



Informacja Podstawowa



ISO
9001:2008



Bazalt

Bazalt jest skałą pochodzenia wulkanicznego, której głównymi składnikami są: plagioklasy, pirokseny a także kwarc, tydymit, krytobalit, oliwin i szkliwo. Skład mineralny bazaltu jest zależny od miejsca jego występowania i elementów występujących w danym regionie.

Zawartość kwarcu w skale bazaltowej może osiągnąć nawet 20%.

Włókno Bazaltowe

Włókno bazaltowe powstaje w wyniku przetopienia kruszywa skały bazaltowej w temp. powyżej 1450°C i tłoczenia płynnej masy bazaltowej przez specjalne dysze platynowe. W ten sposób otrzymane pojedyncze monofilamenty ciągłego włókna bazaltowego są dodatkowo powlekane specjalną powłoką tzw. „sizing”, która z jednej strony umożliwia kompatybilność z różnymi systemami żywicznymi a z drugiej strony zapewnia stabilność pojedynczych monofilamentów. Roving bazaltowy jako surowiec powstaje w zależności od gramatury z połączenia pojedynczych monofilamentów o odpowiedniej średnicy. Istnieją różne rodzaje powłók dla różnych rodzajów systemów żywicznych. Włókno bazaltowe nie przewodzi prądu elektrycznego.

Właściwości Włókien Bazaltowych

1. Mechaniczne Właściwości

Średnica monofilamentu, μm	10	13	17
Próba rozciągania według ASTM D-3822 (suche włókno), wytrzymałość na rozciąganie, mN / tex	≥ 700	≥ 650	≥ 600
Próba rozciągania według ASTM D-2343 (nici impregnowanych w epoksydach), wytrzymałość na rozciąganie, MPa	3200	3100	2900
Próba rozciągania według ASTM D-2343 (nici impregnowanych w epoksydach), moduł sprężystości przy rozciąganiu, GPa	90-94	88-92	86-90
Próba rozciągania według ASTM D-2101 (monofilament Basalt), wytrzymałość na rozciąganie, MPa	4300	4200	4000
Próba rozciągania według ASTM D-2101 (monofilament Basalt), moduł sprężystości przy rozciąganiu, GPa	95	93	92

2. Zmiana wytrzymałości na rozciąganie podczas ogrzewania włókien bazaltowych.

Temperatura	+20°C	+200°C	+400°C
Zmiana wytrzymałości na rozciąganie	100%	95%	80%

3. Termiczne zakresy operacyjne włókien bazaltowych

Czas obciążenia termicznego	Zakres temperatur
Stały	od -260 do +400 °C
(1) Etap 1: amorficzne włókna z powłoką na powierzchni włókna	do +200 °C
(2) Etap 2: wypalanie powłoki (10-15 minut), amorficzne włókna	od +200 do +350 °C
(3) Etap 3: amorficzne włókna bez powłoki na powierzchni włókien	od +350 do +400 °C
Krótkotrwały (kilka minut)	od +400 do +850 °C
(4) Etap 4: utlenianie tlenku żelaza(II) FeO do tlenku żelaza(III) Fe ₂ O ₃ i początek krystalizacji Fe ₂ O ₃ . Włókno jest coraz mniej amorficzne i bardziej kruche	od +400 do +850 °C
Krótkotrwały (kilka sekund)	od +850 do +1250 °C
(5) Etap 5: tlenek żelaza(III) Fe ₂ O ₃ jest całkowicie skryształizowany, materiał jest bardzo kruchych, właściwości mechaniczne są bardzo słabe, jednak w dalszym ciągu nadaje się bardzo dobrze jako materiał izolacyjny	od +850 do +1050 °C
(6) Etap 6: Temperatura spiekania	od +1050 do +1250 °C

4. Właściwości termiczne bazaltu

Zakres temperatur topnienia	1460-1500 °C
Temperatura krystalizacji	1250 °C
Temperatura spiekania	1050 °C
Współczynnik przewodzenia ciepła, W / (m • K)	0.031-0.038

