



Instytut Techniki Budowlanej

KRAJOWA

OCENA TECHNICZNA

NATIONAL TECHNICAL ASSESSMENT

ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2

**Pręty kompozytowe TATRAN /
TORHPROMCONTRAKT do zbrojenia betonu**

WARSZAWA | KATOWICE | POZNAŃ | PIONKI



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

TATRAN FRP Sp. z o.o.
ul. Grunwaldzka 174, 33-300 Nowy Sącz

Torhpromkontrakt Sp. z o.o.
str. Kostya Gordienko 2, 49064 Dnipro, Ukraina


Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT do zbrojenia betonu

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

29 września 2028 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej


dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 30 grudnia 2024 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 zawiera 11 stron, w tym 1 Załącznik. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocena Techniczną ITB-KOT-2023/2547 wydanie 1. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są pręty kompozytowe o zamiennie stosowanych nazwach handlowych TATRAN lub TORHPROMCONTRAKT do zbrojenia betonu, produkowane przez TATRAN FRP Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 174, 33-300 Nowy Sącz i Torhpromcontract Sp. z o.o., str. Kostya Gordienko 2, 49064 Dnipro, Ukraina, w zakładzie produkcyjnym Torhpromcontract Sp. z o.o., str. Kostya Gordienko 2, 49064 Dnipro, Ukraina.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT o średnicach: 8,0 mm; 10,0 mm i 12,0 mm (oznaczenie typu wyrobu).

Pręty TATRAN / TORHPROMCONTRAKT są wykonane przez przeciąganie włókien szklanych przez urządzenie, które nasycia wiązkę włókien żywicą termoutwardzalną, nadaje kształt przekroju poprzecznego i utwardza spoiwo.

Pręty TATRAN / TORHPROMCONTRAKT są wykonane z kompozytu epoksydowo-szklanego GFRP, o stosunku wagowym włókna szklanego do żywicy epoksydowej około (3 : 1). Pręty TATRAN / TORHPROMCONTRAKT są pokryte na powierzchni opłotem z nici z włókna szklanego, impregnowanej żywicą epoksydową oraz posypką z piasku kwarcowego.

Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT są dostarczane w odcinkach – wiązkach.

Długość prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT w wiązce może być uzgodniona pomiędzy producentem i odbiorcą.

Cechy identyfikacyjne prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT przedstawiono w Załączniku A.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT są przeznaczone do zbrojenia ściskanego i rozciąganego betonu w konstrukcjach budowlanych i ich elementach.

Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT mogą być stosowane w przegrodach i konstrukcjach budowlanych, którym nie stawia się wymagań związanych z bezpieczeństwem pożarowym.

Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT nie mogą być stosowane do zbrojenia konstrukcji pracujących pod obciążeniami dynamicznymi i wielokrotnie zmiennymi.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być łączone na zakład, zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2). Prętów nie należy łączyć w inny sposób niż na zakład, jak również giąć na placu budowy. Prostoliniowość prętów dostarczanych na plac budowy musi zapewniać spełnienie wymagań dotyczących dopuszczalnych odchyłek rozmieszczenia zbrojenia, określonych w normie PN-EN 13670:2011.

Obliczenia konstrukcji betonowych zbrojonych prętami TATRAN / TORHPROMCONTRAKT należy prowadzić według normy PN-EN 1992-1-1:2008, przy uwzględnieniu podanych poniżej warunków.

Należy zakładać liniowo-sprężysty charakter zależności $\sigma - \epsilon$ (naprężenie – odkształcenie), w całym zakresie pracy prętów. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_s należy przyjmować jako równy 1,25.

W miejsce charakterystycznej granicy plastyczności f_{yk} należy przyjmować:

- a) w przypadku zbrojenia rozciąganego – charakterystyczną wytrzymałość na rozciąganie:

$$f_{tk,c} = R_{T,i} / n_{env}$$

- b) w przypadku zbrojenia ściskanego – charakterystyczną wytrzymałość na ściskanie:

$$f_{ck,c} = R_{C,i} / n_{env}$$

gdzie:

$R_{T,i}$ – doraźna wytrzymałość na rozciąganie, MPa

$R_{C,i}$ – doraźna wytrzymałość na ściskanie, MPa

$n_{env} = 1 / 0,34^{n+2}$ i $n = n_{mo} + n_T + n_{SL}$

$n_{mo} = -1$ dla klasy ekspozycji XC1 według normy PN-EN 206+A2:2021

$n_{mo} = 0$ dla klas ekspozycji XC3, XD1, XD3, XS1 i XS3 według normy PN-EN 206+A2:2021

$n_{mo} = 1$ dla klas ekspozycji XC2, XC4, XD2, XS2, XA1, XA2 i XA3 według normy PN-EN 206+A2:2021

$n_T = -0,5$ dla zastosowań w temp. nie większej niż 15°C w ujęciu średniorocznym (typowe warunki temperatury na obszarze Polski)

$n_T = 0$ dla zastosowań w temp. nie większej niż 25°C w ujęciu średniorocznym

$n_T = 0,5$ dla zastosowań w temp. nie większej niż 35°C w ujęciu średniorocznym

$n_{SL} = 1$ dla okresu użytkowania 1 rok

$n_{SL} = 2$ dla okresu użytkowania 10 lat

$n_{SL} = 2,7$ dla okresu użytkowania 50 lat

$n_{SL} = 3$ dla okresu użytkowania 100 lat

Naprężenia przyczepności należy przyjmować zredukowane w stosunku do określonych w normie PN-EN 1992-1-1:2008 o mnożnik 0,28. W konsekwencji długość zakotwienia, którą należy przyjmować w trakcie projektowania, ulega zwiększeniu o mnożnik 3,63.

