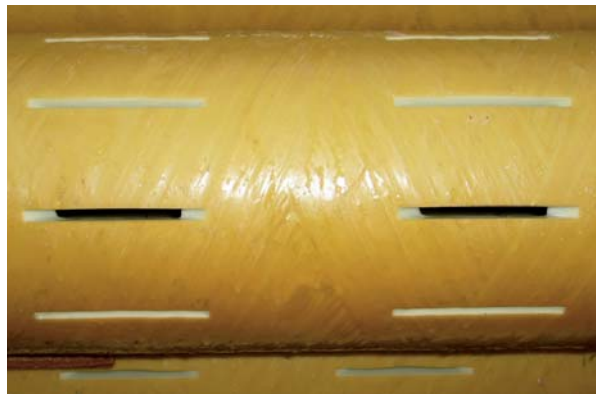


Fiberglass

Systemy rur z włókna szklanego

Systemy przyszłości



NOV Fiber Glass Systems

Firma NOV Fiber Glass Systems (FGS) jest jednym z czołowych światowych producentów rurociągów z tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem szklanym (GFK). Jej siedziba oraz początki związane są z San Antonio w Teksasie, obecna produkcja oraz skuteczna sprzedaż odbywa się w pięciu fabrykach i ogólnoswiatowych punktach serwisowych. Długoletnie know-how w zakresie produkcji i doradztwa, najnowsze technologie produkcji i możliwości specjalizacji poszczególnych jednostek sprawiają, iż NOV Fiber Glass Systems jest liderem w tej dziedzinie. Rurociągi GFK są w stosowane przede wszystkim tam, gdzie występuje ryzyko powstania korozji, zwiększona szkodliwość mechaniczna lub chemiczna podłoża.

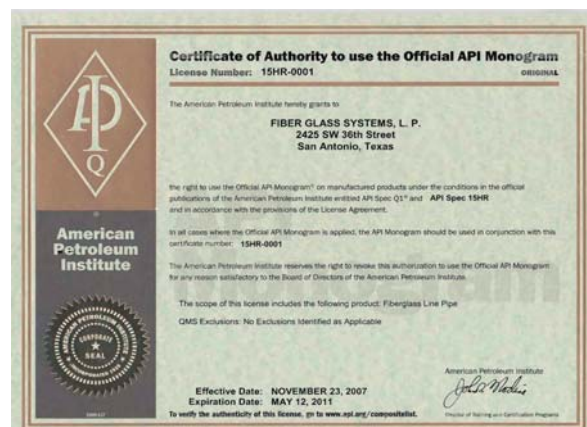
Średnice rurociągów produkowanych przez FGS DN 25 mm do DN 900 mm dla rur do ropy naftowej i gazu ziemnego oraz DN 25 mm do DN 1800 mm w przypadku rur stosowanych w branży chemicznej i wszędzie tam gdzie mamy do czynienia z niskimi ciśnieniami.

Zakres temperatur pracy wynosi: dla ropy naftowej i gazu ziemnego 107,2°C (225°F) i 135°C (275°F) dla przemysłu chemicznego. Maksymalne ciśnienie pracy dla rur i złączy wynosi 275 barów (4000 psi).

Szczególną uwagę poświęca się zabezpieczeniu i utrzymaniu stałych standardów jakościowych i procesowi ciągłego udoskonalania produktów. Wszystkie wyroby, półprodukty i komponenty w trakcie i po zakończonym procesie produkcyjnym są w sposób ciągły nadzorowane i testowane. Nieustannie przeprowadzane audyty zewnętrzne i wewnętrzne oraz ciągłe doskonalenie współpracowników i procesów gwarantują zachowanie i podnoszenie już i tak nadzwyczaj wysokiego poziomu jakości

Dla udokumentowania procesu kontroli jakości uzyskaliśmy stosowne certyfikaty i zezwolenia, np.:

- DIN ISO 9001
- TÜV – kontrola i certyfikacja
- testy i dopuszczenie do wód pitnych wydane przez niemiecki Instytut Higieny
- API Q1, będące zezwoleniem American Petroleum Institut na produkcję i sprzedaż rur z tworzyw wzmacnianych włóknem szklanym zgodnie z normą API 15HR i API 15LR
- testy i dopuszczenie zgodnie z wytycznymi WEG (Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V.)
- „Quality-Control-Contract” z TÜV Süd, który obejmuje regularne audyty u producenta i badania długoterminowe w laboratorium TÜV



