



# Systemy izolacyjne dla generatorów turbin wiatrowych

## We Enable Energy

Jako jedna z najstarszych firm przemysłowych w Szwajcarii, założona w 1803 roku, skupiamy się na produktach i systemach wykorzystywanych do wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej oraz maszynach wirujących i technologii budowy maszyn. Von Roll jest liderem na rynku światowym i jednocześnie jedyną firmą, która ma w swej ofercie pełny wachlarz produktów izolacyjnych, oraz zapewnia sprzęt i usługi dla maszyn elektrycznych takich jak wysokonapięciowe silniki prądu stałego i zmiennego, jak również małych generatorów do 15MW.

Od ponad stu lat nasza Firma wnosi swój wybitny wkład w rozwój tego rynku, wprowadzając w życie wiele innowacyjnych produktów, które umożliwiają stabilny i pewny wzrost wydajności jak i rozwój technologii maszyn kompaktowych.

### Oto korzyści dostępne dla naszych klientów:

- » jedno źródło dla wszystkich materiałów izolacyjnych
- » najwyższej jakości wiedza w zakresie od wytwarzania energii, poprzez przesył, dystrybucję oraz jej efektywne wykorzystanie.
- » udowodniona kompatybilność komponentów systemu
- » testowanie materiałów i systemów w firmie Von Roll
- » dostępna technologia i sprzęt produkcyjny
- » doradztwo techniczne w sprawach zastosowania rozwiązań
- » szkolenia na temat materiałów i systemów izolacyjnych

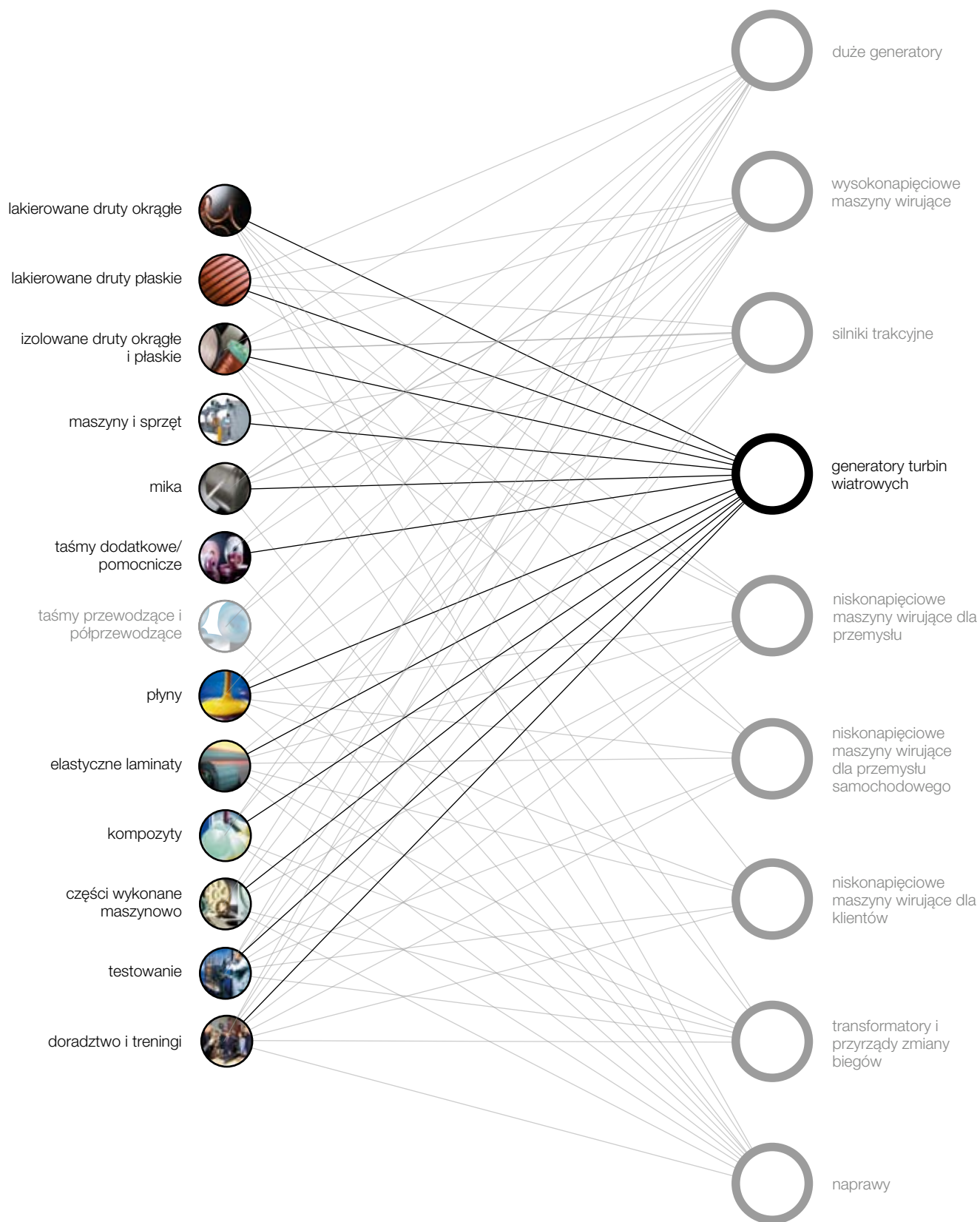
System izolacyjny generatora turbiny wiatrowej jest kluczem do niezawodnej i długiej pracy. System izolacyjny i materiały używane w tych maszynach są w gruncie rzeczy te same jak w konwencjonalnych generatorach i musi on być dokładnie wybrany aby spełniał bardzo wysokie i szczególne wymagania.

