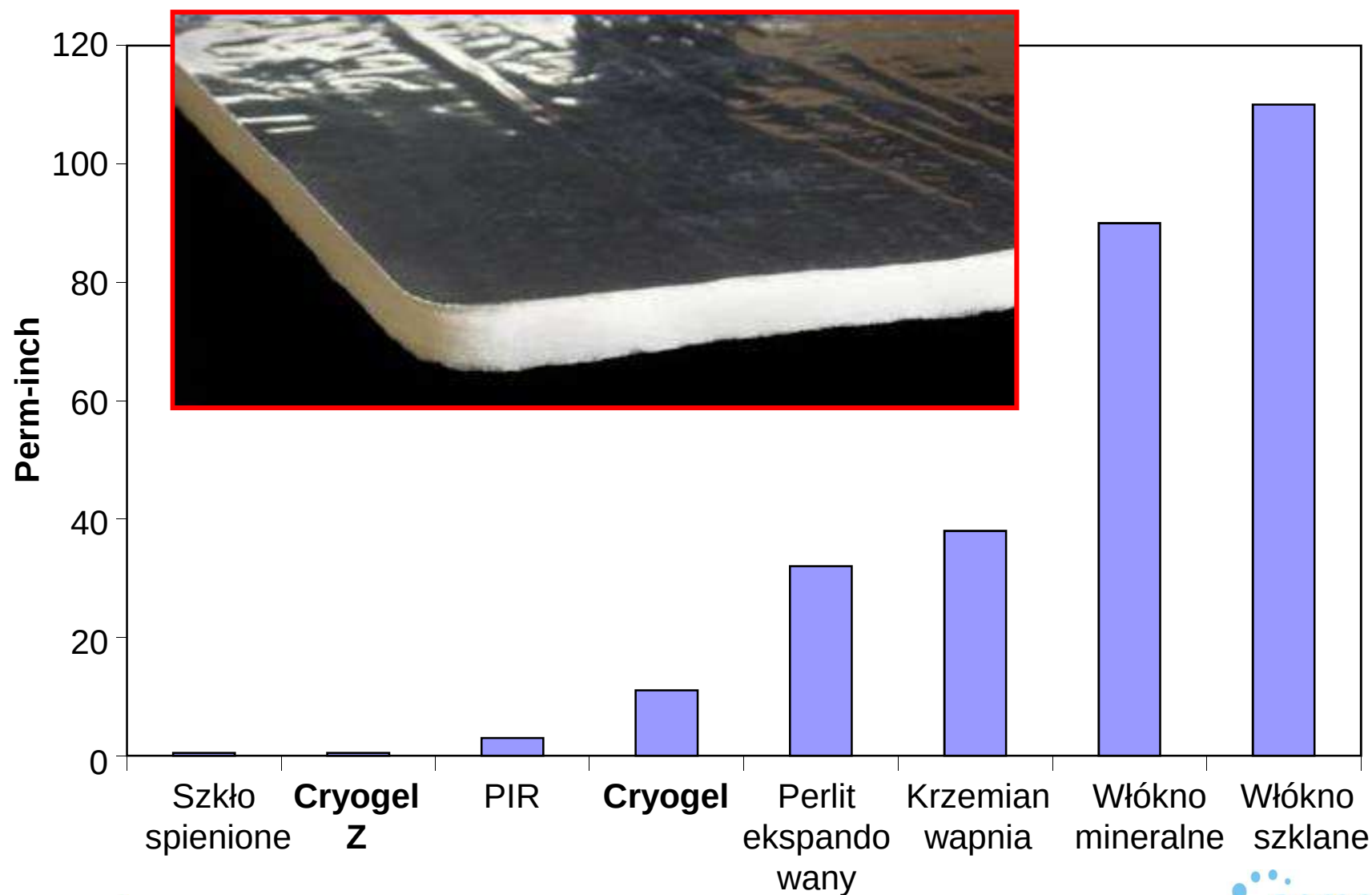
Photo courtesy Zampell Insulation

Instalacja: gotowa izolacja przed położeniem osłon



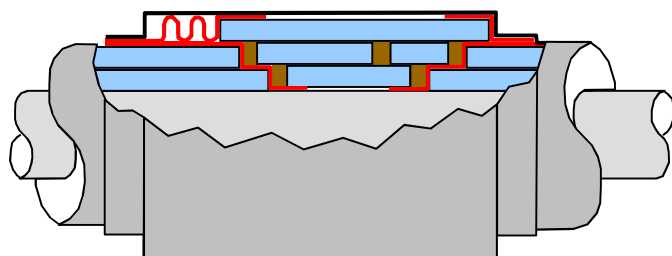
Photo courtesy Zampell Insulation

