

PA11 Carbon Fiber

KARTA TECHNICZNA MATERIAŁU

PA11 Carbon Fiber

Opis ogólny

PA 11 Carbon Fiber jest pozyskiwanym ze źródeł naturalnych materiałem kompozytowym, opartym na poliamidzie 11 wzmocnionym włóknami węglowymi w celu polepszenia właściwości mechanicznych i sztywności. Materiał charakteryzuje się wysokim stosunkiem wytrzymałości do gęstości i bardzo dobrymi właściwościami termicznymi. Jego świetnie zbalansowany charakter, łączący bardzo dobre właściwości wytrzymałościowe z odpornością na wysokie temperatury przy jednoczesnym zachowaniu dobrej udarności, czyni go jednym z najmocniejszych i najbardziej wszechstronnych materiałów dostępnych na rynku dedykowanym dla technologii SLS.

Cechy:

- doskonała wytrzymałość na rozciąganie i zginanie
- doskonała odporność termiczna
- dobra udarność
- duża sztywność
- dobre wydłużenia przy zerwaniu
- dobra jakość powierzchni
- dobra odporność chemiczna

Zastosowania:

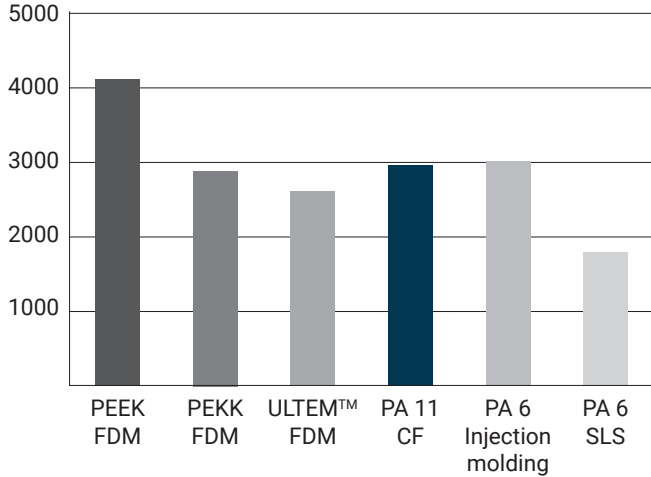
- przemysł motoryzacyjny (wysokowytrzymałe części, części zastępujące elementy metalowe)
- uniwersytety i laboratoria (części mechaniczne, kompozytowe)
- zastosowania ekstremalne (sporty motorowe, lekkie konstrukcje)
- konserwacja i naprawy
- przemysł medyczny - protezy
- modele aerodynamiczne



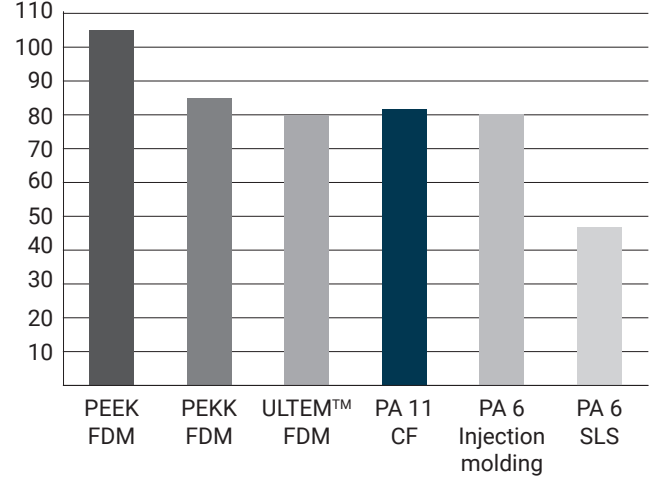
PA11 Carbon Fiber

Porównanie z innymi materiałami high-performance

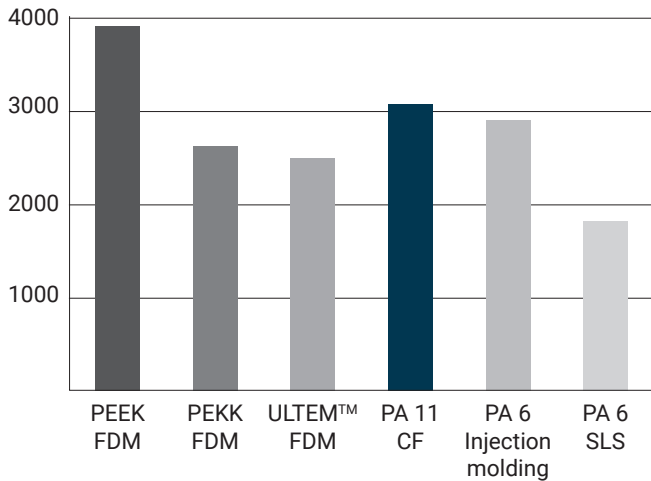
Moduł sprężystości przy rozciąganiu [MPa]



