

## Technologia AmargTank MultiPower

Nazwa technologii budowy beciśnieniowych zbiorników na wodę pochodzi od unikalnej konstrukcji płyt sandwichowych MultiPower wykonanych z tworzywa PP-COPO lub HDPE. Konstrukcje modułowe wykonujemy także z płyt Polystone CubX PP-H. Charakterystyczna konstrukcja sandwichowa oznacza dwie płyty lite zespolone „plastrem miodu”.

Na ogół konstrukcję zbiornika na wodę z tworzywa stanowi płaszcz prostopadłościenny. Wewnętrzne wzmocnienia płyt są realizowane za pomocą poprzecznych żeber usztywniających w dwóch wariantach rozstawu: 50/50 mm lub 50/100 mm (w przypadku małych obciążeń) – dzięki temu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych profili stalowych.



### Jak budowany jest zbiornik z płyt modułowych?

Jeśli warunki posadowienia na to pozwalają, zbiornik wykonujemy w naszym zakładzie produkcyjnym, a następnie dostarczamy na miejsce. Większość realizacji odbywa się jednak wewnątrz istniejących budynków użyteczności publicznej, gdzie możliwości na wniesienie zbiornika w całości zwyczajnie nie ma – często wejście do pomieszczenia np. pompowni odbywa się przez wąskie korytarze i drzwi. W takich przypadkach budowa jest realizowana na miejscu.

Podłoże, na którym ma zostać posadowiony zbiornik powinno być równe (pozbawione uskoków, zagłębień, ostrych krawędzi) i oczyszczone ze wszelkich zabrudzeń. Jeśli nie ma odpowiedniego fundamentu, należy go wcześniej wykonać. Jego powierzchnia powinna być gładka i wyrównana, ze spadkiem maksymalnie 0,5% w jednym kierunku. Poprawnie wykonany fundament pozwoli na posadowienia zbiornika zgodnie z wymaganiami statyki i tym samym na przeniesienie obciążenia pochodzącego od ciężaru własnego zbiornika, jak również zawartej w nim wody podczas całkowitego napełnienia.

Korpus (ściany) zbiornika wykonujemy z płyt panelowych MultiPower, natomiast dno i pokrywę (sufit) zbiornika – na bazie płyty litej, np. PP-C.



Łączenie płyt konstrukcyjnych zbiornika wykonujemy za pomocą zgrzewania doczołowego, które daje najbardziej korzystne współczynniki obliczeń spoin według wytycznych i norm DVS/SKZ. Wśród innych metod łączenia znajduje się spawanie gorącym powietrzem lub wytłaczarkami (ekstruderami). Taka forma konstrukcyjna pozwala na zachowanie wysokiej sztywności i wytrzymałości zbiornika przy jednocześnie niskiej wadze, co przekłada się na jego niezawodną eksploatację. Zbiorniki produkujemy według wytycznych Normy Zakładowej nr NZ-AM/14192/TERM/2020.

