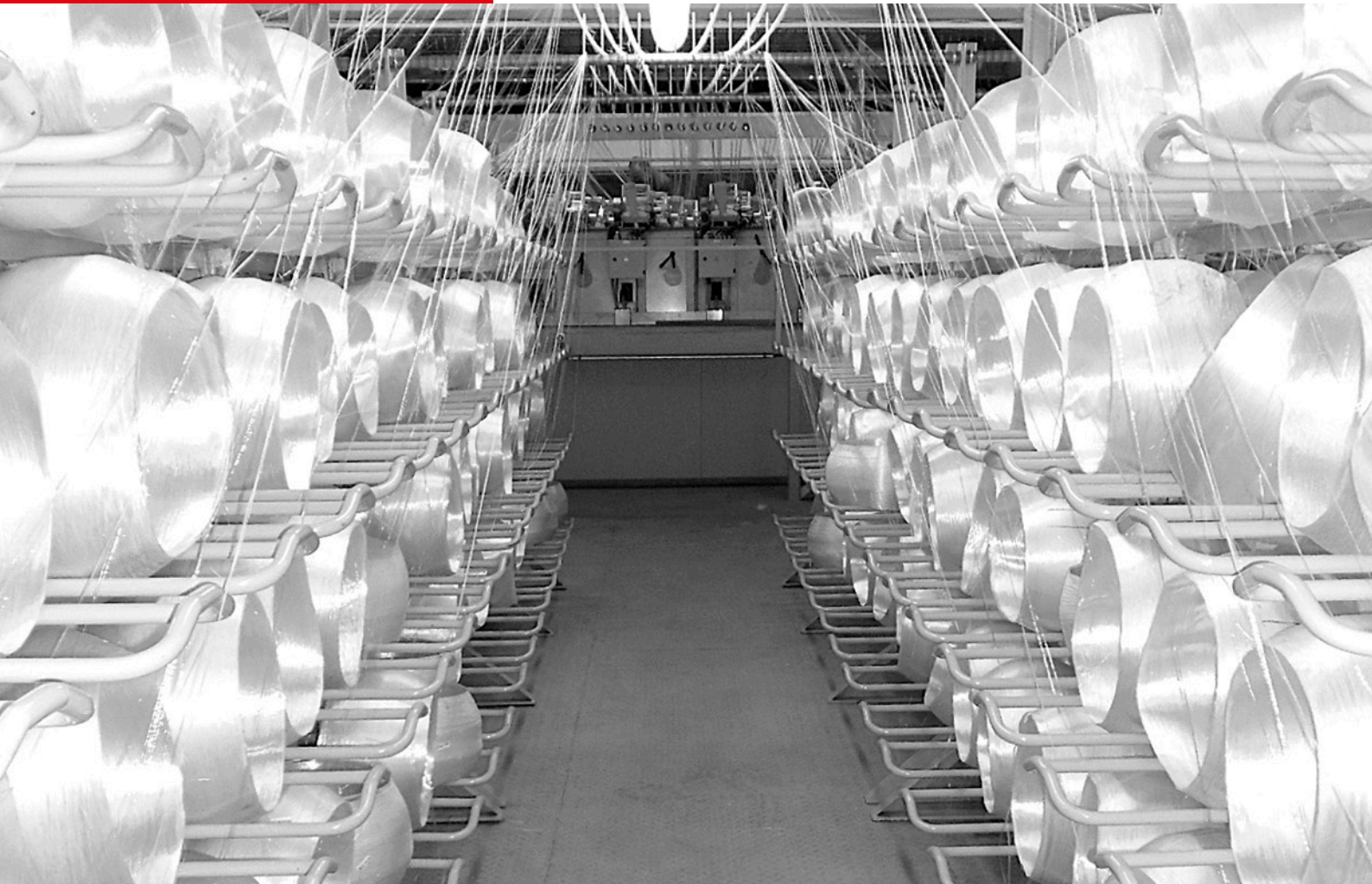




KROSGLOSS

**PRODUCENT WŁÓKNA SZKLANEGO
GLASS FIBRE MANUFACTURER**



Szanowni Państwo!

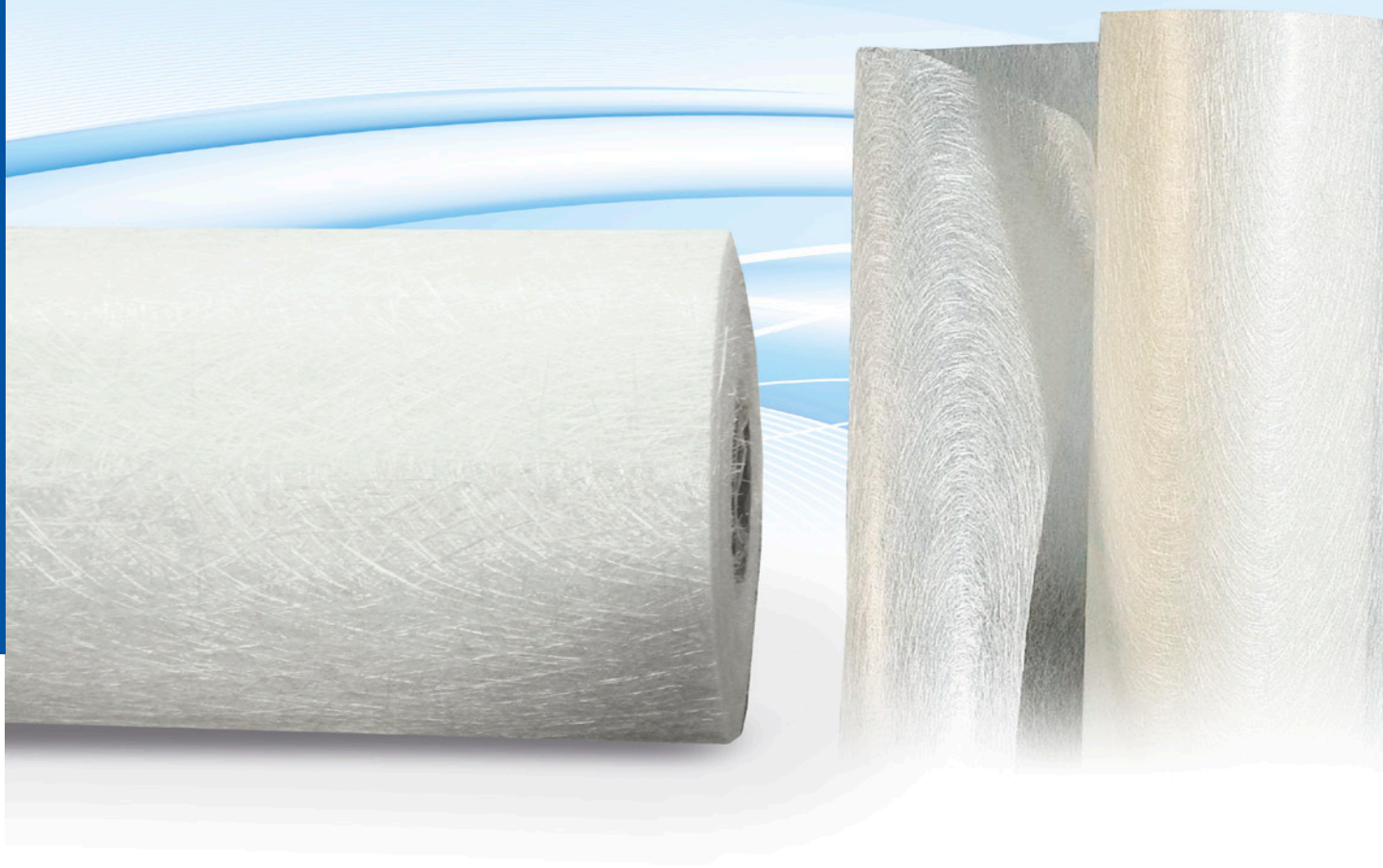
Produkcja włókna szklanego w Krośnie została uruchomiona w 1971 roku. Od stycznia 2004 roku został wydzielony z Krośnieńskich Hut Szkła w Krośnie Zakład Włókna Szklanego pod nazwą KROSSLASS. W naszym zakładzie produkowane jest włókno szklane ze szkła typu E (boro-gli-no-krzemianowe) w postaci mat szklanych, rowingów ciągłych, ciętych, tkanin rowingowych oraz profili poliestrowo-szklanych. Wysoką jakość naszych produktów potwierdzają otrzymane certyfikaty i dopuszczenia z takich towarzystw jak: Lloyd's Register of Shipping czy Det Norske Veritas.

