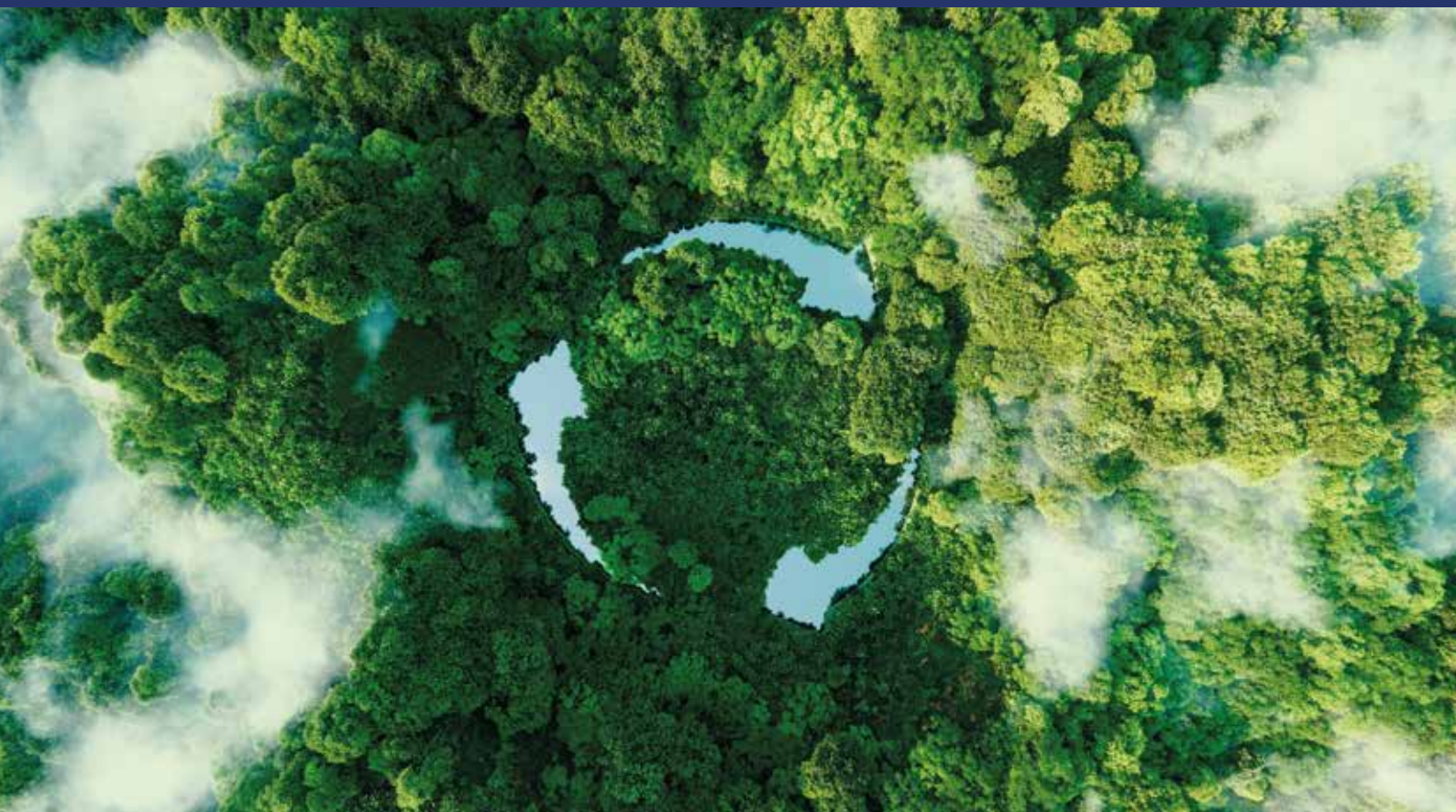


# Transformacja energetyczna

## Rozwiązania dla rur kompozytowych



Dla zrównoważonej przyszłości





## Zielone rozwiązania dla Twoich projektów ekologicznych



Produkcja,  
magazynowanie,  
przesyłanie i mieszanie.



CaCarbon Capture Utilisation  
& Storage, przesyłanie CO2.



Deminielizowana ultraczysta  
woda do produkcji H2 w Green  
Electrolyzer.