5. Odporność chemiczna

	Cem FIL	Basalt	E-glas
Ubytek masy po 3-godzinym gotowaniu w wodzie	-	0.2%	-
Ubytek masy po 3-godzinym gotowaniu w nasyconym roztworze cementu (pH 12,9)	0.15%	0.35%	4.5%
Ubytek masy po 3-godzinym wrzuceniu w 2N roztworze kwasu solnego (HCl)	-	2-7%	38.5%
Ubytek masy po 3-godzinym wrzuceniu w 2N roztworze wodorotlenku sodowego (NaOH)	-	6%	-
Ubytek masy w ciągu 30 i 180 minut w kwasie siarkowym (H ₂ SO ₄)	-	2% i 6%	14% i 22%

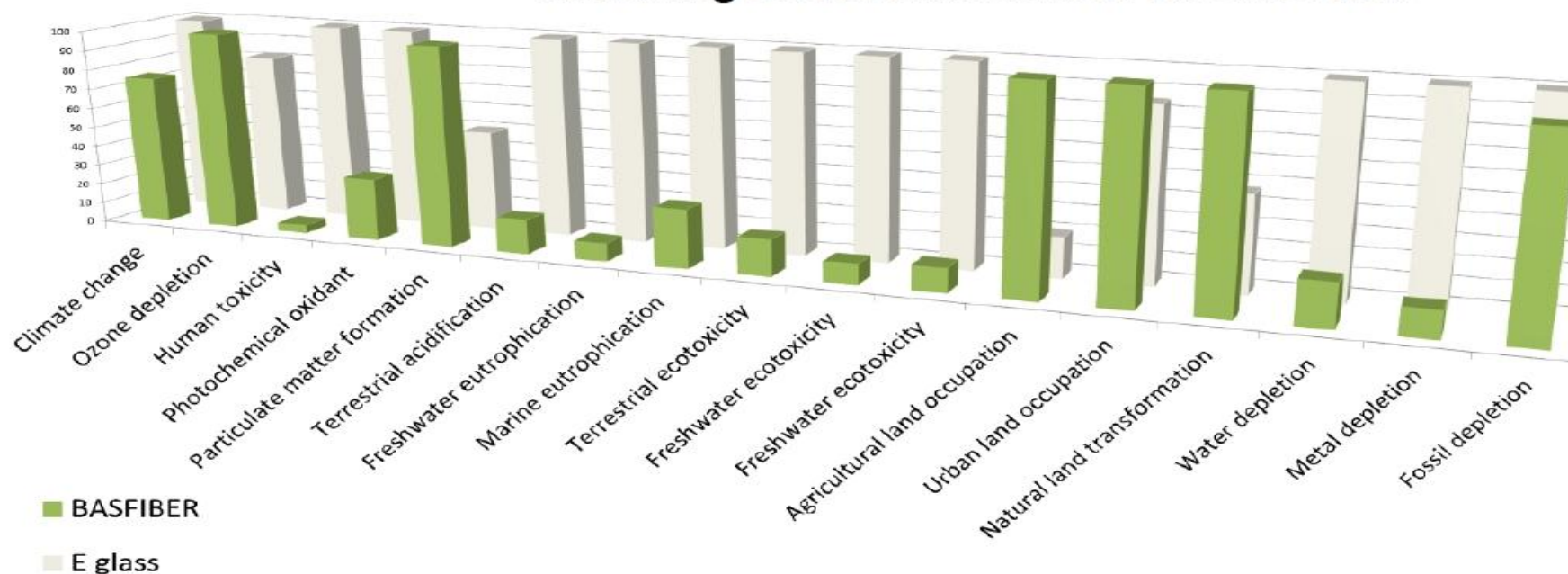
Właściwości Włókien Bazaltowych w Liczbach

