

Typowe właściwości fizyczne ARPRO

Są to właściwości, które sprawiają, że ARPRO jest idealnym materiałem w szerokim zakresie zastosowań:

Właściwości	Badanie	Jednostki	Gęstość (g/l)											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Moduł ekwiwalentny przy obciążeniu 3%	ISO 844	MPa	1.4	2.5	3.7	5.1	6.7	10.3	14.3	18.5	23.1	28.2	33.9	40.6
Pochłanianie energii przy uderzeniu dynamicznym	Wieża do badania uderzeń pionowych Płaski udar 8km/h 23°C	J/l												
odkształcenie 25%			40	70	100	115	160	240	330	460	530	610	710	800
odkształcenie 50%			100	160	230	280	370	630	770	1000	1300	1500	1700	1900
odkształcenie 75%			200	290	410	500	670	1200	1500	2000	2800	3200	3550	4000
Wytrzymałość na ściskanie	ISO 844 DIN 53421	kPa												
odkształcenie 25%			80	150	210	275	340	500	700	900	1150	1400	1700	2000
odkształcenie 50%			150	220	300	370	475	700	960	1300	1600	2000	2500	3000
odkształcenie 75%			370	460	600	800	1000	1600	2300	3200	4500	6000	7800	9600
Odkształcenie trwałe po ściskaniu*	ISO 1856 C	%												
odkształcenie 25% – 22 godziny - 23°C			12.5	12	11.5	11.5	11.5	11	11	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
Wytrzymałość na rozciąganie	ISO 1798 DIN 53571	kPa												
ARPRO Czarny			340	490	640	785	930	1210	1480	1745	2000	2245	2480	2705
Inny			300	430	550	650	760	950	-	-	-	-	-	-
Wydłużenie przy rozciąganiu	ISO 1798 DIN 53571	%												
ARPRO Czarny			32	30	28	26	25	22	19	17	15	13	11	10
Inny			22	21	19	18	17	15	-	-	-	-	-	-
Oporność na uderzenie dynamiczne przy 75%	5 minut po uderzeniu	%												
			99	97	96	94	93	90	88	85	82	80	-*	-*
Przewodność cieplna	ISO 8301-8302	mW/m/K												
ARPRO Czarny			35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65
ARPRO Szary			-	-	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-
ARPRO Biały			38	38	39	40	42	-	-	-	-	-	-	-
Szybkość spalania	ISO 3795	mm/min												
			115	80	60	50	40	30	25	20	17	15	13	12
Nasiąkliwość **	ISO 2896	obj. -%												
			1.0	1.0	1.6	1.6	1.2	0.9	4.0	1.6	0.8	1.2	4.0	2.0
Oporność chemiczna	Metoda ARPRO		Dobra oporność na większość środków chemicznych ***											
Współczynnik pochłaniania dźwięku	ISO 354													
ARPRO Porous			-	0.62	0.69	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-
Recykling			ARPRO nadaje się do pełnego recyklingu i jest produktem recyklingu											

* Dynamiczne obciążenie do 75% nie jest zalecane dla ARPRO ≥ 180g/l

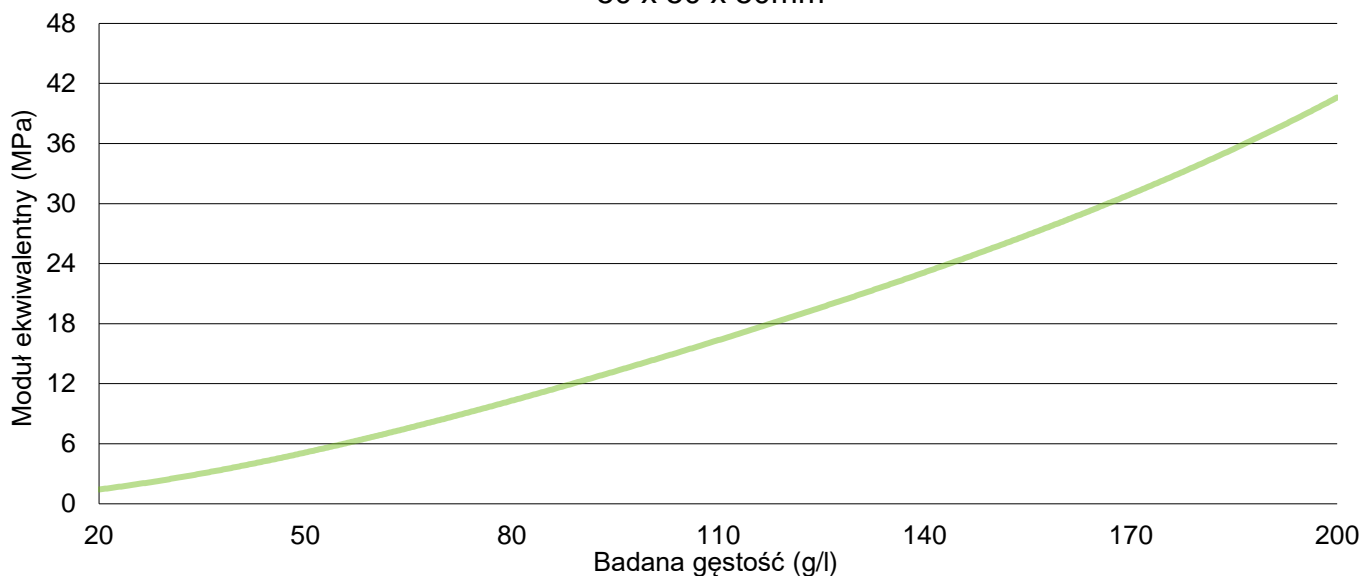
** Parametry takie jak warunki formowania i gęstość mogą mieć wpływ na nasiąkliwość

*** Wykaz środków chemicznych znajduje się w tabeli na stronie 10

- **Moduł ekwiwalentny:** wskaźnik charakteryzujący nachylenie krzywej ściskania od miejsca, w którym materiał ARPRO jest odkształcony w swoim obszarze sprężystym.

