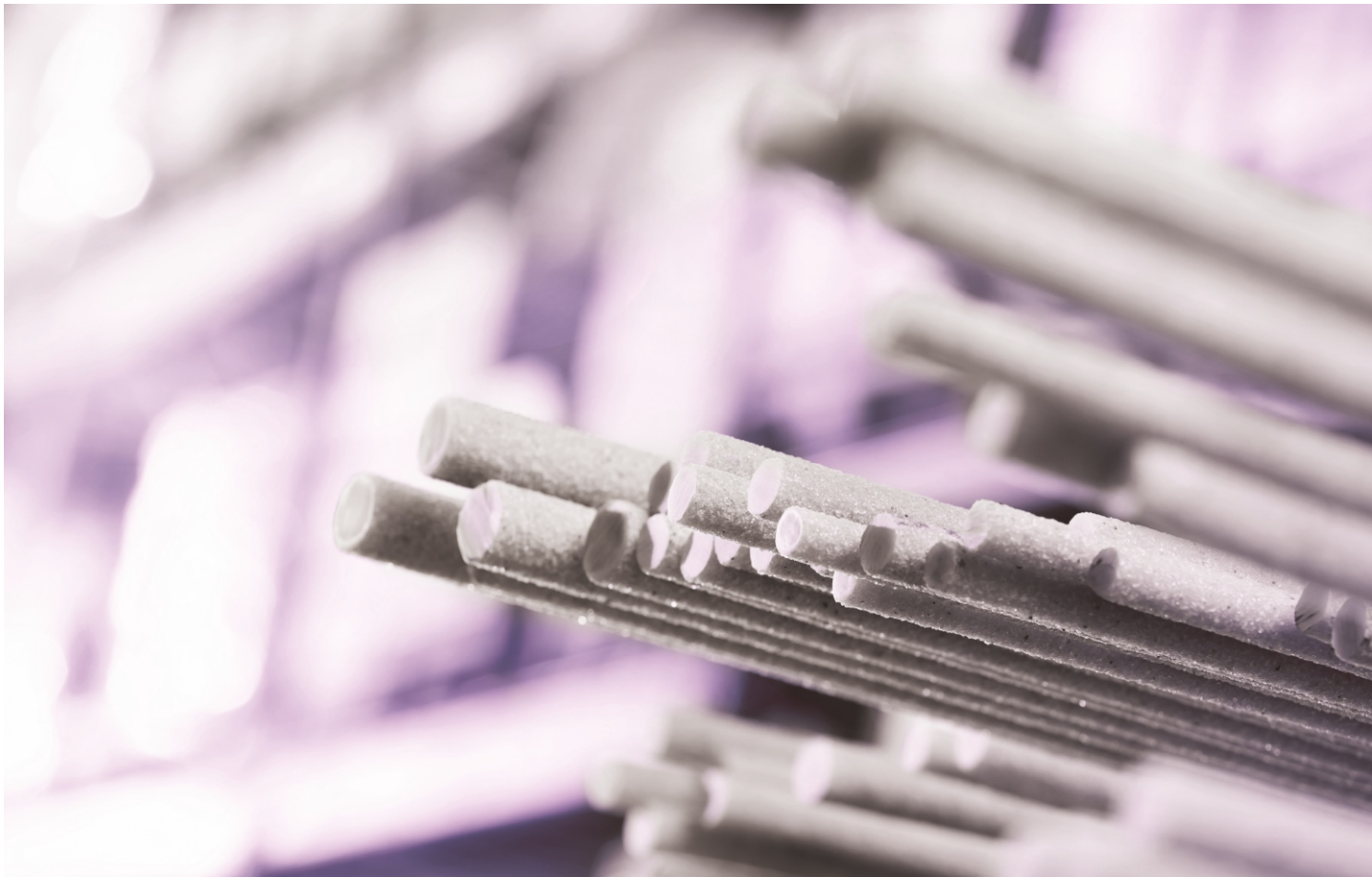
PohlCon

FIBERNOX® V-ROD
Zbrojenia kompozytowe GFRP

Informacje techniczne



Spis treści

FIBERNOX® V-ROD 4

Obszary zastosowania 5

Przykłady zastosowań 5

Informacje ogólne 6

Informacje techniczne 7

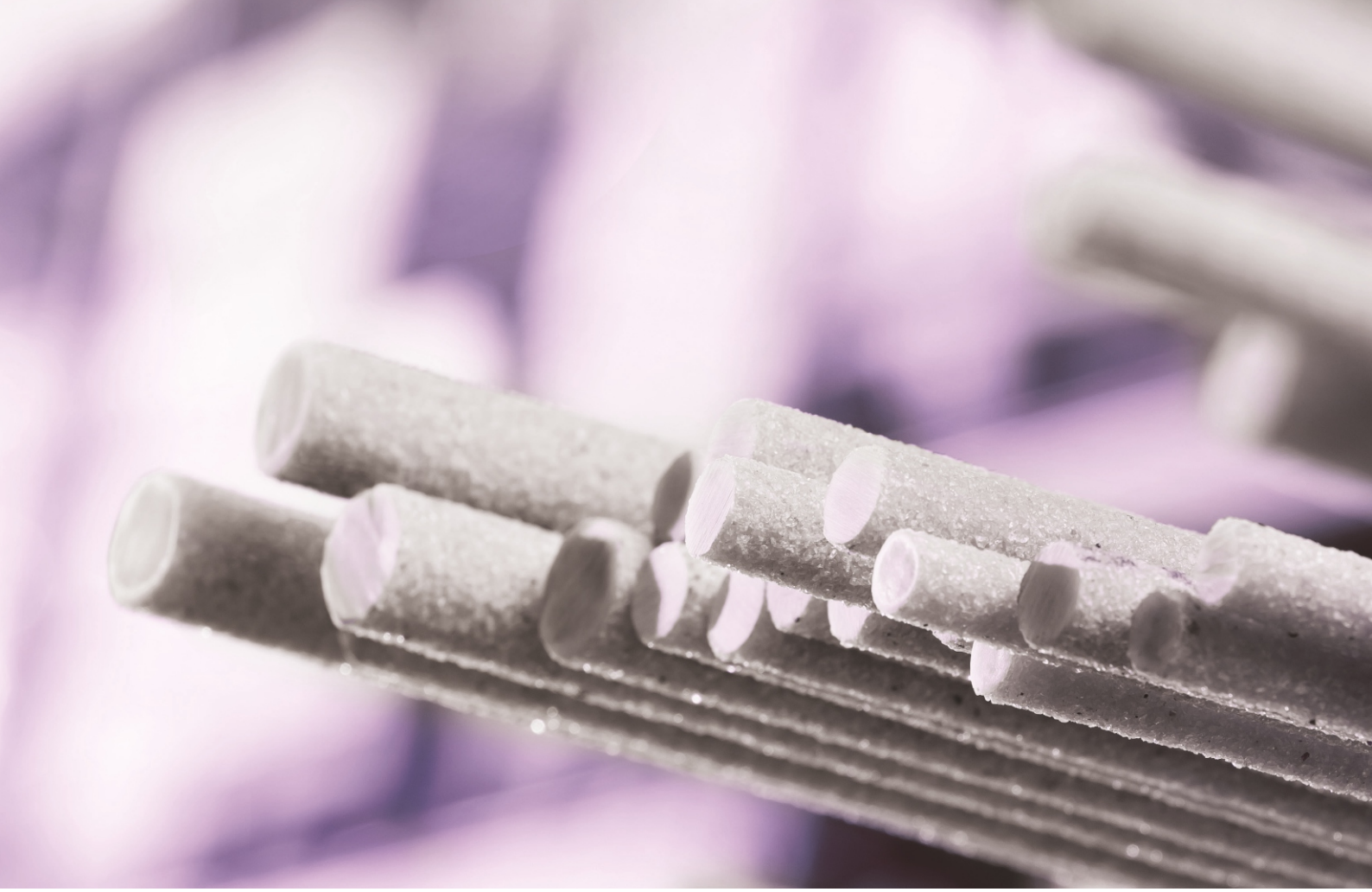
Elementy gięte 8

Kotwy końcowe 9

Pręty ścinające o gładkiej powierzchni 9

Kotwy skalne 9

Przykłady realizacji 10



FIBERNOX® V-ROD

Opis produktu

FIBERNOX® V-ROD to kompozytowy pręt zbrojeniowy GFRP przeznaczony do konstrukcji betonowych, zaprojektowany z myślą o maksymalnej trwałości oraz wysokiej wytrzymałości mechanicznej. Wysokiej jakości włókna szklane odporne na korozję w połączeniu z żywicą winyloestrową o wysokiej trwałości są przetwarzane w procesie pultruzji, w wyniku czego powstają pręty zbrojeniowe proste lub gięte. Powierzchnia pręta pokryta jest warstwą piasku kwarcowego, która zapewnia optymalną przyczepność i całkowicie otacza wszystkie włókna szklane. W wielu zastosowaniach FIBERNOX® V-ROD stanowi technicznie i ekonomicznie korzystną alternatywę dla zbrojenia stalowego oraz zbrojenia ze stali nierdzewnej.