Stale rozwijamy potencjał produkcyjny jednocześnie dbając o odpowiedni standard jakościowy naszych produktów. Dbą o to zespół wysokiej klasy specjalistów w dziedzinach technologii, zarządzania i marketingu. Posiadamy dobrze zbudowany i sprawnie działający system dystrybucji na rynku krajowym i zagranicznym. Służymy fachową pomocą przy doborze odpowiedniego asortymentu, jak również jesteśmy otwarci na produkcję nowych asortymentów. Informacje techniczne zawarte w tym katalogu stanowią wycinek naszych możliwości technologicznych. Prosimy o zapoznanie się z naszymi propozycjami produktów. W celu zasięgnięcia szerszej informacji prosimy o kontakt z Działem Sprzedaży.

Dear Sirs!

Production of glass fibre in Krosno was launched in 1971. On January 1, 2004 the Glass Fibre Plant was extracted from Krosno Glassworks taking the name KROSSLASS. In our company glass fibre is produced from glass type E (boro-alumino-silicate) in the form of glass fibre chopped strand mats, rovings, chopped strands, woven roving fabrics and glass-polyester profiles. The high quality of our products is confirmed by certificates of the renown standardization institutions: Lloyd's Register of Shipping, Det Norske Veritas.

We constantly develop our production potential as well as we take care of the high quality standard of our products. It is achieved mainly due to the work of highly qualified specialists in fields of technology, management and marketing. We offer our customers a wide range of assortment as well as professional advice on its choice. Furthermore, we are open to production of the new assortment. Technical information presented in this catalog exemplify only the sample of our technical abilities. Should you seek more information please contact our Sales Department.



MATA EMULSYJNA POWIERZCHNIOWA SURFACE MAT EMULSION BINDER

EM 1002/100/125 • EM 1002/150/125 • EM 1002/225/125

Mata EM 1002 o masie powierzchniowej 100, 150, 225 g/m² wytwarzana jest z pociętych pasm włókna szklanego, rozłożonych w różnych kierunkach połączonych ze sobą lepiszczem emulsyjnym. Mata ta różni się od standardowych mat emulsyjnych tym, że wykonana jest z pasm o niższej masie liniowej (tex) niż mata z włókna standardowego, posiada także niższą masę powierzchniową (gramatura). Jest to mata bardzo miękka, bardzo dobrze układa się w formie, doskonale przyjmuje nawet skomplikowane kształty form. Charakteryzuje się średnią przesycalnością w nienasyconej żywicy poliestrowej i dobrą zdolnością usuwania powietrza w procesie laminowania.

EM 1002 mat with densities of 100, 150, 225 g/m² is manufactured from chopped glass fibre strands bound together with an emulsion binder. The mat has a reduced strand linear density (tex) and the surface weight (density) comparing to the standard emulsion mat. It is very soft and it sets very well in a mould taking perfectly its very complicated shapes. It is characterized by a medium wet-out rate in a non-saturated polyester resin and by a good ability to remove air in the process of lamination.

ZASTOSOWANIE

Mata emulsyjna powierzchniowa nadaje się do formowania laminatów metodą kontaktową. Jest stosowana do wytwarzania wyrobów ze wszystkimi typami nienasyconych żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym. Nadaje się ona do wytwarzania zwłaszcza wyrobów, które wymagają gładkiej powierzchni (żelkotowanych) jako ich zbrojenie. Zalecana jest szczególnie jako zewnętrzna warstwa laminatu do wytwarzania wyrobów o zwiększonej estetyce powierzchni.



APPLICATION

Chopped strand surface mat is suitable for making laminates in a contact process. It is used with all types of non-saturated polyester resins for manufacturing products reinforced with glass fibre. It suits especially for manufacturing gel coated products as their reinforcement. It is also particularly recommended as the external layer of laminate in case of products with improved aesthetics of the surface.

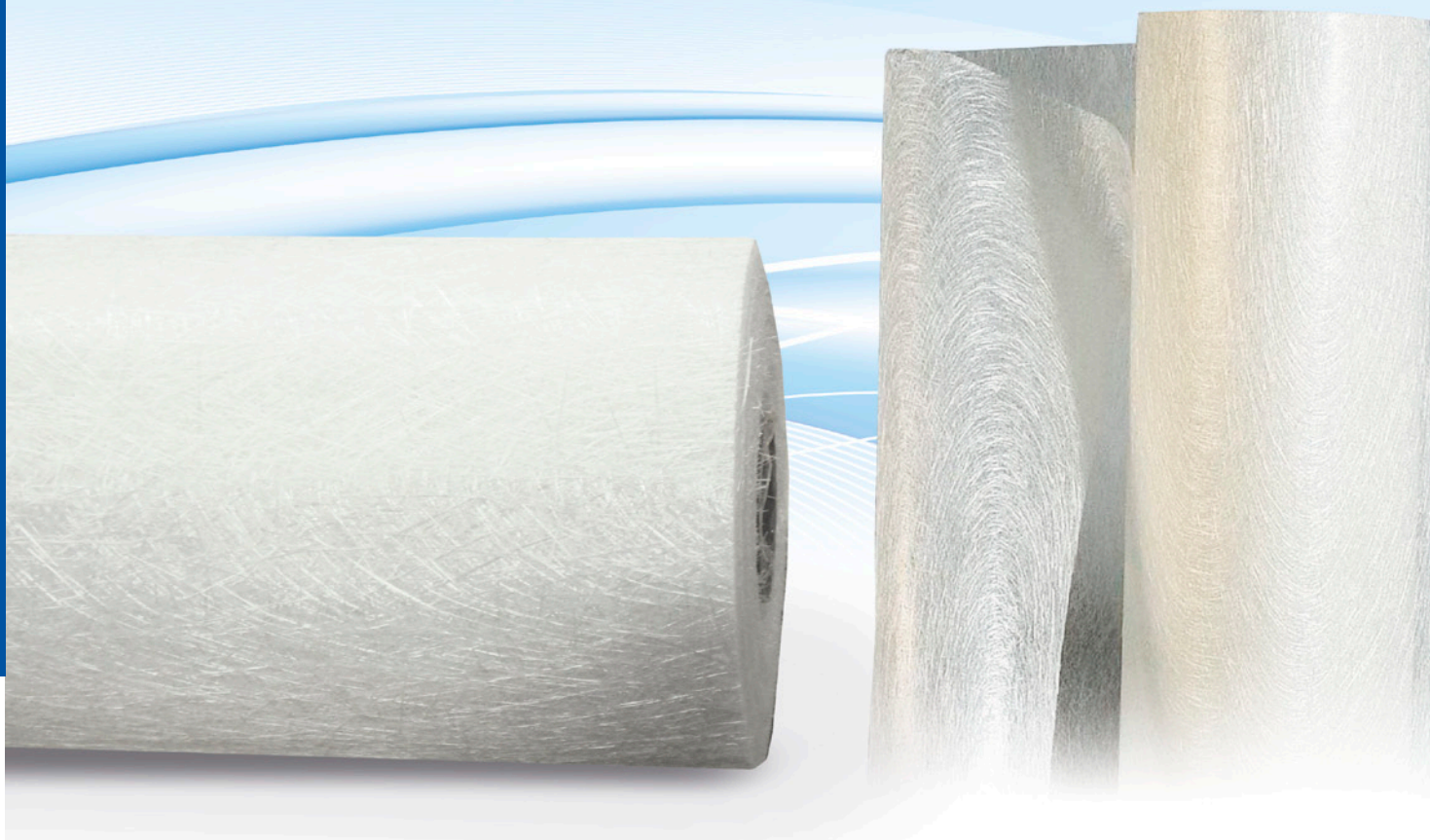


PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES
Rodzaj szkła	Type of glass	E	
Nominalna średnica włókna elementarnego, [μm]	Nominal filament diameter, [μm]	9	
Masa liniowa pasma, [tex]	Strand linear density, [tex]	11	
Nominalna długość odcinków pasma, [mm]	Nominal length of chopped strands, [mm]	50	
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane
Lepiszczce	Binder	emulsyjne	emulsion
Standardowa masa powierzchniowa, [g/m^2]	Standard surface weight (density), [g/m^2]	100; 150; 225	
Standardowa szerokość, [cm]	Standard width, [cm]	125	

OPAKOWANIE		PACKAGING		
Masa powierzchniowa, [g/m^2]	Surface weight, [g/m^2]	100	150	225
Długość maty w rolce, [m]	Mat length in a roll, [m]	240	200	140
Wymiary kartonów, [mm]	Dimensions of a box, [mm]	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg]	Net weight of a unit package, [kg]	30	37	39
Masa netto rolek na paletę, [kg] (około)	Net weight of rolls on the pallet, [kg] (ca.)	450	555	585
Masa brutto ładunku z paletą, [kg] (około)	Brut weight of the load with the pallet, [kg] (ca.)	495	600	630

Maty o innych parametrach (długość pasma, długość maty, szerokość, waga) oraz innym sposobie pakowania mogą być produkowane na życzenie Klienta, po wcześniejszym uzgodnieniu.

Mats with other parameters (strand length, mat length, width, weight) can also be manufactured on the customer's request, upon agreement.