Wizja grupy GWE

German Water & Energy (GWE) jest grupą przedsiębiorstw o bogatych tradycjach i ogólnoświatowych powiązaniach. GWE koncentruje swoją działalność na rozwoju, produkcji i dystrybucji wysokiej jakości produktów stosowanych w poszukiwaniach, wydobywaniu i transporcie wody, energii i surowców naturalnych. Działalność, kompetencje i struktury wielu renomowanych spółek zależnych z kraju i z zagranicy została połączona i jest rozwijana jako jedna strategiczna jednostka. Kompetencje z dziedziny materiałów do budowy studni, pomp, technik wiercenia i składowania odpadów oraz

zaopatrzenia w gaz i wodę zostały połączone przez grupę GWE w celu uzyskania pełnego zadowolenia klientów. Od 2007 roku firmy należące do grupy GWE weszły w skład BAUER A.G., międzynarodowego koncernu z siedzibą w Schrobenhausen k. Monachium. Notowany na SDAX holding BAUER A.G. złożony jest ze 100 spółek zależnych z branży budowlanej, inżynieryjnej oraz wydobywczej.

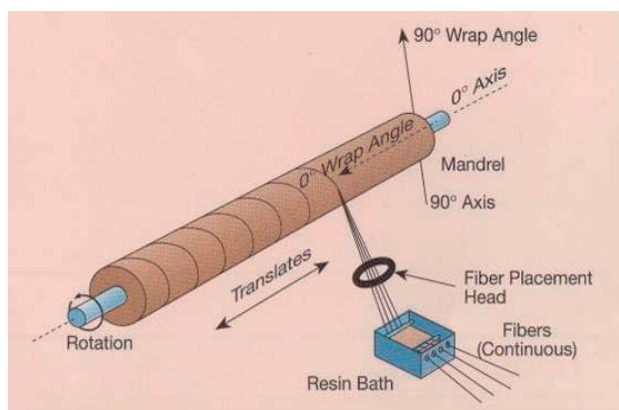
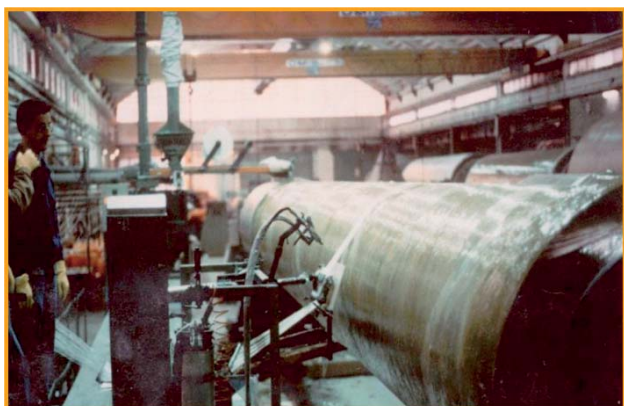
Produkcja rur GFK

Produkcja odbywa się w procesie nawijania włókien, których głównym składnikiem jest żywica epoksydowa, utwardzanych trzema różnymi systemami: aminami aromatycznymi, aminami alifatycznymi, bezwodnikami.

Każda kombinacja żywic posiada swoje cechy charakterystyczne np. odporność względem chemikaliów, właściwości mechaniczne, odporność na temperaturę lub ciśnienie. Cechy te decydują o zastosowaniu rurociągów w konkretnych warunkach.

Podczas procesu nawijania niedoprzędz z włókna szklanego (rovings) przepuszczane są przez kąpiel impregnacyjną powodującą zwilżenie materiału matrycowego. Następnie zostają one mocno napięte i promieniowo nawinięte na obracający się trzpień. Na zakończenie przeprowadza się zabieg termicznego utwardzenia poprzez zastosowanie jednej z trzech możliwych reakcji wymienionych wyżej.

Taki proces produkcji pozwala na wytwarzanie rur o różnych warstwach, z możliwymi kątami nawijania 55° lub $0^\circ + 70^\circ$ (podwójny nawój). Proces 2-kątowego nawijania jest opatentowanym wynalazkiem NOV i jest stosowany przy wytwarzaniu produktów do zastosowań pionowych. Warstwy 70° gwarantują wewnętrzną i zewnętrzną wytrzymałość kolumny i zapobiegają ewentualnemu zapadnięciu się rury. Warstwy 0° zapobiegają nadmiernemu rozciąganiu, a tym samym deformacji rury, i gwarantują jej odporność na obciążenia osiowe spowodowane ciężarem własnym kolumny oraz występujących sił rozciągających. Ze względu na fakt, iż kierunkowe rury GFK zachowują się w różny sposób, dzięki takiej geometrii nawoju zostaje wielokrotnie powiększona i polepszona ich wytrzymałość bez konieczności zwiększenia zużycia materiału



Włókno szklane – produkt przyszłości grupy GWE

Jako doskonałe uzupełnienie i rozszerzenie gamy produktów GWE oferuje od niedawna rury wysokociężniowe do różnych zastosowań wzmocnione włóknem szklanym.