Napięcie wyjściowe generatorów w turbinach wiatrowych zamyka się w przedziale 440V do 6kV. Dostępnych jest wiele systemów izolacyjnych i mogą one być sklasyfikowane według dwóch typów izolacji:

- » izolacja niskonapięciowa – typowo do napięcia wyjściowego 900V, te systemy oparte są na procesie formowania cewek wykonywanym dowolnie bądź też na uformowanych cewkach uzwojeń.
- » izolacja wysokonapięciowa – dla napięcia wyjściowego nie przekraczającego 6kV systemy te oparte są na uformowanych cewkach uzwojeń zarówno dla impregnacji próżniowej (VPI) jak i technologii Resign Rich.



## Nasze produkty dla generatorów turbin wiatrowych

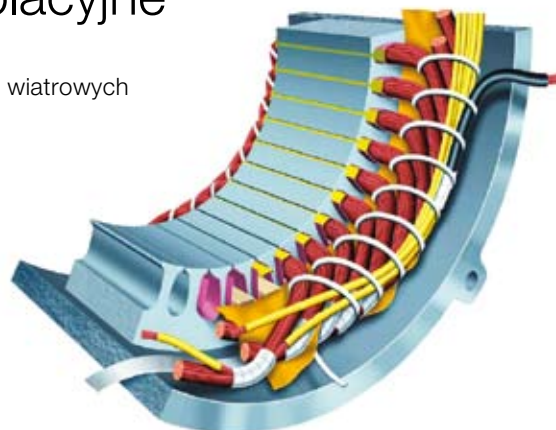


Von Roll oferuje kompletne rozwiązania systemowe dla każdego z rynków zawartego w diagramie. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt lub odwiedzenie naszej strony internetowej [www.vonroll.com](http://www.vonroll.com)

## Niskonapięciowe systemy izolacyjne

Systemy izolacyjne dla niskonapięciowych generatorów turbin wiatrowych składają się poniższych materiałów i usług:

- » druty nawojowe
- » izolacja żłobków
- » żywice impregnujące
- » taśmy na końce uzwojeń
- » klíny i zamknięcia
- » lakiery wykończeniowe
- » testy UL




Większość z powyższych produktów jest umieszczona na listach UL pod różnymi klasami temperaturowymi.



### Druty nawojowe

Druty nawojowe firmy Von Roll są najnowocześniejszymi zdobycami techniki. Oferujemy szeroki asortyment przewodów uzwojenia wysokiej jakości dla generatorów turbin wiatrowych, mogą być one okrągłe bądź prostokątne. Poniżej przedstawiamy produkty polecane do tego zastosowania:

		Indeks temperaturowy	Skład	Specjalne właściwości
	Thermex® 200	200°C	Emaliowany, z powłoką z modyfikowanego poliesterymidu, dodatkowo pokryty poliamido-imidem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bardzo dobre właściwości termiczne i chemiczne.</li> <li>– odpowiednie do uzwojeń narażonych na długotrwałe działanie wysokich temperatur i napięć mechanicznych.</li> <li>– odpowiednie do zastosowań przy nawijkach o dużych prędkościach.</li> </ul>
	Thermex® 200 CR	200°C	Emaliowany, z powłoką z modyfikowanego poliesterymidu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bardzo dobre właściwości termiczne i chemiczne.</li> <li>– Wyższa odporność na wyładowania częściowe (efekt Corona) w porównaniu do standardowych produktów.</li> </ul>
	Samicashield®	H	Emaliowany, z powłoką z modyfikowanego poliesterymidu, dodatkowo pokryty poliamido-imidem i cienką izolacją z taśmy mikowej bez porów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Znakomita odporność na wyładowania typu Corona w porównaniu do standardowej emalii lub wypełnionych izolacji emaliowanych.</li> <li>– Znacząco dłuższy okres żywotności dla silników niskich napięć.</li> </ul>
	Thermibond® M na uzwojenia biegunów	200°C	Emaliowany, z powłoką z modyfikowanego poliamido-imidu z termoutwardzalnym płaszczem przylepnym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Druty są samolutowne – pod wpływem udaru prądowego lub zapiekania w piecu.</li> <li>– Powłoka termoutwardzalna spaja uzwojenie bez konieczności impregnacji.</li> </ul>



### Taśmy na końce uzwojeń

Von Roll oferuje szeroki wachlarz wysokiej jakości taśm samoprzylepnych do wielu zastosowań. Jako taśmę do izolacji zewnętrznego uzwojenia dla niskonapięciowych generatorów turbin wiatrowych polecamy:

	Indeks temperaturowy	Podłoże	Grubość (mm)	Substancja klejąca	Siła zerwania (N/cm)	Przylepność do stali (N/cm)
Intertape® 4616	Klasa B	Tkanina szklana	0.18	Termoutwardzalny naturalny kauczuk	310	5.5
Intertape® 4617	Klasa F	Tkanina szklana	0.18	Termoutwardzalny akryl	310	4.4
Intertape® 4618	220°C	Tkanina szklana	0.18	Termoutwardzalny silikon	310	4.4



## Izolacja żłobków, kliny i zamknięcia

Von Roll jest światowym liderem w laminowanych elastycznych systemach izolacyjnych i materiałach powlekanych.

Nasze materiały do produkcji izolacji żłobkowej (wykładziny żłobkowe), izolacji fazowej, przekładek żłobkowych i zamknięć żłobka dla niskonapięciowych generatorów turbin wiatrowych są wybitne. Oferujemy je w wielu grubościach aby mogły być dokładnie dopasowane do Państwa zastosowań. Poniższe produkty to najlepszy wybór w tej kategorii:

	Indeks temperaturowy	Skład	Specjalne właściwości
Myoflex® PVS Acuflex® DMD	Klasa F	Trójwarstwowy elastyczny laminat składający się z filcu PET, folii PET i filcu PET w pełni nasyconego syntetyczną żywicą.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zaprojektowane dla automatycznych maszyn montujących</li> <li>– Wytrzymały i w przystępnej cenie.</li> <li>– Wspaniała odporność na przecięcia i rozwarstwienie krawędzi.</li> </ul>
Myoflex® PVS H	Klasa H	Trójwarstwowy elastyczny laminat składający się z filcu PET, folii PET i filcu PET w pełni nasyconego syntetyczną żywicą.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Takie same jak PVS ale wyższa klasa termiczna.</li> </ul>
Myoflex® 2N50 und 80 Acuflex® NMN	Klasa F	Trójwarstwowy elastyczny laminat składający się z papieru Nomex, folii poliestrowej i 75µm papieru Nomex® związanego żywicą syntetyczną.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Znakomite właściwości mechaniczne.</li> <li>– Dobra odporność na obciążenie termiczne, dzięki zastosowaniu wysokiej jakości systemu klejenia.</li> <li>– Zaprojektowane dla automatycznych maszyn montujących.</li> </ul>
Myosam®	Klasa F	Trójwarstwowy elastyczny laminat składający się z folii poliestrowej, papieru mikowego i folii poliestrowej lub wełny związanej żywicą syntetyczną.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyjątkowa odporność na efekt Corona.</li> <li>– Bardzo dobre właściwości mechaniczne.</li> </ul>

Na kliny proponujemy zastosowanie kompozytów takich jak Vetronit® G-11 lub Delmat® Epoxy 68660 które mogą być dostarczone zarówno jako arkusze, lub gotowe obrobione już części. Częścią izolacji żłobkowej mogą być także profile w kształcie U lub L z oddzielającymi warstwami Nomexu – dostępne na żądanie.



## Żywice impregnacyjne dla maszyn niskonapięciowych

Żywice impregnujące stanowią jedno z najważniejszych komponentów każdej maszyny niskonapięciowej. Oferujemy szeroki wybór żywic impregnujących dla niskonapięciowych turbogeneratorów wiatrowych za szczególnym naciskiem na systemy o klasie termicznej H.

Najodpowiedniejsze materiały są wyszczególnione poniżej:

	Indeks temperaturowy	Typ	Punkt zapłonu (°C)	Proces wygrzewania	Specjalne właściwości
Damisol® 3340	Klasa H	Poliesterimid	53	2h w 150°C	Żywica w klasie H. Znakomite właściwości dielektryczne, aż do klasy H.
Damisol® 3032	Klasa H	Poliesterimid	32	2h w 140°C	Uniwersalna żywica w klasie H. Znakomite właściwości dielektryczne, aż do klasy H.
Damisol® Green range 3630	Klasa H	Poliesterimid	>100	30min w 150°C	Uniwersalna, bezrozpuszczalnikowa żywica w klasie H. Wysoka stabilność. Znakomita odporność na starzenie termiczne. Bez VOC (części lotnych). Niska emisja organiczna.

Grupa produktów Damisol® blue line, zaprojektowana by być przyjazna dla środowiska, zawiera materiały o niewielkiej lub zerowej emisji organicznych substancji lotnych (VOC). Nasze żywice są szczegółowo opisane w osobnej broszurze zatytułowanej «Żywice i lakiery impregnujące»

## Wysokonapięciowe systemy izolacyjne

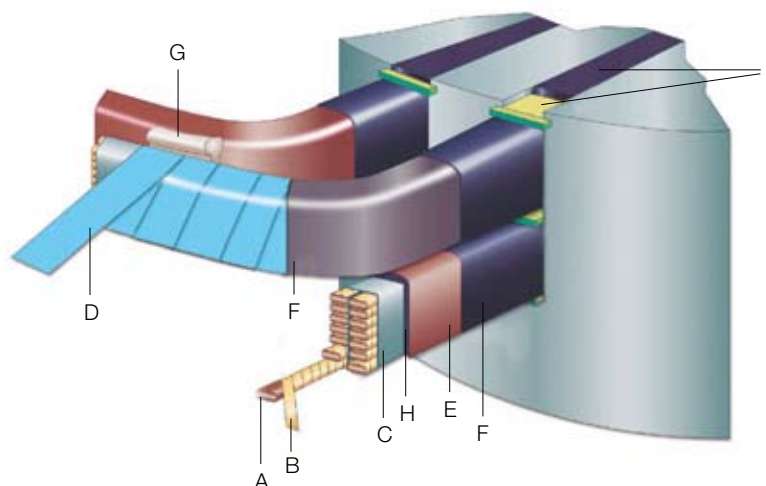
W procesie wytwarzania cewek wysokiego napięcia dla turbogeneratorów wiatrowych używa się wiele materiałów:

- » przewód nawojowy (A)
- » izolacja przewodnika (B)
- » łączenie pakietów (C)
- » izolacja ściany głównej:
  - dla systemu VPI taśma mikowa (D) + żywica (H)
  - RR taśmy mikowe (D)
- » farba przewodząca lub taśma (F) (typowe rozwiązanie dla maszyn z napięciami wyższymi niż 5kV)
- » taśmy wykończeniowe lub uszczelniające
- » materiał usztywniający, wzmacniający
- » materiały klinujące żłobki

Firma Von Roll opracowała system izolacyjny wykorzystujący technikę impregnacji z zastosowaniem próżni i nadciśnienia (VPI) pod nazwą Samicabond<sup>®</sup>, który wyróżnia się licznymi zaletami; oto one:

- » żywice przechowywane w zbiornikach w temperaturze pokojowej zachowują wysoką stabilność
- » nieprzepuszczalność wilgoci
- » niska lepkość
- » szybkie zapiekanie z taśmami mikowymi bez akceleratora.
- » doskonałe właściwości elektryczne
- » klasa termiczna H
- » korzystny stosunek ceny do jakości

Niniejszy dokument przedstawia główne produkty powiązane z tym systemem.