MATA EMULSYJNA KONSTRUKCYJNA CONSTRUCTION MAT EMULSION BINDER

EM 1002/300/125 • EM 1002/450/125 • EM 1002/600/125

Mata EM 1002 jest matą emulsyjną, wyprodukowaną z pociętych włókien szklanych. Jest to mata miękka, dobrze układająca się w formie, wolno przesycająca się w nienasyconej żywicy poliestrowej. Wyrób posiada zadowalającą zdolność usuwania powietrza w procesie laminowania. Laminaty wytwarzane z udziałem tej maty charakteryzują się dobrymi własnościami mechanicznymi i bardzo dobrą odpornością na warunki atmosferyczne w długim czasie.

Chopped strand mat EM 1002 is an emulsion mat made of chopped strands. It is soft and can be easily shaped in a mould and has a slow wet out time in a non-saturated polyester resin. The product enables to remove air during the lamination process. Laminates made of this mat have good mechanical properties and an increased resistance to atmospheric conditions for a long time.

ZASTOSOWANIE

Mata emulsyjna konstrukcyjna nadaje się do ręcznego formowania laminatów. Jest stosowana do wytwarzania wyrobów z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym. Wykorzystuje się ją do produkcji wyrobów o dość skomplikowanych kształtach. Wyroby z zastosowaniem tej maty znajdują zastosowanie w:

- przemyśle okrętowym (np. łodzie, kajaki, kutry, jachty, wyposażenie wnętrza statków itp.),
- transporcie i przemyśle samochodowym (np. elementy samochodów, przyczepy campingowe, kontenery, cysterny, pojemniki, dyfuzory, obudowy, płyty informacyjne itp.),
- budownictwie (np. ścianki działowe, elementy stolarki budowlanej, konstrukcje przystanków autobusowych itp.)

APPLICATION

Chopped strand construction mat is used in a contact process to laminate products made of polyester resin reinforced by glass fibre. It is used to products of a quite complicated shape.

Products made of this mat are used in:

- Marine (i.e. boats, canoes, fish cutters, yachts, internal fittings and so on),
- Transport and automotive (i.e. some car parts, caravans, cisterns, diffusers, housings, information panels etc.),
- Building (i.e. partition walls, doors, windows elements, bus stop constructions etc.)

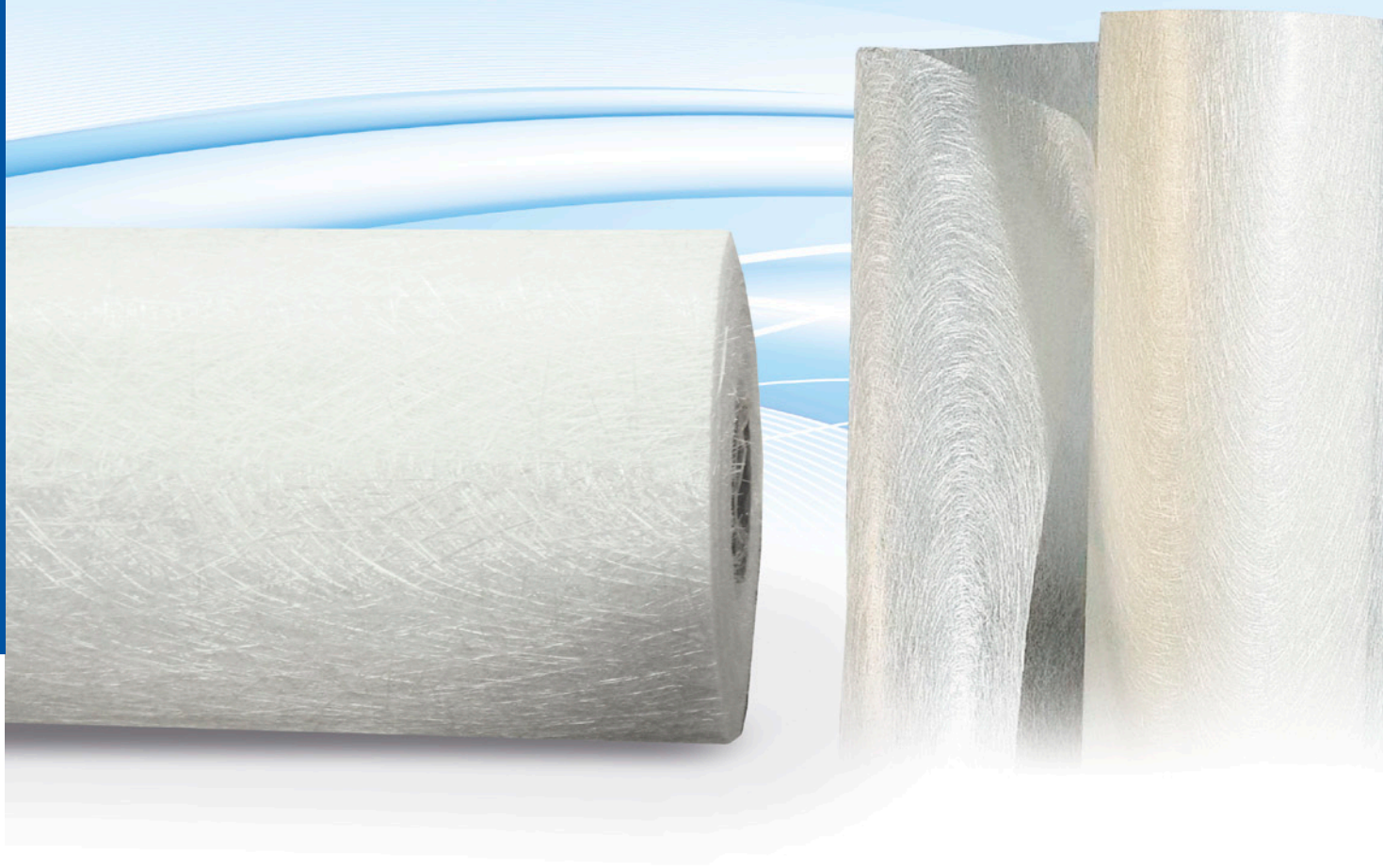


PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ		VALUES
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Nominalna średnica włókna elementarnego, [μm]	Nominal filament diameter, [μm]	12		
Masa liniowa pasma, [tex]	Strand linear density, [tex]	25		
Nominalna długość odcinków pasma, [mm]	Nominal length of chopped strands, [mm]	50		
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Lepiszczce	Binder	emulsyjne	emulsion	
Standardowa masa powierzchniowa, [g/m^2]	Standard surface weight (density), [g/m^2]	300	450	600
Standardowa szerokość, [cm]	Standard width, [cm]	125		

OPAKOWANIE		PACKAGING		
Masa powierzchniowa, [g/m^2]	Surface weight, [g/m^2]	300	450	600
Długość maty w rolce, [m]	Mat length in a roll, [m]	115	80	64
Wymiary kartonów, [mm]	Dimensions of a box, [mm]	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg]	Net weight of a unit package, [kg]	43	45	48
Masa netto rolek na paletce, [kg] (około)	Net weight of rolls on the pallet, [kg] (ca.)	645	675	720
Masa brutto ładunku z paletą, [kg] (około)	Brut weight of the load with the pallet, [kg] (ca.)	705	735	780

Maty o innych parametrach (długość pasma, długość maty, szerokość, waga) oraz innym sposobie pakowania mogą być produkowane na życzenie Klienta, po wcześniejszym uzgodnieniu.

Mats with other parameters (strand length, mat length, width, weight) can also be manufactured on the customer's request, upon agreement.



MATA PROSZKOWA POWIERZCHNIOWA SURFACE MAT POWDER BINDER

EM 1004/100/125 • EM 1004/150/125 • EM 1004/225/125

Mata EM 1004 o masie powierzchniowej 100, 150, 225 g/m² wytwarzana jest z pociętych pasm włókna szklanego, rozłożonych w różnych kierunkach, sklejonych lepiszczem proszkowym. Mata ta różni się od standardowych mat proszkowych tym, że wykonana jest z pasm o niższej masie liniowej (tex) niż mata z włókna standardowego, posiada także niższą masę powierzchniową (gramatura). Mata proszkowa EM 1004 to mata sztywna, charakteryzująca się szybką przesycalnością w nienasyconej żywicy poliestrowej i dobrymi właściwościami użytkowymi. Laminaty wytworzone z tej maty posiadają dużą przezroczystość i dobrą gładkość.

EM 1004 mat with densities of 100, 150, 225 g/m² is manufactured from chopped glass fibre strands bound together with an powder binder. The mat has a reduced strand linear density (tex) and the surface weight (density) comparing to the standard powder mat. EM 1004 mat is compact, characterized by a fast wet-out rate in a non-saturated polyester resin and good utility characteristics. The laminates manufactured based on this mat have a high transparency and good smoothness.