Porogel Minus Cryogel i paroprzepuszczalność



Porogel Minus Cryogel eliminuje potrzebę izolowania styków

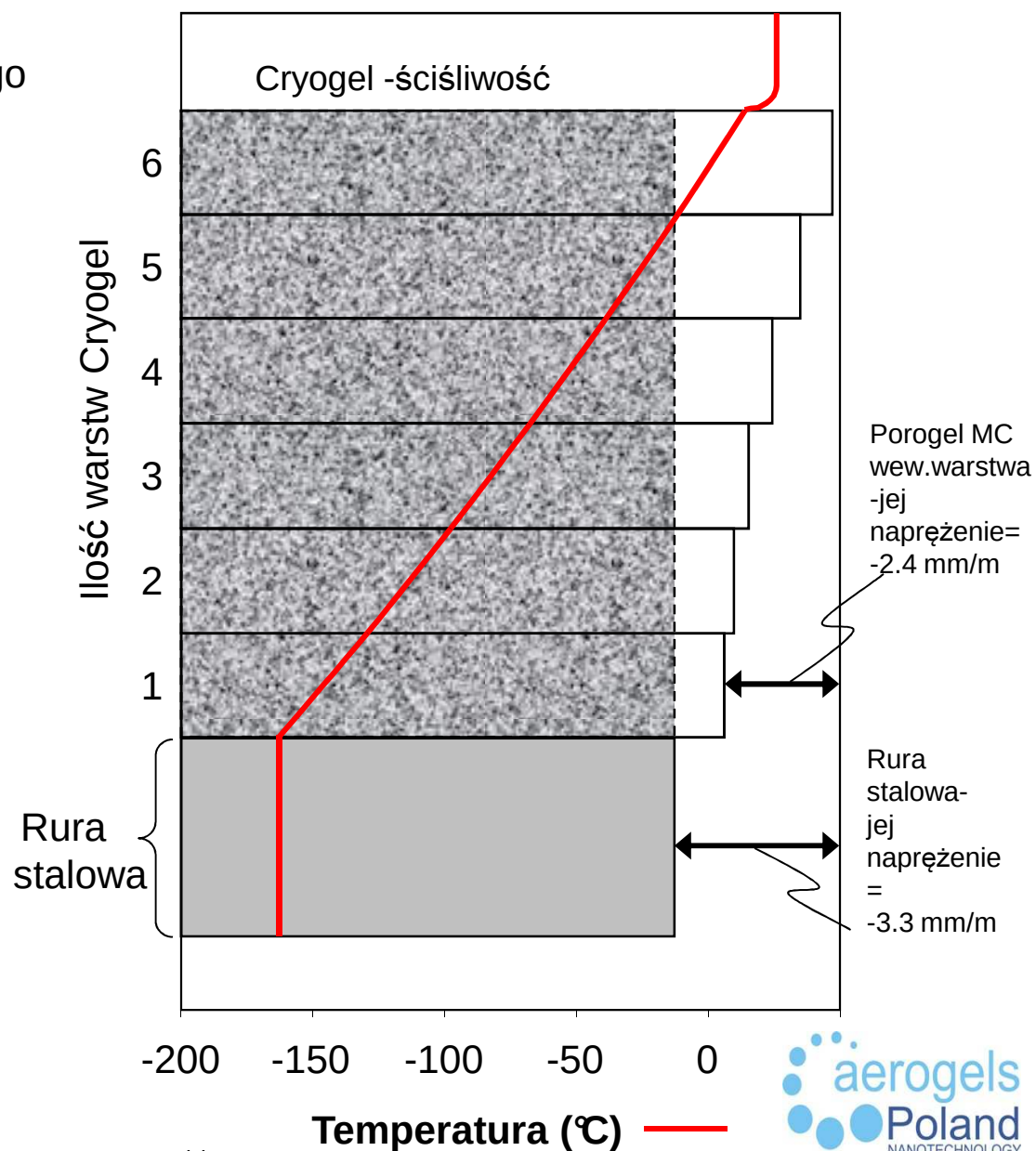
Typowy system dla szkła spienionego lub PIR