Metoda badania: ISO 844. Naprężenie ściskające przy 3% odkształceniu jest rejestrowane, gdy sześcian o wymiarach 50 x 50 x 50mm jest ściskany jednoosiowo z prędkością 5mm/min. Wielkość naprężenia powyżej odkształcenia 3% odpowiada modułowi ekwiwalentnemu przy obciążeniu 3%.

Moduł ekwiwalentny przy obciążeniu 3% - ISO 844
50 x 50 x 50mm

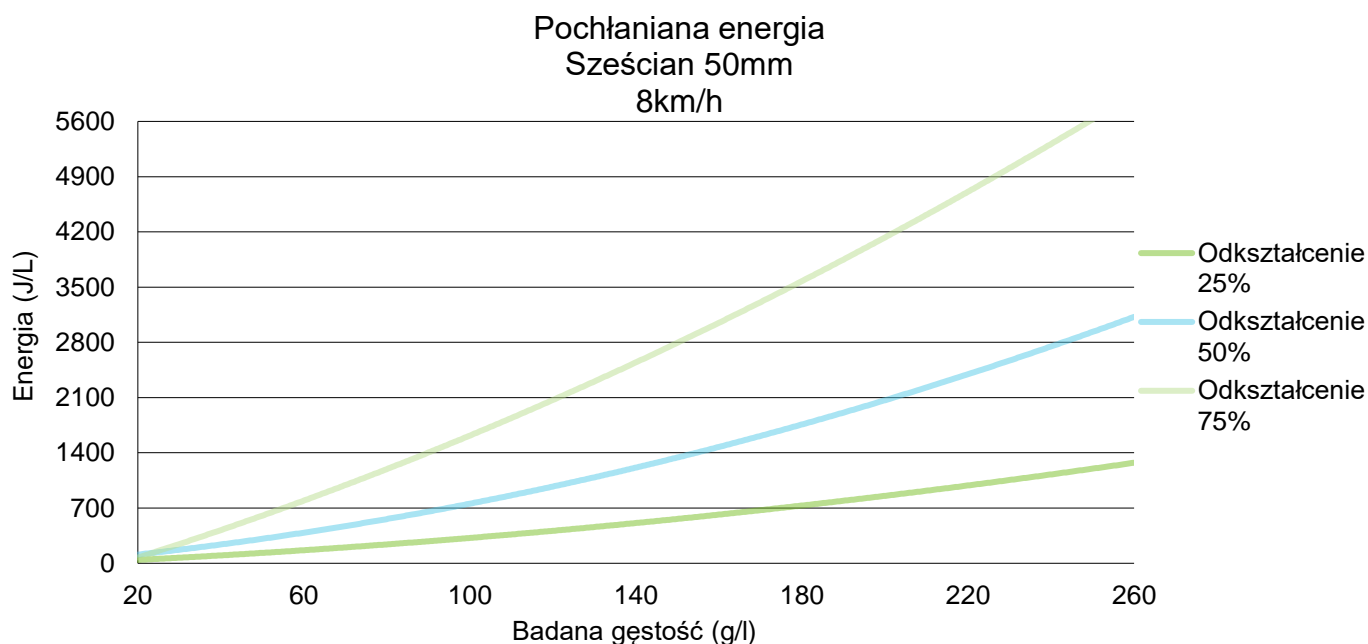


Wersja 04

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

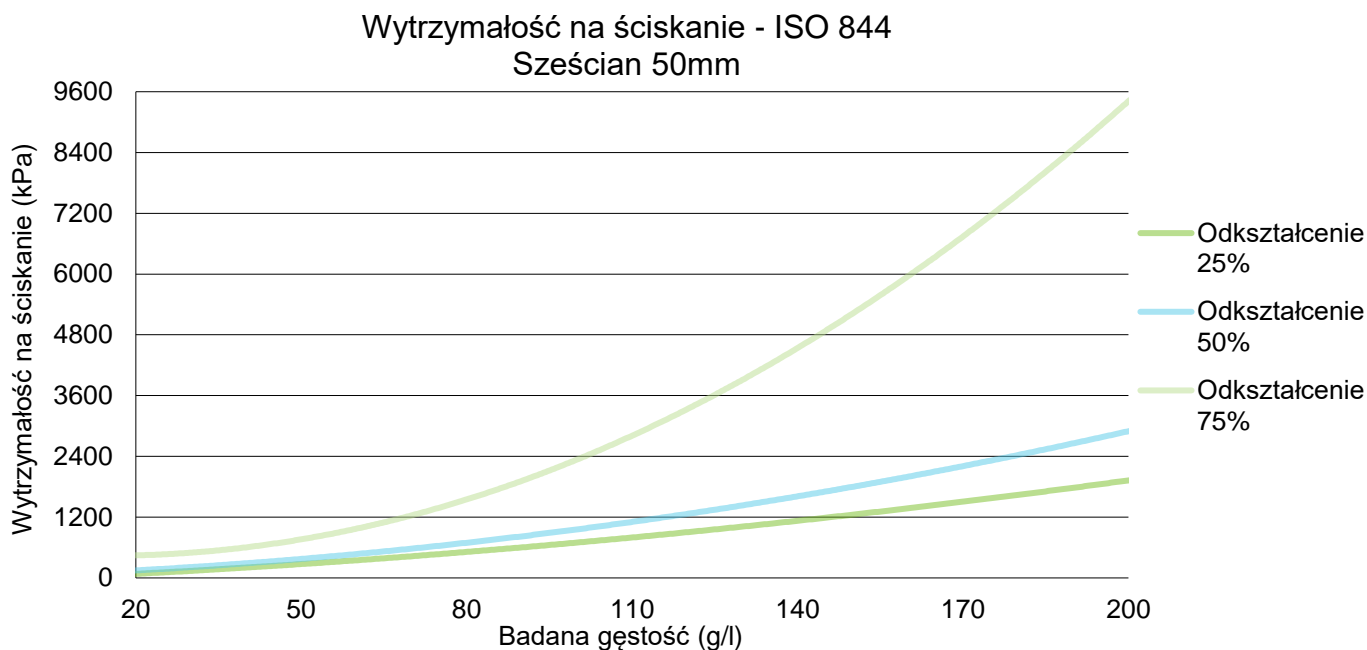
- **Pochłanianie energii:** wartość określająca zdolność ARPRO do rozpraszania energii powstającej w wyniku uderzenia.

