Blachy aluminiowe EN AW-5083 H111 (PA13)

Specyfikacja

Opis Produktu

Stop aluminium EN AW-5083 (PA13) w stanie **H111** to lider odporności na korozję w środowisku morskim. Dzięki wysokiej zawartości magnezu (do 4,9%), materiał nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia powierzchni nawet przy stałym kontakcie z wodą słoną.

Kluczową przewagą tego gatunku jest **wybitna spawalność**. Spoiny zachowują do ok. 75–80% wytrzymałości materiału rodzimego, co jest krytyczne przy budowie zbiorników ciśnieniowych i kadłubów. W przeciwieństwie do stopów serii 7xxx, 5083 jest **dopuszczony do kontaktu z żywnością** (Rozp. (WE) 1935/2004 / FDA 21 CFR).

Uwaga: Materiał jest ciągliwy, co wymaga stosowania ostrych narzędzi przy **obróbce CNC**, aby uniknąć „naklejania” aluminium na frez.

KLUCZOWE PARAMETRY

R m [MPa]	R p0,2 [MPa]	Gęstość [g/cm³]	Odporność na korozję
245–350 MPa	min. 90–125MPa	2,66	5/5

SKŁAD CHEMICZNY

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Inne (każdy)	Inne (suma)	Al
max 0,40	max 0,40	max 0,10	0,40–1,0	4,0–4,9	0,05–0,25	max 0,25	max 0,15	max 0,05	max 0,15	reszta
krzem	żelazo	miedź	mangan	magnez	chrom	cynk	tytan	inne (każdy)	inne (suma)	glin

Norma bazowa: EN 573-3 (aluminium i stopy aluminium – skład chemiczny i postać wyrobów przerobionych plastycznie). Najważniejszy pierwiastek stopowy: magnez (Mg) 4,0–4,9% – decyduje o wytrzymałości i odporności korozyjnej.

Parametr	Wartość (H111)
Wytrzymałość na rozciąganie Rm	245–350 MPa
Granica plastyczności Rp0,2	125–285 MPa

Twardość HBW	65–75
Wydłużenie przy zerwaniu A50	11–16 %

Wartości wg EN 485-2 dla blach walcowanych w . Stan H111: zgniot niedomknięty (lekkie umocnienie przez odkształcenie na zimno). Dla stanu O (wyżarzony): Rm min. 270 MPa, Rp0,2 min. 115 MPa, A50 min. 16%.

Zalecane minimalne promienie gięcia (gięcie na zimno, stan H111)

Grubość	Warianty dostępne w sklepie [mm]	Min. promień gięcia na 90° [×t]	Min. promień gięcia na 180° [×t]
≥ 0,5-1,5 mm	1	1,0×t	1,0×t
≥ 1,5-3 mm	2	1,0×t	1,5×t
≥ 3,0-6,3 mm	3,4,5,6	1,5×t	nie zalecane
≥ 6,3-12,5 mm	8,10,12	2,5×t	nie zalecane
≥ 12,5-300 mm	15,20,30,40,50,60	nie zalecane	nie zalecane

t = grubość materiału. Wartości dla stanu H111, kierunek gięcia prostopadły do kierunku walcowania. Gięcie równoległe do kierunku walcowania: zwiększyć o 20–30%. Grubości ≥30 mm: gięcie na zimno niezalecane – ryzyko mikropęknięć; wymagane wygrzewanie do stanu O. Stan H111 jest znacznie korzystniejszy do gięcia niż H32 lub H34.

Właściwości fizyczne

Parametr	Wartość
Gęstość	2,66 g/cm³
Moduł sprężystości E	70 GPa
Moduł sprężystości G	26,5 GPa
Przewodność cieplna	117–126 W/mK
Rozszerzalność cieplna	23,8 µm/mK
Ciepło właściwe	900 J/kgK
Temperatura pracy ciągła / chwilowa	120°C / 180°C
Przewodność elektryczna	28–30 % IACS

PARAMETRY TECHNOLOGICZNE (SKALA 1–5)

Parametr	Ocena
Skrawalność	3 / 5
Anodowanie twarde	3 / 5

Anodowanie ochronne	5 / 5
Anodowanie dekoracyjne	4 / 5
Polerowalność	3 / 5
Stabilność kształtu po obróbce	3 / 5
Odporność na korozję (morska)	5 / 5
Odporność na korozję (atmosferyczna)	5 / 5
Odporność na korozję (naprężeniowa)	4 / 5
Kontakt z żywnością	TAK
Spawalność – metoda gazowa	3 / 5
Spawalność – WIG (TIG)	5 / 5
Spawalność – MIG	5 / 5
Spawalność – rezystancyjne	3 / 5
Spawalność – wiązką elektronów (EB)	4 / 5