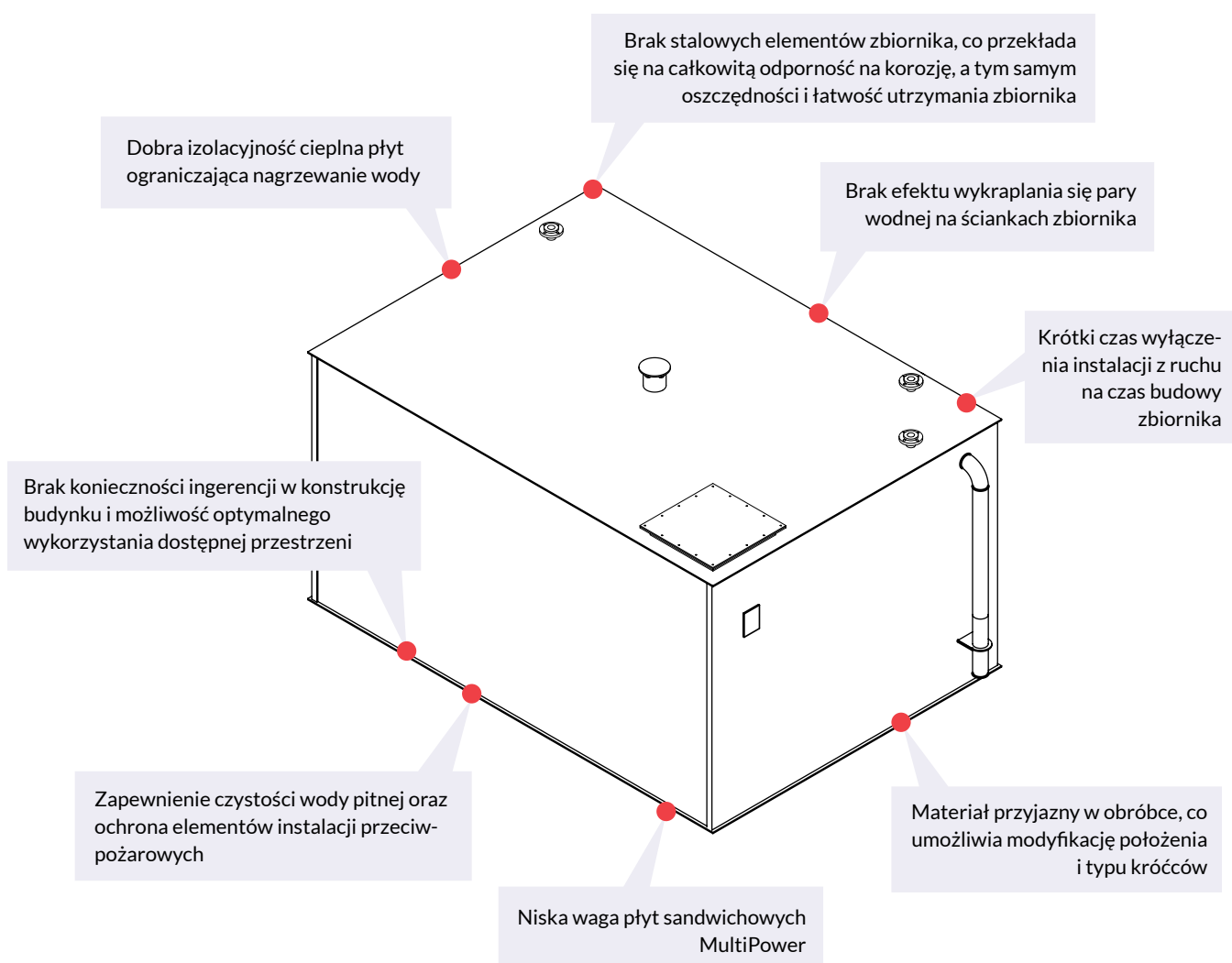
### Próba szczelności zbiornika

Po zakończeniu montażu zbiornika wykonywana jest próba szczelności konstrukcji. Pierwszym sposobem, gdy nie ma jeszcze możliwości zasilenia zbiornika wodą, jest wykonanie próby metodą przeskoku iskry elektromagnetycznej. Innym sposobem jest zalanie zbiornika wodą do miejsca przelewu na czas 24 godzin.



## Praktyczne korzyści konstrukcji modułowej

Poniżej zamieściliśmy pigułkę najważniejszych korzyści wynikających z zastosowania płyt tworzywa sztucznego do budowy zbiorników na wodę. W dalszej części odniesiemy się do każdej z wymienionych cech, które stanowią konkretne argumenty podczas rozmów z Inwestorami w celu doboru rozwiązania, które spełni ich cele, a ponadto będzie bezpieczne oraz optymalne technicznie i ekonomicznie.





## Dobra izolacyjność cieplna ( $1,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ) ograniczająca nagrzewanie wody

Opisywany materiał konstrukcyjny z tworzywa cechuje się dobrą izolacyjnością cieplną ( $1,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ). W stosunku np. do zbiorników stalowych wykorzystywane przez nas płyty modułowe MultiPower mają w sobie pustkę powietrzną, co w przypadku zbiorników ze stali można by odzwierciedlić poprzez obłożenie ich wełną mineralną.