Metoda badania: Na sześcienną próbkę o wymiarach 100 x 100 x 100 lub 50 x 50 x 50mm opuszczany jest ciężarek z prędkością 8km/h. Waga ciężarka i wielkość próbki dobiera się w taki sposób, aby uzyskać co najmniej 85% odkształcenia próbki i móc w pełni opisać jej parametry. Opóźnienie udaru rejestruje się w czasie i przelicza na energię pochłanianą na różnych poziomach odkształcenia.



- **Wytrzymałość na ściskanie:** kluczowa dla projektu konstrukcyjnego wartość, która określa odporność materiału na siły ściskające.

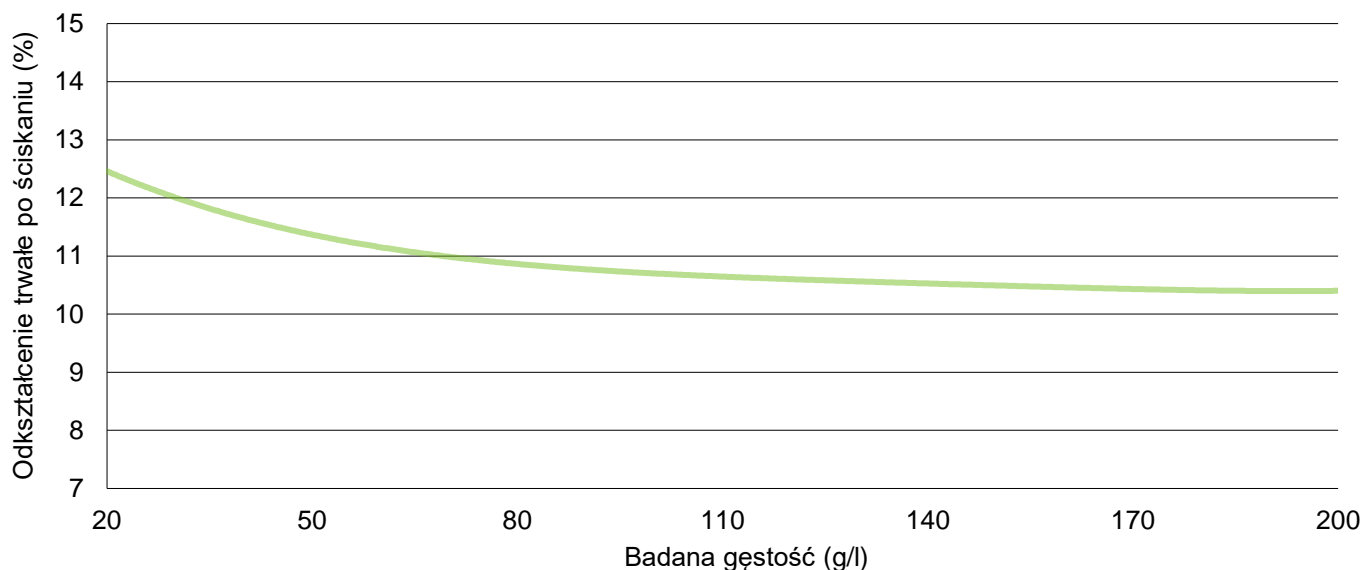
Metoda badania: ISO 844. Pięć sześcianów o wymiarach 50 x 50 x 50mm jest ściskanych pionowo z prędkością 5mm/min do maksymalnego obciążenia 85%. Rejestruje się naprężenie ściskające i odpowiadające mu odkształcenie względne.



- **Odształcenie trwałe po ściskaniu:** ważny wskaźnik dla materiałów amortyzujących, który określa zdolność powrotu elastycznego (zdolność materiału do powrotu do pierwotnej grubości po odkształceniu statycznym).

Metoda badawcza: ISO 1856 C. Pięć próbek 50 x 50 x 25mm utrzymuje się przez 22 godziny w temperaturze 23°C przy odkształceniu 25%. Wpływ na grubość materiałów jest rejestrowane się 24 godziny po zwolnieniu siły.