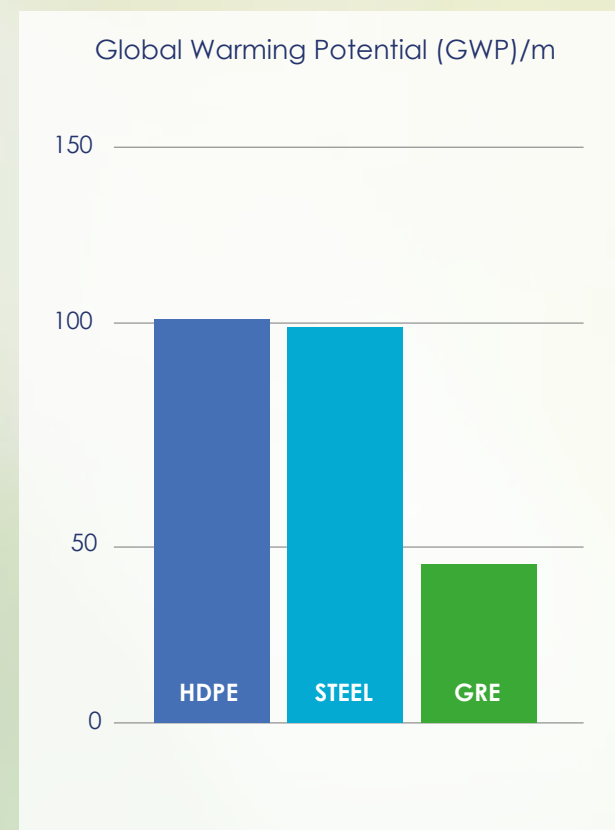
Firma Future Pipe Industries, założona w Dubaju w U.A.E. w 1984 roku, ugruntowała swoją pozycję jako niezawodny dostawca doskonałych rozwiązań inżynierskich, zaangażowany w tworzenie wartości dla wszystkich swoich interesariuszy. Dzięki ponad 35-letniemu doświadczeniu w zakresie zastosowań energetycznych o wysokiej integralności oraz dzięki zakładom produkcyjnym, centrom serwisowym i biuram sprzedaży na całym świecie, firma Future Pipe Industries jest w stanie zaoferować pionierskie rozwiązania, aby sprostać wyzwaniom przemysłowym w zakresie transformacji energetycznej i dekarbonizacji.

Zminimalizowanie wpływu budowy na środowisko, wraz z podjęciem wyjątkowych wyzwań technicznych, jakie niesie ze sobą dekarbonizacja i gospodarka wodorowa, w sposób efektywny kosztowo, jest niezbędne do osiągnięcia długoterminowego sukcesu. Niepowodzenie w tym zakresie spowoduje, że branża straci udział w rynku na rzecz innych form energii odnawialnej.

Future Pipe Industries jest światowym liderem w projektowaniu i produkcji systemów rurowych i rurociągów z żywic epoksydowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRE). Jako materiał GRE prezentuje pewne unikalne właściwości, które idealnie nadają się do spełnienia wymagań dekarbonizacji i gospodarki wodorowej.

GRE jest odporny na kruchość wodorową, ma wyjątkowe możliwości w niskich temperaturach, oferuje długą żywotność i bezkorozyjną obsługę, w optymalny sposób o niskiej zawartości węgla. Bazując na swoim bogatym doświadczeniu w dziedzinie węglowodorów i po przeprowadzeniu szeroko zakrojonych badań, firma Future Pipe Industries opracowała gamę produktów, z których każdy został dostosowany do konkretnych zastosowań i wymagań operacyjnych.

Podstawową jednostką miary stosowaną w środowiskowych deklaracjach produktu (EPD) w odniesieniu do wpływu na środowisko jest współczynnik ocieplenia globalnego (GWP) wyrażony w  $\text{KgCO}_2\text{eq}$ , będący stosunkiem pomiędzy 1 kg materiału a ilością  $\text{CO}_2$ , której odpowiada w kilogramach. Jest to dobrze rozpoznawalny system miar, jednak w przypadku rurociągów i przewodów rurowych materiały są rozmieszczane według metrów lub kilometrów, a nie według wagi.



**Produkcja, magazynowanie, przesyłanie i mieszanie.**



**Carbon Capture Utilisation & Storage, przesyłanie CO2.**



**Demineralizowana ultraczysta woda do produkcji H2 w Green Electrolyzer.**





Aby wykorzystać potencjał wodoru, przemysł musi znaleźć sposób na jego bezpieczny i wydajny transport na duże odległości, w skali efektywnej kosztowo i zrównoważonej środowiskowo w porównaniu do innych form energii odnawialnej. Wrz z dalszym rozwojem zielonego amoniaku do globalnego transportu gęstych cieczy wodorowych rurociągi odgrywają kluczową rolę w gospodarce wodorowej.

