

Typické fyzikální vlastnosti materiálu ARPRO

Toto jsou vlastnosti, díky nimž je materiál ARPRO ideální k použití v široké řadě aplikací:

Vlastnosti	Zkouška	Jednotky	Hustota (g/l)											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Ekvivalentní modul při 3% stlačení	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
Absorpce energie při dynamickém rázu	Padstroj se svislým pádem Ploché nárazové těleso 8km/h 23°C	J/l												
25% deformace			40	70	100	115	160	240	330	460	530	610	710	800
50% deformace			100	160	230	280	370	630	770	1000	1300	1500	1700	1900
75% deformace			200	290	410	500	670	1200	1500	2000	2800	3200	3550	4000
Pevnost v tlaku	ISO 844 DIN 53421	kPa												
25% deformace			80	150	210	275	340	500	700	900	1150	1400	1700	2000
50% deformace			150	220	300	370	475	700	960	1300	1600	2000	2500	3000
75% deformace			370	460	600	800	1000	1600	2300	3200	4500	6000	7800	9600
Nevratné zmenšení po stlačení*	ISO 1856 C	%												
25% deformace – 22 hodin - 23°C			12.5	12	11.5	11.5	11.5	11	11	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
Pevnost v tahu	ISO 1798 DIN 53571	kPa												
ARPRO Černá			340	490	640	785	930	1210	1480	1745	2000	2245	2480	2705
Ostatní			300	430	550	650	760	950	-	-	-	-	-	-
Prodloužení při přetržení	ISO 1798 DIN 53571	%												
ARPRO Černá			32	30	28	26	25	22	19	17	15	13	11	10
Ostatní			22	21	19	18	17	15	-	-	-	-	-	-
Elasticita po dynamickém rázu při 75 %	5 min po rázu	%												
			99	97	96	94	93	90	88	85	82	80	-*	-*
Tepelná vodivost	ISO 8301-8302	mW/m/K												
ARPRO Černá			35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65
ARPRO Šedé			-	-	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-
ARPRO Bílá			38	38	39	40	42	-	-	-	-	-	-	-
Rychlost hoření	ISO 3795	mm/min	115	80	60	50	40	30	25	20	17	15	13	12
Absorpce vody**	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
Chemická odolnost	Metoda ARPRO		Dobrá odolnost proti většině chemických látek***											
Koeficient zvukové pohlivosti ARPRO Porous	ISO 354		-	0.62	0.69	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-
Recyklace			Materiál ARPRO je 100% recyklovatelný a dodáváme jej recyklovaný											

* Pro ARPRO ≥ 180g/l se nedoporučuje dynamické stlačení až na 75%

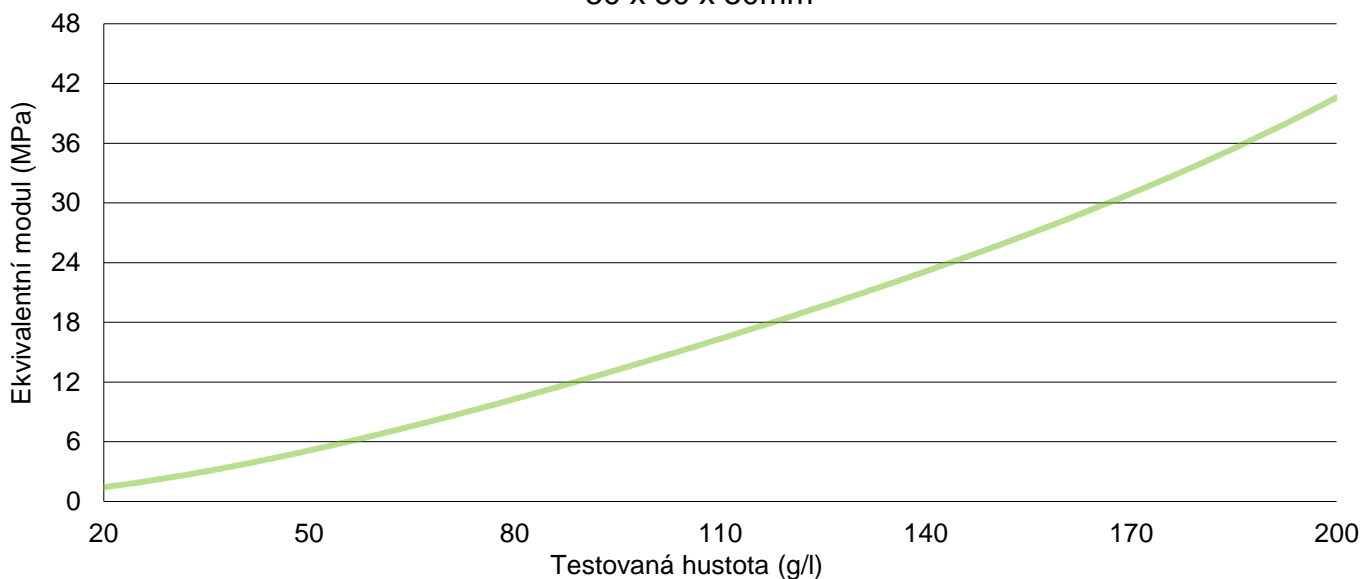
** Absorpce vody může být ovlivňována parametry jako podmínky lisování a hustota

*** Seznam chemických látek najdete v grafu na straně 10

- **Ekvivalentní modul:** ukazatel, který charakterizuje sklon křivky stlačování počínaje bodem, v němž je materiál ARPRO deformován v jeho elastické oblasti.