Odształcenie trwałe po ściskaniu - ISO 1856 C
50 x 50 x 25mm



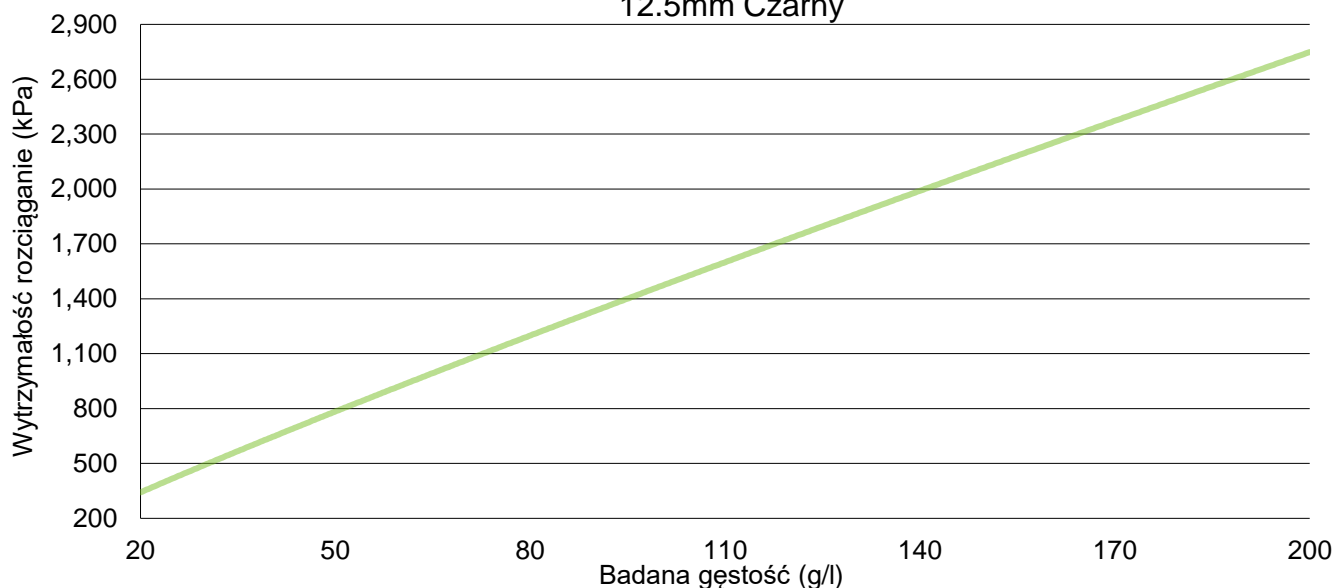
Wersja 04

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

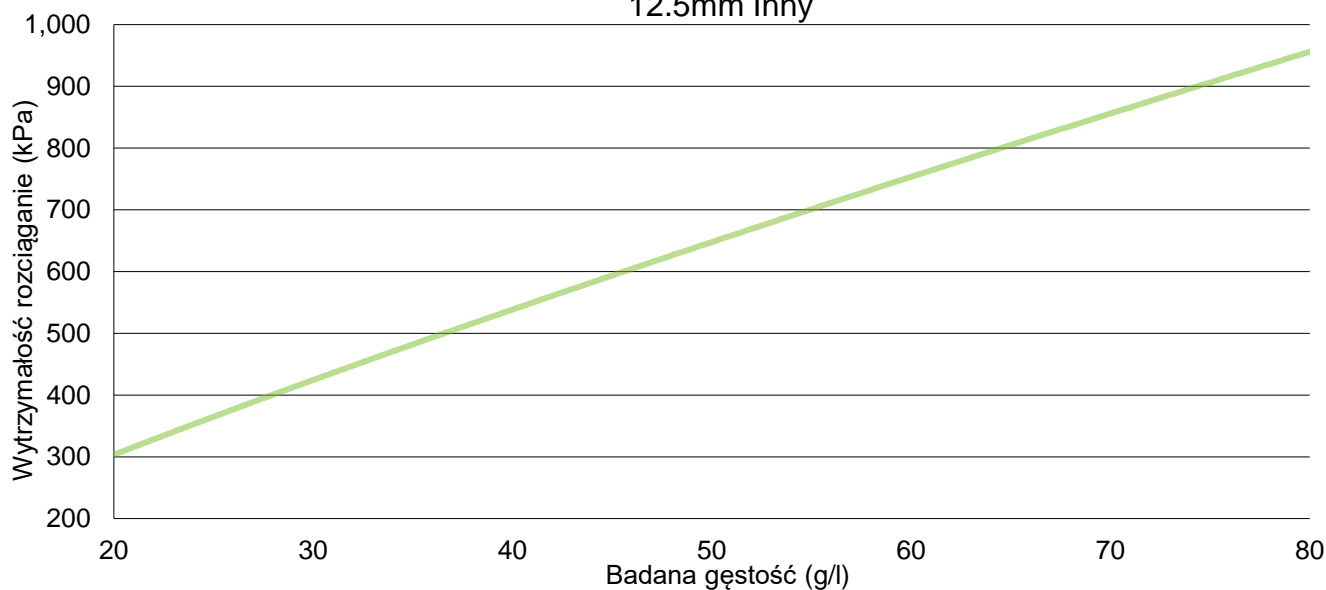
- **Wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie:** właściwości, które określają maksymalną wytrzymałość i wydłużenie materiału bez rozerwania podczas rozciągania lub ciągnięcia.

Metoda badania: ISO 1798. Pięć próbek testowych o grubości 12.5mm (wiosetka) jest rozciąganych ze stałą prędkością 500mm/min aż do rozerwania. Rejestruje się siłę i deformację w chwili zerwania.

Wytrzymałość rozciąganie - ISO 1798
12.5mm Czarny



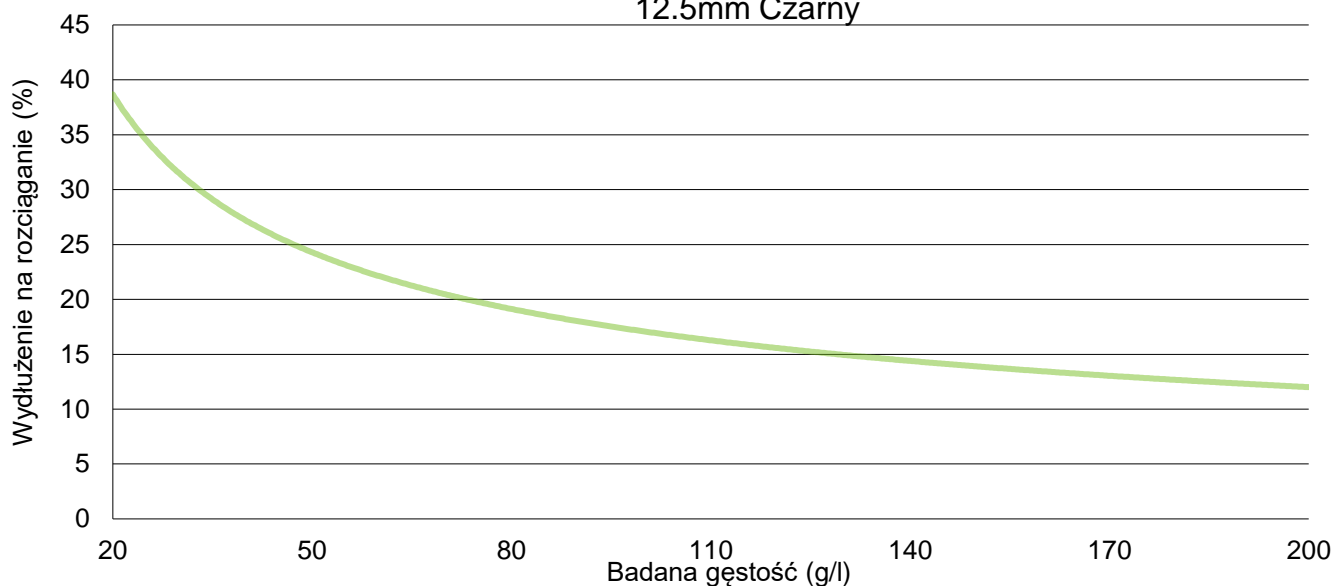
Wytrzymałość rozciąganie - ISO 1798
12.5mm Inny