Wodór stanowi wyjątkowe wyzwanie dla stali, ze względu na kruchość wodorową, niską masę cząsteczkową i niską wartość opałową. Dążymy do ponownego wykorzystania istniejących sieci gazowych i chociaż okres użytkowania można wydłużyć dzięki powłokom wewnętrznym, wodór przeniknie przez warstwy barierowe, co ostatecznie wpłynie na stalową rurę przewodową. Nowe instalacje można budować z wykorzystaniem stali odpornej na działanie wodoru, jednak takie alternatywy wiążą się z kosztami środowiskowymi i materiałowymi. Dlatego też stal, mimo że jest technicznie zdolna, nie stanowi długoterminowego rozwiązania dla 100% wodoru. Termoutwardzalne kompozyty GRE, które są powszechnie akceptowane w przemyśle lotniczym, zapewniają jednak długoterminowe rozwiązanie.

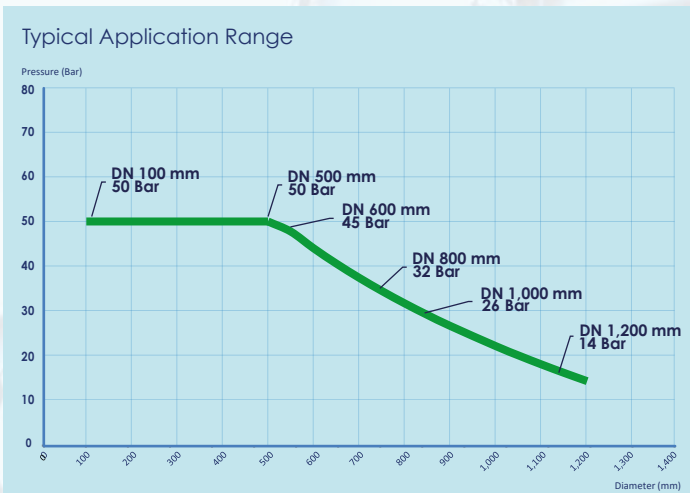
Wavistrong H2 GRE jest rozwinięciem bardzo udanego asortymentu produktów Future Pipe Industries z branży naftowo-gazowej Wavistrong, dostosowanym do potrzeb przemysłu wodorowego. Kluczowe wyzwania związane z obsługą wodoru i amoniaku to integralność mechaniczna i zarządzanie przenikaniem. Ponieważ normy dotyczące wodoru dla niemetalu wciąż się rozwijają, filozofia projektowa Future Pipe Industries w zakresie integralności mechanicznej opiera się na normie ISO14692 (2017), która jest powszechnie akceptowana w przemyśle naftowym i gazowym jako najbardziej uciążliwa norma dotycząca niemetalu. Kontrola przenikania została opracowana poprzez niezależne testy trzeciej strony, co skutkuje projektem i procesem produkcyjnym, który zapewnia poziom przenikania wielokrotnie niższy niż równoważny element stalowy.

Wavistrong H2 może być również dostarczony z zewnętrzną powłoką PU odporną na uderzenia dla usług naziemnych, tam gdzie jest to wymagane, oraz z preizolacją dla usług związanych z amoniakiem

#### GRE-RTR Korzyści:

- Posiada wyjątkową odporność na niskie temperatury
- Ma wyjątkowo niski współczynnik dyfuzji
- Zaprojektowany zgodnie z normą ISO14692, uznaną na całym świecie normą dotyczącą ropy i gazu.
- ma wyjątkowo niski współczynnik ocieplenia globalnego (GWP)
- Ma porównywalny CAPEX do stali

#### Typowe wytyczne dotyczące zastosowania prądu



- Zakres rozmiarów: **Do DN1200mm (48")**
- Zakres ciśnienia: **Do 50 bar (720psi)**
- Zakres temperatur: **od -60°C do +121°C**
- Typ: **Przewodzący**
- Kod projektu: **ISO14692 (2017)**



Połączenie klejone



Połączenie laminowane



Połączenie kołnierzowe



**Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCUS) będzie odgrywać zasadniczą rolę w walce ze zmianą klimatu, zarówno w dekarbonizacji przemysłu, jak i w transformacji energetycznej. Zdolność do bezpiecznego przemieszczania się na skalę, na odległość, w sposób opłacalny i przyjazny dla środowiska ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju CCUS.**

Rurociągi ze stali węglowej stanowią jednak pewne wyjątkowe wyzwania w zakresie eksploatacji i bezpieczeństwa. Stal jest podatna na niskie temperatury, które mogą wystąpić podczas gwałtownej dekompresji gazu (RGD).