Pręty FIBERNOX® V-ROD są z powodzeniem stosowane na całym świecie od wielu dekad.

Zalety

- Wysoka trwałość nawet w ekstremalnych warunkach środowiskowych
- Pełna odporność na korozję oraz środowiska alkaliczne
- Bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie przy niewielkiej masie własnej
- Brak przewodnictwa elektrycznego oraz przepuszczalność fal radiowych
- Właściwości niemagnetyczne
- Bardzo niska przewodność cieplna
- Możliwość łatwego przecinania przez maszyny TBM w budowie tuneli
- Doskonała przyczepność do betonu dzięki powierzchni piaskowanej
- Szeroki zakres średnic oraz kształtów prętów

Zakres produktów

FIBERNOX® V-ROD obejmuje:

- Pręty proste
- Pręty gięte w wielu kształtach
- Pręty proste z kotwami końcowymi
- Kołki ścinane o gładkiej powierzchni
- Śruby skalne z płytą dociskową i nakrętką

Obszary zastosowania

Informacje ogólne

Właściwości i zalety prętów FIBERNOX® V-ROD umożliwiają ich zastosowanie m.in. w następujących konstrukcjach żelbetowych i prefabrykowanych:

- **Projekty o wysokich wymaganiach dotyczących trwałości ze względu na agresywne warunki środowiskowe.** Zastosowanie żywicy winyloestrowej oraz odpornych na korozję włóknien szklanych, które są dodatkowo chronione dzięki posypce z piasku na powierzchni, sprawia, że FIBERNOX® V-ROD stanowi bardzo ekonomiczną i wysoce trwałą alternatywę dla zbrojenia ze stali nierdzewnej. FIBERNOX® V-ROD jest rozwiązaniem opłacalnym nie tylko w porównaniu ze stalą nierdzewną, ale również ze stalą zbrojeniową po uwzględnieniu środków zapobiegających korozji, takich jak duża otulina betonowa, dodatki i domieszki oraz drogie betony specjalne.
  Zastosowania: Budownictwo morskie i przybrzeżne, fundamenty, zbiorniki betonowe w przemyśle chemicznym, oczyszczalnie ścieków oraz zakłady odsalania wody morskiej.

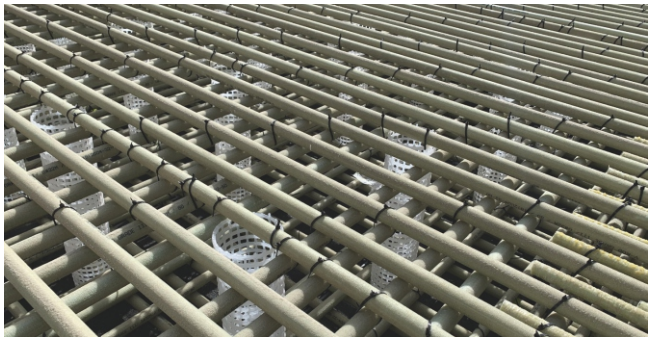
- **Cienkościenne, smukłe elementy konstrukcyjne, które wymuszają zastosowanie niewielkiej otuliny betonowej.** Minimalna otulina betonowa dla FIBERNOX® V-ROD wynosi: średnica pręta + 10 mm. Pozwala to produkować smukłe prefabrykaty przy pełnym zachowaniu trwałości.
  Zastosowania: Budownictwo prefabrykowane.