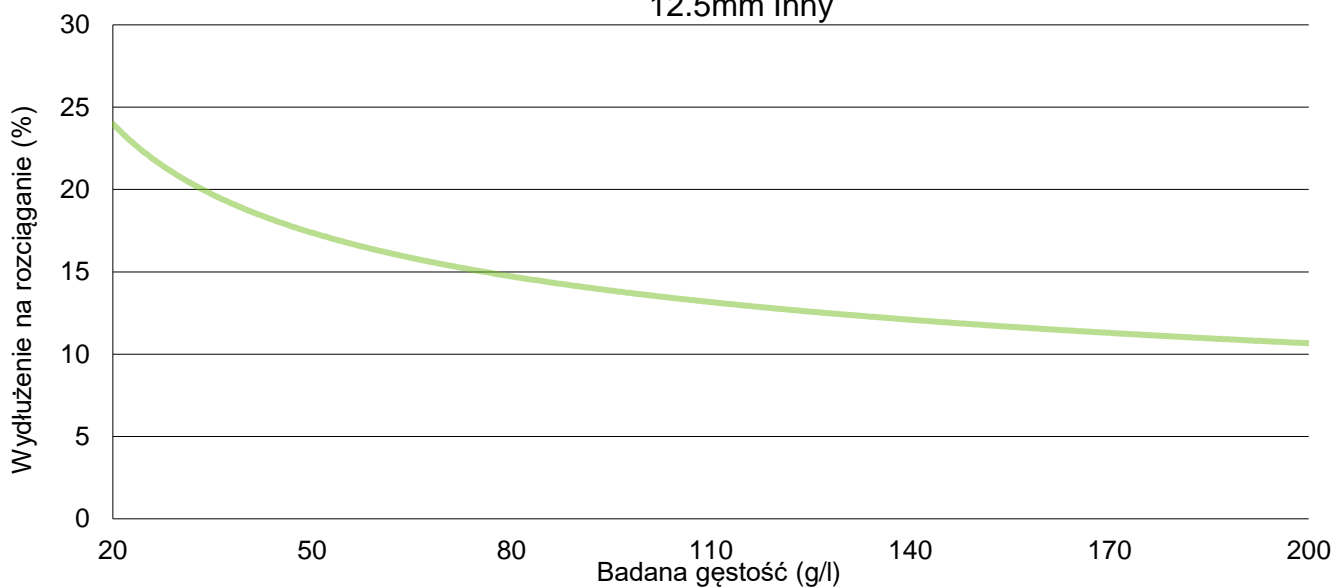
Wersja 04

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

Wydłużenie na rozciąganie - ISO 1798
12.5mm Czarny



Wydłużenie na rozciąganie - ISO 1798
12.5mm Inny



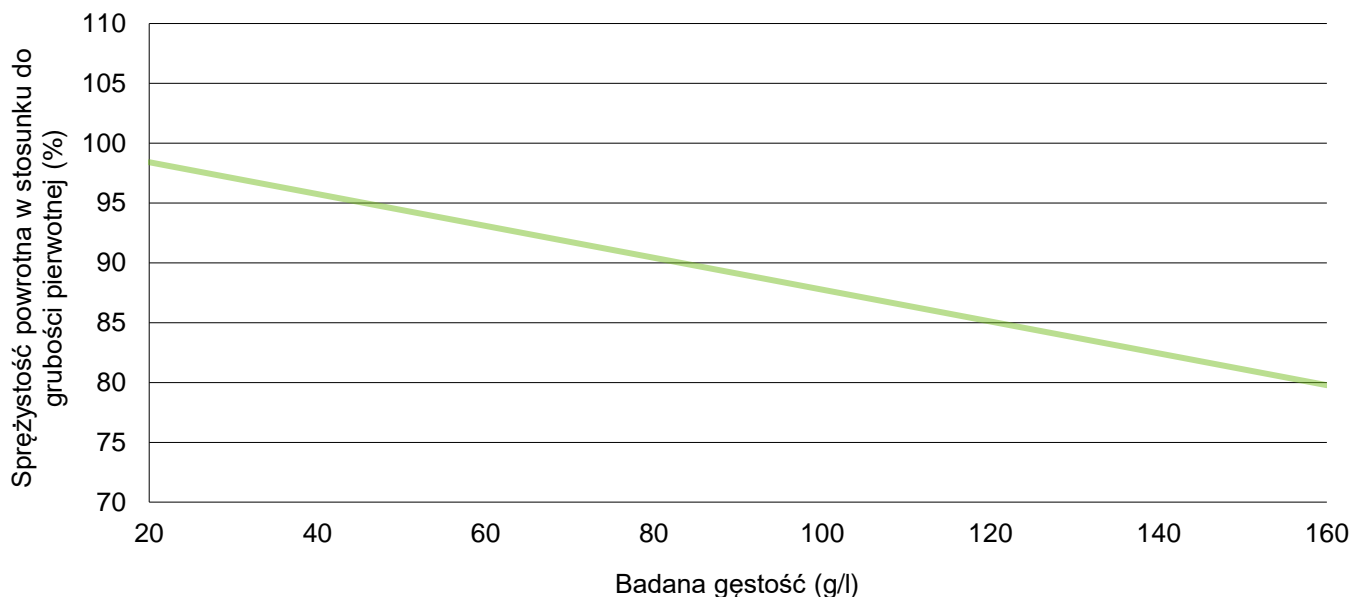
Wersja 04

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

- **Sprężystość powrotna po dynamicznym uderzeniu:** wskaźnik określający sprężystość powrotną ARPRO po dynamicznym obciążeniu.