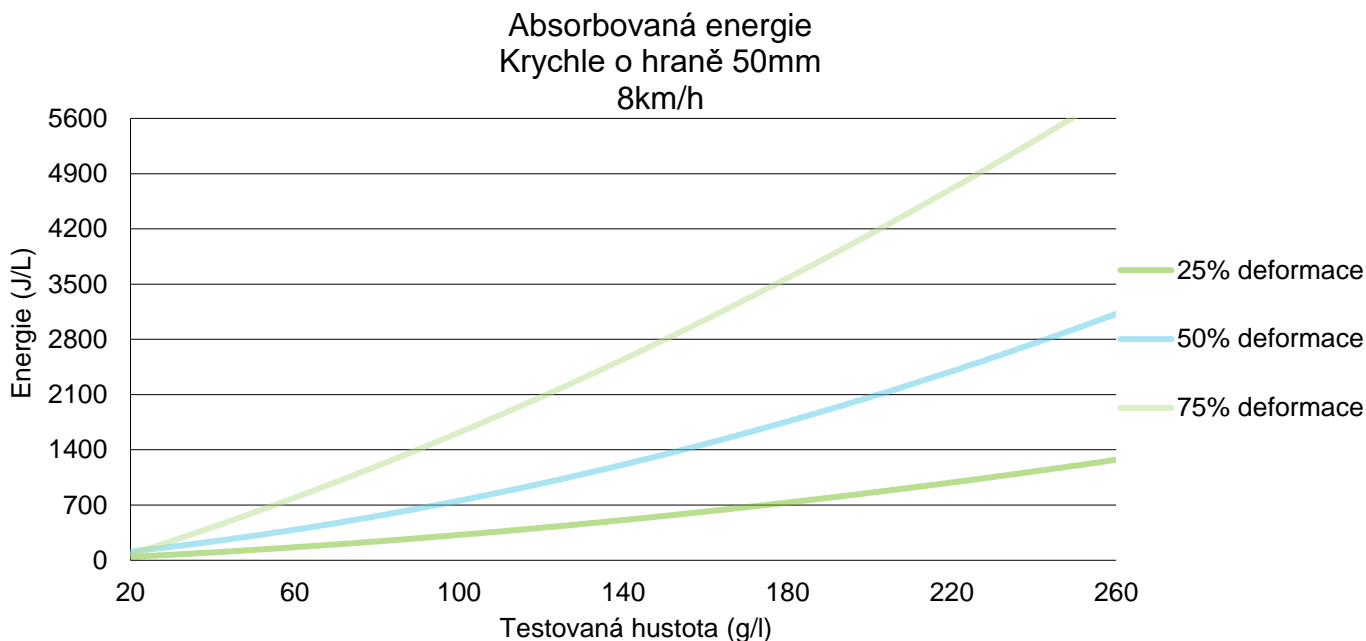
Zkušební metoda: ISO 844. Zaznamenává se napětí v tlaku při 3% deformaci, když je krychle 50 x 50 x 50mm stlačována v jedné ose rychlostí 5mm/min. Poměr tohoto namáhání v rozpětí 3% deformace představuje ekvivalentní modul při 3% stlačení.

Ekvivalentní modul při 3% stlačení - ISO 844
50 x 50 x 50mm



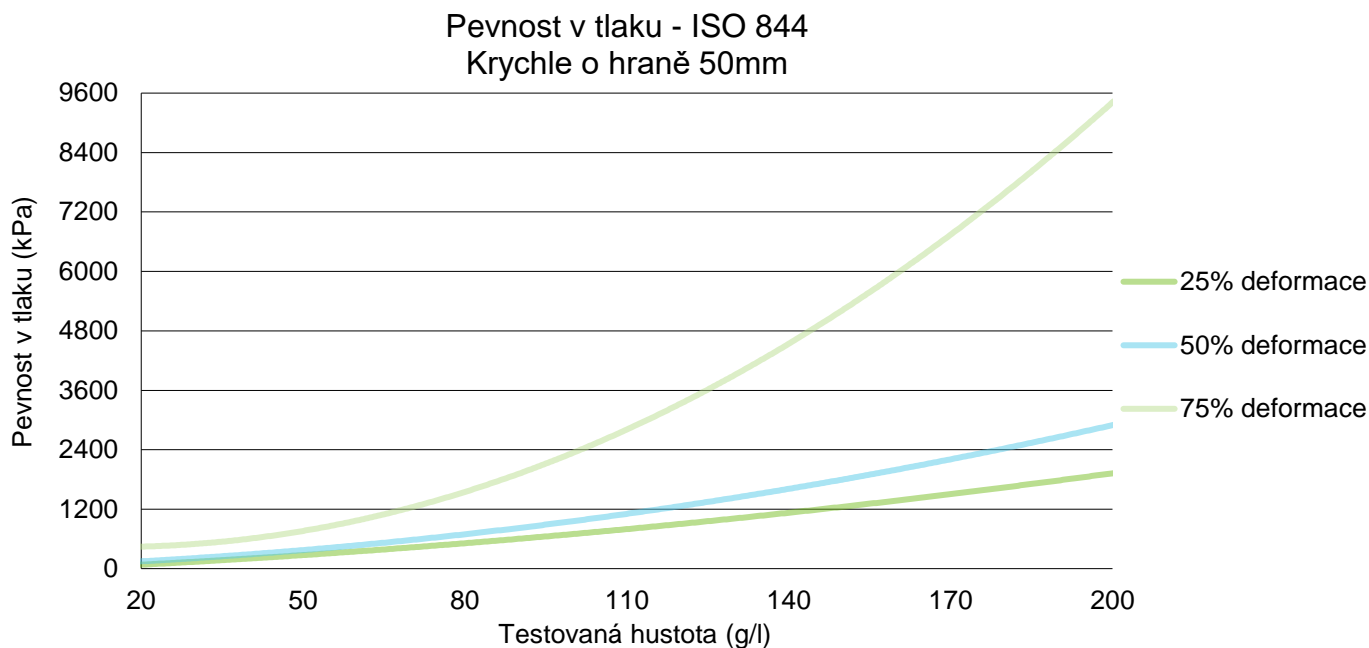
- **Absorpce energie:** hodnota, která vyjadřuje schopnost materiálu ARPRO rozptýlovat energii vytvořenou nárazem.

Zkušební metoda: Na krychlový zkušební vzorek 100 x 100 x 100 nebo 50 x 50 x 50mm je rychlostí 8km/h upuštěno těleso. Rázová hmotnost a velikost vzorku se vybírají tak, aby byla zaručena alespoň 85% deformace, takže bude možné plně popsat jeho funkční vlastnosti. Zaznamenává se časový průběh zpomalování nárazového tělesa a výsledek je převeden na energii absorbovanou při různých úrovních deformace.



- **Pevnost v tlaku:** základní hodnota pro konstrukční řešení, která vyjadřuje schopnost materiálu odolávat silám při pokusu o jeho stlačení.

