

HUTNICtwo METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-79 0832-21
	Aluminium i stopy aluminium Blachy profilowane	Zamiast BN-75/0832-21
		Grupa katalogowa III 53

1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest blacha falisto-fałdowa i fałdowa z aluminium lub stopu aluminium, surowa lub lakierowana, oraz falista z aluminium, profilowana przez gięcie na zimno, ogólnego przeznaczenia.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE2.1. Podział

Typy. Ze względu na profil rozróżnia się:

- blachy falisto-fałdowe (rys. 1) ze znakiem I w oznaczeniu,

- blachy fałdowe (rys. 2) ze znakiem II w oznaczeniu,

- blacha falista (rys. 3) ze znakiem III w oznaczeniu.

Odmiany

a) Ze względu na technologię wykonania rozróżnia się:

- blachy falisto-fałdowe lub fałdowe surowe ze znakiem B w oznaczeniu,

- blachy falisto-fałdowe lub fałdowe lakierowane ze znakiem BL w oznaczeniu,

- blachy faliste surowe - bez znaku w oznaczeniu,

b) Ze względu na kolorystykę rozróżnia się blachy w następujących kolorach:

- kolor piaskowo-żółty - RAL 1002

- kolor jasno-niebieski - RAL 5012

- kolor białoszary - RAL 9002

Inne kolory do uzgodnienia z wytwórcą.

2.2. Przykład oznaczenia

a) blachy falisto-fałdowej (I) surowej (B) z aluminium w gatunku A1 w stanie twardym (z6), grubości 0,8 mm, szerokości 750 mm i długości 6000 mm:

BLACHA FALISTO-FĄŁDOWA I B A1 z6 0,8 x 750 x 6000

BN-79/0832-21

b) blachy fałdowej (II) lakierowanej (BL) w kolorze jasno-niebieskim (RAL 5012) ze stopu aluminium w gatunku PA2 w stanie półtwardym (z4), grubości 0,8 mm, szerokości 750 mm i długości 5000 mm:

BLACHA FAŁDOWA II BL RAL 5012 PA2 z4 0,8 x 750 x 5000
BN-79/0832-21

c) blachy falistej (III) surowej z aluminium w gatunku A1 w stanie półtwardym (z4), grubości 0,45 mm, szerokości 886 mm i długości 5000 mm:

BLACHA FALISTA III A1 z4 0,45 x 886 x 5000

BN-79/0832-21

3. WYMAGANIA3.1. Powierzchnia

3.1.1. Powierzchnia blach surowych powinna być po obu stronach czysta i gładka.

Dopuszczalne są:

a) drobne oddzielne rysy, zatarcia, odciski jeżeli nie przekraczają dopuszczalnych tolerancji grubości,

b) pęcherze o łącznej powierzchni nie większej niż 80 mm² na 1 m² powierzchni blachy,

c) barwy nalotowe i ciemne pasy występujące wzdłuż i w poprzek blach,

d) drobne zawalcowania metaliczne pojedyncze, jeżeli po wykruszeniu nie przekraczają pola tolerancji grubości,

e) miejscowe zatuszowania,

f) ślady usuwania wyżej wymienionych wad jeżeli nie przekraczają dopuszczalnych tolerancji grubości.

3.1.2. Powierzchnia blach lakierowanych powinna być po obu stronach gładka i czysta, wolna od rys, zatarć, łusek i pęcherzy.

Dopuszczalne są:

a) drobne odciski nie przekraczające pola tolerancji grubości,

b) miejscowe zatuszowania.

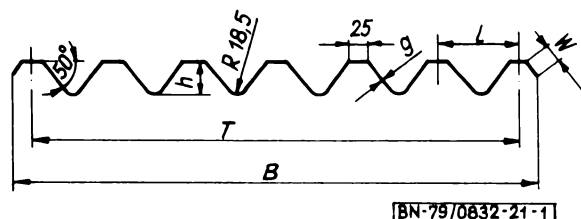
3.2. Wymiary

3.2.1. Wymiary blachy falisto-fałdowej (I), dopuszczalne odchyłki i kształt - wg rys. 1 i tabl. 1.

Zgłoszona przez Walcownie Metali DZIEDZICE

Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Nieżelaznych METALE
dnia 28 kwietnia 1979 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1980 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 16/1979 poz. 83)