W niskich temperaturach może dojść do pęknięcia prowadzącego do powstania kruchej łamania. Z tego powodu rurociąg CO<sub>2</sub> ze stali węglowej nie może być szybko pozbawiony ciśnienia w przypadku incydentu z udziałem osób trzecich bez ryzyka spowodowania dalszych uszkodzeń rurociągu. Oprócz kwestii operacyjnych i bezpieczeństwa, złagodzenie skutków korozji wymaga zwiększonych dodatków antykorozyjnych, powlekania zewnętrznego i stosowania ochrony katodowej, co zwiększa bieżące koszty utrzymania.

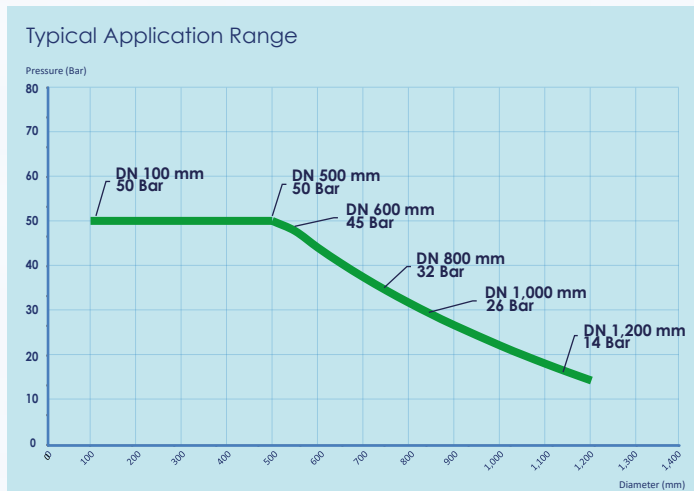
Kompozyty Wavistrong CO<sub>2</sub> GRE idealnie nadają się do stosowania w rurociągach i instalacjach CO<sub>2</sub>. Kompozyty epoksydowe mają wyjątkową zdolność do pracy w niskich temperaturach w porównaniu do stali węglowej, przekraczającą -60°C. Ta niskotemperaturowa wydajność w połączeniu z konstrukcją z włókna oznacza, że nie tylko zmniejsza się potencjał pęknięcia w niskich temperaturach, ale również eliminuje się możliwość wystąpienia jakiegokolwiek formy pęknięcia w trakcie pracy. Dlatego też w przypadku awaryjnego wyłączenia rurociągu Wavistrong CO<sub>2</sub> można szybko obniżyć ciśnienie, co zapewnia potencjalnie bezpieczniejsze działanie niż w przypadku tradycyjnej stali węglowej. Dodatkowo, rurociąg Wavistrong CO<sub>2</sub> jest odporny na korozję i działanie nadkrytycznego CO<sub>2</sub>.

Wavistrong H<sub>2</sub> może być również dostarczony z zewnętrzną powłoką PU odporną na uderzenia, przeznaczoną do stosowania nad ziemią, jeśli jest to wymagane.

#### GRE-RTR Korzyści:

- Wyjątkowo niskie współczynniki przenikania
- Jest odporny na działanie niskich temperatur (-60°C)
- Eliminuje ryzyko pęknięć bieżących. (Krucho i ciągliwe)...oil & gas
- ma wyjątkowo niski współczynnik ocieplenia globalnego (GWP)
- Ma porównywalny CAPEX
- I niższy OPEX

#### Typowe wytyczne dotyczące zastosowania prądu



- Zakres rozmiarów: **Do DN1200mm (48")**
- Zakres ciśnienia: **Do 50 bar (720psi)**
- Zakres temperatur: **od -60°C do +121°C**
- Typ: **Przewodzący / nieprzewodzący**
- Kod projektu: **ISO14692 (2017)**