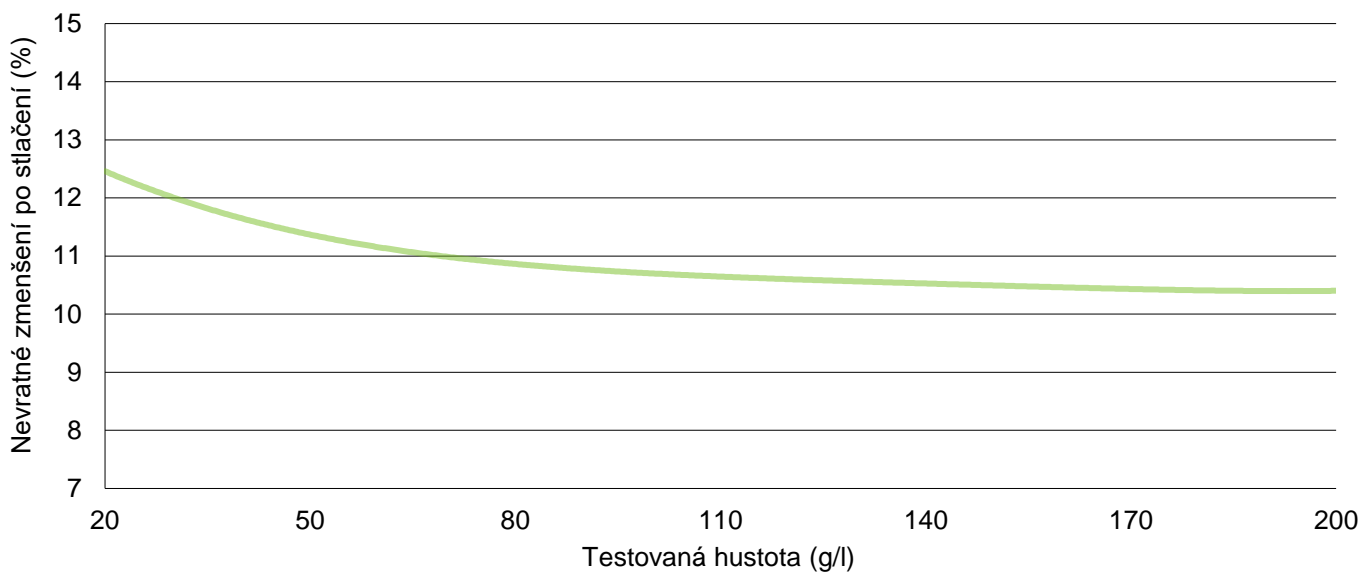
Zkušební metoda: ISO 844. Pět krychlí 50 x 50 x 50mm se svisle stlačuje rychlostí 5mm/min až na 85% kompresi, což je maximum. Zaznamenává se napětí v tlaku a odpovídající poměrná deformace.



- **Nevratné zmenšení po stlačení:** důležitý ukazatel pro výplňové materiály, který vyjadřuje schopnost obnovy (schopnost materiálu dosáhnout po statické deformaci opět své původní tloušťky).

Zkušební metoda: ISO 1856 C. Pět vzorků 50 x 50 x 25mm je po dobu 22 hodin trvale vystaveno 25% deformaci při teplotě 23°C. Účinek na tloušťku materiálu je zaznamenán po 24 hodinách od uvolnění.

Nevratné zmenšení po stlačení - ISO 1856 C
50 x 50 x 25mm

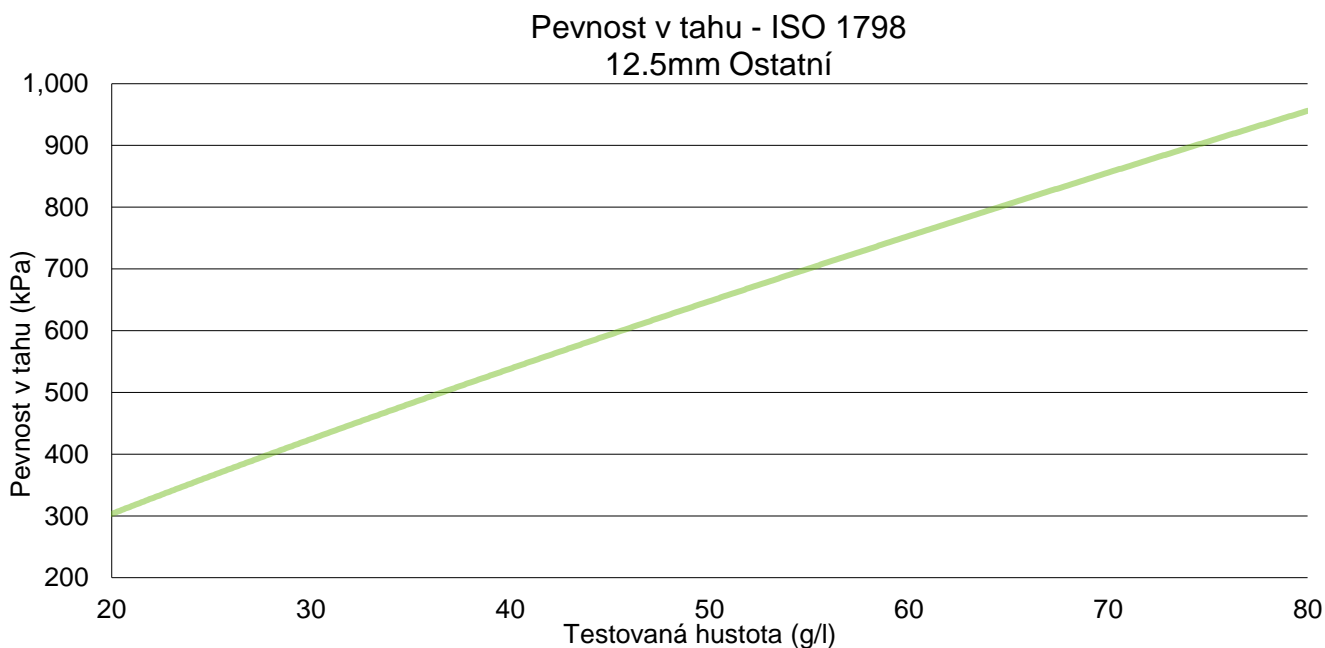
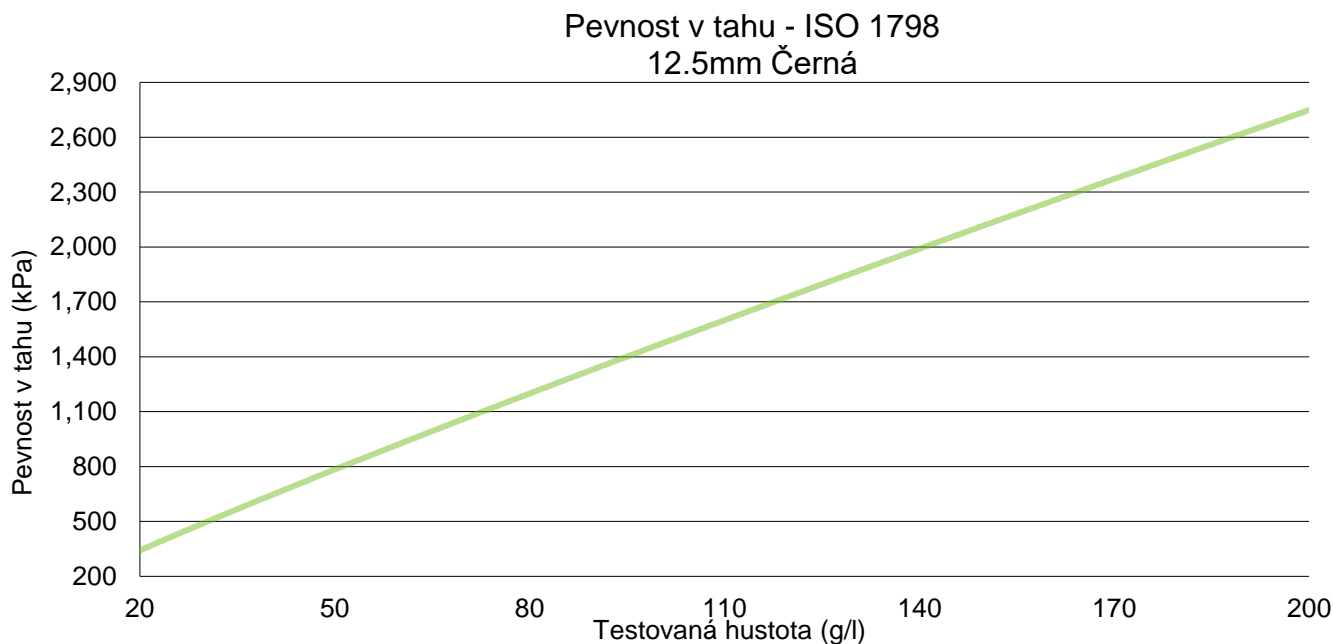