- **Projekty wymagające zbrojenia nieprzewodzącego prądu elektrycznego ani pola magnetycznego.**
  Zastosowania: Infrastruktura kolejowa, lotniska, stacje transformatorowe, szpitale, zakłady produkcji aluminium, budownictwo energooszczędne i pasywne.

- **Projekty, w których zaletą jest niska przewodność cieplna.** Przewodność cieplna właściwa FIBERNOX® V-ROD wynosi: 0,5 W/mK. Jest to 30–100 razy mniej niż w przypadku zbrojenia ze stali nierdzewnej lub stali czarnej.
  Zastosowania: Prefabrykowane ściany warstwowe, ściany podwójne.

- **Budownictwo tunelowe z użyciem maszyn TBM.** FIBERNOX® V-ROD stosuje się w tzw. strefach przewiercenia (soft-eye) w konstrukcjach tunelowych. Materiał może być łatwo przecięty przez tarczę maszyny TBM, dzięki czemu: nie dochodzi do uszkodzenia głowicy drążącej, eliminuje się konieczność ręcznego rozkuwania betonu, ogranicza się kosztowne iniekcje stabilizujące grunt.

Przykłady zastosowań



Płyta fundamentowa laboratorium fizyki, Uniwersytet w Zurychu-Irchel, Szwajcaria



Montaż FIBERNOX® V-ROD w płycie pomostu i betonowych barierach ochronnych



Zbrojenie płyty fundamentowej szpitala wykonane z materiału nieprzewodzącego



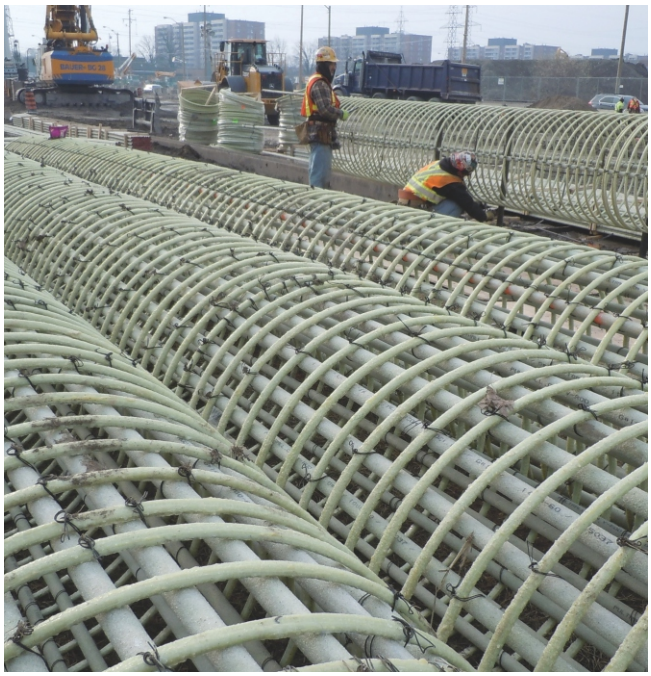
Płyty przykrywające torowiska tramwajowe, Magdeburg, Niemcy

Informacje ogólne

Producent FIBERNOX® V-ROD

Kanadyjski producent PULTRALL posiada wieloletnie doświadczenie w wytwarzaniu prętów kompozytowych FIBERNOX® V-ROD i dzięki niezrównanej jakości produktów, innowacyjności oraz dynamice zajmuje wiodącą na świecie pozycję w produkcji materiałów kompozytowych.