Ściany izolujące cieplnie ograniczają nagrzewanie wody, a tym samym redukują rozwój i namnażanie bakterii, co poza atestami Państwowego Zakładu Higieny, które posiada stosowany przez nas materiał MultiPower, ma duże znaczenie w przypadku zbiorników rezerwowych wody pitnej.



### Co zyskuje Twój Klient?

Bezpieczeństwo i spokój pod kątem zachowania najwyższych standardów higienicznych.



## Brak efektu wykraplania się pary wodnej na ściankach zbiornika

Dzięki wspomnianej izolacyjności przesunięty jest punkt rosy (konstrukcja z tworzywa ogranicza efekt wykraplania się pary wodnej na ściankach). Zbiorniki wykonane ze stali "roszą" się, w związku z czym w pomieszczeniu występuje wilgoć, która sprzyja korozji.



### Co zyskuje Twój Klient?

Uniknięcie kosztownych napraw i remontów dzięki wykluczeniu środowiska sprzyjającego korozji.



## Eliminacja stalowych elementów zbiornika

Przy tworzywie wspomniane wcześniej negatywne zjawisko nie występuje. Zbiorniki z płyt MultiPower są całkowicie pozbawione elementów stalowych, które mogą korodować. Dzięki temu zbiornik nie wymaga jakichkolwiek kłopotliwych, cyklicznych, czasochłonnych i kosztownych zabiegów remontowych jak np. malowania czy pokrycia antykorozyjne.

Pozostając przy kwestiach użytkowych, aby uniknąć odmiernej rozszerzalności termicznej oraz korozji stali, wzmocnienia wewnętrzne wykonujemy z płyt żebrowanych z tworzywa, o których wspomnieliśmy już wcześniej. Dzięki temu zbiornik może stać w zakamarkach, blisko ścian bez konieczności pozostawiania dużej przestrzeni serwisowej, co znacznie ułatwia eksploatację.

Ponadto wykonanie z płyt tworzywa ułatwia czyszczenie zbiornika przez służby utrzymania poprzez nieograniczone możliwości dezynfekcji i mycia zbiornika pod ciśnieniem.



### Co zyskuje Twój Klient?

Znaczne oszczędności eksploatacyjne i komfort podczas wykonywania czynności serwisowych.



## Zapewnienie czystości wody pitnej oraz ochrona elementów instalacji przeciwpożarowych

W kontekście wody pitnej łatwe utrzymanie w czystości wpływa na to, że materiał nie stanowi pożywki, podłoża do rozwoju i namnażania bakterii (np. bakterii typu Legionella, co w przypadku źródeł rezerwowych wody pitnej lub przeznaczonej do spożycia przez ludzi jest niedopuszczalne) oraz nie dochodzi do odpajania się jakichkolwiek drobin, jak w przypadku pokrycia cynkiem.

Zaletą wynikającą z zastosowania tworzywa jest oczywiście możliwość pracy zbiorników z instalacjami przeciwpożarowymi. Dzięki strukturze materiału i możliwościom łatwego utrzymania czystości wody:

- ograniczamy praktycznie do zera ryzyko zanieczyszczeń wtórnych elementów instalacji, szczególnie jeśli chodzi o te pracujące w oparciu o gaszenie mgłą wodną,
- unikamy wnikania brudu do dysz o małych średnicach, które w przypadku zbiorników ze stali mogą zapychać się opiłkami i drobnymi cząstkami metalu, co generowałoby dodatkowe koszty eksploatacyjne i ryzyko niewłaściwego działania instalacji.

Dla przykładu możemy podać budynek teatru, w którym umiejscowienie dysz na sporej wysokości nad miejscem dla publiczności powodowało, że serwis był nie lada wyzwaniem i generował dodatkowe nakłady pieniężne. Dlatego dla inwestora ważne było to, by zminimalizować ryzyko zatykania dysz.



