Blachy aluminiowe anodowane EN AW-5005 H14 (PA43)

Specyfikacja

Opis Produktu

EN AW-5005 (AlMg1) to stop aluminium z serii 5000, w której głównym składnikiem stopowym jest magnez (0,50–1,1%). Skład chemiczny jest celowo prosty i czysty: brak miedzi (maks. 0,20%), minimalny krzem i żelazo. To właśnie ta "czystość" chemiczna decyduje o wyjątkowych właściwościach anodowania – powłoka Al_2O_3 jest jednorodna, jasna i powtarzalna, bez ciemnych plam czy przebarwień charakterystycznych dla stopów Cu-Al lub Si-Al.

Stan H14 oznacza zgniot na zimno do połowy wartości między miękkim (H0) a pełnym zgniotem (H18). Zabieg zgniotu podwyższa Rm z ok. 95 MPa (stan O) do 145–185 MPa, zachowując przy tym wystarczającą plastyczność do gięcia, tłoczenia i nitowania. Blachy dostarczane są w stanie finalnie anodowanym – powłoka anodowa naniesiona jest fabrycznie, co eliminuje konieczność dodatkowej obróbki powierzchniowej po stronie klienta. Jedna powierzchnia jest zabezpieczona folią ochronną (do ściągnięcia już na gotowym detalu) .

Anodowanie dekoracyjne 5005 daje wyniki niedostępne dla większości innych stopów. Stop jest stosowany jako wzorzec barwny w architekturze: po anodowaniu elektrolitycznym lub organicznym uzyskuje się jednorodne, powtarzalne kolory – od naturalnej srebrno-szarej przez złotą (champagne) po czarną. Dlatego 5005 jest preferowany do elewacji budynków, osłon sufitowych i frontów meblowych, gdzie estetyka i spójność barwna są kluczowe.

Odporność korozyjna jest jednym z najwyższych parametrów spośród stopów aluminium. Brak miedzi usuwa główną przyczynę korozji galwanicznej; powłoka anodowa (min. 10 µm) dodatkowo uszczelnia powierzchnię, tworząc barierę ceramiczną Al_2O_3. Efekt: Mgła solna NSS > 1000 h bez objawów korozji wg EN ISO 9227. Stop jest zatwierdzony do stosowania w warunkach morskich bez dodatkowych powłok (o ile powłoka anodowa jest uszczelniona).

Blachy oferowane w admetal.pl dostępne są w grubościach 1, 2 i 3 mm, w stanie anodowanym fabrycznie. Każda dostawa objęta atestem materiałowym 3.1 wg EN 10204. Możliwość cięcia na wymiar na życzenie klienta. Uwaga: cięcie laserowe lub piłą lub gilotynowe odsłania krawędzie bez powłoki – do zastosowań eksponowanych na korozję zalecana ochrona krawędzi (uszczelniacz lub anodowanie krawędziowe).

KLUCZOWE PARAMETRY

R m [MPa]	R p0,2 [MPa]	Twardość HBW	Spawalność TIG/MIG	Gęstość [g/cm³]
≥ 145	≥ 120	≥ 40	5/5 ★	2,70

SKŁAD CHEMICZNY

Mg	Si	Fe	Cu	Mn	Zn	Cr	Inne (każdy)	Inne (suma)	Al
0,50–1,1	max 0,30	max 0,70	max 0,20	max 0,20	max 0,25	max 0,10	max 0,05	max 0,15	reszta
magnez	krzem	żelazo	miedź	manganan	cynk	chrom	inne (każdy)	inne (suma)	glin

Dodatkowe limity wg EN 573-3: inne pierwiastki każdy maks. 0,05%, suma innych maks. 0,15%. Brak miedzi (maks. 0,20%) i niski poziom zanieczyszczeń Si/Fe są kluczowe dla jakości anodowania – zbyt wysoka zawartość Si daje szarą powłokę, Cu powoduje ciemne plamy. 5005 jest celowo "zaprojektowany" pod anodowanie.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Parametr	Stan	Rm [MPa]	Rp0,2 [MPa]	A50 [%]	Twardość HBW
1 , 2 , 3	H14	145–185	≥ 120	≥ 3	≥ 40

W zakresie grubości 1–3 mm właściwości mechaniczne są jednolite – stan H14 jest stabilny dla cienkich blach. A50 ≥ 3% jest wartością minimalną; w praktyce wydłużenie osiąga 4–6% dla grubości 2–3 mm.