## Przewodniki

Von Roll oferuje pełny asortyment wysokiej jakości przewodników do cewek wysokiego napięcia:

- » przewody izolowane impregnowaną nicią z włókna szklanego (Silix<sup>®</sup>)
- » przewody izolowane mieszaną nicią z włókna szklanego i poliestru (Daglas<sup>®</sup>)
- » przewody pokryte taśmą Samicafilm<sup>®</sup>
- » płasko rolowane przewody typu Litz z odsłoniętymi lub emaliowanymi pojedynczymi przewodnikami, pokryte taśmą Samicafilm<sup>®</sup>

Pokrycie taśmą Samicafilm<sup>®</sup> odsłoniętych lub emaliowanych przewodów jest zalecanym sposobem izolacji uzwojenia stojanów i wirników z uwagi na jej kluczowe zalety:

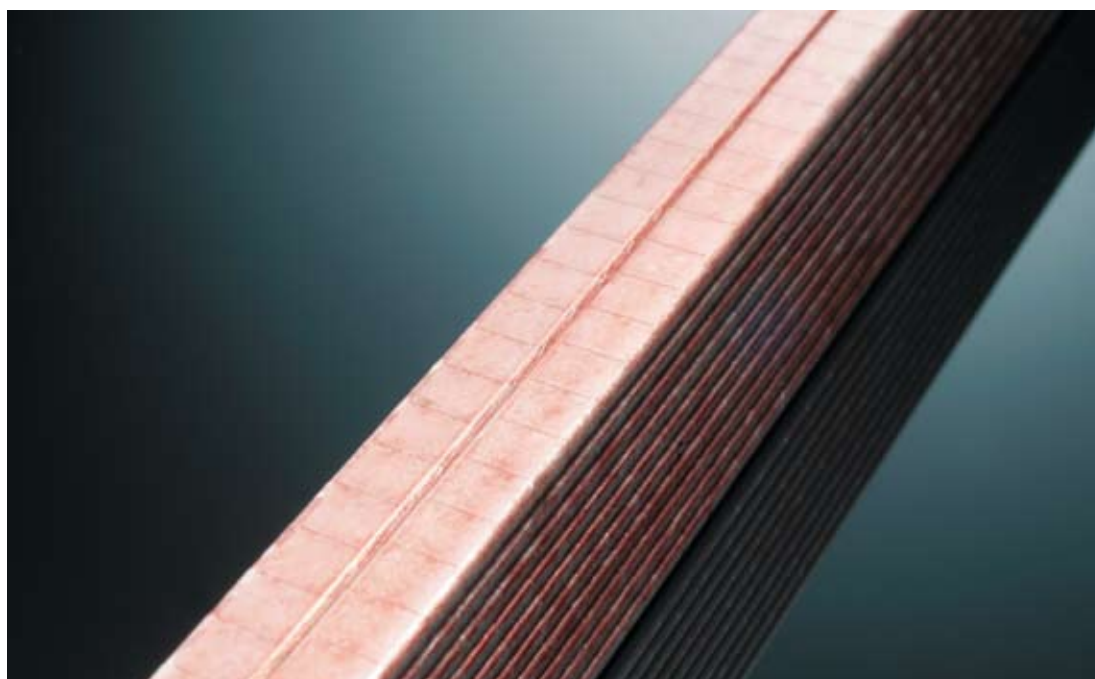
- » lepsza ochrona na wyładowania powierzchniowe typu «corona»
- » zredukowana grubość izolacji
- » bardziej miękka miedź, umożliwiająca łatwiejszą pracę z produktem
- » większa elastyczność produkcji

Produkty Samicafilm® są oparte na produkcie firmy Von Roll o nazwie Samica®, jest nim papier z domieszką miki zaimpregnowany zmodyfikowaną żywicą epoksydową, wzmocniony jedną lub dwiema podklejkami z poliestru z dodatkiem lub bez warstwy klejącej.

Nazwa produktu	Grubość (mm)	Waga (g/m <sup>2</sup> )	Mika (g/m <sup>2</sup> )	Warstwy	Przylepne
Samicafilm® F60+	0.06	76	30	Folia/Mika	Tak
Samicafilm® F75	0.075	101	50	Folia/Mika	Nie
Samicafilm® 315.14	0.09	131	75	Folia/Mika	Nie
Samicafilm® 315.15-11	0.09	135	75	Folia/Mika	Tak
Samicafilm® F2 90	0.09	124	65	Folia/Mika/Folia	Nie
Samicafilm® F2 90+	0.09	126	65	Folia/Mika/Folia	Tak

Taśmy Samicafilm® mogą być nawijane na przewódnik krawędź przy krawędzi, bądź też taśma może zachodzić na siebie. Naszym klientom dostarczamy zarówno taśmę jak i otaśmowane przewódniki.

Nazwa produktu	Konstrukcja izolacji	Grubość (mm)		Przylepne
		Nie sprasowana	Sprasowana	
Samicafilm® 315.14 auf blankem Draht	dwie warstwy nawijane stykowo	0.36	0.3	Nie
Samicafilm® 315.15-11 auf blankem Draht	dwie warstwy nawijane stykowo	0.36	0.3	Tak
Samicafilm® F2 90 auf blankem Draht	trzy warstwy nawijane stykowo	0.54	0.43	Nie
Samicafilm® F2 90+ auf blankem Draht	trzywarstwy nawijane stykowo	0.54	0.43	Tak