### Co zyskuje Twój Klient?

Gwarancję czystości wody pitnej i braku negatywnego wpływu na działanie instalacji ppoż.



## Niska waga płyt sandwichowych MultiPower: PP: $\pm 13 \text{ kg/m}^2$ , HDPE: $\pm 14 \text{ kg/m}^2$

Idąc dalej, konstrukcja zbiornika z tworzywa o budowie kratownicy ma stosunkowo niską masę (w zależności od rodzaju tworzywa jest to dla PP:  $\pm 13 \text{ kg/m}^2$ , a dla HDPE:  $\pm 14 \text{ kg/m}^2$ ). Finalnie przekłada się to na obciążenie posadzki, ale jednocześnie daje nam możliwość łatwego wprowadzenia do wnętrza budynku bez użycia ciężkiego sprzętu i w zasadzie nieskomplikowanego montażu. Dzięki wysokiej sztywności materiału MultiPower o solidnej konstrukcji wewnętrznych kratownic w rozstawie 50/50 lub 50/100 mm:

- nie występuje ryzyko pęknięć zbiornika – nawet mimo niskiej wagi,
- stosunkowo niski ciężar usprawnia eksploatację (otwieranie dużej, sztywnej, a zarazem lekkiej pokrywy zbiornika nie jest uciążliwe).



### Co zyskuje Twój Klient?

Szybki czas realizacji montażu oraz wygodę podczas użytkowania zbiornika.



## Brak konieczności ingerencji w konstrukcję budynku i optymalne wykorzystanie przestrzeni

Jeśli chodzi o korzyści związane z realizacją budowy zbiorników z tworzywa i ich znaczeniu zarówno dla projektantów jak i inwestorów, pierwszą z istotnych kwestii jest brak konieczności ingerencji w konstrukcję budynku. Mamy tu na myśli np. wyburzanie ścian czy poszerzanie otworów drzwiowych – wystarczy, że na drodze wnie-sienia elementów, tj. płyt do montażu zbiornika nie będą stały żadne stałe przeszkody.

To powoduje, że jako projektant nie musisz:

- analizować części konstrukcyjnej czy zastanawiać się, którą ścianę można wyburzyć,
- rozbudowywać opracowania projektowego,
- modyfikować planu BIOZ, itd.

Dla inwestora, jak wiemy, takie zmiany wiązałyby się z dodatkowymi kosztami. Poza finansami taka ingerencja w konstrukcję budynku bywa utrudniona czy wręcz niemożliwa ze względu na rodzaj obiektu (np. wiekowe kamienice). W takich sytuacjach rozwiązanie budowy zbiorników z żebrowanych i wytrzymałych paneli MultiPower minimalizuje wszystkie koszty dodatkowe i skraca czas inwestycji.



### Co zyskuje Twój Klient?

Brak nieprzewidzianych kosztów oraz zmian w koncepcji, mogących wpłynąć na harmonogram realizacji.



## Krótki czas wyłączenia instalacji z ruchu na czas budowy zbiornika

Dla wielu inwestorów czas realizacji odgrywa często ważną, a wręcz najważniejszą rolę. Ma to duże znaczenie przede wszystkim jeśli chodzi o okres wyłączenia instalacji z ruchu. Budowa zbiorników z płyt modułowych MultiPower zamyka się na ogół w kilku dniach, co powoduje, że przerwy w pracy instalacji są w porównaniu do innych technologii wykonania zbiorników naprawdę krótkie.



### Co zyskuje Twój Klient?

Szybki czas montażu zbiornika skracający czas wyłączenia z ruchu urządzeń i instalacji.



## Materiał przyjazny w obróbce umożliwiający modyfikację położenia i typu króćców

Na koniec korzyść, która może być ważna przy ewentualnych modyfikacjach zbiornika, takich jak położenie czy zmiana typu króćców. Dzięki materiałowi przyjaznemu w obróbce istnieje możliwość modyfikacji położenia i typu króćców. W porównaniu do zbiorników wykonanych np. ze stali ocynkowanej – przy takich zmianach w tworzywie nie tworzymy ognisk korozji.