Verze 04

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou poskytnuty pro potřeby zákazníků a odrážejí výsledky interních testů, které byly provedeny se vzorky výlisků ARPRO. Společnost JSP vynaložila maximální úsilí, aby tyto informace byly přesné k datu vydání tohoto dokumentu, ale nemůže poskytnout žádnou výslovnou ani vyplývající záruku, že uvedené informace jsou použitelné, přesné, spolehlivé a úplné. ARPRO je registrovaná ochranná známka.

- **Pevnost v tahu a prodloužení při přetržení:** vlastnosti představující maximální pevnost a prodloužení, jakým je materiál schopen odolat při napínání nebo tažení, aniž dojde k jeho narušení.

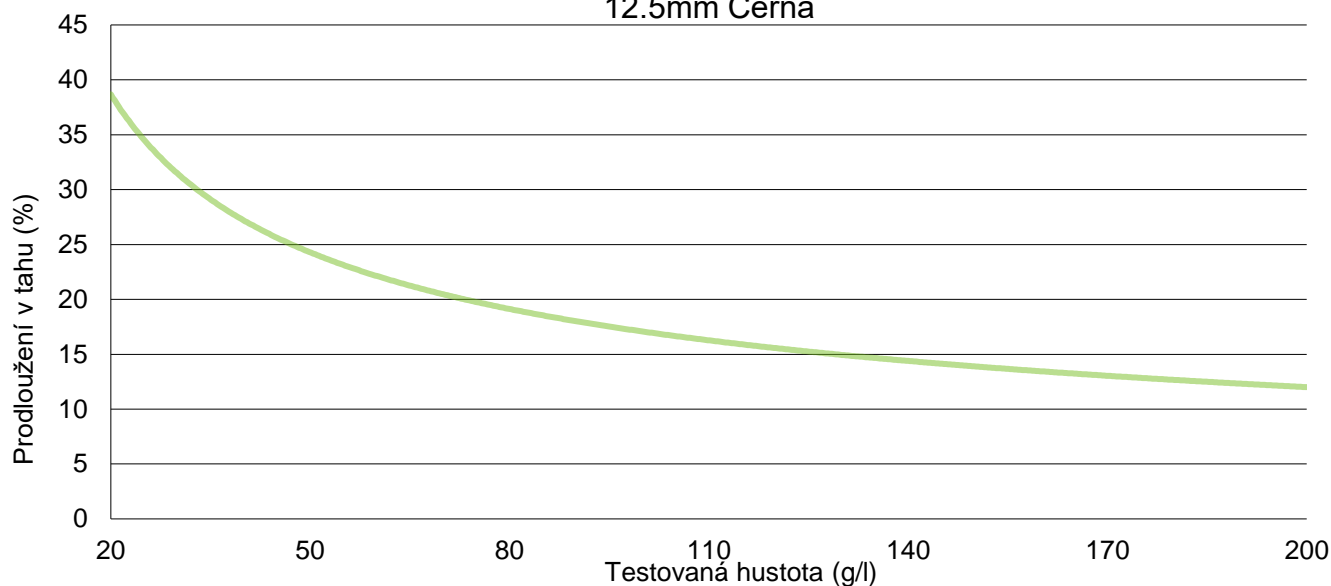
Zkušební metoda: ISO 1798. Pět zkušebních vzorků o síle 12.5mm (ve tvaru činky) se roztahuje konstantní rychlostí 500mm/min, dokud se nepřetrhnou. Zaznamenává se síla a deformace v bodě přetržení.