ZASTOSOWANIE

Matę proszkową powierzchniową przerabia się najczęściej automatycznie w fabrykach produkujących panele dla budownictwa, wyposażenia wnętrz czy na masową skalę w przemyśle samochodowym (wykładziny wewnętrzne: podsufitki, półki, ścianki, pokrywy) lub może być wykorzystana jako zbrojenie elementów z miękkich materiałów wykończeniowych.



APPLICATION

Powder mat is most often processed in the factories producing panels for construction industry, interior equipment or for the massive scale in the automotive industry (interior lining: ceiling, shelves, walls, covers, etc.) or can be used as a reinforcement of soft materials for finishing.

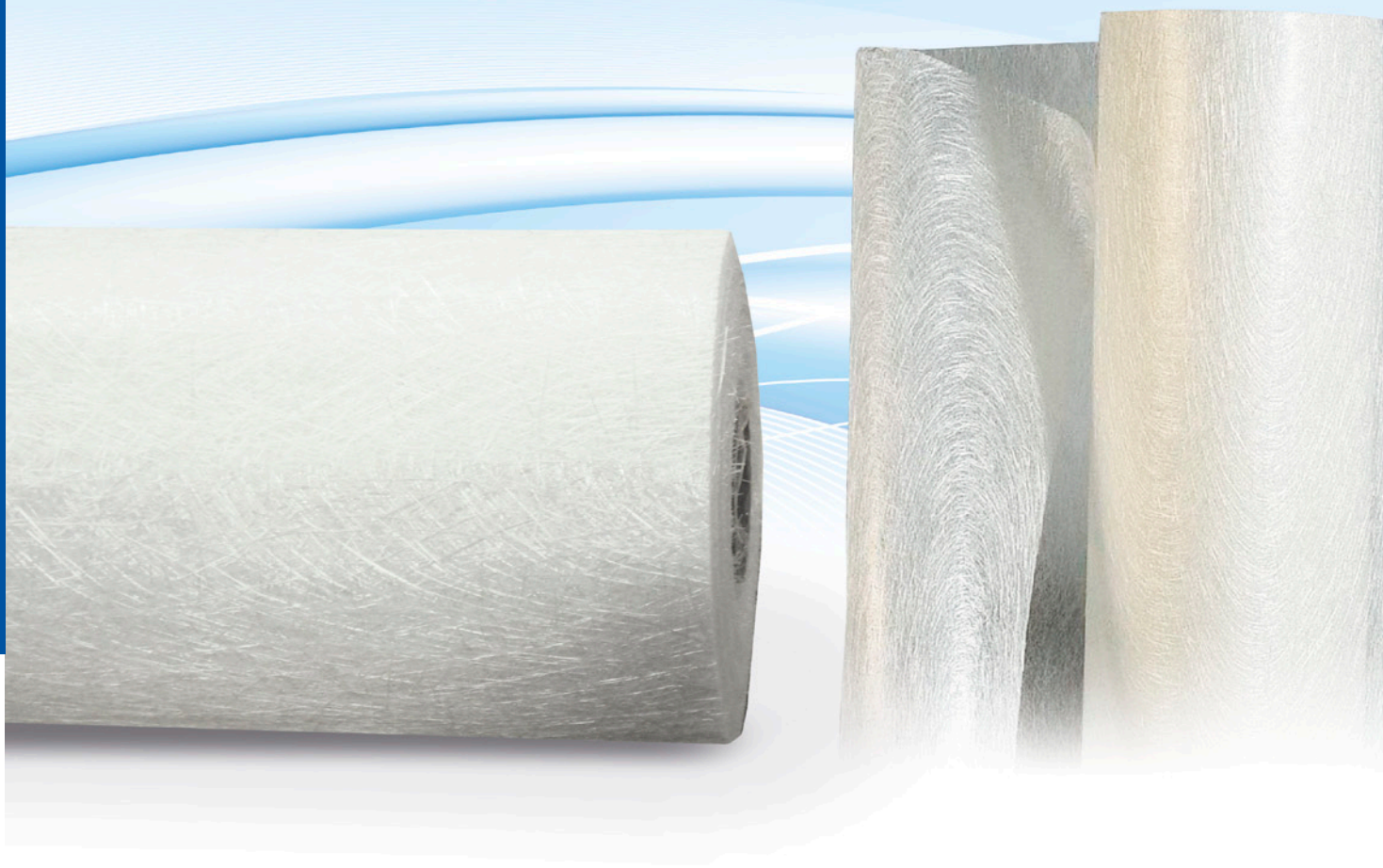


PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ		VALUES
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Nominalna średnica włókna elementarnego, [μm]	Nominal filament diameter, [μm]	9		
Masa liniowa pasma, [tex]	Strand linear density, [tex]	11		
Nominalna długość odcinków pasma, [mm]	Nominal length of chopped strands, [mm]	50		
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Lepiszczce	Binder	proszkowe	powder	
Standardowa masa powierzchniowa, [g/m^2]	Standard surface weight (density), [g/m^2]	100	150	225
Standardowa szerokość, [cm]	Standard width, [cm]	125		

OPAKOWANIE		PACKAGING		
Masa powierzchniowa, [g/m^2]	Surface weight, [g/m^2]	100	150	225
Długość maty w rolce, [m]	Mat length in a roll, [m]	240	200	140
Wymiary kartonów, [mm]	Dimensions of a box, [mm]	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg]	Net weight of a unit package, [kg]	30	37	39
Masa netto rolek na paletce, [kg] (około)	Net weight of rolls on the pallet, [kg] (ca.)	450	555	585
Masa brutto ładunku z paletą, [kg] (około)	Brut weight of the load with the pallet, [kg] (ca.)	495	600	630

Maty o innych parametrach (długość pasma, długość maty, szerokość, waga) oraz innym sposobie pakowania mogą być produkowane na życzenie Klienta, po wcześniejszym uzgodnieniu.

Mats with other parameters (strand length, mat length, width, weight) can also be manufactured on the customer's request, upon agreement.



MATA PROSZKOWA KONSTRUKCYJNA CONSTRUCTION MAT POWDER BINDER

EM 1004/300/125 • EM 1004/450/125 • EM 1004/600/125

Mata EM 1004 jest matą z włókien ciętych, sklejonych lepiszczem proszkowym. Charakteryzuje się szybką przesykalnością w nienasyconej żywicy poliestrowej, stałą jakością i dobrymi właściwościami użytkowymi. Laminaty wytwarzane z udziałem tej maty posiadają dużą przezroczystość, dobrą gładkość, dobre własności mechaniczne oraz zwiększoną odporność na warunki atmosferyczne.

EM 1004 mat is made of chopped strands and bound with a powder binder. The mat is characterized by a fast wet-out rate in a non-saturated polyester resin and good utility characteristics. The laminates manufactured based on this mat have a high transparency, good smoothness, good mechanical properties and an increased resistance to atmospheric conditions.

ZASTOSOWANIE

Proszkowa konstrukcyjna mata szklana nadaje się do procesów laminowania w sposób zmechanizowany, jak również otrzymywania laminatów metodą kontaktową. Często stosowana do produkcji elementów wielko powierzchniowych, jak panele. Stosuje się ją do produkcji wyrobów z nienasyconych żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym, o dość dużych rozmiarach, niezbyt skomplikowanych kształtach oraz do wyrobów, gdzie wymagana jest duża przezroczystość i wysoka gładkość powierzchni. Mata szklana EM 1004 znajduje zastosowanie przede wszystkim w budownictwie, drogownictwie i transporcie morskim.



APPLICATION

Powder bound mat EM 1004 is suitable for process of lamination in the mechanized way, but also for making laminates by contact method. It is used for manufacturing glass fibre reinforced products of non-saturated polyester resins. The elements can be large in size but with not much complicated shapes. The mat gives high transparency and good smoothness of the surface. EM 1004 finds its use mostly in the building industry, highway engineering and sea transport.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ		VALUES
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Nominalna średnica włókna elementarnego, [μm]	Nominal filament diameter, [μm]	12		
Masa liniowa pasma, [tex]	Strand linear density, [tex]	25		
Nominalna długość odcinków pasma, [mm]	Nominal length of chopped strands, [mm]	50		
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Lepiszczce	Binder	proszkowe	powder	
Standardowa masa powierzchniowa, [g/m^2]	Standard surface weight (density), [g/m^2]	300	450	600
Standardowa szerokość, [cm]	Standard width, [cm]	125		

OPAKOWANIE		PACKAGING		
Masa powierzchniowa, [g/m^2]	Surface weight, [g/m^2]	300	450	600
Długość maty w rolce, [m]	Mat length in a roll, [m]	120	85	67
Wymiary kartonów, [mm]	Dimensions of a box, [mm]	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320	1290 x 320 x 320
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg]	Net weight of a unit package, [kg]	45	48	50
Masa netto rolek na paletce, [kg] (około)	Net weight of rolls on the pallet, [kg] (ca.)	675	720	780
Masa brutto ładunku z paletą, [kg] (około)	Brut weight of the load with the pallet, [kg] (ca.)	735	750	810

Maty o innych parametrach (długość pasma, długość maty, szerokość, waga) oraz innym sposobie pakowania mogą być produkowane na życzenie Klienta, po wcześniejszym uzgodnieniu.