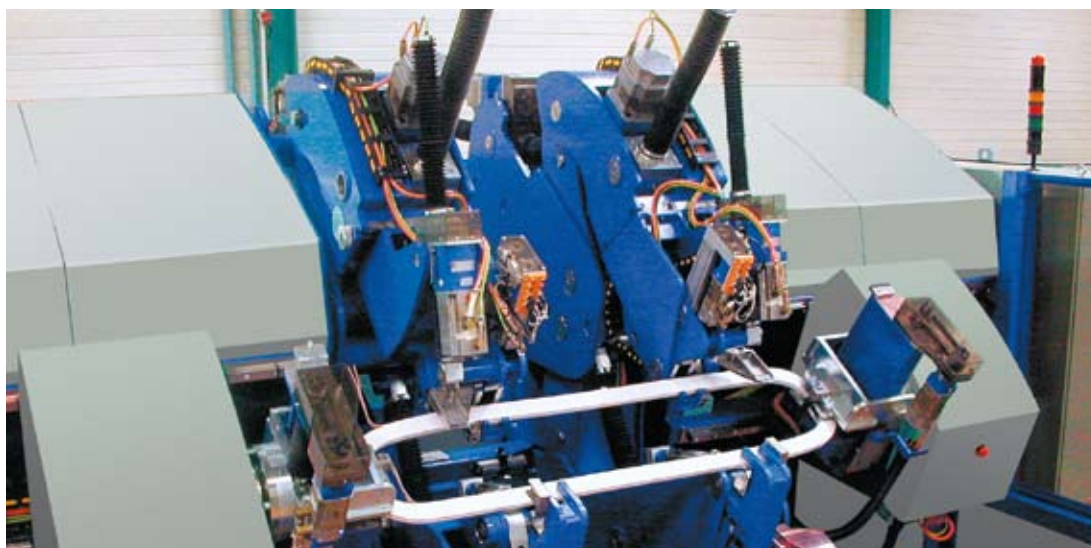
Pomimo cienkiej warstwy taśmy Samicafilm® gwarantują znakomitą odporność na efekt Corona.



## Produkcja cewek

Oferujemy kompletne systemy i zajmujemy się każdym aspektem technologii wysokonapięciowej, włączając sprzęt potrzebny do przetwarzania. Dla silników wysokonapięciowych Firma Von Roll opracowała nowoczesną linię technologii cewek. Linia sprzętu zawiera poniższe punkty.

- » wydawanie przewodu i jego przygotowanie
- » nawijanie uzwojenia pętlowego
- » taśmowanie
- » formowanie cewki



Maszyna do formowania cewek.



## Łączenie Pakietów

Stosując Samicafilm<sup>®</sup> wraz ze stopionym gorącym klejem lub przewodami owiniętymi materiałem z włókna szklanego w stanie B, umożliwia się szybkie połączenie pakietów przewodników bez potrzeby użycia innych produktów wiążących.

Używając Samicafilm<sup>®</sup> bez stopionego kleju lub przewodów w etapie B, zaleca się tradycyjne łączenie poprzez prasowanie na gorąco. System ten można osiągnąć poprzez owinięcie pakietów taśmą Thermopreg<sup>®</sup> 251.78.

Standardowe materiały Von Roll używane do łączenia pakietów.

Nazwa produktu	Postać	Grubość (mm)	Opis
Thermopreg <sup>®</sup> 251.78	Taśma	0.1	Impregnowana tkanina szklana
Polyestervlies 101.74-07	Taśma	0.56	Nieimpregnowana wełna poliestrowa
Glasoflex 261.10-03	Taśma	0.5	Impregnowane wełna poliestrowa z wysoką zawartością żywicy
Damival <sup>®</sup> 15182/9030	Żywica		Bezrozpuszczalnikowa, 2 składnikowa żywica epoksydowa



## Izolacja ścian głównych dla systemu VPI

Firma Von Roll jest wysoce zaangażowana w technologię materiałów z miki. Nasza wartość dodana jest widoczna przez cały proces produkcji. Proces zaczyna się od wydobycia i przetwarzania odpadów miki, przygotowania pulpy z miki, używanej następnie do produkcji papieru mikowego, z którego z kolei wytwarza się taśmy mikowe. Taśmy te znajdują swoje zastosowanie w izolacjach ścian głównych o najwyższym standardzie.

Von Roll posiada odpowiednie rozwiązania aby udoskonalić jakość i oszczędność izolacji wysokonapięciowej dla Państwa zastosowań.

Samicapor® jest produktem firmy Von Roll będącym częścią grupy taśm mikowych wytworzonych w technologii VPI, które spełniają odpowiednie wymagania techniczne i są stosowane do izolacji ścian głównych i uzwojenia zewnętrznego. Cechy tego produktu to:

- » wysoka wytrzymałość dielektryczna
- » odporność na wyładowania koronowe
- » szybka i łatwa impregnacja
- » wchłanianie żywicy bez konieczności ociekania
- » łatwe nakładanie bez zagniecień
- » możliwość nakładania ręcznego bądź z wykorzystaniem maszyn
- » pełna kompatybilność z preferowanymi systemami żywic

Nazwa produktu	Grubość (mm)	Waga (g/m <sup>2</sup> )	Mika (g/m <sup>2</sup> )	Warstwy	Epoksydowa bez akceleratora utwardzana bezwodnikiem	Epoksydowe systemy VPI z akceleratorem	Poliesterimidowy system Samicabond®
Samicapor® 366.55-10	0.15	200	160	Szkło/Mika	F		
Samicapor® 366.58	0.15	195	160	Szkło/Mika		F	H
Samicapor® 366.58-18	0.15	213	180	Szkło/Mika		F	H
Samicapor® 366.58-20	0.17	224	180	Szkło/Mika		F	H
Samicapor® 374.04	0.18	241	160	Szkło/Mika/Welna		F	F
Samicapor® 374.15	0.18	241	160	Szkło/Mika/Welna	F		
Samicapor® P 315.33	0.18	241	160	Folia PET/Mika	F		
Samicapor® P 315.45	0.18	241	160	Folia PET/Mika		F	F



Zaangażowanie firmy Von Roll rozpoczyna się na wydobyciu surowca, a kończy się na gotowym produkcie (taśmach izolacyjnych).