Objaśnienie skali:

1 – brak możliwości / brak przydatności technologicznej

2 – ograniczone zastosowanie, wymaga ściśle kontrolowanych środków ostrożności

3 – średnia przydatność (standardowe trudności obróbcze)

4 – dobra charakterystyka (zalecane do większości zastosowań)

5 – charakterystyka wybitna (materiał optymalizowany pod dany proces)

OZNACZENIA I NORMY

Norma europejska	EN AW-5083
Oznaczenie chemiczne	AlMg4,5Mn0,7
Werkstoffnummer	3.3547
Oznaczenie stanu	H111 (zgniot niedomknięty – kontrolowane utwardzanie)
Norma ASTM (odpowiednik)	ASTM B209 / Alloy 5083
Nazwy handlowe	PA13, aluminium morskie, Marinal
Tolerancja grubości	wg EN 485-4 (blachy miękkie i półtwarde)
Tolerancja płaskości	wg EN 485-4

Tolerancja cięcia formatu	-0 / +3 mm
Formaty fabryczne	1000×2000 mm i 1500×3000 mm

ZASTOSOWANIA

Przemysł morski i offshore	Kadłuby łodzi, jachtów, statków; zbiorniki na wodę morską; platformy wiertnicze, drabiny cumownicze.
Budownictwo i architektura	Fasady, dachy, rynny, balustrady zewnętrzne, mosty piesze, elementy portowe narażone na wilgoć.
Przemysł spożywczy i farmaceutyczny	Zbiorniki, cysterny, rurociągi, wymienniki ciepła – dopuszczony do kontaktu z żywnością.
Zbiorniki i instalacje ciśnieniowe	Zbiorniki kriogeniczne (LNG, LPG), cysterny samochodowe, zbiorniki na nawozy i chemikalia.
Transport i pojazdy	Nadwozia przyczep, cysterny paliwowe, konstrukcje wagonów kolejowych, zabudowy samochodowe.
Budownictwo przemysłowe i mosty	Elementy konstrukcji z podwyższoną odpornością korozyjną, mosty, kładki, słupy.
Spawane konstrukcje cienkościenne	Wszelkie spawane ramy, rury, kratownice i panele, gdzie wymagana jest wysoka odporność złączy.

WAŻNE OGRANICZENIA

Skrawalność i dobór narzędzi

Ocena skrawalności 3/5. Stop jest miękki i ciągliwy – skłonny do przyklejania się do krawędzi tnącej i tworzenia długich wiórów. Wymagane: ostre narzędzia HSS lub VHM z dużymi kątami natarcia, dobre smarowanie/chłodzenie (emulsja lub olej), duże prędkości skrawania. Nie zaleca się szybkiego frezowania suchego dużymi posuwami.

Obróbka cieplna i utwardzanie

Stop serii 5xxx NIE jest hartowany cieplnie (non-heat-treatable). Wytrzymałość pochodzi wyłącznie z umocnienia przez odkształcenie na zimno (zgniot). Jakiekolwiek podgrzewanie powyżej 150°C prowadzi do rekrystalizacji i utraty właściwości mechanicznych stanu H111/H32/H34. Temperatura pracy ciągła: max 120°C – przy wyższych temperaturach należy uwzględnić relaksację.

Korozja naprężeniowa (SCC)

Mimo wysokiej odporności ogólnej, stop 5083 w stanie H111 może być podatny na korozję naprężeniową (SCC) w środowiskach z podwyższoną temperaturą (>120°C) i działaniem chlorków – szczególnie przy długotrwałym obciążeniu. W takich warunkach preferowany jest stan H116 lub H321 (wg ASTM), nie dostępny standardowo w sklepie. Prosimy o kontakt przy specjalnych wymaganiach.

Gięcie grubych blach

Dla grubości powyżej 30 mm gięcie na zimno jest niezalecane. Minimalny promień jest bardzo duży, ryzyko mikropęknięć na zewnętrznej powierzchni gięcia znaczące. Ewentualne gięcie możliwe wyłącznie po wyżarzeniu do stanu O w temperaturze 345–415°C.