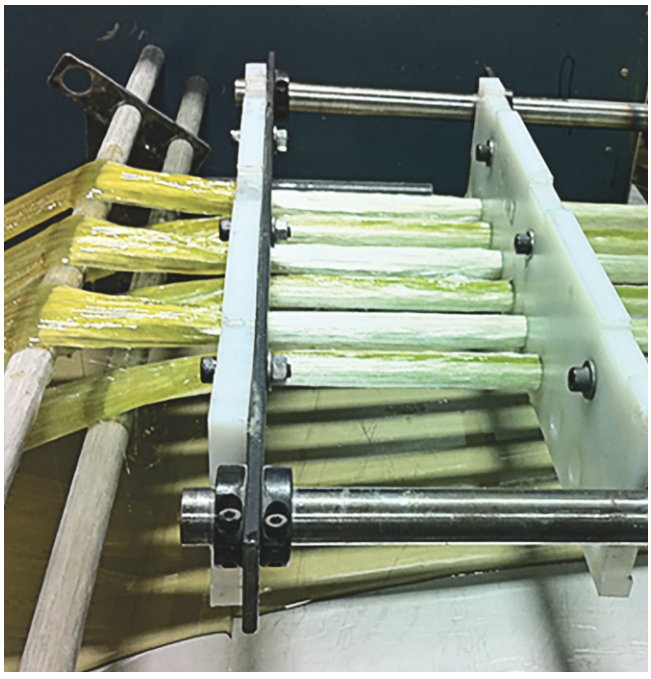
PohlCon jako utrzymujący magazyn partner inżynieryjny na Europę jest tak samo znany jako niezawodny specjalista w zakresie innowacyjnych, wyjątkowych jakościowo elementów budowlanych. Zarówno PULTRALL, jak i PohlCon posiadają certyfikat ISO 9001. FIBERNOX® V-ROD jest certyfikowany według międzynarodowo uznanej normy CSA 807 zarówno jako prosty, jak i gięty pręt zbrojeniowy.



Kosze zbrojeniowe wykonane z prostych oraz spiralnych prętów zbrojeniowych FIBERNOX® V-ROD

Proces produkcji

Pręty zbrojeniowe FIBERNOX® V-ROD produkowane są w tak zwanym procesie pultruzji. W procesie tym określona w zależności od średnicy pręta liczba włókien szklanych pod dużą siłą rozciągającą i po całkowitym nasyceniu żywicą winyloestrową jest przeciągana przez formę, pokrywana posypką piaskową i utwardzana do postaci monolitycznego materiału budowlanego. W zależności od metody produkcji wytwarzane są proste lub gięte pręty zbrojeniowe.



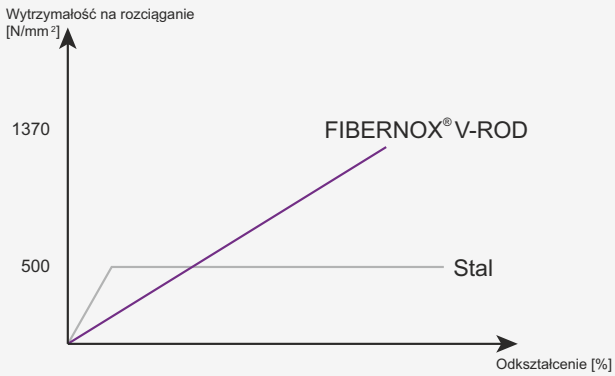
Produkcja prętów FIBERNOX® V-ROD w technologii pultruzji

Informacje techniczne

FIBERNOX® V-ROD 60

Typ	6	8	10	12	16	20	25	32	35*	38*	40*
Średnica nominalna mm	6	8	10	12	16	20	25	32	35	38	40
Nominalna powierzchnia przekroju mm²	28,3	50,3	78,5	113,1	201,1	314,2	490,9	804,2	962,0	1134,0	1256,0
Średnica zewnętrzna mm	7,7	9,8	11,8	13,8	18,2	22,1	27,3	34,4	37,0	40,0	42,0
Gwarantowana wytrzymałość na rozciąganie N/mm²	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	950	950	900
Moduł sprężystości N/mm²	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Naprężenie przyczepności N/mm²	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>10,0	>10,0	>10,0
Współczynnik przyczepności zgodny z ACI 440	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Nośność na ścinanie N/mm²	200	200	200	200	200	200	200	200	150	145	140
Osiowy współczynnik rozszerzalności cieplnej Kx10⁶	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Promieniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej Kx10⁶	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
Zawartość włókna szklanego % objętościowo	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Zawartość włókna szklanego % wagowo	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Gęstość t/m³	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Waga 1 metra kg/m	0,08	0,14	0,21	0,30	0,53	0,81	1,24	2,03	2,41	2,82	3,22

Średnice 35, 38 i 40 mm dostępne na zamówienie.