## Taśmy izolacyjne dla izolacji głównych w systemie Resin-Rich

Zapewnienie optymalnej jakości izolacji głównych wymaga starannej selekcji taśm mikowych jak również szczególnej dokładności w sposobie ich aplikowania i przetwarzania. Mając na uwadze te wymagania, stworzyliśmy pełny asortyment żywicznych taśm izolacyjnych (RR) do izolacji głównych pod nazwą Samicatherm®, które są używane w generatorach turbin wiatrowych:

Nazwa produktu	Grubość (mm)	Waga (g/m <sup>2</sup> )	Mika (g/m <sup>2</sup> )	Opis
Samicatherm® 366.28	0.19	303	120	Szkło/Mika bez folii przeplatającej
Samicatherm® 366.28-02	0.19	265	120	Szkło/Mika bez folii przeplatającej
Samicatherm® 366.32	0.26	458	240	Taśma Szkło/Mika
Samicatherm® 366.33-62	0.25	350	180	Taśma Szkło/Mika
Samicatherm® P315.20-02	0.16	252	150	Folia PET/taśma Mikowa
Samicatherm® P 315.51	0.09	117	60	Folia Polimidowa/taśma Mikowa klasy H

Taśmy na izolację części czołowej dla konwencjonalnego prasowania na gorąco:

Nazwa produktu	Grubość (mm)	Waga (g/m <sup>2</sup> )	Mika (g/m <sup>2</sup> )	Opis
Filosam® 326.57-20	0.15	206	109	Folia PET/Mika/nić szklana; bardzo elastyczna
Filosam® 326.57-50	0.13	177	75	Folia PET/Mika/nić szklana; bardzo elastyczna
Samicaflex® 366.18	0.12	150	75	Szkło/taśma mikowa, klasa H, elastyczna, dla wysokich napięć
Samicaflex® 366.19	0.18	215	120	Szkło/taśma mikowa, klasa H, elastyczna, dla wysokich napięć



## Maszyny taśmujące

Dokładne i optymalne naklejenie taśm Samicapor® i Samicatherm® może być osiągnięte przy użyciu maszyn taśmujących o dużej prędkości.





## Prasowanie w procesie Resin-Rich

Cewki poddane obróbce w procesie RR muszą być podgrzane i sprasowane aby uzyskać odpowiednie wymiary końcowe, jednocześnie cewki zalewane są żywicą, która wypełnia ewentualne ubytki. Ostatnim etapem procesu jest zapiekanie kompletnej izolacji. Użycie najnowocześniejszych pras jest rozwiązaniem idealnym.



Ta my mikowe dla systemów VPI.



## Taśmy wykończeniowe

Aby chronić swój sprzęt radzimy używać taśm wykończeniowych. Materiał, z którego są one wykonane będzie chronił izolację ścian głównych w miejscach odstających przeciwko:

- » wilgoci
- » obciążeniom
- » uszkodzeniom
- » zalaniu żywicą
- » zanieczyszczeniom atmosferycznym

Dzięki użyciu taśm Epoflex® firma Von Roll zdołała zapewnić odpowiednie rozwiązanie, aby spełnić te wymagania:

Nazwa produktu	Postać	Grubość (mm)	Opis
Epoflex® 324.03	Taśma	0.09	Poliestrowe włókno szklane z folią poliestrową i zmniejszoną ilością spoiwa.



## Nawijanie i usztywnianie maszynowe

Prostota procesu nawijania dla maszyn z «suchymi» cewkami jest uznawana za dużą zaletę technologii VPI. Korzyści tego systemu widoczne są podczas procedury wzmocnienia części czołowej uzwojeń. Firma Von Roll opracowała cały wachlarz sznurów, przewodów i koszulek dla stworzenia przerwy izolacyjnej pomiędzy cewkami poprzez zastosowanie przeplatania i wiązania oraz jednoczesnego wzmocnienia mechanicznego połączeń czołowych.

Główne zalety produktów to:

- » zastosowania w klasie C (szkło) i F (poliester)
- » ściśliwość i sprężystość
- » włókno szklane lub poliestrowe na zewnętrznej stronie
- » szeroki wybór rozmiarów
- » niezaimpregnowane do użycia z systemem VPI; bez dalszej obróbki
- » impregnowany kurczliwy sznur z poliestru do użycia z technologiami RR

Nazwa produktu	Postać	Grubość (mm)	Opis
Isocord® 151.10	Sznur	Od 1.8 do 50	Pleciona przędza z okryciem ze szkła typu E i materiałów silanowych oraz wypełnieniem z włókna szklanego.
Isocord® 151.12	Sznur	Od 1.5 do 60	Pleciona poliestrowa przędza z wypełnieniem z włókna szklanego.



Sznur szklany lub szkłano-poliestrowy.

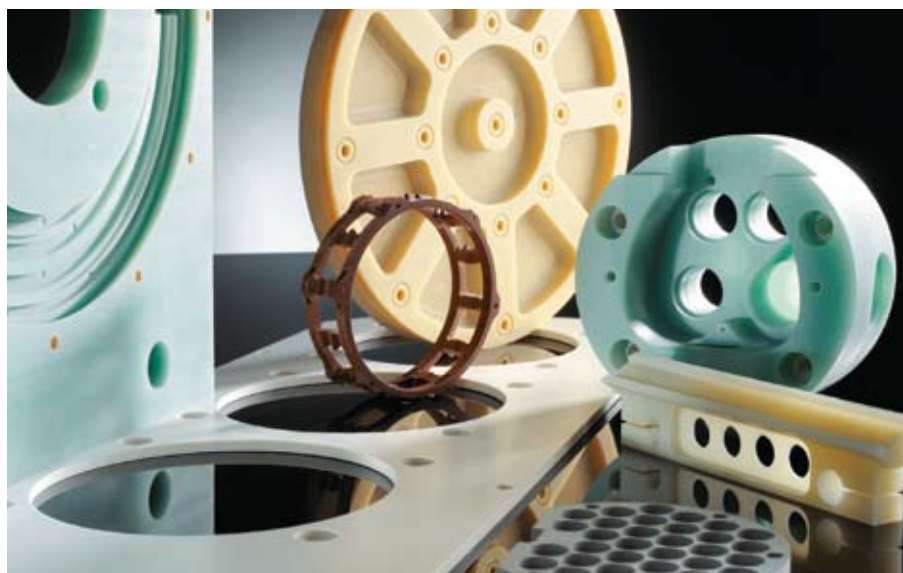


## Materiały kompozytowe dla generatorów turbin wiatrowych

Von Roll oferuje szeroki wybór najnowocześniejszych materiałów kompozytowych, z których mogą powstać produkty w wielu formach, np. kliny, arkusze, części maszynowo wykonane lub specjalne komponenty używane w różnych częściach wysokonapięciowych maszynach wirujących.