Właściwości	Metoda	Włókna Bazaltowe	Włókna E-Glas	Włókna S2-Glas	Hiper-Tex Glas	K-49 Aramid	AS4 Carbon
Wytrzymałość na rozciąganie	ASTM D2343	2800-3300 MPa	2000-2600 MPa	3660-4280 MPa	2800-3400 MPa	2900-3620 MPa	3100-3790 MPa
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	ASTM D2343	85-95 GPa	70-76 GPa	86-90 GPa	89 - 91 GPa	124-131 GPa	221-234 GPa
Wydłużenie	ASTM D2343	3.5%	4.5 - 4.9 %	5.4 - 5.8 %	3.1 - 3.3 %	2.5-2.9 %	1.5-1.6 %
Gęstość		2.67 gr/cc	2.57 gr/cc	2.47 gr/cc	2.55 gr/cc	1,44 gr/cc	1,8 gr/cc
Współczynnik rozszerzalności liniowej		$3.5 \cdot 10^{-6}$	$5.4 \cdot 10^{-6}$	$1.6 \cdot 10^{-6}$	$4.1 \cdot 10^{-6}$	$4.3 \cdot 10^{-6}$	$-1.1 \cdot 10^{-6}$

Green Product

- powstaje tylko i wyłącznie z naturalnego surowca bez dodatkowych domieszek chemikalii;
- po utylizacji powłoki włókna pozostaje tylko i wyłącznie bazalt;
 - nietoksyczny;
- nierakotwórczy (monofilament $> 9\mu\text{m}$);

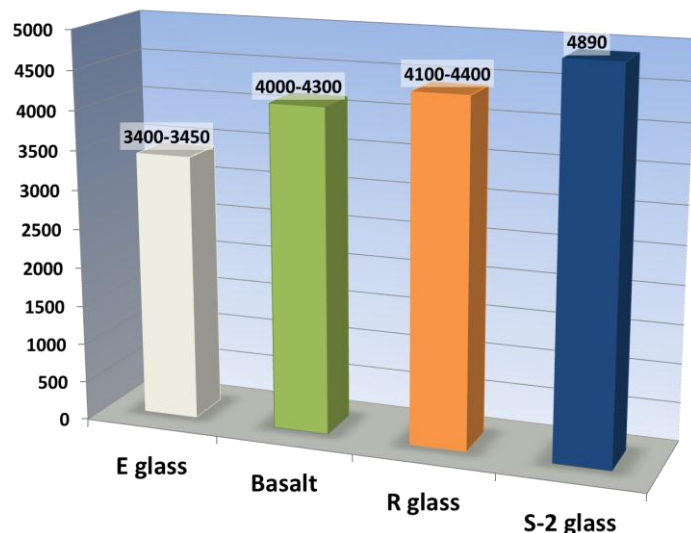
Screening LCA of Basalt Fiber vs. Glas Fiber



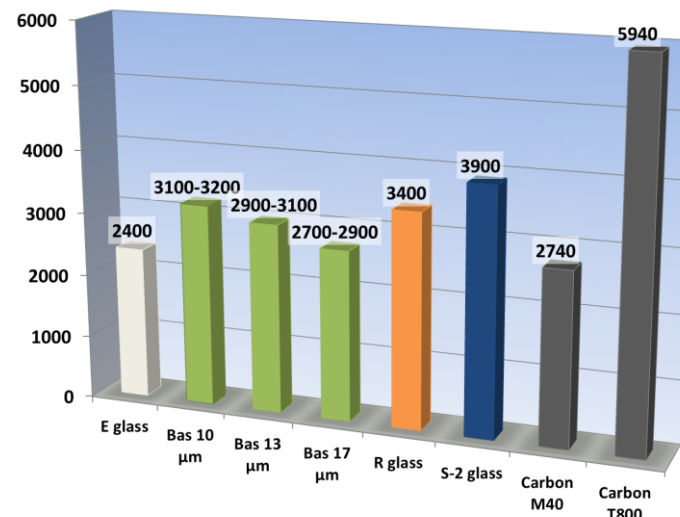
Badanie LCA wykazało, że włókno bazaltowe jest bardziej ekologicznym produktem niż włókno szklane i włókno węglowe.