Dzięki nabyciu praw do dystrybucji (m. in. systemu z włókna szklanego NOV), maszyn, urządzeń i infrastruktury, jak również poprzez budowanie działu sprzedaży i serwisu z wieloletnim know-how i doświadczeniem firma GWE stała się:

- producentem komponentów na specjalne zamówienie, narzędzi instalacyjnych oraz specjalnych rozwiązań produkcyjnych,
- partnerem w zakresie szkoleń, certyfikacji dla biur inżynierskich, kierowników budów i ekip budowlanych,
- handlowcem, serwisantem i konsultantem produktów z włókna szklanego
- dostawcą rozwiązań magazynowych, logistycznych i handlowych dla produktów z włókna szklanego,
- oferentem systemowym, u którego można zamówić wszystkie produkty i usługi „z jednej ręki”,

Oprócz intensywnego doradztwa oraz stałej dostępności materiałów, która umożliwia działanie w nagłych wypadkach (24h serwis), ogromne znaczenie mają przede wszystkim aspekty gwarantujące jakość .

Uzupełniająco, do różnego rodzaju badań i kontroli przeprowadzanych przed i po procesie wytwórczym, wprowadzamy dodatkowe testy wszystkich wartości:

- 100% kontrola wizualna przychodzących towarów
 - obecność numerów seryjnych rur,
 - obecność etykiet,
 - wybiórcza wizualna kontrola gwintów zgodnie z 15HR API (patrz formularz kontrolny przyjęcia towaru),
 - 100% kontrola własnych kształtek (np. złączek),
- próba ciśnieniowa przy ciśnieniu przewyższającym o 25% ciśnienie nominalne,
- świadectwa przyjęcia 3.1B
- certyfikaty materiału
- wytyczne dotyczące montażu i naprawy
- nadzór przez wykwalifikowany personel GWE podczas budowy
- montaż przez wykwalifikowany personel posiadający certyfikaty wydane przez GWE
- certyfikowanie poszczególnych partii, odbiór linii przez TÜV



Cechy GFK i rurociągów z GFK

GFK (potocznie włókno szklane) włókniste kompozytowe tworzywo sztuczne (np. poliester nienasycony, estry winylowe lub żywice epoksydowe) zawierające włókna szklane oraz, zależnie od użytego tworzywa sztucznego i procesu utwardzania, dodatkowo zawierające żywice reaktywne. Łączy w sobie bardzo wysoką wytrzymałość na rozciąganie włókien szklanych z odpornością żywicy na korozję i oddziaływanie mediów. GFK jako że składa się z kilku warstw włókien szklanych i żywicy nie jest materiałem homogenicznym.

Zalety GFK i rurociągów GFK

Tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym posiada doskonałą odporność na korozję także w agresywnym otoczeniu.

Innymi zaletami tego materiału są:

- + wysoka rozciągliwość,
- + elastyczne pochłanianie energii,
- + wysoka wytrzymałość
- + dobre właściwości izolacyjne.

Z tego powodu wartości elastyczności w kierunkach osiowych i promieniowych różnią się od siebie. Poprzez orientację włókien wzmacniających różnicują się również odkształcenia i proporcjonalnie granice elastyczności w obu kierunkach. Wybór systemu utwardzania ma wpływ na chemiczną wytrzymałość i zachowanie temperatury spoiwa matrycowego. Z wyboru typu szkła wynikają cechy mechaniczne takie jak wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie i moduł sprężystości.

Termoutwardzalny GFK jak żaden inny surowiec, może „dopasować” się do specjalnych wymogów konkretnych rurociągów.

Generalna klasyfikacja i właściwości rur z włókna szklanego:

Produkty z włókna szklanego: rury, kształtki i akcesoria znajdują zastosowanie głównie w następujących dziedzinach:

- rurociągi przemysłowe,
- transport ropy naftowej i gazu ziemnego,
- Marine & Offshore,
- wiercenia związane z geotermią i wodami termalnymi,
- rurociągi niskociśnieniowe 10 – 35 barów,

- rurociągi wysokociśnieniowe o ciśnieniu nominalnym do 280 bar
- zastosowanie na głębokości do 3.000 metrów w przypadku wierceń związanych z ropą naftową, gazem ziemnym lub wodami termalnymi,
- stosowane systemy żywiczne: epoksyd, poliester lub winylester
- połączenia: gwinty API, połączenia gwintowe z pierścieniami o-ring, połączenia kołnierzowe.