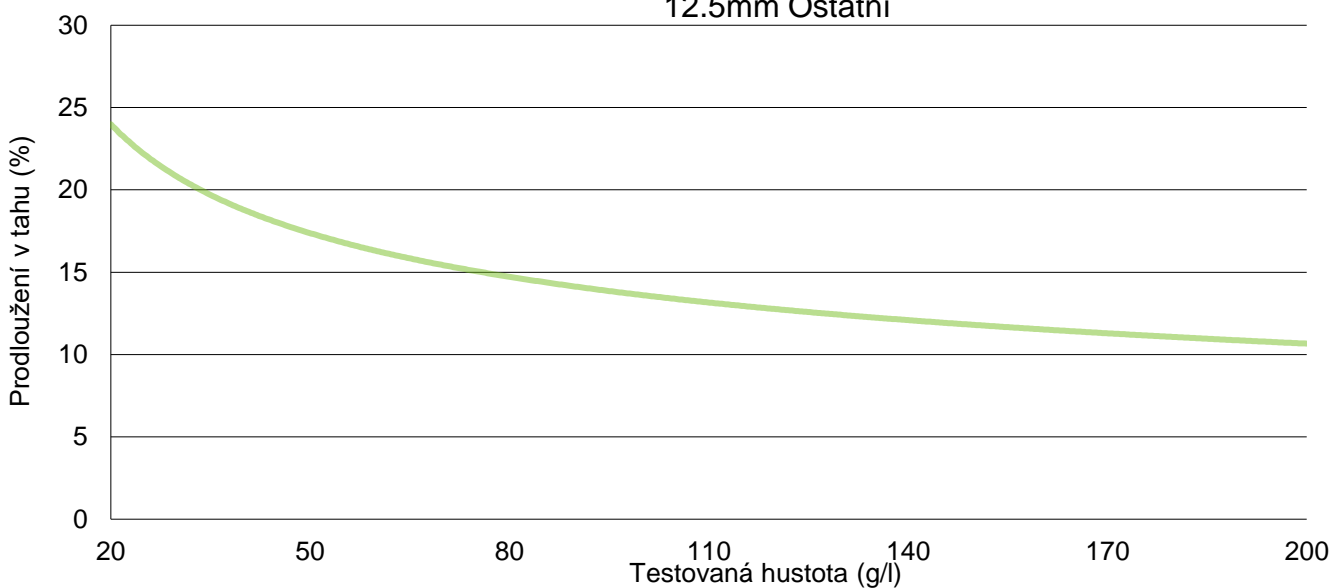
Verze 04

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou poskytnuty pro potřeby zákazníků a odrážejí výsledky interních testů, které byly provedeny se vzorky výlisků ARPRO. Společnost JSP vynaložila maximální úsilí, aby tyto informace byly přesné k datu vydání tohoto dokumentu, ale nemůže poskytnout žádnou výslovnou ani vyplývající záruku, že uvedené informace jsou použitelné, přesné, spolehlivé a úplné. ARPRO je registrovaná ochranná známka.

Prodloužení v tahu - ISO 1798
12.5mm Černá



Prodloužení v tahu - ISO 1798
12.5mm Ostatní

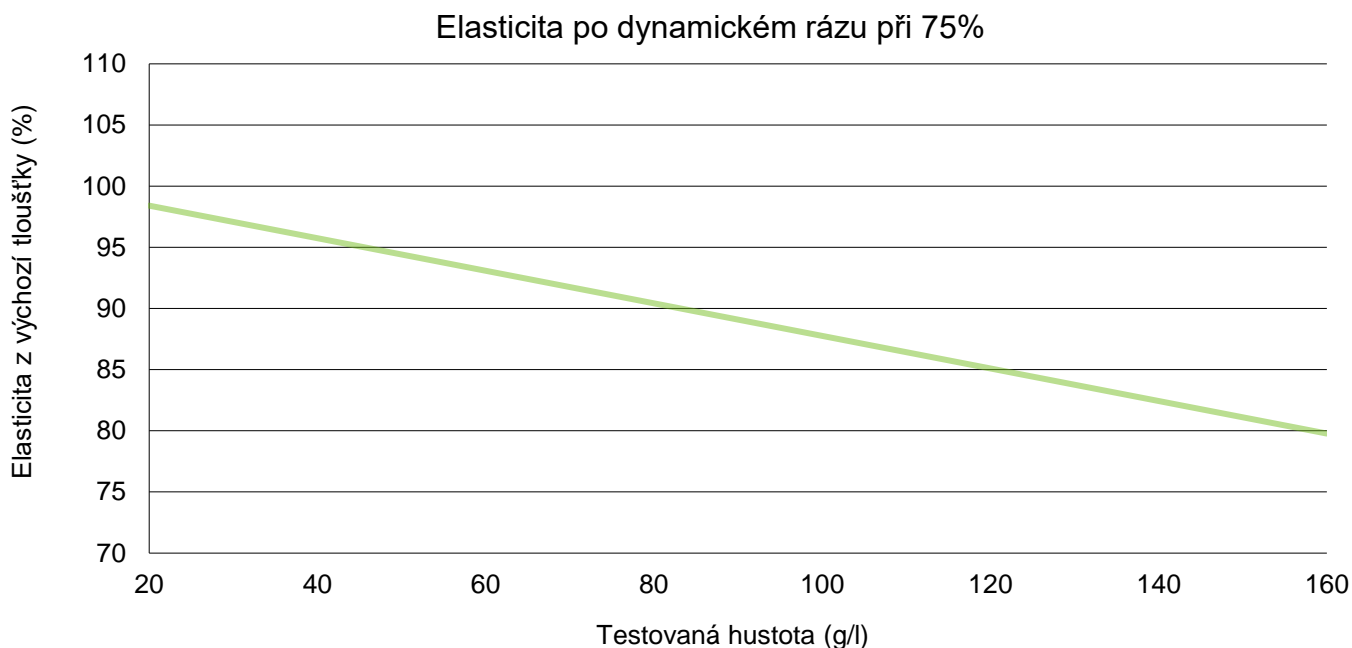


Verze 04

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou poskytnuty pro potřeby zákazníků a odrážejí výsledky interních testů, které byly provedeny se vzorky výlisků ARPRO. Společnost JSP vynaložila maximální úsilí, aby tyto informace byly přesné k datu vydání tohoto dokumentu, ale nemůže poskytnout žádnou výslovnou ani vyplývající záruku, že uvedené informace jsou použitelné, přesné, spolehlivé a úplné. ARPRO je registrovaná ochranná známka.