W przypadku betonów klasy wyższej niż C25/30 według normy PN-EN 206+A2:2021, należy przyjmować naprężenia przyczepności oraz długości zakotwień jak dla klasy C25/30, z uwzględnieniem w/w mnożników.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- wytycznych określonych w instrukcji opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

Właściwości użytkowe prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Kształt, wymiary (charakterystyka uźebrowania), nominalna powierzchnia przekroju i masa na jednostkę długości	według rys. A1 i tablicy 2	p. 3.2.1
2	Doraźna wytrzymałość na rozciąganie $R_{T,i}$, MPa	≥ 1000	ISO 10406-1:2015
3	Doraźny moduł sprężystości podłużnej $E_{T,i}$, GPa	$55 \pm 10\%$	
4	Doraźna wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien $R_{c,i}$, MPa	≥ 450	p. 3.2.2
5	Doraźna wytrzymałość na ścinanie $R_{s,i}$, MPa	≥ 170	ISO 10406-1:2015
6	Odporność na alkalia – spadek wytrzymałości na rozciąganie po działaniu środowiska zasadowego, $C_{a,1000}$, %	≤ 58	
7	Pęcznienie – spadek wytrzymałości na rozciąganie wywołany pęcznieniem po upływie 1000 h, $C_{c,1000}$, %	≤ 30	
8	Przyczepność do betonu klasy C25/30 ¹⁾ , MPa: - średnia wartość naprężenia τ_m - naprężenie utraty przyczepności τ_r	$0,027 \cdot (80 - 1,2 \cdot d_s)$ $0,027 \cdot (130 - 1,9 \cdot d_s)$	p. 3.2.3

¹⁾ klasa betonu według normy PN-EN 206+A2:2021

Tablica 2

Średnica nominalna d_s , mm	Średnica wewnętrzna d_i , mm	Średnica zewnętrzna d_e , mm	Masa na jednostkę długości ¹⁾ M , g/m	Nominalna powierzchnia przekroju A , cm ²	Minimalny współczynnik uźebrowania ²⁾ $f_{p,min}$	Skok oplotu h , mm
1	2	3	4	5	6	7
8,0	7,5 ÷ 8,5	8,0 ÷ 9,0	97,3 ÷ 118,9	0,503	0,010	11,0 ± 2,5
10,0	9,5 ÷ 10,5	10,0 ÷ 11,5	152 ÷ 186	0,785	0,020	
12,0	11,5 ÷ 12,5	12,0 ÷ 13,5	219 ÷ 269	1,13	0,030	

¹⁾ masę określono przyjmując gęstość materiału pręta 2150 kg/m³ oraz dopuszczalną odchyłkę masy $\pm 10\%$
²⁾ współczynnik uźebrowania należy określać ze wzoru: $(d_e - d_i) / (2 \cdot h)$, gdzie d_e – średnica zewnętrzna pręta, d_i – średnica wewnętrzna pręta, h – skok oplotu

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

Metody oceny podano w tablicy 1 i p. 3.2.1 + 3.2.3.

3.2.1. Sprawdzanie kształtu, wymiarów (charakterystyki uźebrowania), nominalnej powierzchni przekroju i masy na jednostkę długości. Kształt należy sprawdzać przez porównanie z rysunkiem technicznym. Określenie masy na jednostkę długości należy wykonywać według normy PN-EN ISO 15630-1:2019. Określenie charakterystyki uźebrowania obejmuje pomiar średnicy wewnętrznej pręta, średnicy zewnętrznej pręta z oplotem, skoku oplotu (na odcinku obejmującym 10-krotność skoku oplotu) i współczynnika uźebrowania. Nominalną powierzchnię przekroju należy wyznaczać z nominalnej średnicy pręta.

3.2.2. Sprawdzanie doraźnej wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien. Badanie wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien należy przeprowadzać na maszynie wytrzymałościowej klasy I, na próbkach o swobodnej długości pomiarowej, wynoszącej 3 średnice nominalne badanego pręta. Doraźną wytrzymałość na ściskanie $R_{c,i}$ stanowi największa siła zarejestrowana w trakcie badania odniesiona do nominalnego pola powierzchni przekroju próbki.