Połączenia rur – przemysłane rozwiązania

Stosowane przez FGS systemy połączeń to standardowe połączenia gwintowe API (American Petroleum Institute) zgodne z normami 10RD EUE 5B dla rur 1-1/2" i 8RD EUE i 8RD OD dla wszystkich innych wymiarów rur. Stosuje się dwa typy połączeń: Integral Joint (IJ) - połączenie kielichowe i Threaded & Coupled (T&C) - połączenie złączkowe. Wybór typu połączenia zależy od przewidywanego zastosowania rur. Oba typy połączeń odpowiadają połączeniom rur stalowych odpowiednich średnic. Wybór rodzaju połączenia jest czynnikiem decydującym o skuteczności rurociągów z włókna szklanego.

Rodzaj połączenia ma istotny wpływ na skręcanie i możliwość rozkręcenia rurociągów, projekt instalacji i możliwość łączenia z innymi materiałami.

Ze względu na znaczenie połączeń dla funkcjonowania całego rurociągu FGS posiada stały program rozwoju techniki łączenia. Powstał dzięki temu m. in. ACT czyli Advanced Composite Thread. To wysokiej jakości połączenie gwintowe powstaje przy użyciu formy odlewniczej. Materiałem gwintu zespolonego z rurą jest mieszanka zawierająca epoksyd, grafit, materiał ceramiczny i inne dodatki. Gwint wykonany w taki sposób ma znacząco większe zalety niż połączenia nacinane, frezowane lub klejone.

Połączenia – przemysłane rozwiązania

Najczęściej stosowaną metodą łączenia produktów z włókna szklanego jest standard przemysłowy EUE - 10RD, EUE 8 RD który jest dostępny jako połączenie zintegrowane (Integral Joint) lub też z jednostronnie wmontowaną podwójną mufką (Threaded and Coupled)

Zalety:

- zmniejszenie o ok. 50% zapotrzebowania i zużycia kluczy do skręcania rur,
- mniejsza ilość uszkodzeń rur na przejściu pomiędzy gwintem a rurą w czasie wykonywania połączenia. Do uszkodzeń może dochodzić wskutek użycia zbyt dużego momentu dokręcania.
- brak rozdzielonych lub przerwanych włókien,
- brak wolno leżących włókien wzmacniających,
- zaokrąglenie gwintu znosi zjawisko działania karbu,
- bardzo gładkie powierzchnie, a tym samym bardzo niski współczynnik tarcia, pozwalają na stosowanie małego momentu dokręcania połączenia gwintowego. Zapewnia to dokładność i łatwość wykonania połączenia.
- połączenie może być wielokrotnie skręcane i rozkręcane,
- większa wytrzymałość na ścinanie i wysoka odporność na działanie środków chemicznych,
- wąski zakres tolerancji dzięki kształtowi gwintu zapewnia stosowanie połączeń w pełnym zakresie ciśnień i obciążeń na rozciąganie,
- kontrola przeprowadzana przez TÜV w Bawarii zgodnie z wytycznymi WEG

ACT



ACT = Advanced Composite Thread

ACT jest wysokiej jakości połączeniem gwintowym wykonanym metodą odlewu. Materiałem gwintu jest mieszanka zawierająca epoksyd, grafit, materiał ceramiczny i inne dodatki.

Skład mieszanki jest zgodny ze składem materiału z którego wykonana jest rura. Sposób wykonania gwintu zapewnia lepszą jakość połączenia niż gwinty nacinane lub frezowane.

PGT



PGT = Precision Grounded Thread

- gwint nacinany zgodnie z normą API 5B
- wykonywany na obrabiarkach sterowanych numerycznie,
- stosowany do połączeń rurociągów przesyłowych (Line Pipes)

SSS



SSS = Star Super Seal

- połączenie gwintowe uszczelnione 2 o-ringami
- stosowany do połączeń rurociągów przesyłowych (Line Pipes)

GFK w porównaniu do innych surowców

Ciekawe jest porównanie szczególnych cech materiałów, np. GFK, HD-PE lub stali stosowanych w takich samych lub podobnych warunkach. Istotne jest indywidualne traktowanie każdego z osobna przypadku użycia materiału w określonych warunkach. Niektóre materiały już na wstępie mogą zostać wykluczone ze względu na przekroczenie pewnych granic. GFK prawie we wszystkich swoich cechach wykazuje przekonujące zalety. Decydując o wyborze materiału nie należy brać pod uwagę jedynie kosztów inwestycji. Należy, obok zalet technicznych, wziąć pod uwagę koszty przyszłej eksploatacji.