Rys. 1

Tablica 1

T	B	h	l	w	g
mm					
500	550	50	125	25	0,8
750	800				
±8	±8	-3	±2	±5	-0,10

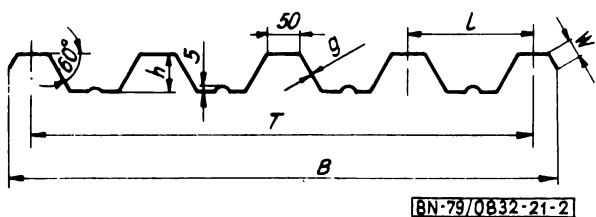
Blachy wykonuje się w zakresie długości $800 \div 16000$ mm.
Dopuszczalna odchyłka długości blachy ± 5 mm.

Masa 1 m blachy przy nominalnym wymiarze grubości 0,8 mm – wg tabl. 2.

Tablica 2

Gatunek materiału	Szerokość, mm	
	500	750
	kg	
A1 A2 ¹⁾	1,62	2,34
PA2	1,59	2,20
1) Tylko lakierowane.		

3.2.2. Wymiary blachy fałdowej (II), dopuszczalne odchyłki i kształt – wg rys. 2 i tabl. 3.



Rys. 2

Tablica 3

T	B	h	l	w	g
mm					
750	825	55	187,5	20	0,8
±8	±8	-2	±2	±5	-0,10

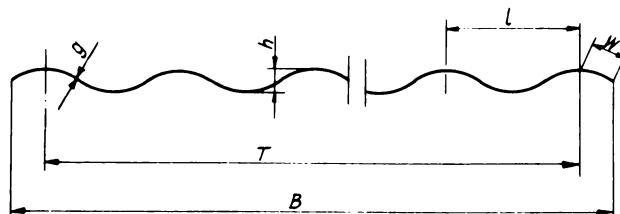
Blachy wykonuje się w zakresie długości $800 \div 16000$ mm.
Dopuszczalna odchyłka długości blachy ± 5 mm.

Masa 1 m blachy przy nominalnym wymiarze grubości 0,8 mm – wg tabl. 4.

Tablica 4

Gatunek materiału	kg
A1 A2 ¹⁾	2,35
PA2	2,31
1) Tylko blachy lakierowane.	

3.2.3. Wymiary blachy falistej (III), dopuszczalne odchyłki i kształt – wg rys. 3 i tabl. 5.



Rys. 3

Tablica 5

T	B	h	l	w	g
mm					
836	886	18	76	30	0,8 -0,10 0,45 -0,06
±2,0	-2,0 +5,0	-1,0	±10	-2,0 +5,0	

Blachy wykonuje się w zakresie długości $500 \div 7500$ mm.
Dopuszczalna odchyłka blachy $\pm 5,0$ mm.

Masa 1 m blachy przy nominalnym wymiarze grubości – wg tabl. 6.

Tablica 6

Grubość blachy, mm	kg
0,8	2,43
0,45	1,37

3.3. Prostość i prostokątność. Blachy powinny być proste. Dopuszczalna odchyłka prostości blachy nie powinna przekraczać ± 2 mm na 1 m długości.

Blachy powinny być obcięte pod kątem prostym. Dopuszczalny skos cięcia powinien mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłek szerokości i długości.

3.4. Brzegi. Krawędzie blach nie powinny mieć ostrych zadziorów.

3.5. Skład chemiczny. Blachy falisto-fałdowe i fałdowe wykonuje się z aluminium w gatunku A1 lub A2 wg PN-79/H-82160 lub ze stopu aluminium w gatunku PA2 wg PN-79/H-88026. Blachy lakierowane falisto-fałdowe i fałdowe wykonuje się tylko z aluminium w gatunku A2.

Blachy faliste wykonuje się z aluminium w gatunku A1 wg PN-79/H-82160. Skład chemiczny blach gwarantuje dostawca.

3.6. Stan. Blachy dostarcza się w stanie półtwardym (z4) lub twardym (z6).

Oznaczenie stanu – wg PN-71/H-01706.

3.7. Własności mechaniczne – wg tabl. 7.

Tablica 7

Gatunek		Oznaczenie stanu	R_m		A_{10}
Znak	Cecha		MPa	(kg/mm^2)	%
			min		
Al 99,5	A1	z4	100	10	5
Al 99,0	A2		110	11	4
Al 99,5	A1	z6	130	13	4
Al 99,0	A2		140	14	3
AlMg2	PA2	z4	180	18	8

Blachy falisto-fałdowe przeznaczone do wykonania aluminiowego elementu lekkiej obudowy wykonuje się z aluminium w gatunku Al w stanie twardym (z6) o wytrzymałości R_m min 170 MPa (17 kg/mm²) lub ze stopu PA2 w stanie półtwardym (z4).