3.2.3. Sprawdzanie przyczepności do betonu. Badanie przyczepności do betonu należy przeprowadzać na próbkach kondycjonowanych w warunkach laboratoryjnych, stosując metodę według Załącznika D do normy PN-EN 10080:2007. W trakcie badania należy określić wartości siły dla minimum trzech wartości poślizgu: 0,05 mm; 0,1 mm i 0,25 mm oraz maksymalną siłę towarzyszącą utracie przyczepności. Wynikiem badania są: średnia wartość naprężenia τ_m dla wartości poślizgu 0,05 mm; 0,1 mm i 0,25 mm oraz naprężenie utraty przyczepności τ_r .

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT powinny być dostarczane, przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 1+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicach 3 i 4.

Tablica 3

Zakres badań kontrolnych w ramach działań producenta	Częstotliwość
Kształt	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Wymiary i charakterystyka uźebrowania	
Nominalna powierzchnia przekroju	
Masa na jednostkę długości	
Gęstość	
Skok oplotu	
Doraźna wytrzymałość na rozciąganie	

c.d. tablicy 3

Zakres badań kontrolnych w ramach działań producenta	Częstotliwość
Doraźny moduł sprężystości podłużnej	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Doraźna wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	
Doraźna wytrzymałość na ścinanie	
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji i nie powinna być większa niż 60000 metrów bieżących prętów o tej samej średnicy	

Tablica 4

Zakres badań kontrolnych w ramach oceny i weryfikacji przeprowadzanej przez jednostkę certyfikującą	Częstotliwość
Kształt	Nie rzadziej niż raz na rok ¹⁾
Wymiary (charakterystyka uźebrowania)	
Nominalna powierzchnia przekroju	
Masa na jednostkę długości	
Gęstość	
Skok oplotu	
Doraźna wytrzymałość na rozciąganie	
Doraźny moduł sprężystości podłużnej	
Doraźna wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	
Doraźna wytrzymałość na ścinanie	
Odporność na alkalia	Nie rzadziej niż raz na 3 lata, dla średnicy 6 mm
Pełzanie	
¹⁾ Dobór próbek powinien zapewniać przebadanie w ciągu 5 lat wszystkich średnic prętów	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocena Techniczną ITB-KOT-2023/2547 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2023/2547 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.5. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.7. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) Raporty z badań nr 31/22/02, 31/22/03, 31/22/05, 31/22/06, 31/22/08, 31/22/09, 31/22/11, 31/22/12, 31/22/14, 31/22/15, 31/22/16, 31/22/17, 31/22/18, 31/22/19, 31/22/20. Raport z badań prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT do zbrojenia betonu. Laboratorium Badawcze Materiałów i Konstrukcji Budowlanych, Politechnika Łódzka, Łódź 2022 r.
- 2) Raport z badań z dnia 03.07.2023 r. Raport z badań prętów kompozytowych TATRAN do zbrojenia betonu. Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, AGH, Kraków 2023 r.
- 3) Opinia techniczna nr 01896/23/Z00NZK dotycząca możliwości wykorzystania raportów z badań prętów kompozytowych TATRAN do zbrojenia betonu. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2023 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 1767:2008	<i>Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni</i>
PN-EN 13670:2011	<i>Wykonywanie konstrukcji z betonu</i>
PN-EN 1992-1-1:2008	<i>Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków</i>
PN-EN 10080:2007	<i>Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne</i>
PN-EN ISO 15630-1:2019	<i>Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu</i>
PN-EN ISO 15630-3:2019	<i>Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 3: Stal do sprężania</i>

ISO 10406-1:2015

*Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete. Test methods.
Part 1: FRP bars and grids*

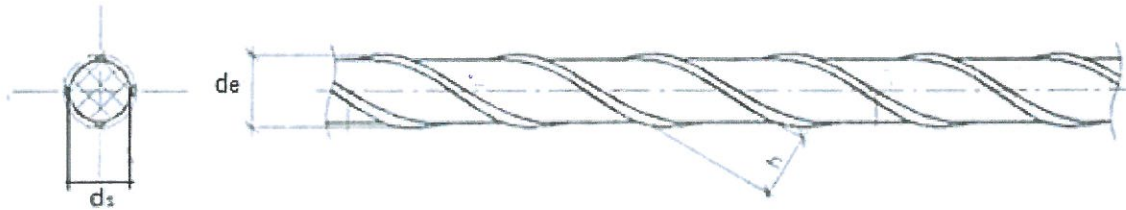
ITB-KOT-2023/2547
wydanie 1

Pręty kompozytowe TATRAN do zbrojenia betonu

Załącznik A.

A1. Kształt

Kształt prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT przedstawiono na rys. A1.



d_s – średnica nominalna

d_e – średnica zewnętrzna

h – skok oplotu

Rys. A1. Pręty kompozytowe TATRAN / TORHPROMCONTRAKT

A2. Widmo w podczerwieni

Widmo w podczerwieni prętów kompozytowych TATRAN / TORHPROMCONTRAKT, określone według normy PN-EN 1767:2008, powinno być zgodne z widmem odniesienia.