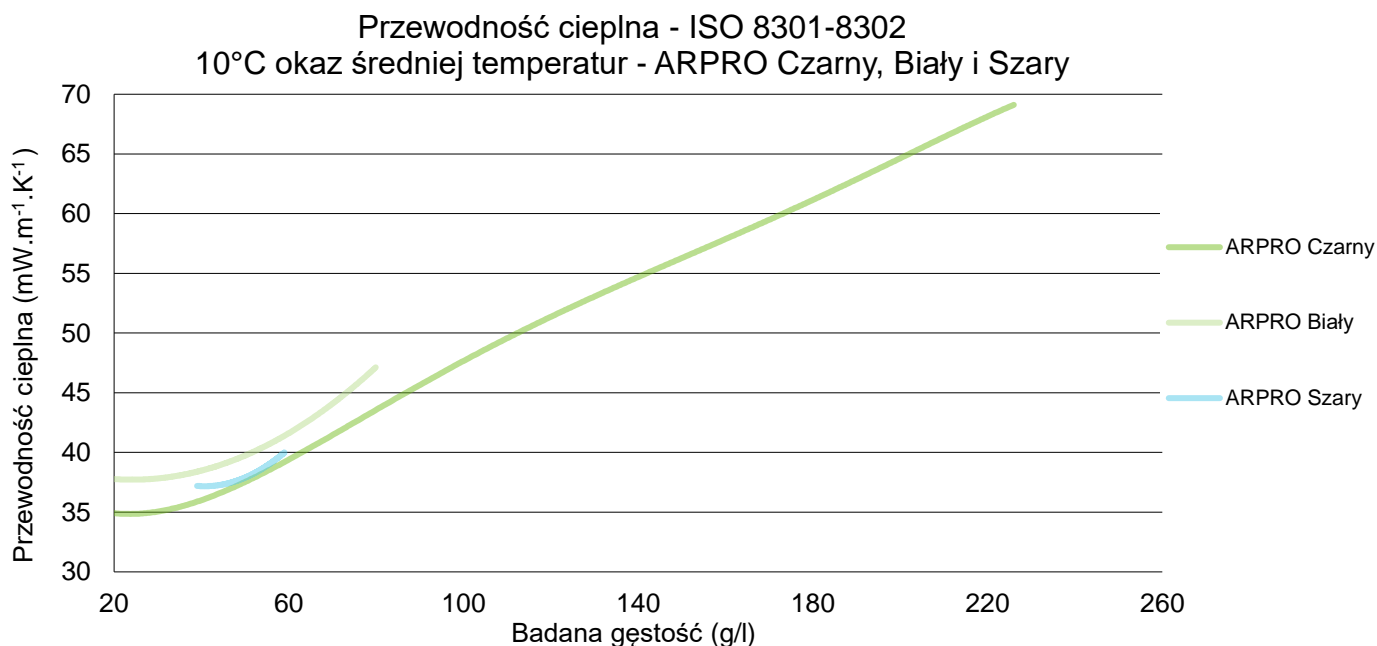
Metoda badania: Sześcian o wymiarach 50 x 50 x 50 lub 100 x 100 x 100mm jest uderzany z prędkością 2.2m/s ciężarkiem, którego waga zapewnia uzyskanie 75% odkształcenia. Grubość próbki mierzy się 5 minut po uderzeniu, a wynik porównuje się z grubością próbki przed uderzeniem.

Sprężystość powrotna po uderzeniu dynamicznym na poziomie 75%



- **Przewodność cieplna (λ):** wartość, która charakteryzuje zdolność materiału do pełnienia roli wkładki termicznej przy przenoszeniu ciepła drogą przewodnictwa. Oznacza ona transport energii, w postaci ciepła, przez masę na skutek gradientu temperatury.

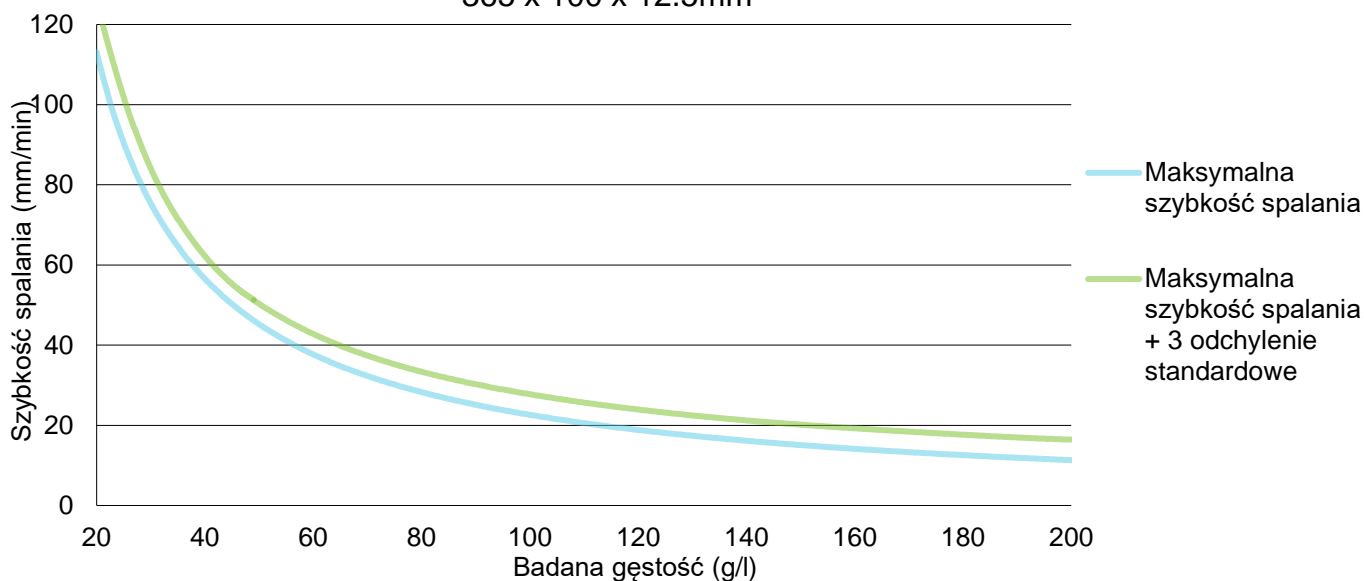
Metoda badania: ISO 8301-8302. Osłonięty element grzejny umieszcza się między dwiema uformowanymi próbkami, które stykają się z miernikiem przepływu ciepła i płytą chłodzącą. Wartość jest określana na podstawie przepływu ciepła, średniej różnicy temperatur między powierzchniami próbek i wymiarów próbek.