Właściwości mechaniczne

- Liniowo-elastyczna zależność naprężenie-odkształcenie aż do naprężenia zniszczenia przekraczającego 1 000 N/mm²
- 2- do 3-krotnie wyższa wytrzymałość na rozciąganie w porównaniu ze zbrojeniem stalowym i ze stali nierdzewnej
- Moduł sprężystości jest 3-krotnie mniejszy niż w przypadku zbrojenia stalowego

Projektowanie

- Wyżej wymienione właściwości mechaniczne należy bezwzględnie uwzględnić przy projektowaniu FIBERNOX® V-ROD
- Obecnie wiodącą na świecie normą dotyczącą wymiarowania ze zbrojeniem z GFRP jest CSA-806
- W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt

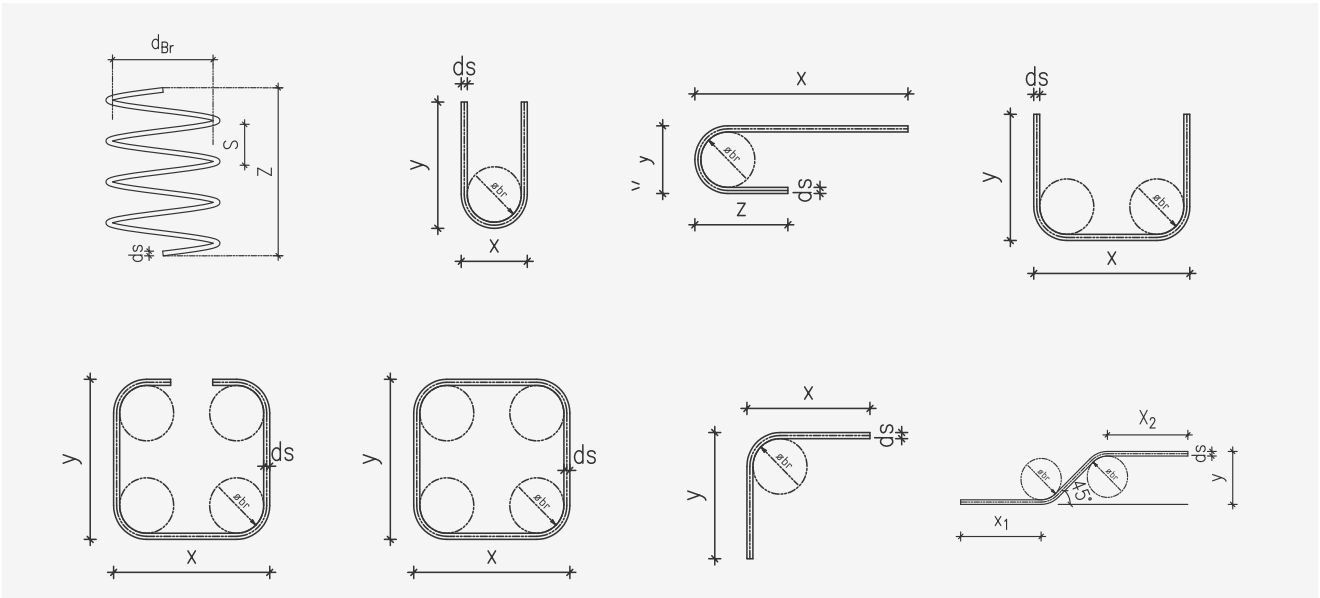
Elementy gięte

Pręty gięte FIBERNOX® V-ROD

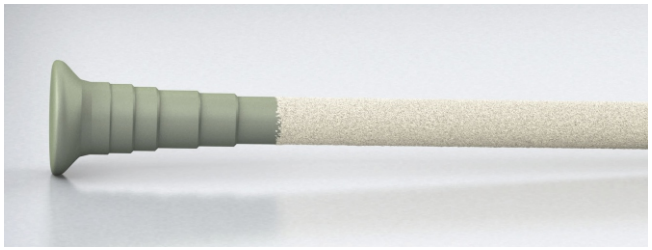
Typ	6	10	12	16	20	25	32
Średnica nominalna mm	6	10	12	16	20	25	32
Przekrój nominalny mm²	32,00	71,26	126,68	197,93	285,02	506,71	819,00
Całkowity przekrój poprzeczny z powłoką piaskową mm²	42,00	81,60	145,70	240,00	332,96	582,72	848,00
Gwarantowana wytrzymałość na rozciąganie, część prosta N/mm²	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Gwarantowana wytrzymałość na rozciąganie, część wygięta N/mm²	450	450	450	450	450	450	450
Moduł sprężystości N/mm²	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Zawartość szkła % wagowo	78	78	78	78	78	78	78
Waga 1 metra kg/m	0,08	0,18	0,32	0,48	0,70	1,18	1,85

- Pręty gięte FIBERNOX® V-ROD są dostępne w średnicach 6, 10, 12, 16, 20, 22, 25, 32 mm oraz w średnicach pośrednich
- Prosimy o zapoznanie się ze szczegółowymi wytycznymi dotyczącymi prętów giętych FIBERNOX® V-ROD, dostępnymi na stronie www.pohlcon.pl
- Promień rolki gięcia wynosi 4 ds