Właściwość	GFK	Stal (unlegiert)	HDPE	Właściwości
wytrzymałość	+	+	-	fizyczna
elastyczność	+	++	-	
ciągliwość termiczna	+	--	-	
niska gęstość	++	--	++	
niewielka rozciągliwość termiczna	+	++	--	
niski współczynnik przewodzenia ciepła	++	-	+	chemiczny
chemiczna wytrzymałość	++	-	++	
odporność termiczna	+	++	--	
odporność na warunki atmosferyczne	++	-	+	
odporność na promienie UV	++	+		
odporność na korozję	++	--	++	
koszty inwestycji	-	+	++	komercyjne
Koszty pracy	++	-	+	
Koszty utrzymania	++	-	+	
bezpieczeństwo użytkowania	++	+	+	
żywołność	++	--	++	

Włókno szklane – produkt pełen zalet

Włókno szklane oraz wyprodukowane z niego rurociągi posiadają szereg właściwości, które w porównaniu z tradycyjnymi tworzywami wykazują znaczne zalety. Do najważniejszych należą:

Właściwości	Zalety
<ul style="list-style-type: none"> Całkowita odporność na korozję wywołaną przez CO₂ i H₂O przy eksploatacji ropy naftowej i gazu ziemnego oraz wód termalnych 	<ul style="list-style-type: none"> bardzo długa żywotność redukcja kosztów ochrona środowiska naturalnego brak podatności na korozję na zewnątrz i wewnątrz rezygnacja z rur ochronnych lub płaszczy ochronnych – redukcja kosztów rezygnacja z katodowej ochrony antykorozyjnej brak osadów parafiny
<ul style="list-style-type: none"> Niewielki ciężar (ok. 50% mniejszy niż stali) 	<ul style="list-style-type: none"> redukcja kosztów związanych z instalowaniem łatwe i proste użycie mniejsza załoga i mniejsze zużycie materiałów proste i szybkie łączenie
<ul style="list-style-type: none"> Gładkie powierzchnie wewnętrzne rury (współczynnik Hazen-Williamsa C=150) Niewielki współczynnik chropowatości 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa współczynników i prędkości przepływu zwiększenie wydajności pomp lub zmniejszenie ilości pomp brak powstawania osadów wewnątrz rur lepsze współczynniki hydrauliczne minimalne straty ciśnienia
<ul style="list-style-type: none"> Połączenia rur zgodne z normami API 	<ul style="list-style-type: none"> łatwy i prosty sposób wykonania połączenia możliwość uniknięcia błędów przy łączeniu elementów wyższa odporność chemiczna połączeń kompletny, mechaniczny system połączeniowy stałe, wąskie tolerancje możliwość wykonania połączeń w każdych warunkach atmosferycznych w odróżnieniu od np. połączeń klejonych
<ul style="list-style-type: none"> Kąty nawijania włókien szklanych 0_s i 70_s dla rur typu Tubing i Casing 	<ul style="list-style-type: none"> możliwe stosowanie na dużych głębokościach i przy wysokim ciśnieniu
<ul style="list-style-type: none"> W wielu przypadkach większa średnica wewnętrzna niż rur z innych materiałów np. stali (dla podobnych ciśnień) 	<ul style="list-style-type: none"> większa objętość tłoczonego medium i polepszony przepływ w stosunku do przekroju rury większa i lepsza prędkość przepływu dla założonej wydajności optymalny proces tłoczenia niższe koszty
<ul style="list-style-type: none"> W określonych warunkach można zastosować rury z włókien szklanych o przekrojach mniejszych niż rury stalowe 	<ul style="list-style-type: none"> niższe koszty w przypadku takich samych parametrów przepływu, np. ciśnienie robocze i prędkość przepływu

Rury przesyłowe z włókna szklanego (Line Pipes)



Rury przesyłowe do transportu ropy naftowej i gazu ziemnego produkowane są w zakresie średnic od 1-1/2" do 8" (DN 40-DN 200 mm), maksymalne ciśnienie do 275 barów (4000 psi) oraz temperatura do 93,3°C (200° F). Produkty te są używane do transportu agresywnych mediów ze stacji zbiorczych na polach naftowych na miejsca wierceń iniekcyjnych. Poza tym rury te znajdują zastosowanie również w rurociągach odpływowych gdzie występują płyny korozyjne.