- **Szybkość spalania:** pomiar czasu, w którym ogień trawiący materiał przejdzie określoną odległość.

Metoda badania: ISO 3795. Pięć próbek o wymiarach 356 x 100 x 12.5mm montuje się poziomo w uchwycie w kształcie litery U w komorze spalania i poddaje działaniu ukierunkowanego płomienia o niskiej temperaturze przez 15 sekund, przy czym płomień jest skierowany na swobodny koniec próbek. Badanie sprawdza, czy i kiedy płomień gaśnie lub określa czas przejścia przez płomień zmierzonej odległości, a tym samym szybkość spalania (mm/min).

Szybkość spalania a gęstość - ISO 3795
365 x 100 x 12.5mm



Bezwzględna maksymalna szybkość spalania = maksymalna szybkość spalania z uwzględnieniem zmienności testowej (najgorszy przypadek).

- **Nasiąkliwość:** wskaźnik określający zdolność materiału do pochłaniania wody po zanurzeniu.

Metoda badania: ISO 2896. Trzy próbki ARPRO o wymiarach 150 x 150 x 30mm są zanurzone w naczyniach napełnionych wodą destylowaną w temperaturze otoczenia 23°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) na 4 dni. Dwie powierzchnie o wymiarach 30 x 150mm każdej z próbek to powierzchnie formowane, a pozostałe cięte. Po 4 dniach zanurzenia próbki wyjmują się z naczyń i pozostawia na 4 godziny w temperaturze otoczenia. Wyrażona w procentach nasiąkliwość oznacza objętość wody pochłoniętej przez próbkę. Wartość ta jest obliczana na podstawie ciężaru i objętości mierzonej przed zanurzeniem, po zanurzeniu i 4 godziny po zanurzeniu.

Gatunki ARPRO	Gęstość formowanego ARPRO (g/l)	Średnia nasiąkliwość (%)
5116	20	1.0 \pm 0.7
5118	30	1.0 \pm 1.0
5122	40	1.6 \pm 0.7
5130	50	1.6 \pm 0.2
5135	60	1.2 \pm 0.6
5160	80	0.9 \pm 0.5
5170	100	4.0 \pm 4.0
5180	120	1.6 \pm 0.2
5912	140	0.8 \pm 0.4
5912	160	1.2 \pm 0.3
5915	180	4.0 \pm 3.5
5915	200	2.0 \pm 0.2

Uwaga: Typowa nasiąkliwość ARPRO zgodnie z ISO 2896 wynosi poniżej 2.5%. Na nasiąkliwość w dużej mierze ma wpływ zespolenie części, w związku z czym zależy ona od jakości formowania.

- **Odporność chemiczna:** wskaźnik określający wytrzymałość materiału na kontakt z różnymi środkami chemicznymi.

Metoda badania: sześciany o wymiarach 50 x 50 x 50mm są całkowicie zanurzone w określonym środku chemicznym w temperaturze otoczenia przez 14 dni, z wyjątkiem wody, którą badano w wysokiej temperaturze. Po zakończeniu procedury zanurzenia ocenia się zmianę wyglądu i wytrzymałości na ściskanie sześcianu. Ocena zachowania wyglądu i właściwości przez ARPRO po 14-dniowym zanurzeniu w wymienionych substancjach chemicznych.

Lista substancji chemicznych	Słabe	Dość dobre	Dobre	Bardzo dobre	
Płyny samochodowe					22°C
Benzyna	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Olej napędowy	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Smar	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Płyn chłodzący (glikol)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Płyn hamulcowy	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Węglowodory					
Nafta oczyszczona	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Aromatyczne: toluen	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Alifatyczne: pentan	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Alifatyczne: n-heptan	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Całkowicie fluorowcowane: tetrachlorek węgla	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Częściowo fluorowcowane: dichlorometan	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Olej wazelinowy	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Ketony					
Aceton	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Metyloetyloketon (MEK)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Estry					
Octan etylu	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Alkohole					
Etanol	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Zasady					
10% wodorotlenek sodu	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
5% chlorek amonu	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
10% środek czyszczący (Extran® MA01)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Kwasy nieorganiczne					
10% kwas azotowy	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
10% kwas siarkowy	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
10% kwas chlorowodorowy	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	
Gorąca woda	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	ARPRO 50g/l	85°C

ARPRO 25g/l ARPRO 50g/l

- Słabe = Spowoduje poważne pogorszenie właściwości – niezalecane.
- Dość dobre = Ograniczona odporność, umiarkowane pogorszenie właściwości – nadaje się tylko do krótkotrwałego stosowania.
- Dobre = Po dłuższym okresie wystawienia na działanie substancji chemicznych może wystąpić niewielkie pogorszenie właściwości.
- Bardzo dobre = Może wytrzymać użytkowanie przez długi czas bez zmiany właściwości fizycznych, chemicznych ani wyglądu.