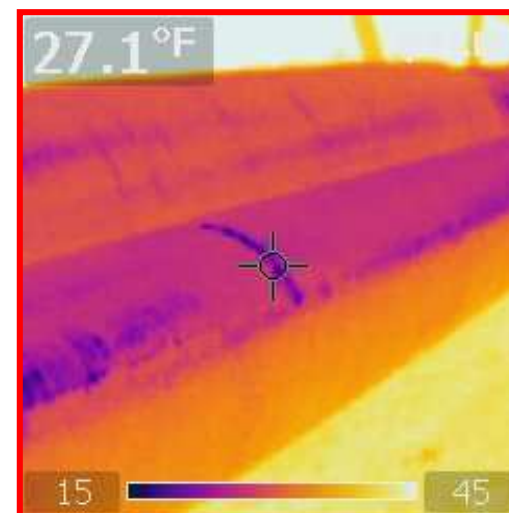
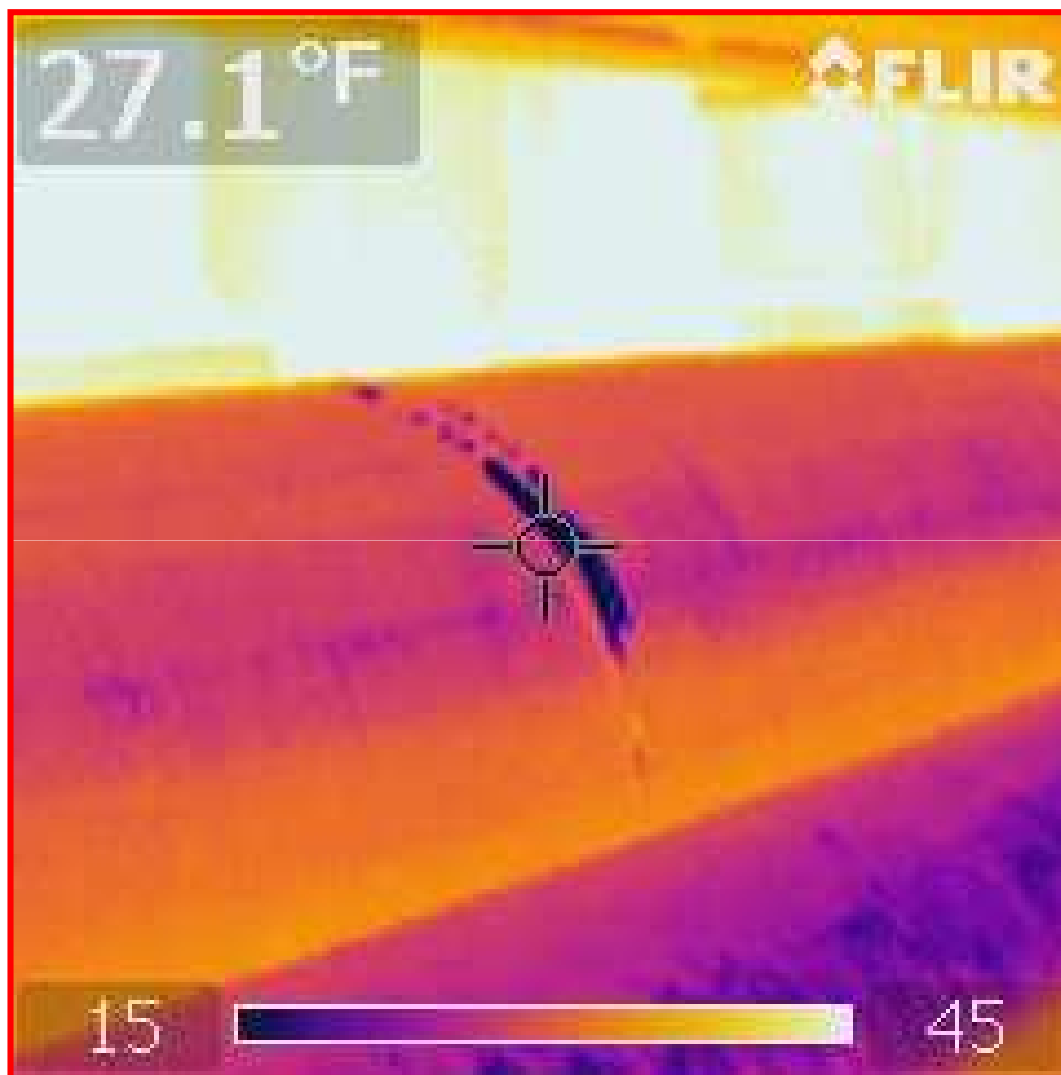