Trwałość rur FGS Line Pipes wynosi 20 lat, w warunkach ciśnienia roboczego do 275 barów i temperatury do 93,3° C. Żywica epoksydowa gwarantuje chemiczną i termiczną wytrzymałość, system utwardzania odpowiedzialny jest za wysoką nośność rurociągu.

Typowe rodzaje zastosowań:

- rurociągi do transportu ropy lub gazu zawierających solankę, CO₂ lub H₂S
- rury do zatłaczania solanki
- rurociągi do zatłaczania CO₂; renowacje istniejących
- kolektory
- rurociągi do- i odprowadzające
- rurociągi do wód kondensacyjnych

Zalety:

- odporność na korozję wszelkiego pochodzenia
- zbędne badania w celu wykrycia korozji
- brak konieczności usuwania skutków korozji, np. wymiany rur
- dzięki gładkiej powierzchni wewnętrznej rur zwiększenie wydajności tłoczenia i brak osadów
- zmniejszenie zapotrzebowania osobowego i materiałowego przy pracach instalacyjnych



- łatwy i prosty sposób posługiwania się rurami
- ► obniżenie kosztów całkowitych!

PRODUKT	Wymiar	Zakres ciśnień
8RD ACT Line Pipe	1"	1500 – 4000 psi
	2" – 4"	500 – 4000 psi
	5" – 8"	500 – 2000 psi
	6"	500 – 2500 psi
8RD PGT Line Pipe	2" – 2"	500 – 3000 psi
	3"	500 – 2500 psi
	4"	500 – 2000 psi
	6"	500 – 1000 psi
	8"	500 – 800 psi

Dane techniczne:

włókno szklane – rurociągi przesyłowe wraz z połączeniami

Nazwa produktu	Star® Line – Pipes
Producent	Fiber Glass Systems LP
Dostawca	GWE pumpenboese GmbH
Certyfikacja / system jakości	ISO 9001, API Q 1, API 15LR, API 15 HR
Nadzór zewnętrzny	kontrola jakości przez TÜV Bawaria
Zakres wymiarów	1 " – 8" (DN 25 – DN 200 mm)
Wytrzymałość na ciśnienie	maks. 4000 PSI (270 bar)
Wytrzymałość na temperaturę	maks. 200 °F (93,3 °C)
Dostępne długości	30 stóp (ok. 9,0 m)
Rodzaj szkła	szkło E
Rodzaj żywicy	żywica epoksydowa
System utwardzania:	<ul style="list-style-type: none"> • aminy aromatyczne • aminy alifatyczne • bezwodniki
Certyfikaty <ul style="list-style-type: none"> • DSC (kontrola stopnia utwardzania) • badania hydrostatyczne • ciężar, wymiary i tolerancje • certyfikaty surowców • korpus rury z włókna szklanego 	<ul style="list-style-type: none"> • Świadectwo 3.1B według normy EN 10204 przetestowano po każdym 1.500 metrach wyprodukowanych rur 100 % ilości rur i kołnierzy według API 15 HR • szkło / żywica epoksydowa / utwardzacz • proces nawijania kątownego, 54.75°
Rodzaj gwintu	API-EUE/OD-8RD według specyfikacji API-5B
Wykonanie gwintu	Advanced Composite Thread (ACT) formowany za pomocą odlewu gwintowego lub Precision Ground Thread (PGT)

Właściwości materiału	Jednostka	Wartość
E-Moduł - osiowy	N/mm ²	10.30-13.800
E-Modul - promieniowy	N/mm ²	17.900-29.700
Współczynnik Poissona		0,38-0,39
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	mm/mm °C (x10-5)	1,6-2,30
Przewodzenie ciepłe	W/m/ °C	0,35-0,40
Gęstość	kg/dm ³	1,8-1,99
Gęstość materiału	g/m ³	1,8-1,98
Współczynnik Hazena-Williamsa		150-160
Wartość chropowatości	mm	0,0053
Właściwości rur	Jednostka	Wartość
Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne	bar	35-275
Wytrzymałość na ciśnienie zewnętrzne	bar	16-40
Wytrzymałość na temperaturę	°C	65-99
Wytrzymałość na rozciąganie	kg	445-26.944
Żywotność (wg API 15HR)	lat	20

Rury z włókna szklanego do wierceń pionowych (Down Hole Tubings und Casings)



FGS jest wiodącym producentem produktów z włókna szklanego zwłaszcza do zastosowań pionowych. Dzięki kątowej technice nawijania 0° i 70° produkty te gwarantują optymalną odporność na rozciąganie i przenoszenie ciężaru.