Wersja 04

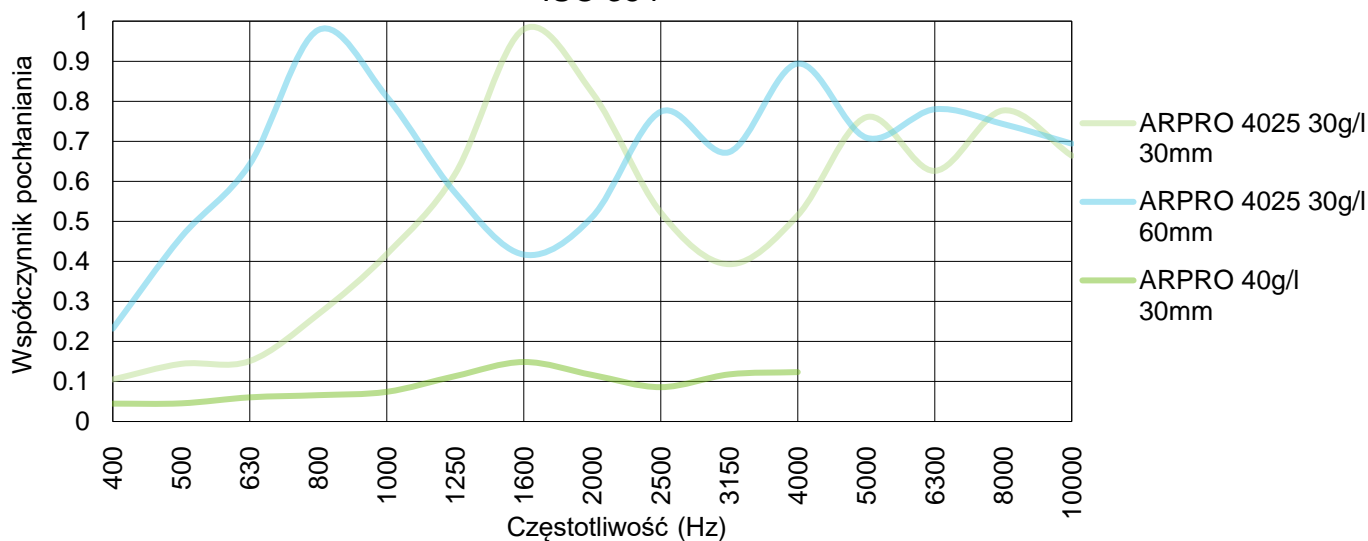
Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

- **Akustyka:** właściwość określająca zdolność materiału do absorbowania energii akustycznej w komorze pogłosowej.

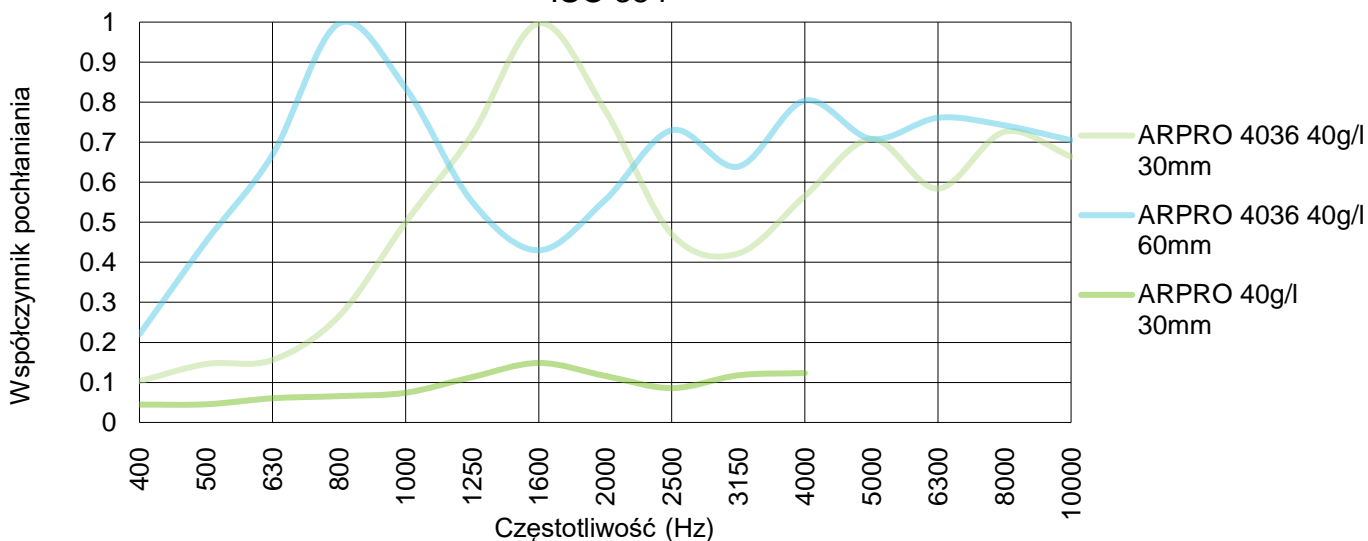
Metoda badania: ISO 354. Metoda ta mierzy współczynnik pochłaniania dźwięku materiałów w komorze „Alpha-Cabin”.

Powierzchnia badanego materiału wynosi 1.4m². Emitowane są dźwięki o częstotliwości w zakresie od 400 do 10,000Hz; poziom dźwięku padającego jest rejestrowany. Współczynnik pochłaniania oblicza się dla każdej częstotliwości.

Współczynnik pochłaniania dźwięku
ISO 354



Współczynnik pochłaniania dźwięku
ISO 354



Wersja 04

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

Podsumowanie

ARPRO wytrzymuje duże obciążenia przy niewielkiej utracie formy lub kształtu. Wykazano to w kombinacji badań wytrzymałości na ściskanie, odkształcania trwałego przy ściskaniu i odkształcalności. Im wyższa gęstość, tym sztywniejszy materiał.

Stopień zespolenia części wpływa na wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie przy rozciąganiu. Dobra wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie wykazane w badaniach świadczą o tym, że ARPRO oferuje większe możliwości obróbki i montażu. Wartość ta zależy również od parametrów formowania.

Przetestowany zgodnie z wymaganiami normy ISO 3795 ARPRO spełnia kryteria FMVSS 302 (amerykańskie standardy bezpieczeństwa pojazdów) dotyczące maksymalnej szybkości spalania <100mm/min przy grubości 12.5mm, w stosunku do bezwzględnej gęstości minimalnej 25g/l. Spełnienie wymogu minimalnej gęstości wymaga uwzględnienia wszelkich zmian gęstości formy związanych z procesem formowania.

ARPRO jest doskonałym materiałem pochłaniającym energię w porównaniu z innymi lekkimi materiałami.

ARPRO zapewnia skuteczną izolację termiczną, jednocześnie oferując odporność konstrukcyjną.

ARPRO Porowaty to wysoce skuteczny materiał tłumiący hałasy w szerokim zakresie częstotliwości od 600 do 10,000Hz, przy czym jest mniej skuteczny poniżej 600Hz. Nieporowate ARPRO może być stosowane jako dźwiękochłonna bariera akustyczna.

ARPRO gwarantuje ograniczoną nasiąkliwość dzięki zamkniętej strukturze komórkowej.