Mats with other parameters (strand length, mat length, width, weight) can also be manufactured on the customer's request, upon agreement.



ROWING ER 3001 NX ROVING ER 3001 NX

Posiada formę nawoju powstałą przez połączenie i nawijanie równoległych, podzielonych pasm włókien. W naniesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za powinowactwo chemiczne, został użyty metakrylo-silan. Nie posiada spętleń, w użyciu charakteryzuje się niskim elektryzowaniem statycznym oraz minimalnym strzępieniem. Bardzo dobrze się tnie. Jest prze-

Offered as package which is produced by assembling and winding parallel, splitted strands. Indicated for fibers proper sizeing, as a means of chemically active, responsible for chemical affinity, the methacrylosilane was used. Free from looping, has low static electricity and low fuzzy, when processing. It has a very good choppability.

znaczony do przetwarzania metodą natryskową na otwartych formach z użyciem żywic poliestrowych. Można z niego formować małe łódzie, kabiny natryskowe, wanny, brodziki, pojemniki itp. Wyroby posiadają wysoką wytrzymałość mechaniczną oraz podwyższoną odporność na działanie środowiska wodnego. Może być również stosowany do formowania rur metodą odśrodkową.

Designed for processing by means of open mould spraying with the use of polyester resins. May be applied in production of small boats, shower cabin, padding, basins, containers, etc. Products feature high mechanical resistance and elevated resistance to water environment. May be also applied in pipe centrifugal casting.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	włókno pasmowe, nawoje	packages of fibre strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Nominalna masa liniowa rowingu, [tex]	Nominal linear density of roving, [tex]	2400 ± 7 %		PN -EN ISO 1889 : 2001
Masa liniowa pasma składowego, [tex]	Linear density of single strands, [tex]	58		PN-EN ISO 1889 : 2001
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	12		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Kolor	Colour	biały	white	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	0,6 ÷ 1,0		PN – ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN-EN ISO 3344 : 2001
Wytrzymałość rowingu na rozciąganie, [N/tex]	Roving tensile strength, [N/tex]	min. 0,2		ZKJ – IO- 10 - 023
Wskaźnik sztywności, [cm]	Stiffness, [cm]	min. 10		PN – ISO 3375 : 2000
Postać handlowa	Form of sale	nawoje krzyżowe cyldryczne	cylindrical cross wound package	
Sposób odwijania	Way of unwinding	od wewnątrz	from inside	
Wymiary nawoju, [mm]	Package dimensions, [mm]	Ø 290 x 280		
Opakowanie	Packaging	rękaw foliowy + karton	foil sleeve + cardboard	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	22		



ROWING ER 3003

ROVING ER 3003

Posiada formę nawoju powstałą przez połączenie i nawijanie równoległych pasm włókien o jednakowym naprężeniu. Grubość włókna elementarnego wynosi $10 \div 13$ mikronów. Produkowany jest z preparacją, która sprawia, że rowing jest bardzo miękki i nadaje się zarówno do przetwarzania metodą nawijania, przeciągania jak i do tkania. W na-

Offered as package which is produced by assembling and winding parallel strands having the same tension. The diameter of monofilament is $10 \div 13$ microns. It is produced with sizeing which makes it very soft and enables it to be processed using winding, pultrusion as well as weaving

niesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za powinowactwo chemiczne, został użyty winylo-silan.

Rowing ten przeznaczony jest głównie do wzmacniania żywic poliestrowych.

method. Indicated for fibers proper sizeing, as a means of chemically active, responsible for chemical affinity, the vinylsilane was used.

This roving is used for reinforcing polyester resins mainly.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	włókno pasmowe, nawoje	packages of fibre strands	
Rodzaj szkła	Type of glass			
Nominalna masa liniowa rowingu, [tex]	Nominal linear density of roving, [tex]	E		
Masa liniowa pasma składowego, [tex]	Linear density of single strands, [tex]	1200, 2400, 4800 ± 7 %		PN-EN ISO 1889:2001
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	10 ÷ 13		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Kolor	Colour	biały	white	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	0,6 ÷ 1,0		PN-ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN-EN ISO 3344 : 2001
Wytrzymałość rowingu na rozciąganie, [N/tex]	Roving tensile strength, [N/tex]	min. 0,245		ZKJ – IO- 10 - 023
Postać handlowa	Form of sale	nawoje krzyżowe cyldryczne	cylindrical cross wound package	
Sposób odwijania	Way of unwinding	od wewnątrz	from inside	
Wymiary nawoju, [mm]	Package dimensions, [mm]	Ø 290 x 280		
Opakowanie	Packaging	rękaw foliowy + karton	foil sleeve + cardboard	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	22		



ROWING ER 3003 B ROVING ER 3003 B

Rowing bezpośredni ER 3003 B produkowany jest w formie nawojów składających się z pojedynczego pasma. Grubość włókna elementarnego wynosi $16 \div 22$ mikronów. Produkowany jest z preparacją, która sprawia, że rowing jest bardzo miękki i nadaje się zarówno do przetwarzania metodą nawijania, przeciągania jak i do tkania.

Direct roving 3003 B is made in the form of packages consisted of single continuous strand. The diameter of monofilament is $16 \div 22$ microns. It is produced with sizing which makes it very soft and enables it to be processed using winding, pultrusion as well as weaving method.

W naniesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za powinowactwo chemiczne, został użyty metakrylo-silan.

Rowing ten przeznaczony jest głównie do wzmocnienia żywic poliestrowych.

Indicated for fibers proper sizing, as a means of chemically active, responsible for chemical affinity, the methacrylosilane was used. This roving is mainly used for reinforcing polyester resins.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	włókno pasmowe, nawoje	packages of fibre strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Nominalna masa liniowa rowingu, [tex]	Nominal linear density of roving, [tex]	200, 300, 400, 600 ± 7 %		PN – EN ISO 1889 : 2001
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	16 ÷ 22		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Kolor	Colour	biały	white	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	0,6 ÷ 1,0		PN – ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN – EN ISO 3344 : 2001
Wytrzymałość rowingu na rozciąganie, [N/tex]	Roving tensile strength, [N/tex]	min. 0,3		ZKJ – IO- 10 - 023
Postać handlowa	Form of sale	nawoje krzyżowe cyldryczne	cylindrical cross wound package	
Sposób odwijania	Way of unwinding	od wewnątrz	from inside	
Wymiary nawoju, [mm]	Package dimensions, [mm]	Ø 240 x 280		
Opakowanie	Packaging	rękaw foliowy + karton	foil sleeve + cardboard	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	22		



ROWING ER 3005

ROWING ER 3005

Posiada formę nawoju powstałą przez połączenie i nawijanie równoległych pasm włókien o jednakowym naprężeniu. Grubość włókna elementarnego wynosi $10 \div 15$ mikronów. W naniesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za

Offered as package which is produced by assembling and winding parallel strands having the same tension. The diameter of monofilament $10 \div 15$ microns. Indicated for fibers proper sizing, as a means of chemically active, responsible for chemical affinity, the epoxysilane

powinowactwo chemiczne, został użyty epoxy-silan. Rowing jest bardzo miękki. Główne zastosowanie to zbrojenie żywic epoksydowych metodą nawijania lub przeciągania.

was used. This roving is very soft. It is processed using glicide-epoxy-silane sizing. It is mainly used for reinforcing epoxy resins by winding or pultrusion method.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	włókno pasmowe, nawoje	packages of fibre strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Nominalna masa liniowa rowingu, [tex]	Nominal linear density of roving, [tex]	1200, 2400 ± 7 %		PN – EN ISO 1889 : 2001
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	10 ÷ 15		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji	Size type	silanowa	silane	
Kolor	Colour	biały	white	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	0,4 ÷ 0,8		PN – ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN – EN ISO 3344 : 2001
Wytrzymałość rowingu na rozciąganie, [N/tex]	Roving tensile strength, [N/tex]	min. 0,3		ZKJ – IO- 10 - 023
Postać handlowa	Form of sale	nawoje krzyżowe cyldryczne	cylindrical cross wound package	
Sposób odwijania	Way of unwinding	od wewnątrz	from inside	
Wymiary nawoju, [mm]	Package dimensions, [mm]	Ø 290 x 280		
Opakowanie	Packaging	rękaw foliowy + karton	foil sleeve + cardboard	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	22		



ROWING CIĘTY ER 2011 CHOPPED STRANDS ER 2011

Produkowany jest w postaci pasm ciętych o długości 4,5 mm ÷ 24 mm. Pocięte pasemka są dobrze zintegrowane, nie elektryzują się co zapobiega ich zbrylaniu i ułatwia dobry rozkład w procesie mieszania. W naniesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za powinowactwo chemiczne, został użyty amino-silan.