Rury „Down Hole Tubings” produkowane są w zakresie średnic od 1-1/2” do 4-1/2” (DN 40-DN 100 mm), są odporne na ciśnienie od 69 do 275 barów (1000 do 4000 psi). Rury „Down Hole Casings” produkowane są w zakresie średnic od 5-1/2” do 9-5/8” (DN 125-DN 200 mm), są odporne na ciśnienie od 69 do 172 barów (1000 do 2500 psi).

Produkty Down Hole mogą być produkowane przy użyciu 3 różnych technik utwardzania, co pozwala na osiągnięcie wytrzymałości temperaturowej do max 104° C (200°F). Większość produktów dostarczana jest w odcinkach standardowych ok. 9 metrów (30 stóp). Tubings i Casings stosowane są głównie w wierzeniach iniekcyjnych solanek, do wierzenia otworów obserwacyjnych gdy stal mogłaby mieć wpływ na instrumenty pomiarowe, oraz w wierzeniach wydobywczych, podczas których rurociągi stalowe mogłyby ulec korozji.

Typowe zakresy zastosowań:

- zatłaczanie solanek
- zatłaczanie CO₂
- wierzenie otworów za ropą naftową, gazem ziemnym i wodami termalnymi
- utylizowanie ścieków zawierających środki chemiczne
- eksploatacja złóż ropy naftowej, gazu ziemnego i wód termalnych do celów balneologicznych i geotermalnych
- rury eksploatacyjne do gasliftu, pomp rurowych i pomp głębinowych
- otwory obserwacyjne
- rury perforowane szczelinowo

Zalety:

- brak podatności na korozję we wszelkiej postaci na powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych
- gładka powierzchnia wewnętrzna zmniejszająca opory przepływu
- wysoka jakość materiału
- zredukowane warunki do wytrącania się parafin
- redukcja kosztów obsługi rur
- wysoka wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne
- ► obniżenie kosztów całkowitych!

Zestawienie produktów „Tubing”

Produkt	Wymiary	Rodzaj połączenia	Zakres ciśnień
TUBING EUE 10RD	1.90"	T&C lub IJ	1500 – 4000 psi
TUBING EUE 8RD	2 3/8"	T&C lub IJ	1000 – 4000 psi
TUBING EUE 8RD	2 7/8"	T&C	1000 – 4000 psi
TUBING EUE 8RD	2 7/8"	IJ	1000 – 3500 psi
TUBING EUE 8RD	3 1/2"	T&C lub IJ	1000 – 3500 psi
TUBING EUE 8RD	4	T&C	1000 – 3000 psi
TUBING EUE 8RD	4 1/2"	T&C	3000 – 4000 psi
TUBING EUE 8RD	4 1/2"	T&C lub IJ	1000 – 2500 psi

Dane techniczne:

włókno szklane – rury „Tubing” wraz z połączeniami

Nazwa produktu	Star® Tubing
Producent	Fiber Glass Systems LP
Dostawca	GWE pumpenboese GmbH
Certyfikacja / system jakości	ISO 9001, API Q 1, API 15LR, API 15 HR
Nadzór zewnętrzny	kontrola jakości przez TÜV Bawaria
Zakres wymiarów	1 " – 4 " (DN 25 – DN 100 mm)
Wytrzymałość na ciśnienie	maks. 4000 PSI (270 bar)
Wytrzymałość na temperaturę	maks. 220 _s F (104 _s C)
Dostępne długości	30 stóp (ok. 9,0 m)
Rodzaj szkła	szkło E
Rodzaj żywicy	żywica epoksydowa
System utwardzania:	<ul style="list-style-type: none"> • aminy aromatyczne (do 104_s C) • aminy alifatyczne (do 93_s C) • bezwodniki (do 60_s C)
Badania materiałowe	<ul style="list-style-type: none"> • 100% test ciśnieniowy przy 1,25 – 1,5 krotności ciśnienia nominalnego
Rodzaj gwintu	API-EUE-10 RD (1-") 8RD według specyfikacji API-5B
Wykonanie gwintu	Advanced Composite Thread (ACT) formowany za pomocą odlewu gwintowego lub Precision Ground Thread (PGT)

Zestawienie produktów „Casing”

Produkt	Wymiary	Rodzaj połączenia	Zakres ciśnień
CASING EUE 8RD	5 ”	T&C	1000 – 2000 psi
CASING EUE 8RD	6 5/8”	T&C	1000 – 2000 psi
CASING EUE 8RD	7”	T&C	1000 – 2000 psi
CASING EUE 8RD	9 5/8”	T&C	1000 – 2000 psi