Własności mechaniczne blach profilowanych nie bada się.

Podane własności mechaniczne dotyczą blach wg PN-75/H-92741 lub taśm wg PN-75/H-92833 jako materiału wyjściowego i są gwarantowane przez dostawcę.

3.8. Powłoka lakierowa

3.8.1. Grubość powłoki lakierowej powinna wynosić 25 µm. Dopuszcza się odchyłkę od grubości nominalnej ±5 µm.

3.8.2. Twardość ołówkowa powłoki lakierowej nie powinna być mniejsza niż HB.

3.8.3. Przyczepność powłoki lakierowej. Pod wpływem energicznego odrywania taśmy samoprzylepnej nie może nastąpić odrywanie od blachy pełnych kwadratów powłoki z naciętej siatki. Dopuszcza się nieznaczne odrywanie powłoki lakierowej na nacięciach siatki.

3.8.4. Odporność powłoki lakierowej na zginanie o kąt 180° wyrażona liczbą $T = 4$ wg wzoru

$$T = \frac{\text{najmniejszy (wewnętrzny) promień gięcia}}{\text{grubość blachy}}$$

3.9. Cechowanie. Na krawędzi jednej blachy (wierzchniej) każdej wiązki powinny być naniesione w sposób trwały co najmniej:

- znak wytwórcy,
- cecha materiału i stan w przypadku blach z aluminium,
- długość blachy,
- numer partii (zamówienia).

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Blachy należy pakować wyłącznie suche w wiązki (np. przy pomocy jarzm zabezpieczających je przed przesuwaniem się podczas transportu). W jednej wiązce powinny być blachy pochodzące z tej samej partii, dla jednego odbiorcy i jednakowej długości. Dopuszcza się w jednej wiązce blachy o różnej długości. Masa brutto jednej wiązki nie powinna przekraczać 1500 kg.

Do każdej wiązki powinna być przymocowana przywieszka zawierająca co najmniej:

- znak wytwórcy,
- cechę materiału,
- wymiary i liczbę blach,
- masę netto,
- numer partii.

4.2. Przechowywanie. Wiązki blach należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczających je przed odkształceniem się, działaniem aktywnych chemikaliów. Dopuszcza się również składowanie na przestrzeni otwartej w przypadku utwardzonego, równego podłoża eliminującego możliwość odkształceń składowanych wiązek.

4.3. Transport. Poszczególne wiązki blach należy wywozić z hali na składowisko za pomocą członowego wózka poruszającego się po szynach ułożonych w osi podłużnej hali lub za pomocą przyczep kołowych o odpowiednich długościach zaczepionych do wózków spalinowych typu np. "Rak-2a". Każdorazowy rozładunek wywożonych wiązek blach na składowisko może odbywać się tylko za pomocą odpowiednich urządzeń dźwigowych (żurawie, dźwigi, suwnice) wyposażonych dodatkowo w odpowiednie trawersy oraz wieszaki transportowe.

Załadunek blach na samochody odbierców może również odbywać się tylko za pomocą ww. urządzeń dźwigowych wyposażonych w trawersy.

Blachy należy transportować suchymi i czystymi środkami transportowymi.

Jednostki ładunkowe należy zabezpieczyć przed wzajemnym przesuwaniem i wywróceniem.

5. BADANIA

5.1. Partia. Partię stanowią blachy o jednakowych wymiarach, wykonane z tego samego gatunku materiału oraz jednakowej powierzchni.

Masy partii nie określa się.

5.2. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników badań – wg tabl. 8.

5.3. Zaświadczenie jakości. Do każdej partii blach należy dołączyć zaświadczenie jakości, a na żądanie zamawiającego atest zgodnie z BN-74/0809-01.