Manufactured as chopped strands 4,5 mm ÷ 24 mm long. It is well integrated and free of static electricity, which guarantees good decomposition in the mixing process as well as prevents form lumping. Indicated for fibers proper size, as a means of chemically active, responsible for chemical affinity, the aminosilane was used.

Silanowa preparacja czyni te produkty odpowiednimi do wytwarzania DMC, BMC z nienasyconymi żywicami poliestrowymi. Może być również stosowany do wzmocnienia żywic fenolowych i melaminowych. Wyroby z tłoczyw mają zastosowanie w przemyśle elektroizolacyjnym (elementy wyłączników, obudów) jak również produkuje się z nich elementy narzędzi.

Silane sizeing makes chopped strands suitable in producing DMC and BMC with unsaturated polyester resins. It can also be used for reinforcing phenolic and melamine resins. The products from moulding compounds are used in electric insulation industry (parts of switches and casings) as well as in manufacturing of tool parts.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	pasma włókien ciętych	chopped strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Długość odcinków rowingu ciętego, [mm]	Section length of chopped strands, [mm]	4,5 ; 6; 12; 24		
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	13 ÷ 15		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji w rowingu	Size type	silanowa	silane	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	1,2 ÷ 1,8		PN EN ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN -EN ISO 3344 : 2001
Gęstość nasypowa, [kg/m ³]	Bulk density, [kg/m ³]	400 ÷ 500		PN 80/C-04532
Postać handlowa	Form of sale	worek foliowy	foil bag	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	20,25		ZKJ – IO- 10 - 023

Rowing cięty może być również pakowany w opakowania masowe typu big bag. Masa netto ładunku 1000 kg.

The chopped strands can be also packed into mass packages of the big bag type. Net weight of the load: 1000 kg.



ROWING CIĘTY ER 5001 CHOPPED STRANDS ER 5001

Produkowany jest przez pocięcie równoległych pasm włókna ciągłego na odcinki 3 ÷ 12 mm. Pocięte pasemka posiadają bardzo dobrą integralność, wysoki ciężar nasypowy oraz krótki czas przesypu, co zapewnia doskonałe warunki w procesie przetwórstwa. Włókna te są odporne na zmianę koloru w podwyższonych temperaturach. W naniesionej na

Manufactured by chopping parallel, continuous strands into 3 ÷ 12 mm sections. Chopped strands have very good integrity, high bulk density and short flow time which all ensure excellent processing conditions. The strands are resistant to colour alternation at high temperatures. Indicated for fibers proper sizing, as a means of chemically active,

powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za powinowactwo chemiczne, został użyty amino-silan.

Cięte pasma przeznaczone są do wzmocnienia tworzyw termoplastycznych, głównie poliamidów, a także tworzyw fenolowych metodami wtrysku i wytłaczania.

responsible for chemical affinity, the aminosilane was used. Chopped strands are designed for reinforcement of thermoplastics, mainly polyamides, as well as phenoplasts, by means of injection and extrusion moulding.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	pasma włókien ciętych	chopped strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Długość odcinków rowingu ciętego, [mm]	Section length of chopped strands, [mm]	3; 4,5 ; 6; 12		
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	10; 13; 15		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji w rowingu	Size type	silanowa	silane	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	0,7 ÷ 1,3		PN EN ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN -EN ISO 3344 : 2001
Gęstość nasypowa, [kg/m ³]	Bulk density, [kg/m ³]	360 ÷ 580		PN 80/C-04532
Postać handlowa	Form of sale	worek foliowy	foil bag	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	20,25		ZKJ – IO- 10 - 023

Rowing cięty może być również pakowany w opakowania masowe typu big bag. Masa netto ładunku 1000 kg.

The chopped strands can be also packed into mass packages of the big bag type. Net weight of the load: 1000 kg.



ROWING CIĘTY 5001 F CHOPPED STRANDS ER 5001 F

Produkowany jest przez pocięcie równoległych pasm włókna ciągłego na odcinki $3 \div 4,5$ mm. Pocięte pasemka posiadają bardzo dobrą integralność, wysoki ciężar nasypowy oraz krótki czas przesypu, co zapewnia doskonałe warunki w procesie przetwórstwa. W naniesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowiedzialny za powinowactwo chemiczne, został użyty amino-silan.

Manufactured by chopping parallel, continuous strands into $3 \div 4,5$ mm sections. Chopped strands have very good integrity, high bulk density and short flow time which all ensure excellent processing conditions. Indicated for fibers proper size, as a means of chemically active, responsible for chemical affinity, the aminosilane was used.

Użyta preparacja umożliwia zastosowanie tych włókien do wzmocnienia tworzyw fenolowo-formaldehydowych. Wzmocnione tworzywa fenolowo-formaldehydowe posiadają wysokie parametry wytrzymałościowe i z tego względu mogą być stosowane do wyrobu różnych elementów w przemyśle samochodowym.

Specific conditioning allows to apply this product in reinforcement of phenolic and formaldehyde resins. Reinforced phenolic-formaldehyde compounds feature very good resistance due to which they can be applied in production of various components in automotive industry.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	pasma włókien ciętych	chopped strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Długość odcinków rowingu ciętego, [mm]	Section length of chopped strands, [mm]	3; 4,5		
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	10; 13		PN-88/P-04768 1996
Rodzaj preparacji w rowingu	Size type	silanowa	silane	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	1,5 ÷ 2,25		PN EN ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	max. 0,15		PN -EN ISO 3344 : 2001
Gęstość nasypowa, [kg/m ³]	Bulk density, [kg/m ³]	380 ÷ 550		PN 80/C-04532
Postać handlowa	Form of sale	worek foliowy	foil bag	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	20,25		ZKJ – IO- 10 - 023

Rowing cięty może być również pakowany w opakowania masowe typu big bag. Masa netto ładunku 1000 kg.

The chopped strands can be also packed into mass packages of the big bag type. Net weight of the load: 1000 kg.



ROWING CIĘTY ER 6001 CHOPPED STRANDS ER 6001

Produkowany jest przez pocięcie równoległych pasm włókna ciągłego na odcinki $4,5 \div 12$ mm. Pasma cięte charakteryzują się stałą, powtarzalną długością odcinków włókna. Posiadają one preparację silanową pozwalającą na szybkie dyspergowanie w wodzie. W naniesionej na powierzchnię włókna preparacji, jako środek chemicznie czynny, odpowie-

Manufactured by chopping parallel, continuous strands into $4,5 \div 12$ mm sections. Chopped strands have the same, repeatable length of fibre sections and are made with silane sizing, which provides a quick dispersion in water. Indicated for fibers proper sizing, as a means of

dzielny za powinowactwo chemiczne został użyty winylo-silan. Pasma cięte tego typu nadają się do formowania welonu przeznaczonego do produkcji między innymi pokryć dachowych z użyciem bitumów. Pocięte pasma posiadają 7-9% wody.

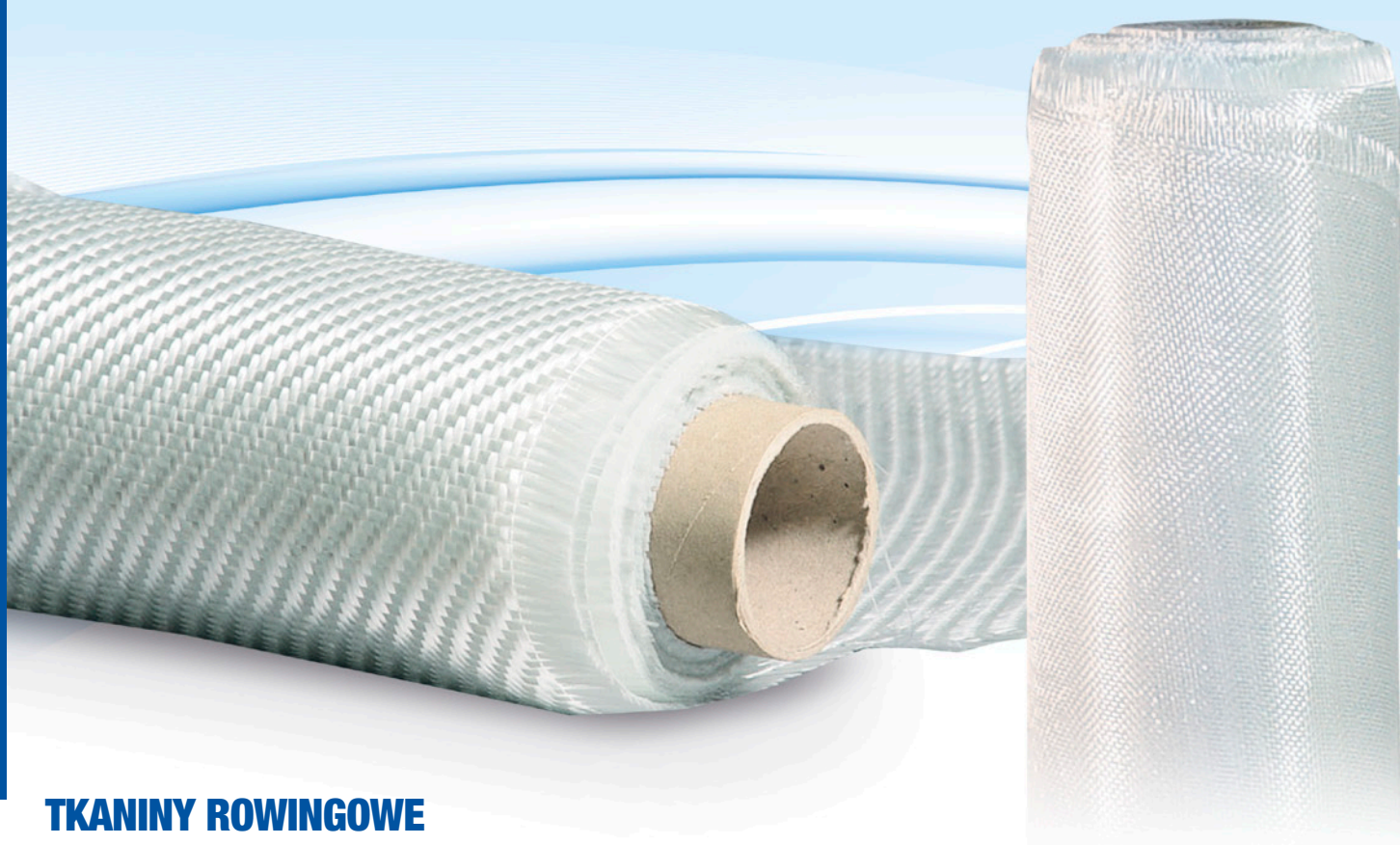
chemically active, responsible for chemical affinity, the vinylsilane was used. Glass veil made of this chopped strands is used with bitumins to cover a roof, inter alia. The water content in chopped strands is ca. 7-9%.