Brak połączeń dla systemu Porogel Minus Cryogel



Porogel MC eliminuje koszty, złożoność, straty ciepła i ryzyko na niepowodzenie





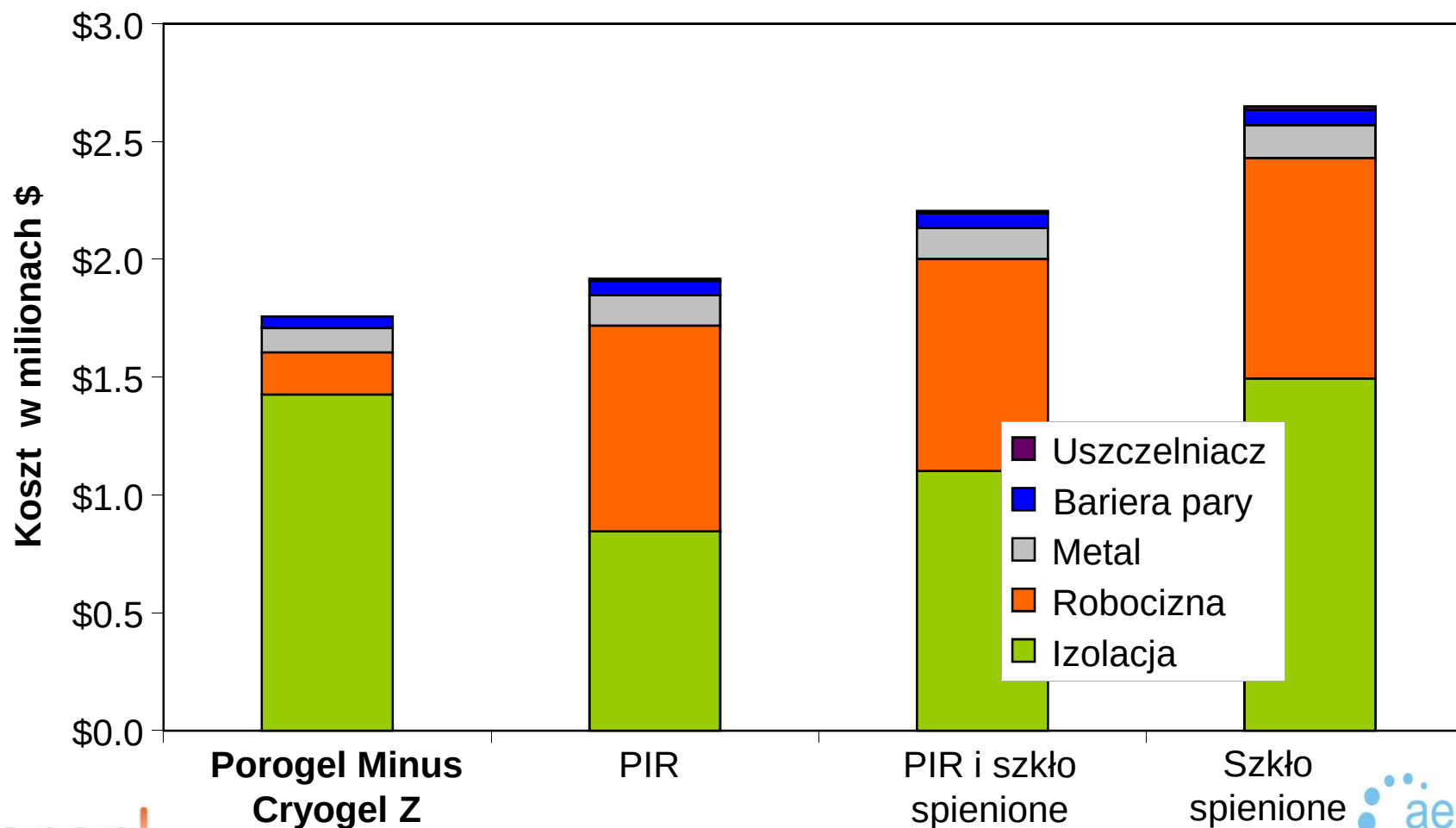
Uszczelniacz



Fosters 90-66

Ekonomia dla typowej sieci LNG

- Porównanie kosztów dla rurociągu LNG długości 3.2 kilometra
 - 30°C –temp. otoczenia, 2 m/s-wiatr , 80% wilgotność powietrza



Tradycyjny system izolacji dla LNG



Cięcie mat aerożelowych-stół roboczy



Elektryczny nóż do cięcia aerożelu

Nóż do ciecienia dużej ilości mat aerożelowych



Przygotowanie mat aerożelowych do wysyłki na plac instalacji



Zabezpieczenie warstwy 1 taśmą z włókna szklanego



Ułożenie warstwy 2



Porogel Minus Cryogel na PIR



Porogel Minus Cryogel na eliptycznej głowicy



Kolano



Tak wyglądają materiały w magazynie



Referencje

Zbiornicze doświadczenie w izolacji ropociągów

- Klient: ExxonMobil, Total, Maersk, Kerr-McGee, Eni
- Wykonawca: Technip, Saipem
- Projekty: Marimba, K2, Rosa, Dalia, Ticonderoga, Affleck
- Zadanie: 126 km podwodnych ropociągów (6" – 11")
- Data: Wrzesień 2004 – dzisiaj
- Zakres temp: 60 – 80°C
- Cel: Zapewnienie ciągłości przepływu, zmniejszenie rozmiaru i kosztów eksploatacji
- Results:
 - Do końca 2007 maty izolacyjne będą używane przez największych wykonawców robót izolacyjnych na świecie
 - Do 2008, Aspen spodziewa się posiadać 40% rynku PiP



Zawory i rurociągi-magazyn etylenu Antwerpia

- Zakres: zawory kulowe ,rurociągi
- Data: Październik 2008
- Temperatura pracy.: -104°C
- Cel: kontrola uszczelnienia
- Izolacja: 5 warstw (50 mm)
Porogel Minus Cryogel-Z
- Rezultat:
 - Koszt taki sam jak pianką PU
 - Instalacja była dużo szybsza
 - Jedną rolką można izolować wszystkie części rurociągu i jego elementów