### Co zyskuje Twój Klient?

Możliwość drobnych modyfikacji bez ryzyka negatywnego wpływu na konstrukcję i stan zbiornika.

# Karta techniczna konstrukcyjnych płyt AMARGPanel® MultiPower PP RAL 7032 UV typ 50/50

Ogólne właściwości materiałowe*				
	Wartość	Jednostka	Metoda pomiaru	Uwagi
<b>Właściwości ogólne</b>				
Rodzaj tworzywa	Polipropylen PP Copolymer blokowy PP-C			
Gęstość	+/- 0,905	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	
Współczynnik pływnięcia	6 +/- 2	g/10 min.	ISO 1183	w 230°C/2,16 kg
Naprężenie przy granicy plastyczności	>= 30	MPa	ISO 527	
Wydłużenie przy granicy plastyczności	>+ 10	%	ISO 527	
Moduł elastyczności E	1200-1550	MPa	ISO 178	
Udarność z karbem	>= 10	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	w 23°C
	>= 5	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	w 0°C
	>= 3	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	w -20°C
Temperatura Shore'a D	67 +/- 2	Shore D	ISO 868	
Temperatura topnienia tworzywa	163 +/- 3	°C	DSC	
Wartość kaloryczna	+/- 45	Mjoule/kg		
Absorpcja wody	< 0,05	%		
Dyrektywa ROHS			EC2002/95	
<b>Odporność chemiczna</b>				
Oleje i smary	Doskonała odporność			
Środki czyszczące i dezynfekujące	Doskonała odporność			
Pleśnie, glony i bakterie	Doskonała odporność			
Większość kwasów, zasad, soli itp.	Tabela odporności chemicznej na życzenie			

\*Z uwagi na warianty specyfikacji / charakterystyki pierwotnego materiału – granulatu kilku dostawców podajemy wartości z zakresem (+/-, >=)

Parametry płyty modułowej – arkusza				
	Wartość	Jednostka	Metoda pomiaru	Uwagi
<b>Standardowe wymiary</b>				
Długość x szerokość	2600 x 1000 (+/- 0,4%)	mm	zmierzone w temp. 20°C	
Grubość	50 (+/- 3%)	mm	zmierzone w temp. 20°C	
Waga	12,7 (+/- 4%)	kg	zmierzone w temp. 20°C	
<b>Dane mechaniczne</b>				
Równoważny moduł elastyczności E	780	MPa		Test Report na życzenie
Odporność na uderzenia	>= 15	m	Test upuszczonego ciężaru 2,7 kg przy promieniu oddziaływania 1,5*	
<b>Własności elektryczne</b>				
Oporność powierzchniowa	>= 10 exp14	Ohm	DIN VDE 0303	Test Report na życzenie

## Parametry płyty modułowej – arkusza (ciąg dalszy)

	Wartość	Jednostka	Metoda pomiaru	Uwagi
<b>Własności termiczne</b>				
Przewodność cieplna / przenikanie	1,7	W/m <sup>2</sup> °K		Test Report na życzenie
Średni współczynnik wydłużenia termicznego	1,2-1,5 mm/m/10°C	°C	AMARG®	Wartość dla zakresu temperatur od -20°C do 80°C
<b>Zakres zastosowania – wykorzystania</b>				
Medium – długotrwałe powietrze	od -20°C do 80°C	°C		Zależnie od obciążenia i warunków środowiska
Medium – stałe woda	od 0°C do 40°C	°C		Inne do potwierdzenia
Krótkotrwałe – para	od 0°C do 100°C	°C		Celem czyszczenia / dezynfekcji
Klasyfikacja palności	E		EN-ISO 11925-2	Test Report na życzenie

**Odporność na promieniowanie UV i warunki pogodowe**

Stabilizacja UV płyty panelowej	10	lat	Q-Sun	W warunkach Europy Środkowo-Wschodniej
50% parametrów mechanicznych zachowuje				KLangley <=100
Stabilizacja UV nie powoduje zmniejszenia rozszerzalności temperaturowej płyt, dlatego też stosowanie płyt w ciemnych kolorach w aplikacjach z bezpośrednią ekspozycją na stałe pełne oddziaływanie promieni słonecznych nie jest zalecane.				