Porównanie Właściwości Mechanicznych

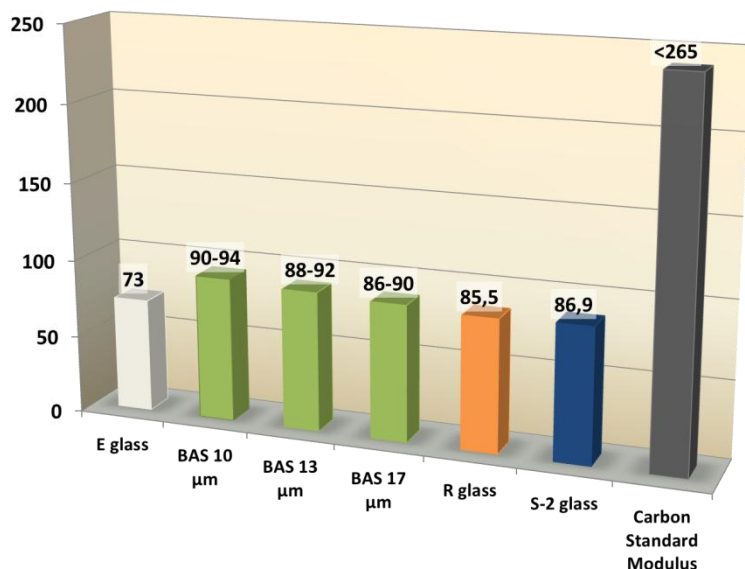
Tensile strength (ASTM D2101), MPa



Tensile strength (ASTM D2343), MPa

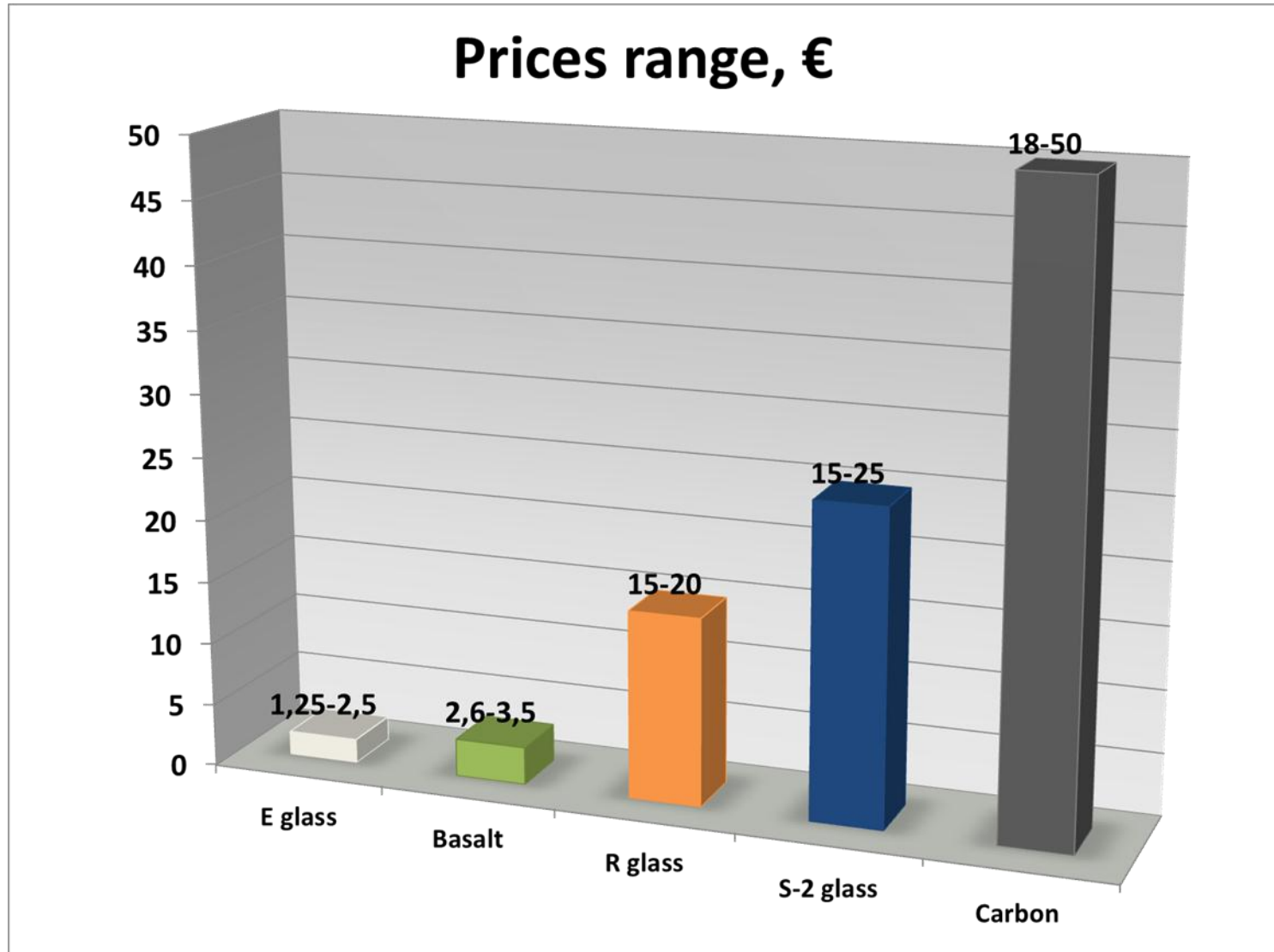


Tensile modulus (ASTM D2343), GPa



Włókno bazaltowe o specyficznym ciężarze 2,67g/cm³ jest bardziej wytrzymałe na rozciąganie oraz ma wyższy moduł sprężystości niż włókno szklane o specyficznym ciężarze 2,5 – 2,6g/cm³. Poza tym włókno bazaltowe odznacza się znakomitą odpornością na rozwory o charakterze kwaśnym i zasadowym. Włókno bazaltowe charakteryzuje się cztery razy większą elastycznością niż włókno węglowe.

Porównanie Cenowe



Aplikacje

- **Przemysł Samochodowy**

- polipropylen-kompozytowe headliner wzmocnione mokrym, ciętym włóknem bazaltowym w modelach Hondy
- zespoły nadwozia i skrzynki dla akumulatorów wykonane z tkanin bazaltowych, ponieważ te nie przewodzą prądu elektrycznego