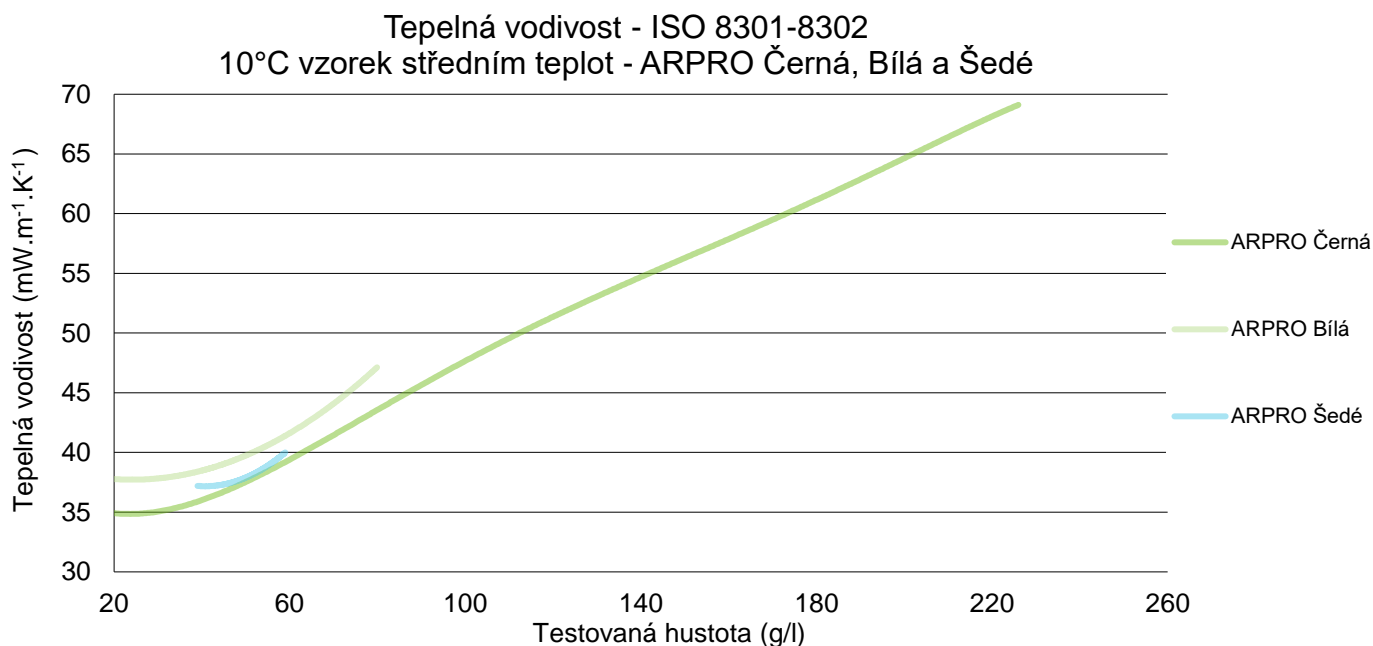
- **Elasticita po dynamickém rázu:** ukazatel, který vyjadřuje schopnost obnovy materiálu ARPRO po dynamickém stlačení.

Zkušební metoda: Krychle 50 x 50 x 50 nebo 100 x 100 x 100mm je vystavena rázu rychlostí 2.2m/s, přičemž rázová hmotnost je zvolena tak, aby se dosáhlo 75% deformace. Po 5 minutách od rázu se změří tloušťka vzorku a výsledek se porovná s tloušťkou vzorku před nárazem.



- **Tepelná vodivost (λ):** hodnota, která vyjadřuje schopnost materiálu působit jako tepelná bariéra během přenosu tepla vedením. Představuje přenos energie – ve formě tepla – skrz hmotu tělesa v důsledku teplotního gradientu.

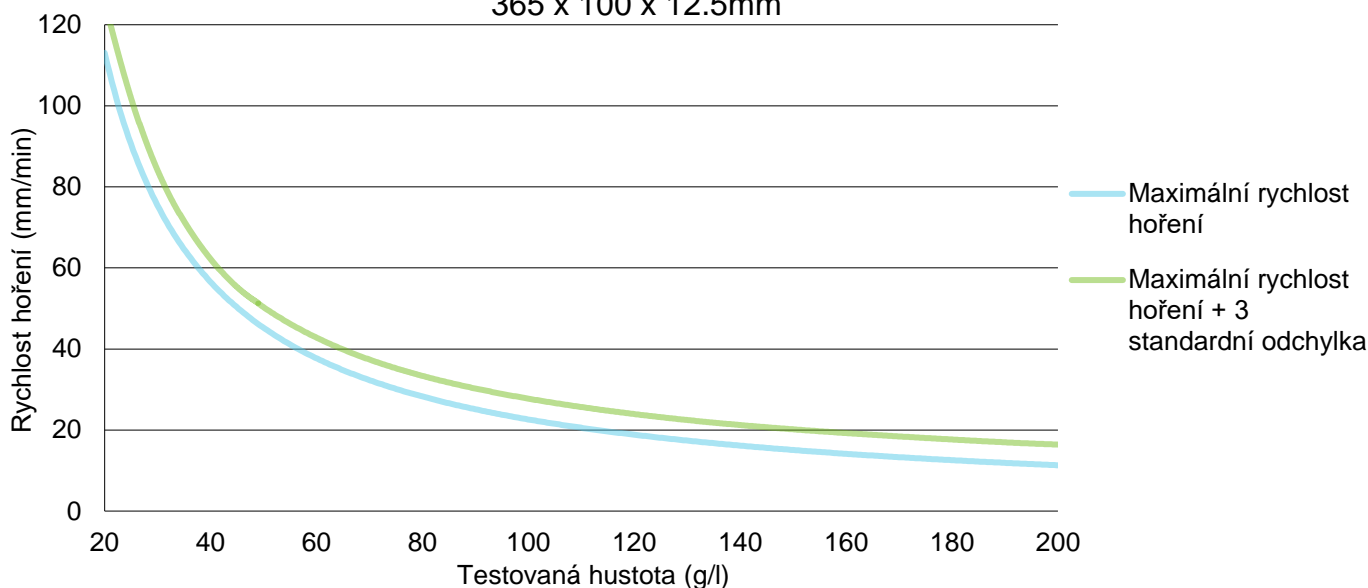
Zkušební metoda: ISO 8301-8302. Chráněný ohříváč je umístěn mezi dvěma lisovanými vzorky, které jsou ve styku s měřičem průtoku tepla a chladicí deskou. Hodnota je určena průtokem tepla, středním rozdílem povrchových teplot vzorků a rozměry vzorků.