Możliwe kształty zakrzywione



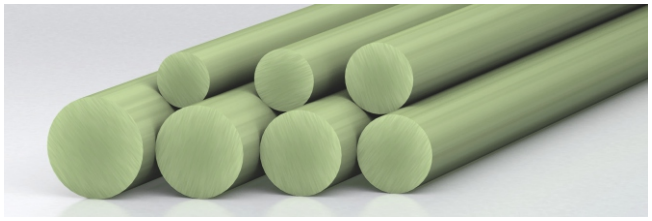
Kotwy końcowe



Typ	Średnica mm
E4/12	12
E 5/16	16
E 6/20	20

FIBERNOX® V-ROD w średnicach od 12 do 20 mm mogą być dodatkowo wyposażone w zakotwienia końcowe

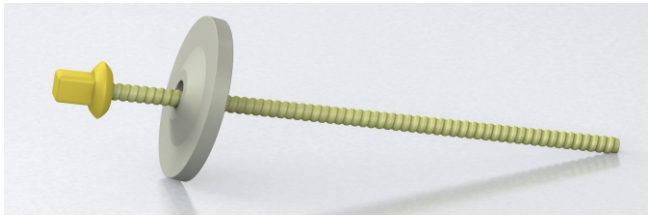
Pręty ścinające o gładkiej powierzchni



- Dostępne w różnych długościach
- Standardowa długość magazynowa: 11 900 mm

Typ	25	28	32	35	38	41	45
Średnica nominalna mm	25,4	28,6	31,8	34,9	38,1	41,3	45,5
Przekrój nominalny mm²	506,7	642,4	794,2	956,6	1140,1	1339,8	1555,3
Gwarantowana nośność przy ścinaniu N/mm²	160	160	160	160	160	160	160
Zawartość szkła (w % masy)	81	81	81	81	81	81	81
Waga 1 metra kg/m	1,028	1,354	1,61	1,925	2,307	2,708	3,137

Kotwy skalne



- Kompletny system z płytką dociskową i nakrętką
- Dostępne gwinty lewe i prawe
- Standardowa długość: 3 000 mm
  Dostępne są również inne długości na zamówienie

Typ	25	28	32	35	38	41	45
Średnica nominalna mm	25,4	28,6	31,8	34,9	38,1	41,3	45,5
Przekrój nominalny mm²	506,7	642,4	794,2	956,6	1140,1	1339,8	1555,3
Gwarantowana nośność przy ścinaniu N/mm²	160	160	160	160	160	160	160
Zawartość szkła (w % masy)	81	81	81	81	81	81	81
Waga 1 metra kg/m	1,028	1,354	1,61	1,925	2,307	2,708	3,137

Przykłady realizacji



Budowa nowej droga kołowania samolotów
Lotnisko Zurych, Szwajcaria



Plac przedbudynkowy z betonu dekoracyjnego
Dom Muzyki, Innsbruck, Austria



Pale wiercone – budowa nowej stacji kolejowej
Berno, Szwajcaria



Parking podziemny „La Chancelière"
Québec, Kanada



Zbiorniki dla oczyszczalni ścieków, zbrojenie fundamentów
Thetford Mines, Québec, Kanada