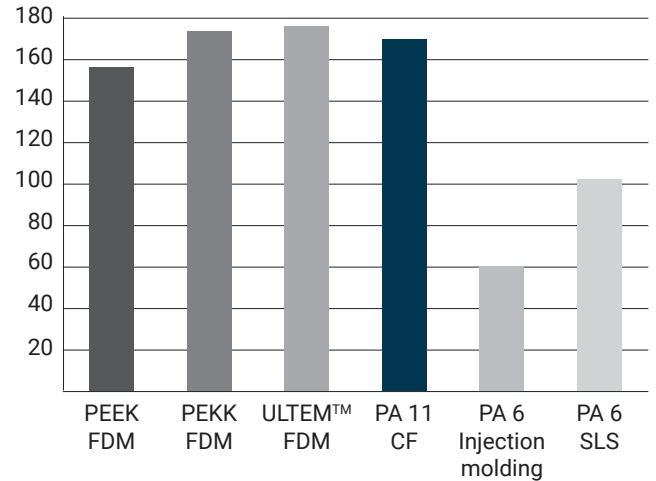
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]



Moduł sprężystości przy zginaniu [MPa]

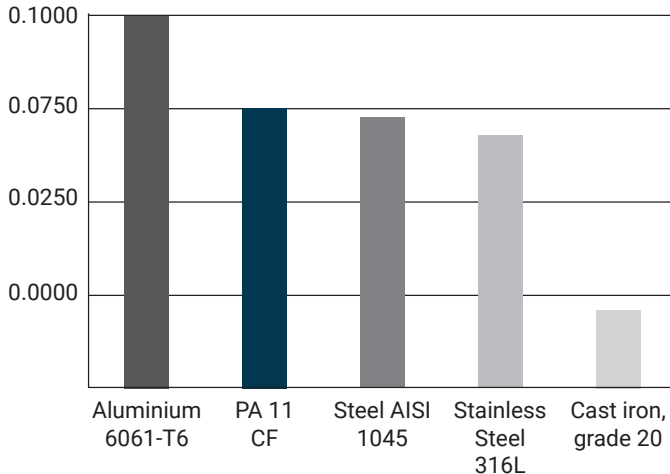


Temperatura ugięcia pod obciążeniem 1.8 MPa [°C]

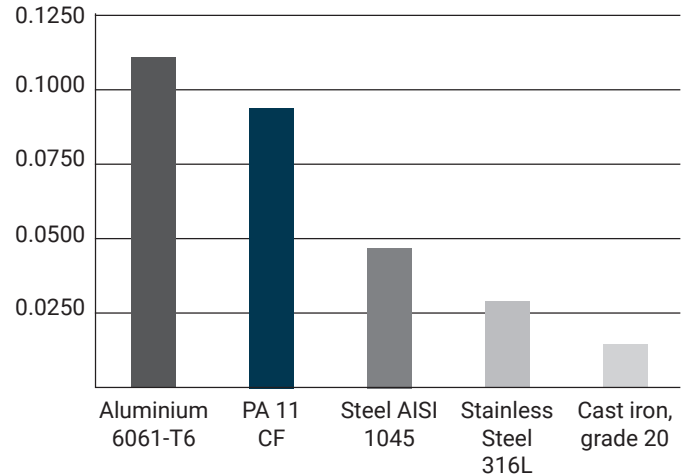


Porównanie z metali

Wytrzymałość właściwa (wytrzymałość na rozciąganie/gęstość)



Wytrzymałość właściwa (wytrzymałość na zginanie/gęstość)



PA11 Carbon Fiber

Ogólne informacje

			Norma
Dedykowany dla	Lisa PRO, Lisa X, NILS 480		
Oprogramowanie	Sinterit Studio Advanced		
Wymagana atmosfera ochronna azotu	Tak		
Kolor	Czarny		
Współczynnik odświeżania ¹	40	%	
Gęstość nasypowa	540	kg/m ³	PN-EN ISO 60:2010
Gęstość wydrukowanego obiektu	1,09	g/cm ³	PN-EN ISO 845:2010
Absorpcja wody przez wydruk	0,86	%	PN-EN ISO 62:2008