- **Rychlost hoření:** míra materiálu strávená ohněm za jednotku času, dokud se nedosáhne specifické měřené vzdálenosti.

Zkušební metoda: ISO 3795. Pět vzorků 356 x 100 x 12.5mm je vodorovně upevněno na držák ve tvaru U a po dobu 15 sekund vystavováno působení přesně stanoveného plamene s nízkou energií ve spalovací komoře; plamen působí na volné konce vzorků. Zkouška určuje, zda plamen zhasne, nebo časový okamžik, ve kterém plamen překoná vymeřenou vzdálenost, a výsledkem je konkrétní rychlost hoření (mm/min).

Rychlost hoření v závislosti na hustotě - ISO 3795
365 x 100 x 12.5mm



Absolutní maximální rychlost hoření = maximální rychlost hoření včetně odchylek při zkoušce (nejhorší případ).

- **Absorpce vody:** ukazatel, který vyjadřuje schopnost materiálu absorbovat vodu při ponoření.

Zkušební metoda: ISO 2896. Tři vzorky materiálu ARPRO o rozměrech 150 x 150 x 30mm jsou na 4 dny ponořeny do nádob plných destilované vody o teplotě okolí 23°C ($\pm 2^\circ\text{C}$). Dva povrchy 30 x 150mm každého vzorku jsou lisované, zatímco ostatní povrchy jsou obrobené. Po 4 dnech máčení jsou vzorky vyňaty z nádob a ponechány 4 hodiny v prostředí o teplotě okolí. Absorpce vody se vyjadřuje jako procentní hodnota, která představuje objem vody absorbované vzorkem. Tato hodnota se počítá z hmotností a objemů změřených před ponořením, po ponoření a 4 hodiny po ponoření.

Druhy materiálu ARPRO	Sypná hustota lisovaného materiálu ARPRO (g/l)	Průměrná absorpce vody (%)
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

Poznámka: typická absorpce vody materiálem ARPRO podle normy ISO 2896 je méně než 2.5%. Absorpce vody je silně ovlivňována tavením součástí, a proto je závislá na kvalitě lisování.

- Chemická odolnost:** ukazatel, který vyjadřuje schopnost působení materiálu při styku s různými chemickými látkami.

Zkušební metoda: Obrobené krychle 50 x 50 x 50mm jsou na 14 dnů úplně ponořeny do určité chemické látky při teplotě okolí vyjma vody, která se zkouší při vysoké teplotě. Po máčení se vyhodnocuje změna vzhledu krychlí a jejich pevnosti v tlaku. Vzhled a zachování vlastností materiálu ARPRO po 14 dnech máčení v uvedených chemikáliích.

Seznam chemikálií	Nedostatečné	Dostatečné	Dobré	Velmi dobré	
Automobilové kapaliny					22°C
Benzín	ARPRO 25g/l				
Motorová nafta	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Mazivo	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Chladicí kapalina (glykol)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Brzdová kapalina	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Uhlovodíky					
Petrolej	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Aromatické: Toluén	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Alifatické: Pentan	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Alifatické: n-heptan	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Plně halogenované: Chlorid uhličitý	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Částečně halogenované: Dichlormethan	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Vazelínový olej	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Ketony					
Aceton	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Methylethylketon (MEK)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Estery					
Octan ethylnatý	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Alkoholy					
Ethanol	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Zásady					
10% hydroxid sodný	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
5% chlorid amonný	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
10% čisticí prostředek (Extran® MA01)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Anorganické kyseliny					
10% kyselina dusičná	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
10% kyselina sírová	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
10% kyselina chlorovodíková	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Horká voda					85°C

ARPRO 25g/l ARPRO 50g/l

- Nedostatečné = povede k závažné degradaci – nedoporučuje se.
- Dostatečné = omezená odolnost, střední degradace – vhodná pouze ke krátkodobému použití.
- Dobré = po dlouhé době působení chemikálií může dojít k méně závažné degradaci.
- Velmi dobré = dokáže odolat dlouhodobému působení beze změny fyzických i chemických vlastností a vzhledu.