Poniżej przedstawiona została jedynie część dostępnych produktów. W razie potrzeby prosimy o pytania dotyczące reszty oferowanych przez nas produktów.

Reference	Postać	Zastosowanie	Stojan	Wirnik
Lini a produktów Delbond®	Rolki, paski	Izolacja międzyzwojowa		•
Vetronit® G-11	Obrobione elementy lub arkusze	Kliny żłobkowe, części blokujące	•	•
Delmat® Epoxy 68660	Obrobione elementy lub arkusze	Kliny żłobkowe, części blokujące	•	•
Vetronite® 64170, Polyfibrit	Długie paski	Izolacja dna żłobka, wypełnienie przestrzeni pod klinem	•	•
Przewodzący Vetronite® 432.10-01	Długie paski	Wypełnienie szczelin w żłobku	•	
Rowki z Nomexu	Ukształtowany Nomex	Izolacja żłobkowa wirnika		•
Rowki typu U i L	Profile z kompozytów	Izolacja żłobkowa wirnika	•	
Vetroferrite®	Obrobione elementy	Magnetyczne kliny żłobkowe		



Części wykonane maszynowo według specyfikacji klientów



## Żywice VPI

Niektóre z grup żywic posiadają doskonałe właściwości gdy są zapiekane, jednakże czynniki, które wpływają na ostateczny wybór konkretnej żywicy są o wiele bardziej skomplikowane. Informacje, które należy wziąć pod uwagę dotyczą konstrukcji maszyny, wyboru systemu izolacyjnego, taśmowania i procesu VPI.

Von Roll oferuje duży wybór wysoko wydajnych żywic, które są kompatybilne z innymi materiałami w danym systemie. Dla generatorów turbin wiatrowych proponujemy:

Reference	Typ	Klasa termiczna	Proces wygrzewania	Opis
Damisol® 3340	Poliesterimidowy system Samicabond®	H	8h w 150°C	Żywica do impregnacji w temperaturze pokojowej o wysokiej reaktywności, i wysokiej stabilności. Dobre wyniki przy wygrzewaniu statycznym.
Damisol® 3032	Poliesterimidowy system Samicabond®	H	8h w 140°C	Żywica do impregnacji w temperaturze pokojowej o wysokiej reaktywności, i wysokiej stabilności. Dobre wyniki przy wygrzewaniu statycznym.
Damisol® 3407	Epoksydowa /bezwodna	F	10h w 170°C	Konieczne zastosowanie taśm z akceleratorem.



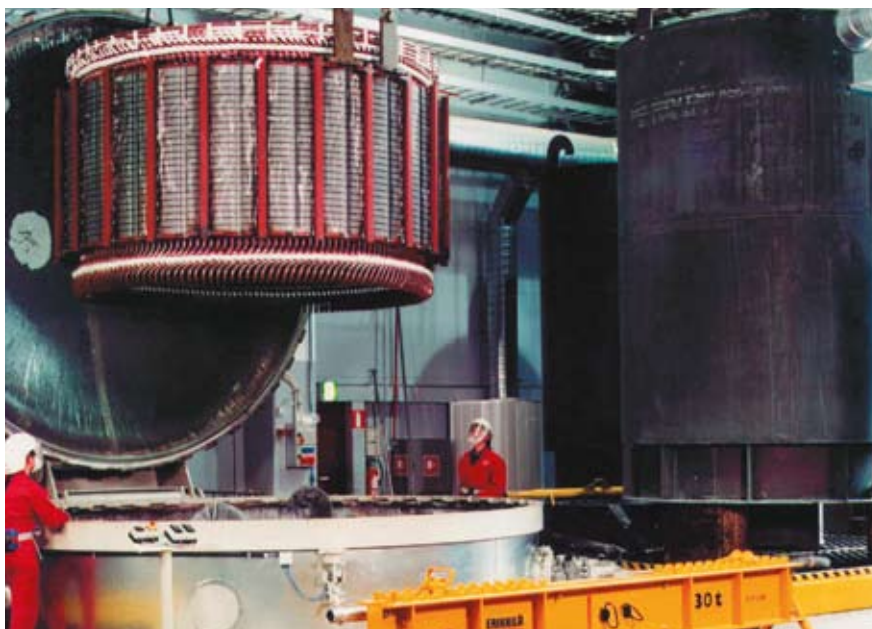
## Suszenie i impregnacja

Zasady suszenia powietrzem, kontrolowanej szybkości impregnacji, prasowania i zapiekania żywic są dobrze rozumiane przez użytkowników, także potencjalnych, procesu VPI.

Von Roll oferuje systemy VPI dopasowane do indywidualnych potrzeb wszystkich sektorów przemysłu maszyn wirujących.

Aby zwiększyć wydajność systemów naszych klientów zapewniamy najnowocześniejszą technologię VPI, najnowszy sprzęt, dzięki któremu udoskonalimy istniejące już fabryki.

Sprzęt do mierzenia pojemności, temperatury, ciśnienia i czasu jest kluczowy dla ciągłej kontroli jakości impregnacji i może zostać wbudowany do istniejących systemów.



Duża jednostka do impregnacji metodą VPI.