Dane techniczne: włókno szklane „Casing” wraz z połączeniami

Nazwa produktu	Star® Casings
Producent	Fiber Glass Systems LP
Dostawca	GWE pumpenboese GmbH
Certyfikacja / system jakości	ISO 9001, API Q 1, API 15LR, API 15 HR
Nadzór zewnętrzny	kontrola jakości przez TÜV Bawaria
Zakres wymiarów	6 5/8” – 9 5/8” (40 – 115 mm)
Wytrzymałość na ciśnienie	maks. 4000 PSI (270 bar)
Wytrzymałość na temperaturę	maks. 220 ° F (104 ° C)
Dostępne długości	30 stóp (ok. 9,0 m)
Rodzaj szkła	szkło E
Rodzaj żywicy	żywica epoksydowa
System utwardzania:	<ul style="list-style-type: none"> • aminy aromatyczne (do 104°C) • aminy alifatyczne (do 93°C) • bezwodniki (do 60°C)
Badania materiałowe	<ul style="list-style-type: none"> • 100% test ciśnieniowy przy 1,25 – 1,5 krotności ciśnienia nominalnego
Rodzaj gwintu	API-EUE-10 RD według specyfikacji API-5B
Wykonanie gwintu	ACT, formowany za pomocą odlewu gwintowego lub Precision Ground Thread (PGT)





Industrie Service

Certificate of Conformance according to WEG Standard (12/1996)

Fiberglass Systems, L.P.
P.O. Box 37389,
2425 S.W. 36th
San Antonio, USA

Hereby TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Institute for Plastics, certifies that the GRE-Pipes production of the mentioned company is in accordance with WEG Standard (12/1996) is checked and appreciated.

Details have to be taken from the test report: Report-Nr. 807361-1.

At present the following GRE-Pipes are subject from the foreign supervision in accordance with WEG Standard (12/1996):

Glass Fiber Reinforced Thermosetting Epoxy Resin Pipes
(Star™ Aliphatic Amine Line Pipe, high pressure standard design) and pipe joints (Advanced Composite Thread (ACT))
Dimension: 2" to 8"
Temperature: 65°C and 93,3°C

The made requests are fulfilled.

Among other things the company mentioned above has the following essential prerequisites:

- Facilities which allow a proper production and examination which is corresponding to the state of the technology
- a quality assurance which guarantees that the production and examination is complying with the technical standards
- informed supervision and examining staff

This certificate is valid till **December 2011**.

Annual third-party surveillance based on referring contract between Fiberglass Systems, L. P. and TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Institute for Plastics dated 2006-04-12

Date of issue: 2008-01-10

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Institute for Plastics


Demetz



Podsumowanie

Wzmocnione włóknem szklanym tworzywa należą do grupy materiałów kompozytowych.

Charakteryzują się one przede wszystkim:

- wysokimi właściwościami mechanicznymi
- małym ciężarem własnym
- cechami zależnymi od ułożenia włókien
- wysoką odpornością na czynniki agresywne

Dzięki temu materiał ten może konkurować z metalami również w wypadku ekstremalnych obciążeń, umożliwiając nawet zmniejszenie ciężaru przy jednoczesnym zachowaniu trwałości i sztywności lub w wypadku niezmięnionej wagi otrzymanie większej trwałości i sztywności.

Nawojowe rury GFK powstają przez nawinięcie włókien na specjalnie przygotowany rdzeń dzięki czemu mają nadzwyczaj gładką powierzchnię i doskonałe właściwości hydrauliczne. Przepływ transportowanych mediów, w tych warunkach, polepsza się a koszty ulegają redukcji. Nieznaczna chropowatość i większy przekrój prowadzą do uzyskania wyższych wydajności w porównaniu z innymi materiałami.

Dodając do tego również pierwszorzędne właściwości mechaniczne, wzmocnione włóknem szklanym rurociągi z tworzyw sztucznych okazują się rurociągami przyszłości, do stosowania w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury oraz dla agresywnych mediów.

Referencje

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Wintershall AG

Rohöl Aufsuchungsgesellschaft AG (RAG)

OMV AG

Gaz de France Suez

Erdwärme Neustadt Glewe

Kali + Salz AG

GW mbH

Shell

Thermalquelle Loipersdorf GmbH & Co. KG

GTN Ingenieure und Geologen

RWE

NAM





Kompletny program dla wierceń studziennych i geotermii