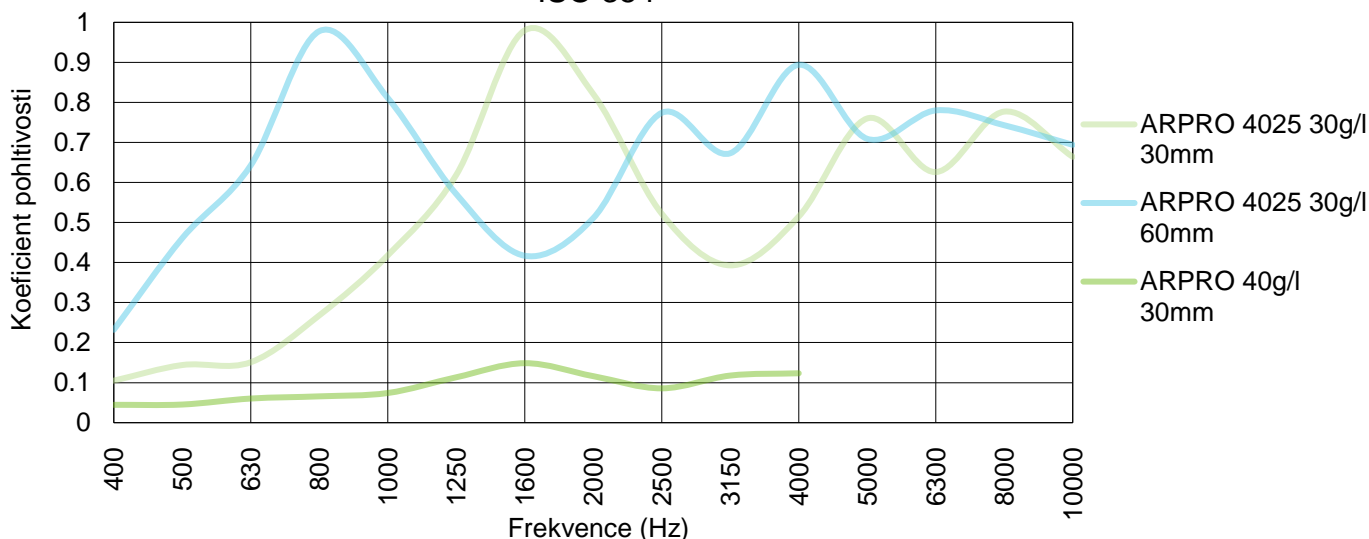
Verze 04

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou poskytnuty pro potřeby zákazníků a odrážejí výsledky interních testů, které byly provedeny se vzorky výlisků ARPRO. Společnost JSP vynaložila maximální úsilí, aby tyto informace byly přesné k datu vydání tohoto dokumentu, ale nemůže poskytnout žádnou výslovnou ani vyplývající záruku, že uvedené informace jsou použitelné, přesné, spolehlivé a úplné. ARPRO je registrovaná ochranná známka.

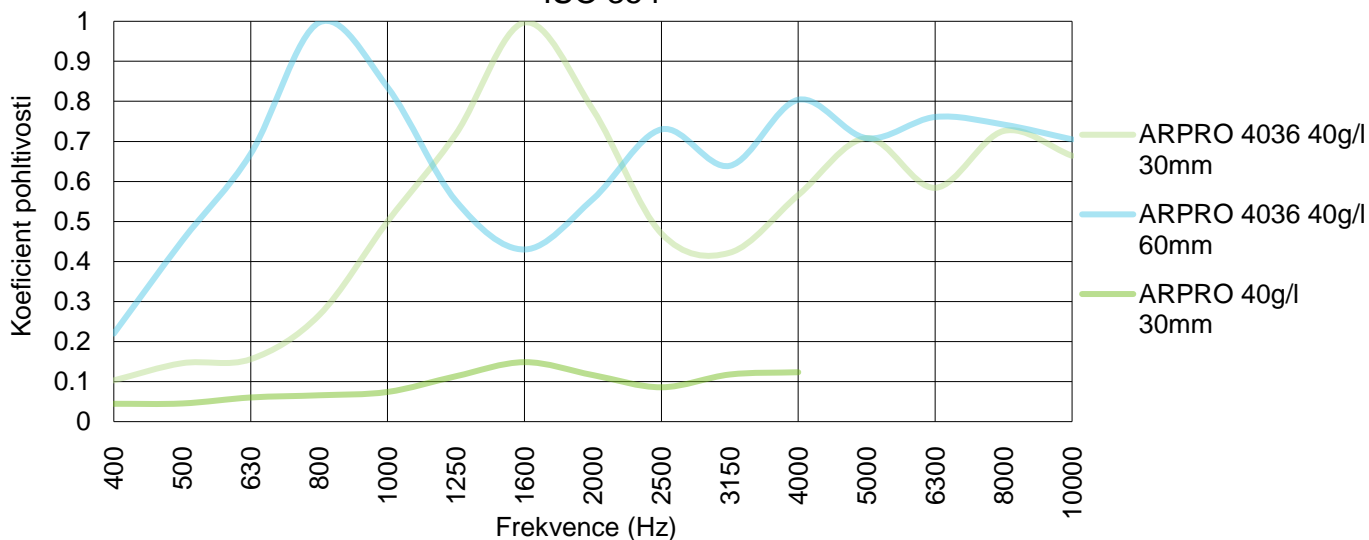
- Akustika:** vlastnosti, které vyjadřují schopnost materiálu absorbovat zvukovou energii v dozvukové místnosti.

Zkušební metoda: ISO 354. Metoda měří koeficient zvukové pohltivosti materiálů v „Alpha-Cabin“. Plocha odkrytého povrchu materiálu je 1.4m². Vysílá se zvuk o frekvencích v rozsahu 400 až 10,000Hz a zaznamenává se hladina dopadajícího zvuku. Pro každou frekvenci se vypočítá koeficient pohltivosti.

Koeficient zvukové pohltivosti
ISO 354



Koeficient zvukové pohltivosti
ISO 354



Shrnutí

Materiál ARPRO je schopen snášet značné zatížení s minimální ztrátou formy nebo tvaru: tato vlastnost je ilustrována kombinací pevnosti v tlaku, nevratného zmenšení po stlačení a mnoha zkoušek deformačních charakteristik. Čím vyšší je hustota, tím tužší je materiál.

Úroveň tavení dílů je charakterizována pevností v tahu a prodloužením při přetržení. Zkoušky ukazují, že materiál ARPRO má dobrou úroveň pevnosti v tahu a prodloužení při přetržení, což znamená, že je dostatečně pevný na to, aby zvládl další manipulaci a upevňování. Tato hodnota je závislá také na parametrech lisování.

Materiál ARPRO byl zkoušen podle požadavků normy ISO 3795 a splňuje kritéria normy FMVSS 302 pro maximální rychlost hoření < 100mm/min při tloušťce 12.5mm od absolutní minimální hustoty 25g/l. Aby bylo možné splnit tento požadavek na minimální hustotu, je nutné vzít v úvahu každou odchylku lisovací hustoty, která je způsobena procesem lisování.

Ve srovnání s jinými lehkými materiály má materiál ARPRO vynikající absorpci energie.

Materiál ARPRO vytváří účinnou tepelnou izolaci a zároveň nabízí konstrukční odolnost.

ARPRO Porézní je vysoce účinný materiál tlumící zvuk v širokém rozsahu frekvencí od 600 do 10,000Hz, ale jeho účinnost pod 600Hz je menší. Neporézní materiál ARPRO lze používat jako protihlukovou bariéru zabraňující přenosu zvuku.

Díky své struktuře s uzavřenými buňkami zaručuje materiál ARPRO omezenou absorpci vody.