**Izolacyjność akustyczna**

Izolacyjność akustyczna	RW 25-26	dB	EN-ISO 717-1	Test Report na życzenie
-------------------------	----------	----	--------------	-------------------------

**Zalecane parametry zgrzewania\***

Rozgrzewanie	+/- 30	sec	AMARG®	0,12 N/m <sup>2</sup>
Przestawianie	+/- 2	sec		0,05 N/m <sup>2</sup>
Zgrzewanie właściwe	+/- 30	sec		0,12 N/m <sup>2</sup>
Grubość referencyjna	8-18	mm		
Temperatura	198	°C		

**Temperatura masy tworzywa**

Temperatura masy tworzywa	223	°C	SKZ	Test Report na życzenie
Temperatura gorącego powietrza	265-270	°C		
Strumień przepływu powietrza	300	l/min.		
Szerokość buta spawalniczego	14	mm		
Długość buta spawalniczego	40	mm		
But teflonowy parametr A	6-8	mm		

**Spawanie gorącym powietrzem – T°**

Spawanie gorącym powietrzem – T°	265-270	°C	AMARG®	
----------------------------------	---------	----	--------	--

\*Podane wartości mogą być uzależnione od danego typu urządzenia zgrzewającego.

**Możliwe obciążenie – naciski poziome**

Możliwe obciążenie – naciski poziome			AMARG®	Test Report na życzenie
Obciążenie punktowe	3,60	kN/m <sup>2</sup>		Dla rozpiętości 1 m i ugięcia max 1%
Równomiernie rozłożone obciążenie	5,75	kN/m <sup>2</sup>		Dla rozpiętości 1 m i ugięcia max 1%

**Kontakt z żywnością**

			EC1935/2004	AMARG® Test Report na życzenie
			EC90/128 i EC2002/72	

**Recykling**

100% możliwości ponownego przetworzenia

Do kalkulacji i obliczeń statyki zbiorników prostopadłościennych rekomendujemy użycie oprogramowania Pan Tac AMARG® bazującego na zaleceniach norm DVS 2205-5, SKZ DVS.



# Karta techniczna konstrukcyjnych płyt AMARGPanel® MultiPower PP RAL 7032 UV typ 50/100

Ogólne właściwości materiałowe*				
	Wartość	Jednostka	Metoda pomiaru	Uwagi
<b>Właściwości ogólne</b>				
Rodzaj tworzywa	Polipropylen PP Copolymer blokowy			
Gęstość	+/- 0,905	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	
Współczynnik pływnięcia	6 +/- 2	g/10 min.	ISO 1183	w 230°C/2,16 kg
Naprężenie przy granicy plastyczności	>= 30	MPa	ISO 527	
Wydłużenie przy granicy plastyczności	>+ 10	%	ISO 527	
Moduł elastyczności E	1200-1550	MPa	ISO 178	
Udarność z karbem	>= 10	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	w 23°C
	>= 5	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	w 0°C
	>= 3	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	w -20°C
Temperatura Shore'a D	67 +/- 2	Shore D	ISO 868	
Temperatura topnienia tworzywa	163 +/- 3	°C	DSC	
Wartość kaloryczna	+/- 45	Mjoule/kg		
Absorpcja wody	< 0,05	%		
Dyrektywa ROHS			EC2002/95	
<b>Odporność chemiczna</b>				
Oleje i smary	Doskonała odporność			
Środki czyszczące i dezynfekujące	Doskonała odporność			
Pleśnie, glony i bakterie	Doskonała odporność			
Większość kwasów, zasad, soli itp.	Tabela odporności chemicznej na życzenie			

\*Z uwagi na warianty specyfikacji / charakterystyki pierwotnego materiału – granulatu kilku dostawców podajemy wartości z zakresem (+/-, >=)