Właściwości termiczne

			Norma
Temperatura topnienia	197	°C	PN-EN ISO 11357
Temperatura ugięcia pod obciążeniem (HDT) - metoda A (1,8 MPa)	170	°C	PN-EN ISO 75-2:2013-06 / PN-EN ISO 75-2:1998
Temperatura ugięcia pod obciążeniem (HDT) - metoda B (0,45 MPa)	191	°C	PN-EN ISO 75-2:2013-06 / PN-EN ISO 75-2:1998

Właściwości mechaniczne

			Norma
Wytrzymałość na zginanie (oś X)	100	MPa	PN-EN ISO 178:2019
Moduł sprężystości przy zginaniu (oś Z)	3050	MPa	PN-EN ISO 178:2019
Wytrzymałość na zginanie (oś Z)	66,1	MPa	PN-EN ISO 178:2019
Moduł sprężystości przy zginaniu (oś Z)	1420	MPa	PN-EN ISO 178:2019
Wytrzymałość na rozciąganie (oś X)	81	MPa	PN-EN ISO 527-1:2012
Moduł sprężystości przy rozciąganiu (oś X)	2950	MPa	PN-EN ISO 527-1:2012
Wydłużenie przy zerwaniu (oś X)	24,5	%	PN-EN ISO 527-1:2012
Wytrzymałość na rozciąganie (oś Z)	47,3	MPa	PN-EN ISO 527-1:2012
Moduł sprężystości przy rozciąganiu (oś Z)	1490	MPa	PN-EN ISO 527-1:2012
Wydłużenie przy zerwaniu (oś Z)	17,9	%	PN-EN ISO 527-1:2012
Udarność bez karbu metoda Charpy'ego	113,65	kJ/m ²	PN-EN ISO 179-1:2010
Twardość w skali Shore'a	D81		PN-EN ISO 868:2005
Moduł zachowawczy (oś X) @23°C ²	4575	MPa	PN-EN ISO 6721
Moduł stratności (oś X) @23°C ²	172	MPa	PN-EN ISO 6721
Moduł zachowawczy (oś Z) @23°C ²	3418	MPa	PN-EN ISO 6721
Moduł stratności (oś Z) @23°C ²	105	MPa	PN-EN ISO 6721

1. Współczynnik odświeżania to wyrażona procentowo ilość świeżego proszku, którą należy zmieszać z niespieczonym materiałem, pozostałym po poprzednim procesie drukowania.

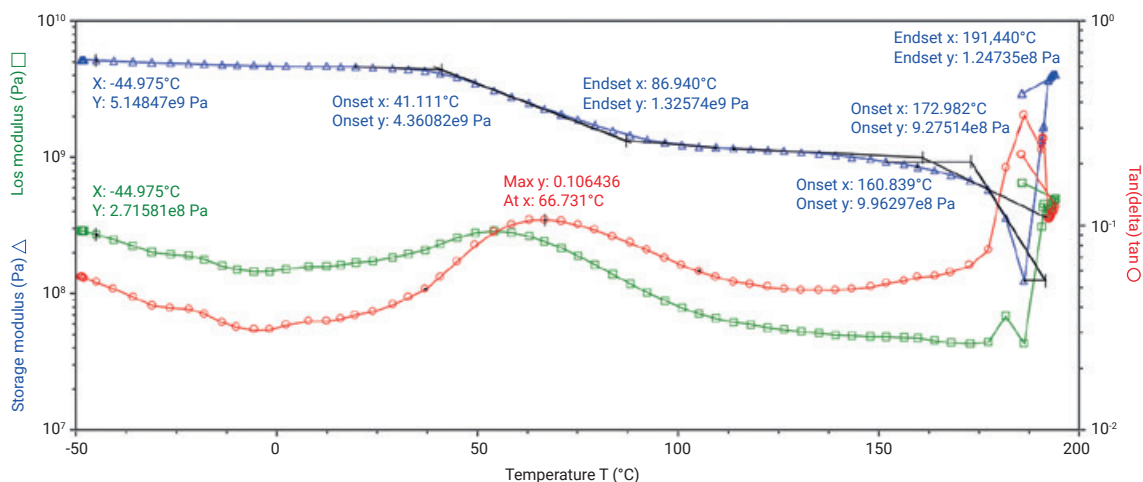
2. Na podstawie wyników badań DMA: amplituda 50 um, częstotliwość 10 Hz, siła wstępna 10 N.