- klocki hamulcowe etc.

- **Design & Art**

- okładki dla telefonów komórkowych
- konstrukcja instrumentów muzycznych, ceramiczno-bazaltowe „Didgeridoo“

- **Przemysł Sportowy**

- deski windsurfingowe firmy FANATIC wzmocnione tkaniną bazaltową
- deski snowboardowe firmy Head Ski wzmocnione tkaniną i taśmami bazaltowymi
- rakiety tenisowe firmy Head wzmocnione bazaltowym rovingiem



Aplikacje

- **Konstrukcja i Budownictwo**

- bazaltowe pręty zbrojeniowe
- bazaltowe siatki zbrojeniowe dla budowy dróg i wzmocnienia płyt gipsowych/betonowych
- cięte włókno bazaltowe dla wzmocnienia betonu

- **Izolacja Termiczna**

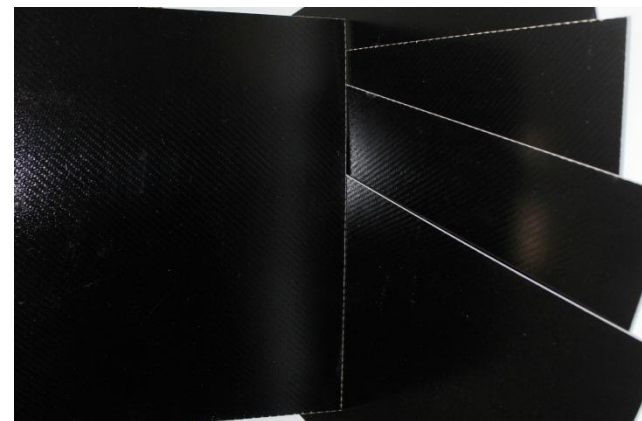
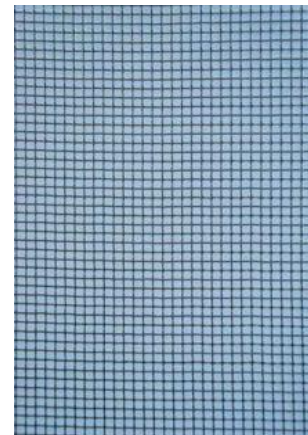
- plecione linki bazaltowe, taśmy bazaltowe dla ochrony węży
- basaltowe maty dla ochrony przeciwpożarowej