Parametry powłoki anodowej

Powłoka anodowa na blachach 5005 H14 wykonana jest zgodnie z EN 12373-1 (anodowanie architektoniczne) lub ISO 10074 (anodowanie twarde). Parametry poniżej dotyczą powłoki standardowej klasy (grubości) 10 lub 15 µm .

Parametr powłoki	Wartość / norma	Uwaga
Grubość powłoki	≥ 10 µm (klasa 10) lub ≥ 15 µm (klasa 15)	Wg EN 12373-1; klasa zależna od zamówienia
Twardość powłoki	200–500 HV (tlenek Al_2O_3)	Twarda powłoka — odporna na zarysowanie
Odporność na ścieranie	Klasa AA10–AA15 wg ISO 10074	Mierzona metodą Tabera lub strumieniową
Odporność korozyjna	CASS ≥ 16 h, NSS ≥ 1000 h	Wg EN ISO 9227 (mgła solna)
Barwa standardowa	Naturalna (srebrna) lub anodyzowana barwnie	Barwienie elektrolityczne lub organiczne
Uszczelnienie	Gorąca woda lub para (seal test wg EN ISO 2143)	Obowiązkowe dla powłok klasy architektonicznej

Przyczepność	Brak łuszczenia w teście cross-cut wg EN ISO 2409	Ocena 0/1 (GT0 lub GT1)

Grubość powłoki anodowej na wyrobach admetal.pl: głównie klasa 10 (min. 10 µm) lub niekiedy klasa 15 (min. 15 µm) . Powłoka jest integralną częścią materiału (nie nakładana na zewnątrz), dlatego podana grubość blachy obejmuje podłoże aluminiowe + powłokę.

Zalecane minimalne promienie gięcia

Grubość	Min. promień (wzdłuż włókien)	Min. promień (w poprzek włókien)	Uwagi
1	1×t	1,5×t	Doskonałe — brak ryzyka pęknięcia powłoki przy małych promieniach
2	1×t	2×t	Dobre — powłoka anodowa zachowuje ciągłość
3	1,5×t	2×t	Dobre — przy większych promieniach brak zarysowań powłoki

Po gięciu w strefie zewnętrznej (rozciąganej) mogą być widoczne drobne mikrospękania powłoki – niewidoczne gołym okiem przy właściwych promieniach. W zastosowaniach eksponowanych (architektura) zalecane gięcie z zachowaniem 20% nadwyżki powyżej minimalnego promienia.

Właściwości fizyczne

Parametr	Wartość
Gęstość	2,70 g/cm³
Moduł Younga	69,0 GPa
Współczynnik rozszerzalności cieplnej (20–100°C)	23,7 µm/mK
Przewodność cieplna	159 W/mK
Przewodność elektryczna	≈ 35 % IACS
Zakres topnienia (solidus/likwidus)	629 / 652 °C
Maks. temperatura pracy ciągłej	130°C

Dane: EN 573-3, ASM Handbook Vol. 2, Smithells Metals Reference Book (8th ed.). Wszystkie wartości w 20°C, o ile nie zaznaczono inaczej. Przewodność cieplna (159 W/(m·K)) i elektryczna (≈35% IACS) są

nieco niższe niż w czystym aluminium 1xxx ze względu na obecność Mg w roztworze stałym, ale nadal bardzo dobre dla stopów 5xxx – istotne w zastosowaniach wymagających odprowadzania ciepła.

PARAMETRY TECHNOLOGICZNE (SKALA 1–5)

Parametr	Ocena
Anodowanie dekoracyjne	5/5 ★
Anodowanie ochronne	5/5 ★
Anodowanie twarde	4 / 5
Spawalność – MIG	4 / 5
Spawalność – WIG (TIG)	4 / 5
Skrawalność	3 / 5
Polerowalność	3 / 5
Gięcie	4 / 5
Tłoczenie / głębokie ciągnienie	3/5
Odporność na korozję (atmosferyczna)	5/5 ★
Odporność na korozję w środowisku morskim	4 / 5
Nitowanie	4/5
Lutowanie twarde	2/5
Podatność na gięcie (H111)	5 / 5
Podatność na gięcie (H22)	4 / 5
Polerowalność	5/5 ★
Kontakt z żywnością	TAK
Stabilność kształtu po obróbce CNC	3 / 5
Powtarzalność wymiarowa (produkcja seryjna)	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 – skład chemiczny	EN AW-5005 / AlMg1
Werkstoffnummer	3.3315
UNS (ameryk.)	AA5005
ASTM	ASTM B209 (Alloy 5005)
Norma wyrobu (blachy)	EN 485-1, EN 485-2 (właściwości mech.), EN 485-3 (tolerancje)
Norma powłoki anodowej	EN 12373-1 (anodowanie architektoniczne), ISO 10074 (twarda anodyzacja)
Atesty	EN 10204 typ 3.1 (weryfikacja wsadu)
Stan dostawy	H14 — zgniot na zimno, częściowy zgniot (1/2 twardości)
Tolerancja cięcia formatu	-0 / +3 mm
Dopuszczenie żywnościowe	EN 602 (brak Cu > 0,6% — kontakt z żywnością dozwolony)
Formaty fabryczne	1000×2000 mm, 1250×2500 mm , 1500×3000 mm