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie przedstawiają wartości uśrednione i zostały podane wyłącznie w celach poglądowych i porównawczych. Parametry ujęte w niniejszej specyfikacji mogą ulec zmianie. Właściwości końcowo otrzymanych wydruków mogą się różnić w zależności od dobranych parametrów procesu i orientacji w przestrzeni drukarki. Wszystkie badania wytrzymałościowe były przeprowadzone na próbkach kondycjonowanych jedynie według standardów ISO, przy (23±2) °C oraz wilgotności względnej (50±5) %.

PA11 Carbon Fiber

Dynamiczna Analiza Mechaniczna (oś X)

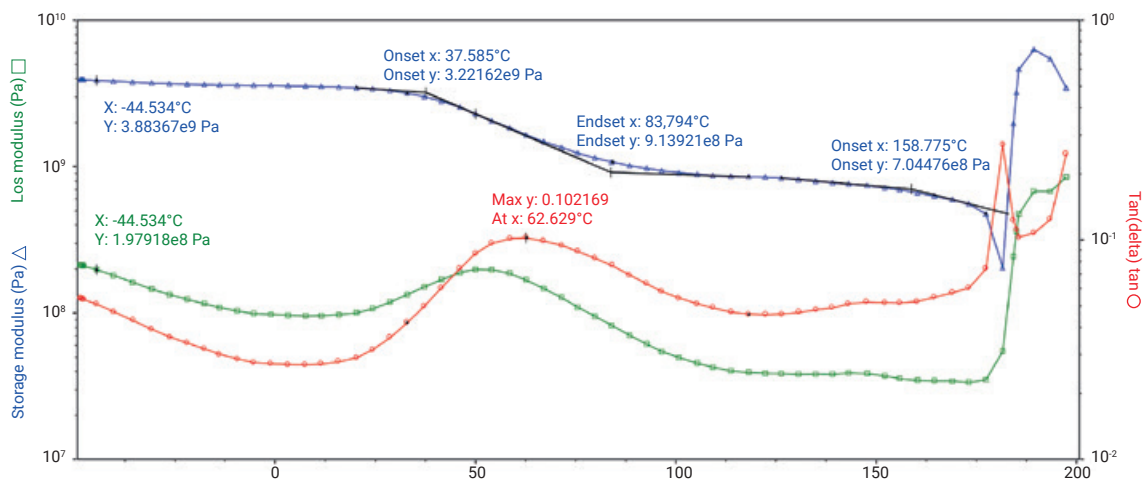
Test zginania: amplituda 50 μm , częstotliwość 10 Hz, siła wstępna: 10 N



	Zakres 1 (stan szklisty)		Zakres 2 (stan przejścia szklistego)			Zakres 3 (stan elastyczny)	
Temperatura [°C]	-44,975	41,111	41,111	54,180	86,940	86,940	160,839
Moduł zachowawczy [MPa]	5148	4361	4361	3105	1326	1326	996
Moduł stratności [MPa]	271	233	233	287	124	124	47

Dynamiczna Analiza Mechaniczna (oś Z)

Test zginania: amplituda 50 μm , częstotliwość 10 Hz, siła wstępna: 10 N



	Zakres 1 (stan szklisty)		Zakres 2 (stan przejścia szklistego)			Zakres 3 (stan elastyczny)	
Temperatura [°C]	-44,534	37,585	37,585	54,180	83,794	86,940	158,775
Moduł zachowawczy [MPa]	3884	3222	3222	2292	914	914	705
Moduł stratności [MPa]	198	152	152	199	83	83	35

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie przedstawiają wartości uśrednione i zostały podane wyłącznie w celach poglądowych i porównawczych. Parametry ujęte w niniejszej specyfikacji mogą ulec zmianie. Właściwości końcowo otrzymanych wydruków mogą się różnić w zależności od dobranych parametrów procesu i orientacji w przestrzeni drukarki. Wszystkie badania wytrzymałościowe były przeprowadzone na próbkach kondycjonowanych jedynie według standardów ISO, przy (23±2) °C oraz wilgotności względnej (50±5)%.