Zbiornik na masę asfaltową Halifax, Nova Scotia

- Zadanie: 13,5m x 18m zbiornik
- Data: Kwiecień, 2008
- Zakres temp.: 150°C
- Cel: Minimalizacja strat ciepła
- Inne: membrany firmy VenturaClad
- Izolacja: 1 warstwa 10 mm Porogel Plus Pyrogel



- Rezultat:
 - Wyeliminowano rusztowanie użyto 2 podnośników i 2 montażystów
 - Izolacja i montaż osłon trwało 3 dni

Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Wysoka wydajność podczas montażu



Zbiornik i rurociąg w rafinerii w Le Havre, Francja

- Zadanie: 3 m x 10 m zbiornik (110°C);
20 mb 12” rurociągu (390°C)
- Data: Lipiec-Sierpień 2008
- Cel: Ograniczenie strat ciepła
- Izolacja: 4 warstwy (40 mm) Porogel PP XT.
- Inne: Montażyści po raz pierwszy używali aerożel
- Rezultat:
 - Wytrzymałość projektu jest monitorowana w celu sprawdzenia systemu ,jego skuteczności, wydajności itp..



Spód zbiornika kulistego w Dartmouth, NS

- Lokalizacja: Dartmouth, NS
- Zadanie: Izolacja spodu zbiornika
- Data: Listopad, 2007
- Zakres temp.: 10°C
- Cel: Ochrona przed przemarzaniem
- Izolacja: 20 mm Porogel Minus Cryogel
- Rezultat:
 - Oryginalnie zaprojektowano wełnę mineralną
 - Wykonawca oryginalnego projektu potrzebowałby 420 roboczo-godzin na jego wykonanie przeciwko 200 roboczo-godzin dzięki izolacji aerożelowej
 - Oceniono, że dzięki izolacji aerożelowej czas pracy zredukowano o 40%
 - Cryogel i Pyrogel obecnie są tam stosowane



Spód zbiornika kulistego w Dartmouth, NS



Rurociąg dla suszarni przemysłowej

- Lokalizacja: Marshall, MN, USA
- Zadanie : 100 mb dla suszarni produkującej kukurydzę
- Data: Maj, 2009
- Zakres temp.: 80-350°C
- Cel: ograniczenie strat ciepła
- Izolacja: 20-70 mm Porogel Plus Pyrogel XT
- Rezultat:
 - Istniejąca izolacja z wełny mineralnej stała się mokra ,ciężka i nie wydajna Powodowała korozję poszczególnych elementów
 - Pyrogel XT zamontowano na ziemi w czasie o wiele krótszym niż wełną mineralną. Ograniczono ciężar i straty sprowadzono do minimum.



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Rurociąg dla suszarni przemysłowej



Wieża destylacyjna w rafinerii w Chalmette, LA

- Lokalizacja: Chalmette, LA
- Zadanie: wysokość 50 m o śr.4m
- Data: Wrzesień, 2007
- Zakres temp.: 390°C
- Cel: Kontrola procesu
- Izolacja: 18cm perlitu →
11,5cm perlitu + 1 cm Porogel PP
- Rezultat:
 - Pocieniono izolację
 - Projekt zakończono 3,5 dnia przed planowanym terminem.