## Warstwa końcowa

Linia produktów Damicoat® zawiera lakiery wykończeniowe i zewnętrzne szybkoschnące oraz do utwardzenia w piecu. Produkty te są jednoskładnikowe co wpływa na łatwość ich nakładania przy użyciu wielu metod, np. rozpylania, nakładania pędzlem, a nawet w procesie zanurzenia oraz zanurzenia obrotowego

Nazwa produktu	Typ	Kolor	Klasa termiczna	Czas schnięcia	Komentarz o produkcie i zastosowaniu
Damicoat® 2404	Alkylphenol	N/RB/G	F	15–20h**	Powierzchniowy lakier o wysokiej odporności chemicznej.
Damicoat® 2407	Modyfikowany Alkyd	RB	F/H	1–2h**	Lakier powierzchniowy o wysokiej odporności temperaturowej, używany do trakcyjnych i wysokonapięciowych maszyn, aż do klasy H.



## Testowanie

Aby upewnić się, że żądane wymagania dotyczące mechanicznych, elektrycznych i termicznych specyfikacji technicznych są osiągnięte należy przetestować materiały i systemy.

W laboratoriach wysoko- i niskonapięciowych Von Roll jesteśmy w stanie przetestować materiały i systemy naszych klientów według norm IEC, UL i innych specyfikacji. Nasze laboratorium nisko- i średnionapięciowe w Stanach Zjednoczonych posiada certyfikat Underwriters Laboratories® Inc. i przeprowadza kwalifikację systemową do 6,9 kV.

- » testy starzenia się termiczne, elektryczne i mechaniczne
- » pomiary współczynnika  $\tan \delta$  w różnych temperaturach
- » pomiary częściowych wyładowań przy różnych przedziałach napięcia



Testy w laboratorium Von Roll.



## Szkolenia

Od lat oferujemy w naszym Firmowym Uniwersytecie Von Roll unikalny program szkoleń z zakresu izolacji wysokonapięciowych. Celem tego szkolenia jest:

- » lepsze zrozumienie technologii izolacji wysokonapięciowej dla maszyn wirujących i dzielenie się aktualną wiedzą z zakresu materiałów i systemów izolacyjnych
- » zapewnienie praktycznej wiedzy w stosowaniu materiałów izolacji elektrycznej



W naszych szkoleniach uczestniczą klienci i partnerzy z całego świata.

# We Enable Energy

Von Roll jest jedynym dostawcą oferującym pełny wachlarz materiałów i systemów dla izolacji maszyn elektrycznych jak również wysokowydajnych produktów dla przemysłu wykorzystujących zaawansowane rozwiązania techniczne.



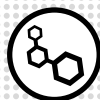
## Ballistics

Wysokiej jakości systemy balistyczne które mogą być zastosowane pojedynczo lub jako część złożonego systemu. Występują w formie materiałów termoutwardzalnych lub termoplastycznych.



## Kable

Taśmy izolacyjne z miki dla kabli ognioodpornych. Von Roll oferuje szeroką gamę produktów idealnie przystosowanych do wszystkich powszechnie używanych standardów.



## Kompozyty

Materiały konstrukcyjne składające się z żywicy i struktury podtrzymującej o wyraźnych właściwościach fizycznych, termicznych i elektrycznych. Mogą one być modelowane w formach odlewniczych, maszynowo lub stosowane jako półfabrykat.



## Materiały elastyczne

Izolacyjne materiały elastyczne dla zastosowań niskonapięciowych, takie jak laminaty elastyczne i taśmy samoprzylepne.



## Płyiny

Żywice impregnujące do zastosowań wysoko- i niskonapięciowych, żywice zalewowe, do robienia odlewów jak również żywice do impregnacji elementów w obudowach, lakiery powierzchniowe.



## Mika

Wszystkie materiały związane z izolacją wysokonapięciową. Zaangażowanie firmy Von Roll rozpoczyna się na wydobyciu surowca, a kończy się na gotowym produkcie (taśmach izolacyjnych).



## Transformatory

Transformatory o wysokiej wydajności do przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej, dopasowane do aktualnych potrzeb firm dostarczających energię.



## Druty

Druty izolowane okrągłe, płaskie i wiązki (typu Litz) dla zastosowań wysoko- i niskonapięciowych oraz elektronicznych.



## Testowanie

Von Roll zapewnia przeprowadzenie testów elektrycznych termicznych i mechanicznych pojedynczych materiałów jak i kompletnych systemów izolacyjnych. Nasza firma posiada certyfikat UL.



## Szkolenia

Firmowy Uniwersytet Von Roll oferuje swoim klientom program szkoleniowy na temat wysoko- i niskonapięciowych systemów izolacyjnych.

W celu uzyskanie dalszych informacji prosimy o kontakt lub odwiedzenie naszej strony internetowej [www.vonroll.com](http://www.vonroll.com):

Europa, Bliski Wschód,  
Afryka

### Von Roll Holding AG

Steinacherstrasse 101  
8804 Au ZH  
Schweiz  
Tel. +41 44 204 3500  
Fax +41 44 204 3010

Azja

### Von Roll Asia Pte Ltd.

6 Serangoon North Avenue 5  
#03-01 Singapore 554910  
Singapore  
P +65 6556 4788  
F +65 6556 4959

Ameryka Północna i Południowa

### Von Roll USA, Inc.

200 Von Roll Drive  
Schenectady, NY 12306,  
USA  
P +1 518 344 7100  
F +1 518 344 7288

Polska

### Von Roll Office Poland

Ul. Fabryczna 14D  
53-609 Wrocław  
Polska  
Tel. +48 71 356 81 62  
Fax +48 71 356 81 63

## O nas

Jako jedna z najstarszych firm przemysłowych w Szwajcarii, założona w 1803 roku, skupiamy się na produktach i systemach wykorzystywanych do wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej oraz maszynach wirujących i technologii budowy maszyn. Von Roll jest światowym liderem na rynku produktów, systemów, sprzętu i usług izolacyjnych. Nasza Firma jest obecna w 19 krajach, zatrudniając około 3000 pracowników w 30 placówkach.