Parametry płyty modułowej – arkusza				
	Wartość	Jednostka	Metoda pomiaru	Uwagi
<b>Standardowe wymiary</b>				
Długość x szerokość	2600 x 1000 (+/- 0,4%)	mm	zmierzone w temp. 20°C	
Grubość	50 (+/- 3%)	mm	zmierzone w temp. 20°C	
Waga	9,42 (+/- 4%)	kg	zmierzone w temp. 20°C	
<b>Dane mechaniczne</b>				
Równoważny moduł elastyczności E	530	MPa	100 mm aglined	Test Report na życzenie
	236	MPa	100 mm across	
Odporność na uderzenia	>= 15	m	Test upuszczonego ciężaru 2,7 kg przy promieniu oddziaływania 1,5*	



## Parametry płyty modułowej – arkusza (ciąg dalszy)

	Wartość	Jednostka	Metoda pomiaru	Uwagi
<b>Własności elektryczne</b>				
Oporność powierzchniowa	$\geq 10 \exp 14$	Ohm	DIN VDE 0303	Test Report na życzenie

<b>Własności termiczne</b>				
Przewodność cieplna / przenikanie	1,8	W/m <sup>2</sup> °K		Test Report na życzenie
Średni współczynnik wydłużenia termicznego	1,2-1,5 mm/m/10°C	°C	AMARG®	Wartość dla zakresu temperatur od -20°C do 80°C
<b>Zakres zastosowania – wykorzystania</b>				
Medium – długotrwałe powietrze	od -20°C do 80°C	°C		Zależnie od obciążenia i warunków środowiska
Medium – stałe woda	od 0°C do 40°C	°C		Inne do potwierdzenia
Krótkotrwałe – para	od 0°C do 100°C	°C		Celem czyszczenia / dezynfekcji
Klasyfikacja palności	E		EN-ISO 11925-2	Test Report na życzenie

<b>Odporność na promieniowanie UV i warunki pogodowe</b>				
Stabilizacja UV płyty panelowej	10	lat	Q-Sun	W warunkach Europy Środkowo-Wschodniej
50% parametrów mechanicznych zachowuje				KLangley $\leq 100$
Stabilizacja UV nie powoduje zmniejszenia rozszerzalności temperaturowej płyt, dlatego też stosowanie płyt w ciemnych kolorach w aplikacjach z bezpośrednią ekspozycją na stałe pełne oddziaływanie promieni słonecznych nie jest zalecane.				

<b>Izolacyjność akustyczna</b>				
Izolacyjność akustyczna	RW 25-26	dB	EN-ISO 717-1	Test Report na życzenie

<b>Zalecane parametry zgrzewania*</b>				
Rozgrzewanie	+/- 30	sec	AMARG®	0,12 N/m <sup>2</sup>
Przestawianie	+/- 0	sec		0,05 N/m <sup>2</sup>
Zgrzewanie właściwe	+/- 30	sec		0,12 N/m <sup>2</sup>
Grubość referencyjna	8-18	mm		
Temperatura	188	°C		

Temperatura masy tworzywa	223	°C	SKZ	Test Report na życzenie
Temperatura gorącego powietrza	265-270	°C		
Strumień przepływu powietrza	300	l/min.		
Szerokość buta spawalniczego	14	mm		
Długość buta spawalniczego	40	mm		
But teflonowy parametr A	6-8	mm		

Spawanie gorącym powietrzem – T°	265-270	°C	AMARG®	
----------------------------------	---------	----	--------	--

\*Podane wartości mogą być uzależnione od danego typu urządzenia zgrzewającego.

<b>Kontakt z żywnością</b>				
			EC1935/2004	AMARG® Test Report na życzenie
			EC90/128 i EC2002/72	

Recykling	100% możliwości ponownego przetworzenia			
-----------	---	--	--	--

Do kalkulacji i obliczeń statyki zbiorników prostopadłościennych rekomendujemy użycie oprogramowania Pan Tac AMARG® bazującego na zaleceniach norm DVS 2205-5, SKZ DVS.