Pyrogel umożliwia pre-izolację-transport rur



Pyrogel umożliwia pre-izolację-transport rur



Pyrogel umożliwia pre-izolację-transport rur



Pyrogel umożliwia pre-izolację-transport rur



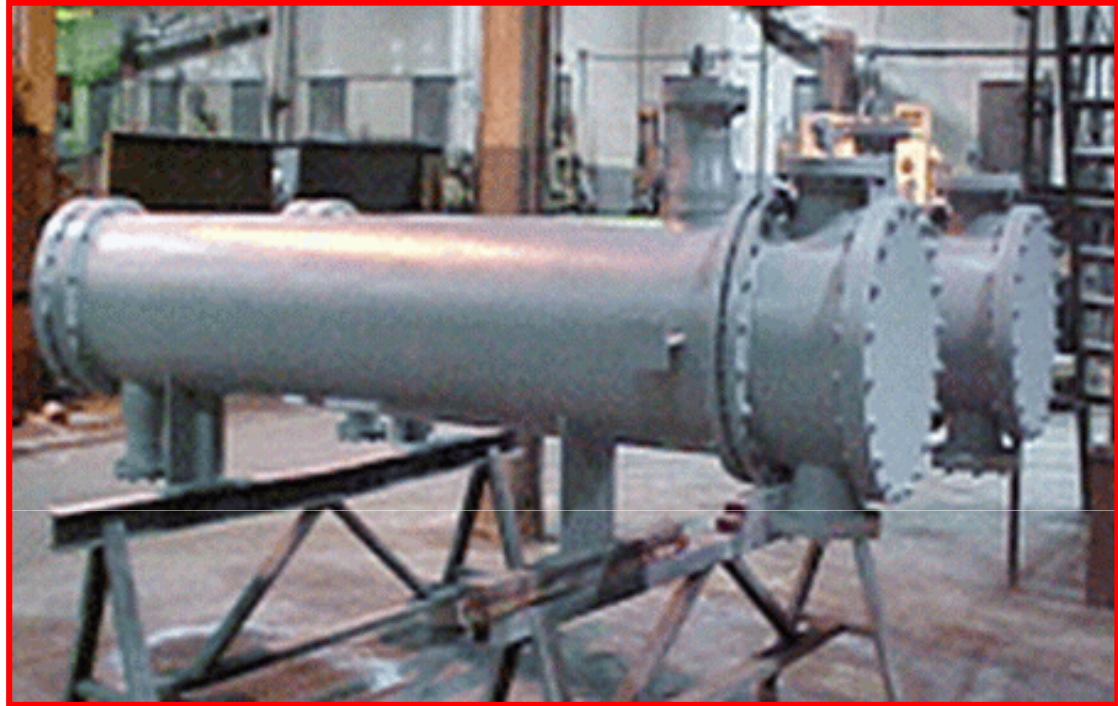
Rurociąg w Kawasaki, Japonia

- Lokalizacja: Kawasaki, Japonia
- Zadanie: 8-12” rury
- Data: Listopad, 2007
- Zakres temp.: 325°C
- Cel: Minimalizacja strat ciepła
- Inne: wydajność i porównanie z 65 mm krzemianu wapnia(calsil)
- Izolacja: 18 mm Porogel Plus
Pyrogel
- Rezultat:
 - Możliwość montażu podczas deszczu
 - Wszystkie elementy przygotowane na miejscu
 - Pyrogel zaakceptowany przez wszystkie rafinerie ExxonMobil w Japonii



Preizolowany wymiennik ciepła

- Lokalizacja: Gonzales, LA
- Zadanie: 4,2m x 0,9m preizolowany wymiennik ciepła
- Data: Lipiec 2007
- Zakres temp.: 260°C
- Cel: Minimalizacja strat ciepła
- Izolacja: 7,5cm perlitu → 2 cm Porogel Plus Pyrogel
- Rezultat:
 - 2 warstwy Pyrogel okazały się dużo wydajniejsze niż 7,5 cm perlitu
 - Wymiennik ciepła zaizolowano w niespełna 2 godziny



Zakłady petrochemiczne

- Lokalizacja: Yeosu, South Korea
- Zadanie: rury, wieże i zbiorniki w całym zakładzie
- Data: Marzec-Sierpień, 2007
- Zakres temp.: 120-350°C
- Cel: minimalizacja strat ciepła
- Rezultat:
 - Pomimo zwartej konstrukcji , trudnego układu, braku miejsca w wielu przypadkach dzięki aerożelowi okazało się do możliwe i skuteczne
 - Zademonstrowano niesamowitą wydajność pracy podczas montażu



Wymiennik ciepła

- Lokalizacja: Northern Alberta
- Zadanie: 3 preizolowane moduły
- Data: Marzec, 2007
- Zakres Temp.: 120-200°C
- Cel: minimailzacja strat ciepła
- Izolacja: 5cm wełny mineralnej → 2 cm Porogel Plus Pyrogel



- Inne czynniki: Moduły zaizolowane w Kansas City; przetransportowane do Alberta
- Rezultat:
 - Izolacja przetrwała długi transport bez żadnych uszkodzeń
 - Cieńszy profil