Zbiorniki dla oczyszczalni ścieków, zbrojenie ścian i stropu
Thetford Mines, Québec, Kanada



Modernizacja podpór mostowych w środowisku słonowodnym
Floryda, USA



Ochrona wybrzeża z wykorzystaniem 1800 pali wierconych
Flagler Beach, Floryda, USA



Zbrojenie budynków pomiarowych w hali undulatorów
European XFEL GmbH, Schenefeld, Niemcy



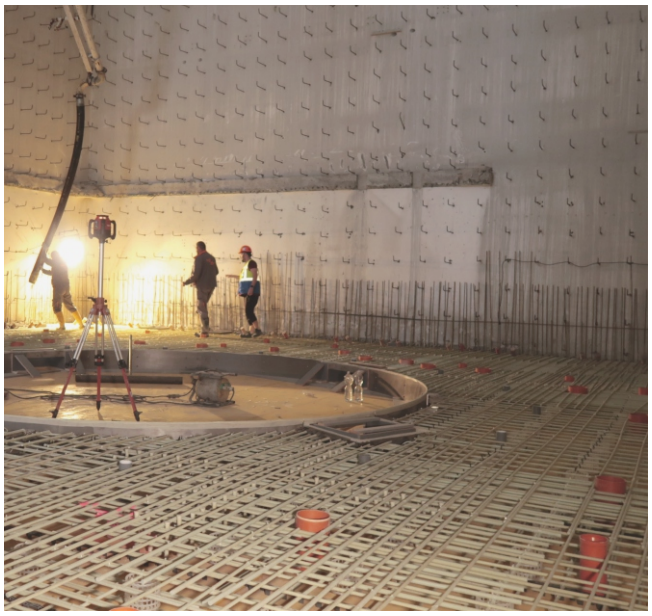
Wzmocnienie płyt stropowych
European XFEL GmbH, Schenefeld, Niemcy



Wzmocnienie ściany szczelinowej w tunelu autostradowym
Schwamendingen, Szwajcaria



Wzmocnienie ściany szczelinowej w tunelu autostradowym
Schwamendingen, Szwajcaria



Zbrojenie stropu fundamentowego i słupów oraz zbrojenie na przebicie
Projekt badawczy dotyczący energii termojądrowej „Tokamak"
Praga, Czechy



Zbrojenie płyty fundamentowej i zbrojenie na przebicie
Projekt badawczy dotyczący energii termojądrowej „Tokamak"
Praga, Czechy



Zbrojenie płyty fundamentowej, ścian i stropu pomieszczenia kriostatu
Instytut Paula Scherrera, Villigen, Szwajcaria



Zbrojenie płyty fundamentowej, ścian i stropu pomieszczenia kriostatu
Instytut Paula Scherrera, Villigen, Szwajcaria



Zbrojenie pali wierconych i ścian szczelinowych
Przepust „Rheindüker", Kolonia, Niemcy



Zbrojenie pali wierconych i ścian szczelinowych
Przepust „Rheindüker", Kolonia, Niemcy



Test zderzeniowy 36-tonowej ciężarówki uderzającej
z prędkością 80 km/h w standardową barierę ochronną
wzmocnioną zbrojeniem FIBERNOX® V-ROD

Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejszy dokument nie może być powielany ani rozpowszechniany w całości lub w części bez uprzedniej pisemnej zgody wydawcy. Treść może ulec zmianie z przyczyn technicznych. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy lub pominięcia. Dokument zastępuje wszystkie wcześniejsze wersje dokumentacji.

© PohlCon | PC-LIT-TI-FIBERNOX-PL | 05-2019 | 1. v. | 09-2026

PohlCon GmbH
Nobelstraße 51
12057 Berlin

Tel.: +49 30 68283-04

www.pohlcon.com

PohlCon Polska Sp. z o. o.
Ul. Innowacyjna 4
95-050 Konstantynów Łódzki

Tel.: +48 601 524 818

www.pohlcon.pl