Połączenie klejone



Połączenie laminowane



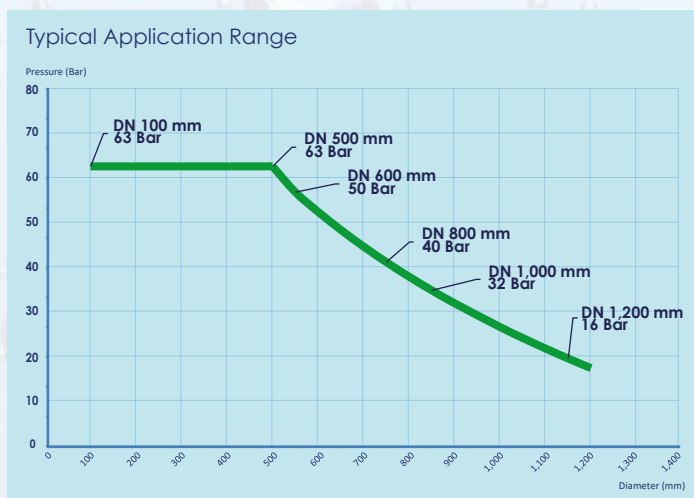
Połączenie kołnierzowe



Wodór produkowany w procesie elektrolizy, określany zazwyczaj mianem zielonego wodoru, powstaje w wyniku elektrolizy ultraczystej wody demineralizowanej. Alkaliczny proces produkcji wykorzystuje dodatek wodorotlenku potasu w celu utworzenia elektrolitu, natomiast proces PEM (Proton Exchange Membrane) rozszczepia bezpośrednio wodę demineralizowaną.

Podczas gdy wewnętrzne orurowanie poszczególnych ogniw ma zazwyczaj małą średnicę, to w przypadku połączenia wielu ogniw w elektrolizerze PEM na dużą skalę, objętość zapotrzebowania na wodę może znacznie wzrosnąć. Zwiększone zapotrzebowanie prowadzi do zwiększenia średnicy rurociągów. Postępowanie z ultraczystą wodą demineralizowaną jest szczególnie trudne ze względu na interakcję pomiędzy wodą demineralizowaną a metalowymi rurami, ponieważ woda demineralizowana rozpuszcza jony metali ze stali ze względu na jej wysoki potencjał równoważenia i w ten sposób zanieczyszcza wodę. Zapewnienie ultraczystej i wolnej od zanieczyszczeń wody jest kluczowe dla długotrwałej pracy elektrolizera PEM. Połączenie wewnętrznego procesu produkcyjnego z niezależnymi badaniami przydatności gwarantuje, że Wavistrong UPW jest wolna od zanieczyszczeń i nadaje się do bezpiecznego i zrównoważonego wykorzystania w procesie elektrolizy. Dlatego też, Wavistrong UPW oferuje niezwykle optymalne, niskoemisyjne rozwiązanie dla usługi Ultra Pure Water

#### Typowe wytyczne dotyczące zastosowania prądu



- Zakres rozmiarów: **Do DN1200mm (48")**
- Zakres ciśnienia: **Do 63 bar (900psi)**
- Zakres temperatur: **od -60°C do +121°C**
- Typ: **Przewodzący**
- Kod projektu: **ISO14692 (2017)**



Szpula przewodząca



Połączenie klejone



Połączenie laminowane



Połączenie kołnierzowe



# WAVISTRONG®

## Saldo zakładu

Oprócz konkretnych zastosowań związanych z procesami w przemyśle dekarbonizacji i transformacji energetycznej, istnieje wiele możliwości, w których korzyści dla środowiska można uzyskać poprzez staranny dobór materiałów. Celem inicjatyw ekologicznych jest obniżenie operacyjnych emisji CO<sub>2</sub>, jednak budowa takich projektów powoduje wytwarzanie CO<sub>2</sub>. W rezultacie korzyści z tych projektów nie mogą być w pełni zrealizowane, dopóki nie zostanie zrekompenzowany dług węglowy zaciągnięty podczas budowy.

W dużych zakładach produkujących błękitny i zielony wodór istnieje wiele zastosowań, w których standardowy Wavistrong może być wykorzystany, oferując długą żywotność i znaczne zmniejszenie wpływu na środowisko.

Typowe zakłady produkcyjne będą posiadały szeroki wachlarz usług pomocniczych, w tym m.in.


- Sieci pożarowe
- Woda chłodząca
- Ciepłownictwo
- Chłodzenie okręgowe
- Woda pitna
- Ścieki
- Wloty i wyloty

Future Pipe Industries posiada dziesiątki lat niezawodnych usług i doświadczenia w zakresie wysokiej integralności zastosowań w przemyśle naftowym i gazowym, energetyce i przemyśle, wykorzystując systemy rurowe i rurociągi Wavistrong GRE.



**Wavistrong oferuje opłacalne, niskoemisyjne rozwiązania dla ogólnych zastosowań serwisowych**





Dostarczanie wody i energii dla świata w najbardziej wydajny i zrównoważony sposób