ZASTOSOWANIA

Architektura i budownictwo	Okładziny elewacyjne, sufity podwieszane, panele fasadowe — anodowanie dekoracyjne klasy architektonicznej
Przemysł meblarski i wystawiennictwo	Fronty mebli, panele wystawowe, litery przestrzenne — jednolita barwa po anodowaniu
Przemysł oświetleniowy	Reflektory, obudowy opraw LED, odbłyśniki — wysoka refleksyjność po polerowaniu i anodowaniu
Transport i motoryzacja	Elementy dekoracyjne nadwozia, progi, listwy ozdobne — lekkość + odporność korozyjna
Przemysł spożywczy i farmaceutyczny	Panele ścienne, blaty, obudowy maszyn — dopuszczenie EN 602, łatwość mycia i dezynfekcji
Elektronika i sprzęt AGD	Panele frontowe urządzeń, obudowy — estetyczne anodowanie + ochrona elektromagnetyczna

WAŻNE OGRANICZENIA

Krawędzie po cięciu są bez powłoki anodowej – cięcie laserowe, gilotynowe lub cięcie piłą odsłania surowe aluminium. W zastosowaniach eksponowanych na wilgoć lub korozję należy zabezpieczyć krawędzie: uszczelniacz anodowy, farba lub anodowanie krawędziowe.

Powłoka anodowa jest krucha – Al_2O_3 to twarda powłoka tlenkowa; przy uderzeniu, nacięciu lub zbyt małym promieniu gięcia powłoka pęka. Uszkodzeń nie można naprawić miejscowo na gotowym elemencie (brak możliwości lokalnego przeanodowania).

Niska wytrzymałość mechaniczna względem stopów 2xxx/6xxx/7xxx – Rm 145–185 MPa. 5005 H14 nie jest stopem konstrukcyjnym nośnym. Do zastosowań dekoracyjnych i osłonowych.

Maks. temperatura pracy ciągłej 130°C – powyżej tej temperatury możliwy powrót odkształcenia (zgniot H14 ulega częściowemu wyżarzeniu). Powłoka anodowa zachowuje integralność do ok. 250°C, jednak podłoże mięknie wcześniej.

Brak odporności na agresywne chemikalia – powłoka anodowa rozpuszcza się w zasadach (NaOH, KOH) i stężonych kwasach. Nie stosować w bezpośrednim kontakcie z ługami lub kwasem siarkowym.

Spawanie niszczy powłokę w HAZ – strefa wpływu ciepła po spawaniu jest pozbawiona anodowania. Po spawaniu wymagane miejscowe lub całkowite ponowne anodowanie, jeśli estetyka jest wymaganiem.

PORÓWNAJ Z INNYMI STOPAMI

Właściwość	5005 H14 (PA43)	6082 T651 (PA4)	5083 H111 (PA13)	1050A H24
Rm [MPa]	145–185	≥ 310	≥ 270	≥ 85
Rp0,2 [MPa]	≥ 120	≥ 260	≥ 125	≥ 65
Anodowanie dekoracyjne	5/5 ★	4/5	4/5	5/5 ★
Spawalność	4/5	4/5	5/5 ★	5/5 ★
Odporność na korozję	5/5 ★	4/5	5/5 ★	5/5 ★
Gięcie	4/5	3/5	4/5	5/5 ★
Skrawalność	3/5	4/5	3/5	2/5

★ = najlepsza ocena w danej kategorii spośród porównywanych stopów. Dane wg EN 485-2:2018, EN 573-3:2019 oraz ASM Handbook Vol. 2. 1050A H24 to alternatywa “czystsza” (99,5% Al) o jeszcze lepszym anodowaniu dekoracyjnym, ale znacznie niższej wytrzymałości.