PARAMETR	PARAMETER	WARTOŚĆ	VALUES	METODA BADANIA TEST METHOD
Postać rowingu	Roving form	pasma włókien ciętych	chopped strands	
Rodzaj szkła	Type of glass	E		
Długość odcinków rowingu ciętego, [mm]	Section length of chopped strands, [mm]	4,5 ; 6; 12		
Średnica włókna elementarnego, [µm]	Filament diameter, [µm]	15		PN-88/P-04768
Rodzaj preparacji w rowingu	Size type	silanowa	silane	
Zawartość preparacji w rowingu, [%]	Size content in roving, [%]	0,15 ÷ 0,4		PN EN ISO 1887 : 2001
Zawartość wilgoci, [%]	Moisture content, [%]	5 ÷ 8		PN -EN ISO 3344 : 2001
Gęstość nasypowa, [kg/m ³]	Bulk density, [kg/m ³]	500 ÷ 600		PN 80/C-04532
Postać handlowa	Form of sale	worek foliowy	foil bag	
Masa netto opakowania jednostkowego, [kg] (około)	Net weight of a package, [kg] (ca.)	20,25		ZKJ – IO- 10 - 023

Rowing cięty może być również pakowany w opakowania masowe typu big bag. Masa netto ładunku 1000 kg.

The chopped strands can be also packed into mass packages of the big bag type. Net weight of the load: 1000 kg.



TKANINY ROWINGOWE WOVEN ROVING FABRICS

Tkaniny rowingowe wytwarzane są na krosnach tkackich, głównie z rowingów bezpośrednich. Zastosowane są rowingi o średnicy włókien elementarnych 10 - 24 μm . Pokryte są one czynną chemicznie preparacją winylo-silanową lub metakrylo-silanową, co umożliwia bezpośrednie stosowanie tkanin w produkcji laminatów (bez dodatkowych operacji nanoszenia potrzebnych wykończeń powierzchniowych) przy zapewnieniu dobrej adhezji polimer – szkło.

ASORTYMENT

Produkowany asortyment tkanin obejmuje zarówno tzw. tkaniny zrównoważone, czyli o jednakowych właściwościach w kierunku wążku i osnowy, jak i ukierunkowane, gdzie dla wążku używany jest inny rowing lub jego ilość inna niż dla osnowy, co powoduje różne właściwości w tych dwóch zasadniczych kierunkach. Stosowane są zarówno sploty płócienne, jak i skośne, o różnej gęstości tkania.

Woven roving glass fabrics of KROSGLOSS SA are produced on weaving looms from direct roving mainly. Rovings used have filament diameter from 10 μm to 24 μm . They are coated with chemical active vinylsilane or metacrylosilane sizing enabling a direct application of fabrics in production of laminates (no additional operations of surface finishing off are required) and good polymer-to-glass adhesion is ensured.

PRODUCT VARIETY

Produced range of fabrics comprise both balanced fabrics, i.e. those having similar characteristics in weft and warp directions, and oriented fabrics where a different type or different quantity of roving is used for warp, thus resulting in different characteristics in those two basic directions. Both plain and twin weaves with different weaving density are used.

ZASTOSOWANIE

Produkowane przez Krosglass tkaniny rowingowe przeznaczone są głównie do stosowania w produkcji laminatów jako zbrojenie żywic poliestrowych. Umożliwiają one wyższą zawartość szkła w laminacie i osiągnięcie wyraźnie wyższych wytrzymałości laminatów, szczególnie wzdłuż pasm rowingu. Używane mogą być również do celów dekoracyjnych, filtracyjnych oraz do wyrobów specjalnej odzieży ochronnej. Zastosowane do laminatów pozwalają na eliminowanie mat ze wzmocnień kombinowanych i uzyskiwanych (przy małej ilości warstw) grubych laminatów o dużej odporności na delaminację, a ponadto o dużej udarności.



APPLICATION

The woven roving fabrics produced by KROSGLOSS SA are intended mainly for laminate production as reinforcement of polyester resins. They enable higher contents of glass in the laminate to obtain much higher laminate strengths, especially in directions along the roving strands. They may also be used for decorative and filtration purposes and for making special protective clothing. When applied to laminates, they enable to eliminate mats from combination strengthening and obtaining (in few layers) thick laminates of high resistance to delamination, as well as to impacts.



ASORTYMENT ASSORTMENT	MASA POWIERZCHNIOWA, G/M ² SURFACE WEIGHT (DENSITY), G/M ²	GĘSTOŚĆ (PASMA/DCM) DENSITY (STRANDS/DM)		SPLOT WEAVE	MASA LINIOWA ROWINGU (TEX) LINEAR DENSITY OF ROVING (TEX)	
		OSNOWA WARP	WĄTEK WEFT		OSNOWA WARP	WĄTEK WEFT
STR 003-500-125	500±30	30±1	52±2	1/1; 2/2Z	600	600
STR 005-600-125	600±36	26±1	23±1	1/1; 2/2Z	1200	1200
STR 006-800-125	800±48	26±1	20±1	1/1; 2/2Z	1200	2400
STR 007-715-125	715±43	26±1	16±1	1/1; 2/2Z	1200	2400
STR 008-580-125	580±34	26±1	20,5±1	1/1; 2/2Z	1200	1200
STR 009-850-125	850±51	26±1	21,5±2	1/1; 2/2Z	1200	2400
STR 010-300-125	300±18	49±1	49±1	1/1; 2/2Z	300	300
STR 012-350-125	348±21	52±2	46±2	1/1; 2/2Z	300	400
STR 013-400-125	398±24	52±2	39±1	1/1; 2/2Z	300	600
STR 014-320-125	320±19	52±2	39±1	1/1; 2/2Z	300	400
STR 015-200-110	200±12	49±1	49±2	1/1; 2/2Z	200	200
STR 016-400-110	400±24	46±1	30±1	1/1	68	1200
STR 017-520-110	520±30	46±1	20±1	1/1	68	2400
STR 022-250-110	250±15	49±1	49±2	1/1; 2/2Z	200	300
STR 024-500-125	500±30	23±1	17,5±1	1/1; 2/2Z	1200	1200
STR 025-220-110	220±13	36±1	36±1	1/1; 2/2Z	300	300
STR 026-450-125	450±27	36±1	37±1	1/1; 2/2Z	600	600
STR 027-600-125	600±36	24,5±1	24,5±1	1/1; 2/2Z	1200	1200
STR 028-150-110	150±9	49±1	49±2	1/1; 2/2Z	200	100
STR 029-1000-125	1000±60	36±1	23±1	1/1; 2/2Z	1200	2400
STR 030-300-125	300±18	26±1	24±1	1/1; 2/2Z	600	600
STR 031-280-110	280±17	52±1	30±1	1/1; 2/2Z	300	400
STR 033-830-127	830±50	20±1	16±1	1/1	2300	2300
STR 036-360-110	360±21	60±1	60±2	1/1; 2/2Z	300	300
STR 037-900-125	900±54	19±1	19±1	1/1; 2/2Z	1200	2400
STR 038-800-125	800±48	16±1	17±1	1/1; 2/2Z	2400	2400
STR 040-520-45x2	520±30	20±1	46±2	1/1; 2/2Z	2400	68
STR 041-800-61x2	800±48	30±1	15±1	1/1	2400	600
STR 043-490-125	490±29	45±1	37±1	1/1; 2/2Z	600	600
STR 044-330-130	330±20	40±1	33±1	1/1; 2/2Z	300	600
STR 045-420-110	420±25	46±1	32±1	1/1	68	1200
STR 046-600-50x2	600±36	22±1	20±1	1/1	2400	300
STR 049-300-125	300±18	44±1	28±1	1/1; 2/2Z	300	600
STR 050-330-130	330±19	49±1	60±2	1/1; 2/2Z	300	300
STR 056-400-125	400±24	34±1	32±1	1/1; 2/2Z	600	600
STR 057-580-125	580±34	24±1	24±1	1/1; 2/2Z	1200	1200