Wymiennik ciepła przetrwał długi transport

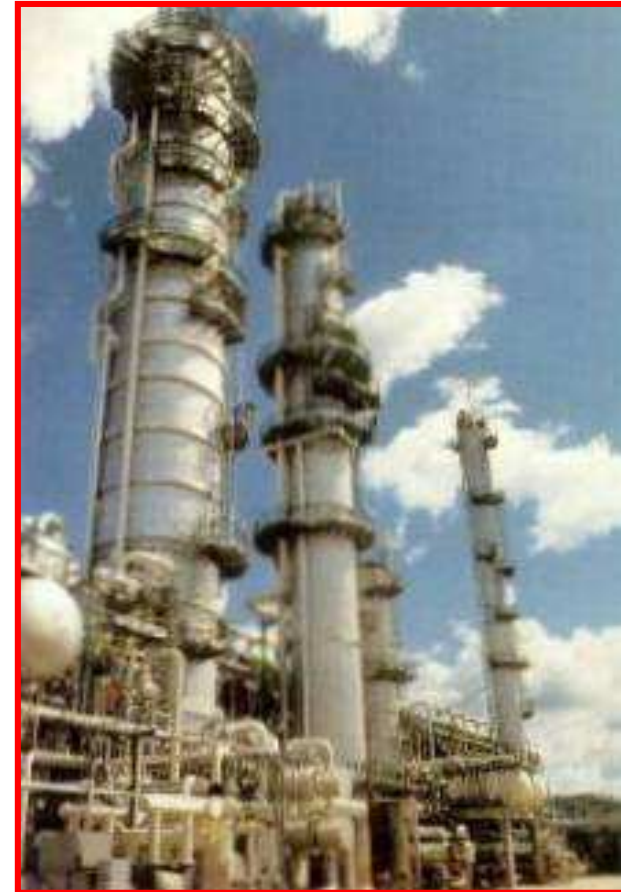


Wymiennik ciepła przetrwał długi transport



Wieża destylacyjna

- Lokalizacja: Plaquemine, LA
- Zadanie: 4,2 m x 36 m wieża
- Data: Styczeń, 2007
- Zakres temp.: 90°C
- Cel: Minimalizacja strat ciepła
- Izolacja: 4 cm Perlitu →
1 warstwa 6mm Porogel Plus Pyrogel
- Rezultat:
 - Szybka ,jednowarstwowa izolacja
 - Oszczędność na stratach 138 tyś USD rocznie
tylko przy jednej warstwie Pyrogel



Unikalne zastosowania

Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



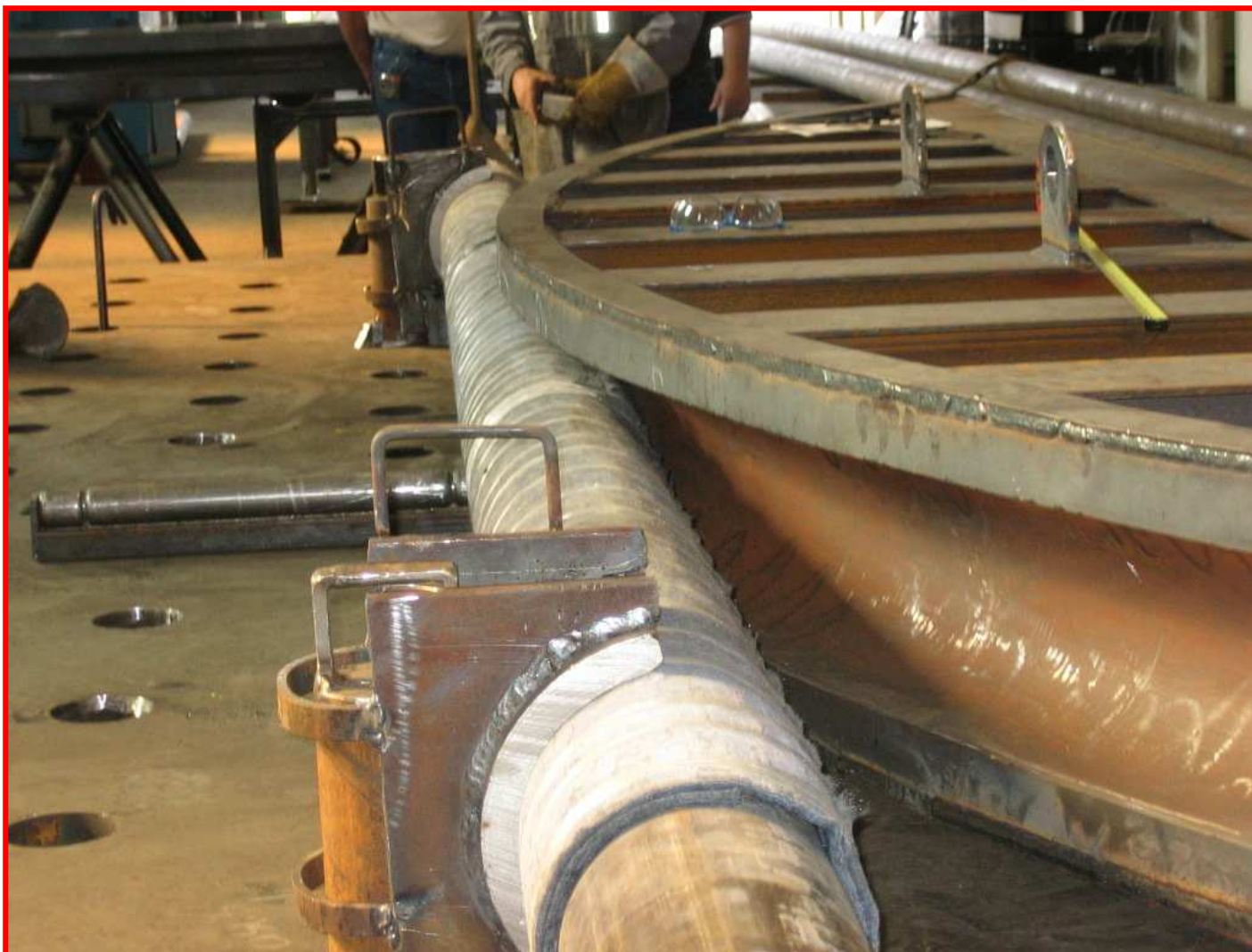
Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