- **Płyty Bazaltowe (z żywica epoksydową i PP)**

- jako wzmocnienia i komponenty maszyn dla przemysłu papierniczego

- **Rury Bazaltowe**

- rury bazaltowe z nawijanym włóknem bazaltowym w epoksydowej matrycy żywicznej dla przemysłu chemicznego (dobra rezystencja na kwasy i roztwory zasadowe)
- polipropylenowe rury wzmocnione cietym włóknem bazaltowym



Specyfikacja Produktów

- **Włókno Bazaltowe**

- z średnica monofilamentu od 10-20 μm ;
- z gęstością liniową 68-2400 tex

- **Przędze i Nici Bazaltowe**

- z średnica monofilamentu od 10-13 μm ;
- z gęstością liniową 68-2400 tex

- **Cięte Włókno Bazaltowe**

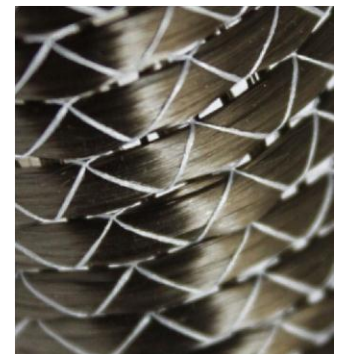
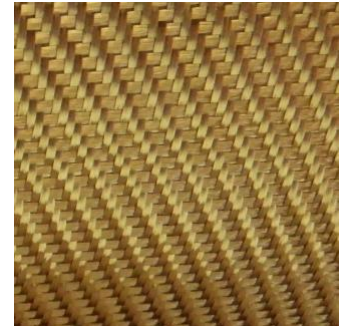
- z średnica monofilamentu od 10-13 μm ;
- o długości 3, 4, 6, 12, 24 mm itd.

- **Tkaniny Bazaltowe**

- płótno: 150, 200, 400, 500, 600, 800 g/m
- tkanina diagonalna: 220, 345, 370, 700 g/m
- atlas: 360g/m²

- **Wieloosiowe Tkaniny Bazaltowe**

- jednokierunkowe (Unidirektional)
- dwukierunkowe (Biaxial +/- 45 oraz Bidirektional 0/90)
- trzykierunkowe (Triaxial)
- czterokierunkowe (Quadraxial)



Specyfikacja Produktów

- **Laminaty Bazaltowe**

- Kolor: ciemny brąz, czarny
- Grubość: od 0,5 mm

- **Iglowane Maty Bazaltowe**

- Grubość 6 mm; 550 i 780 g/m²
- Grubość 8 mm; 850 g/m²
- Grubość 10 mm; 1500 g/m²
- Grubość 12 mm; 1200 g/m²
- Grubość 15 mm; 2300 g/m²

- **Włóknina Bazaltowa**

- o masie powierzchniowej: 60 i 100 g/m²

- **Taśmy Bazaltowe**

- Szerokość: 30, 40, 50, 70 mm
- Grubość: 0,21 mm

- **Bazaltowe Siatki Zbrojeniowe**

- Bazaltowa siatka zbrojeniowa z otwartą strukturą dla asfaltu
- Bazaltowa siatka zbrojeniowa z wypełnioną strukturą dla asfaltu
- Bazaltowa siatka zbrojeniowa dla przemysłu budowlanego