Tkaniny rowingowe mają postać rolek nawiniętych na utwardzone tuby papierowe i opakowane w zabezpieczającą przed wilgocią i zabrudzeniami folię polietylenową. Rolki ułożone są w kilku warstwach oddzielonych przekładkami w pudle z tektury. Całość ładunku umieszczona jest na palecie drewnianej o wymiarach 1300x1000 mm, zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi drewnianymi wstawkami i związana taśmą polipropylenową. Masa netto ładunku wynosi ok. 1000kg, brutto ok. 1040.

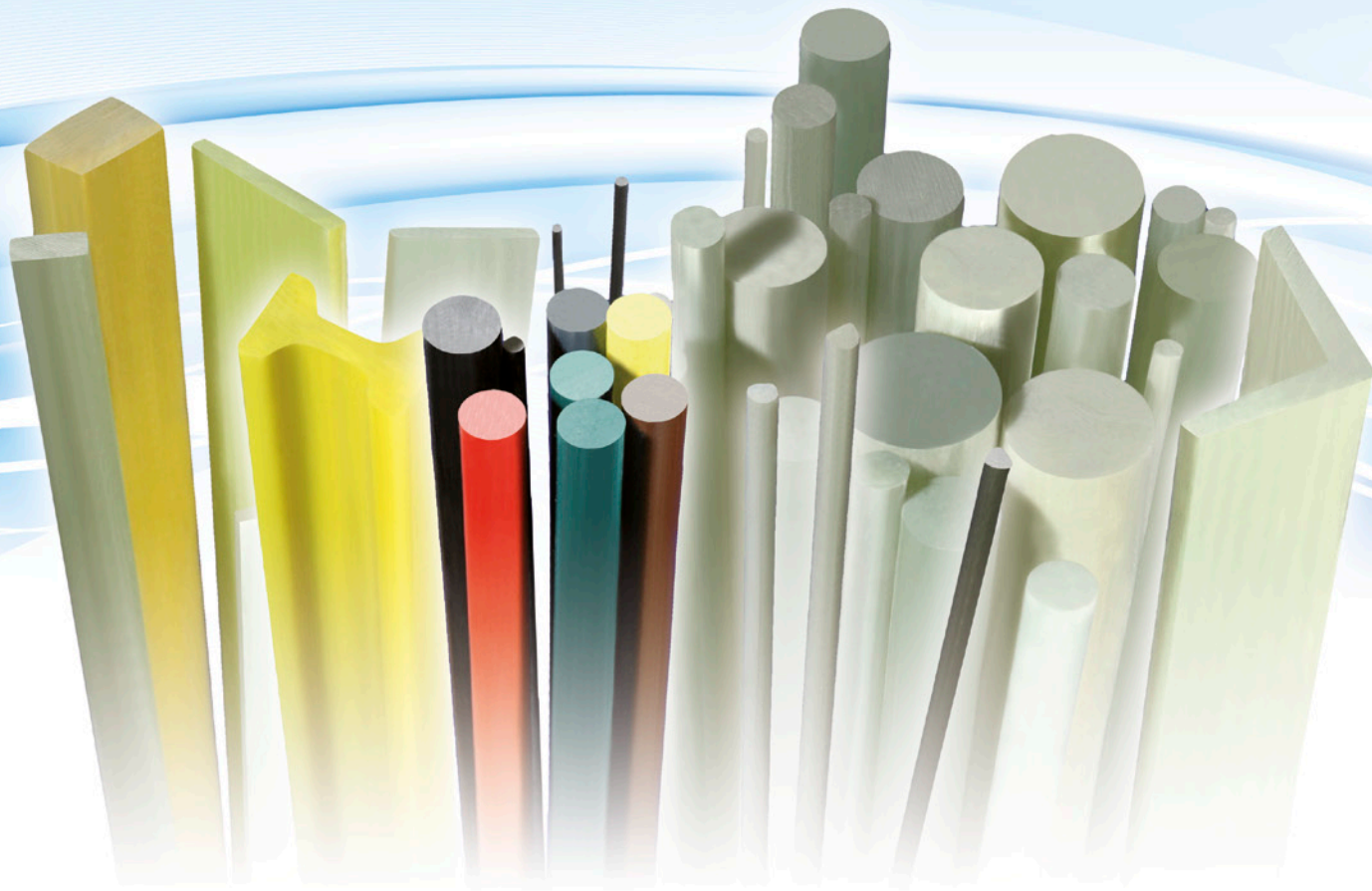
Tkaniny rowingowe o innych parametrach (długość, szerokość, waga, splot) mogą być produkowane na życzenie Klienta, po wcześniejszym uwzględnieniu.

Tkaniny hybrydowe: szklano-węglowe, szklano-bazaltowe oraz szklano-liniane (z włóknem węglowym, bazaltowym lub linianym na wątku) mogą być produkowane na życzenie Klienta, po wcześniejszym uwzględnieniu.

Woven roving fabrics are sold in rolls wound on rigid carton tubes and mapped in polyethylene foil and paper, protecting them against moisture and dirt. The rolls are placed in some separated layers in the carton box. Whole the load is places on a wooden pallet with dimensions 1300x1000 mm protected against mechanical damages by wooden inserts and associated with polypropylene strips. Net weight of load is c.a. 1000 kg, gross weight – c.a.1040kg.

Woven roving fabrics with other parameters (length, width, weight, weave) can also be manufactured on the customer's request, upon agreement.

The hybrid fabrics: glass/carbon, glass/basalt and glass/flax (with carbon, basalt or flax fibre on the weft) can also be manufactured on the customer's request, upon agreement.



PROFILE POLIESTROWO-SZKLANE GLASS POLYESTER PROFILES

KROSGLOSS S.A. produkuje metodą ciągłą (pultruzja) profile poliestrowo-szklane. Metodą tą mogą być produkowane profile o różnych kształtach – okrągłe, płaskie, kątowniki, dwuteowniki. Zasada otrzymywania profili polega na ciągłym impregnowaniu pasm rowingu miękkiego kompozycją żywiczną, uformowaniu profilu, utwardzeniu go i pocięciu na odcinki.

Główne zastosowanie profile znajdują w telekomunikacji i górnictwie oraz jako wzmocnienie laminatów poliestrowych i polimerobetonów, odlewów polipropylenowych, przy produkcji szczytówek do wędzisk, anten samochodowych, wzmocnień zabawek, rdzeni światłowodów, pastuchów elektrycznych.

KROSGLOSS S.A. manufactures glass polyester profiles by drawing method (pultrusion process). This method may be applied to manufacturing profiles of various shapes – round bars, flat bars, angle bars and double tee bars.

The profiles are mainly used in telecommunications, mining industry as reinforcement of polyester and polymer concrete laminates, polypropylene casts, in manufacturing of fishing rod blinkers, car antennas, reinforcement of toys, cores of optical fibres and electrical pastures fencing.

Produkowany asortyment profili:

- Profil okrągły: \emptyset 1,8; 2; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 16; 18 mm.
- Profile barwione
- Profile okrągłe powlekane: \emptyset 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10 mm
- Profile prostokątne: 6,7x7,8; 15x8; 24x3,5; 24x3,5 „N”(gładkie); 25x18; 28x5; 28x3; 38x5 mm
- Dwuteowniki: 25x15 i 30x15 mm.
- Kątownik: 51x30x5 mm.
- Pręty w kręgach do przeciągania na wózku z okuciami: \emptyset 6/9, \emptyset 7/10



Type of profiles:

- Round bars: \emptyset 1,8; 2; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 16; 18 mm
- Coloured profiles
- Round - Coated profiles: \emptyset 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10 mm
- Rectangular bars: 6,7x7,8; 15x8; 24x3,5; 24x3,5“N”(smooth), 25x18; 28x5; 28x3; 38x5 mm
- Double tee bars: 25x15; 30x15 mm
- Angle bars: 51x30x5 mm
- The bars in coils to be drawn in the trolley with fittings: \emptyset 6/9, \emptyset 7/10