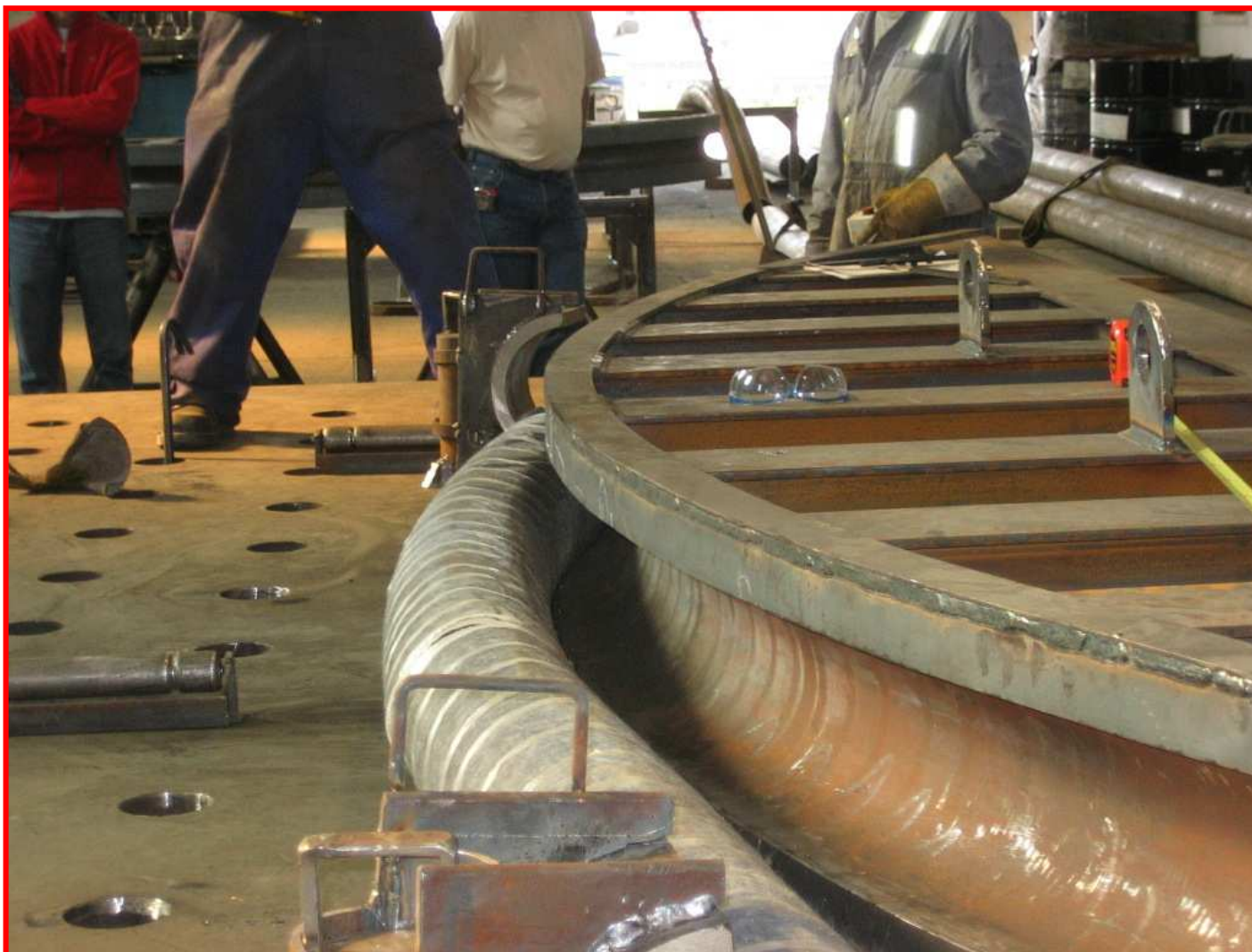
Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



Maty aerożelowe są trwałe z dużą wytrzymałością na ściskanie



Podsumowanie i wnioski

- Efektywność
 - Najbardziej efektywny materiał izolacyjny na świecie
 - Oszczędność energii
 - Obniża temperaturę na płaszczu
- Produktywność
 - Elastyczna mata zwiększa produktywność
 - Usprawnia planowanie łańcucha dostaw i logistyki
 - Lepsza wydajność przestrzeni
 - Umożliwia pre-izolację rurociągów i urządzeń
- Trwałość
 - Odporność na wodę, ciepło i uszkodzenia mechaniczne
 - Nie powoduje rozprzestrzeniania się korozji pod izolacją
 - Wyjątkowa odporność ogniowa



Dziękujemy