Tablica 8

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek				Opis badań	Ocena wyników badań
1	2	3				4	5
1	Sprawdzenie powierzchni (3.1)	wszystkie blachy z partii				gołym okiem obustronnie na całej powierzchni	blachy nie odpowiadające wymaganiom 3.1 należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy
2	Sprawdzenie wymiarów (3.2)	a) sposób pobierania próbek z partii - losowo na ślepo wg PN/N-03010, b) poziom kontroli - II ogólny wg PN-73/N-03021 tabl. 1, c) wadliwość dopuszczalna, maksimum 4%, d) plan badania dla kontroli jednostopniowej normalnej				wymiary blach sprawdza się przyrządami zapewniającymi wymaganą dokładność; pomiar grubości i szerokości wykonuje się co 1 m blachy	jeżeli liczba blach nie odpowiadających wymaganiom 3.2, 3.3 i 3.4 jest większa od liczby kwalifikującej, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
3	Sprawdzenie prostości (3.3)	Liczność partii sztuk	Liczność próbek sztuk	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca	wg BN-73/0800-01	
		do 25	3	0	1		
		26 ÷ 90	13	1	2		
		91 ÷ 150	20	2	3		
		151 ÷ 280	32	3	4		
		281 ÷ 500	50	5	6		
4	Sprawdzenie brzegów (3.4)	powyżej 500	80	7	8	gołym okiem	
		e) wybór i stosowanie planów badania dla kontroli obostrzonej i ulgowej oraz warunki przejścia - wg PN-73/N-03021					
5	Sprawdzenie grubości powłoki lakierowej (3.8, 1)	losowo w liczbie 1 blacha na 15 ton				przeprowadza się za pomocą śruby mikrometrycznej o dokładności odczytu 1 µm. Na próbce blachy należy zakreślić krąg o średnicy około 15 mm a następnie śrubą mikrometryczną zmierzyć grubość całkowitą blachy. Następnie za pomocą rozpuszczalnika np. metyloetyloketonu należy całkowicie usunąć powłokę organiczną z powierzchni blachy i ponownie zmierzyć grubość. Powtórny pomiar powinien być wykonany w tym samym miejscu próbki. Z różnicy zmierzonych grubości określa się grubość powłoki lakierowej. Pomiar należy wykonać w trzech miejscach blachy. Jako wynik końcowy grubości powłoki należy przyjąć średnią z trzech pomiarów	jeżeli wynik badania nie odpowiada wymaganiom 3.8, 1, 3.8, 2, 3.8, 3 i 3.8, 4 należy przeprowadzić powtórne badania na podwójnej liczbie próbek. Jeżeli chociaż jedna z próbek powtórnego badania nie odpowiada wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy

cd, tabl. 8

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badań
1	2	3	4	5
6	Sprawdzenie twardości powłoki lakierowej (3.8.2)	losowo w liczbie 1 blacha na 15 ton	przeprowadza się przy użyciu ołówków firmy A.W. Faber-Castell lub ołówków "Kohlnor". Należy postąpić następującym zestawem ołówków: 6B-5B-4B-3B-2B-B-HB-F-H-2H-3H-4H-5H-6H. Ołówek należy zaostrzyć temperówką a następnie jego ostrze stępić papierem ściernym o ziarnistości 400. Ścieranie ostrza kontynuuje się do momentu uzyskania płaskiej powierzchni o ostrych krawędziach. Tak przygotowany ołówek ustawia się pod kątem 45° w stosunku do powierzchni próbki blachy. Ołówek przesuwają pod naciskiem w przód na odcinku długości około 15 mm. Ruch ołówka należy powtórzyć co najmniej 3 razy w różnych miejscach próbki, przy czym ołówek należy każdorazowo obrócić w celu używania ostrej krawędzi ostrza. Pomiar należy rozpoczynać ołówkiem o najmniejszej twardości a następnie stosować ołówki o coraz to większej twardości. Twardość powłoki odpowiada twardości ołówka, który jeszcze nie powoduje uszkodzenia powłoki	
7	Sprawdzenie przyczepności powłoki lakierowej (3.8.3)		należy przeprowadzić po poddaniu próbki tłoczeniu aparatem Erichsena tłoczni-kiem o średnicy 20 mm do głębokości 4 mm. Przed odkształceniem na powierzchnię badanej próbki należy nanieść siatkę nacięć zawierającą 100 kwadratów o długości boku 1 mm. Siatkę nacięć nanosi się przez wykonanie 11 równoległych nacięć powłoki w odległości 1 mm oraz drugich 11 nacięć prostych do pierwszych. Nacięcia powinny być wykonane przy użyciu specjalnie do tego celu przeznaczonych noży poprzez całą grubość powłoki aż do podłoża metalowego. Tak przygotowaną próbkę należy umieścić w aparacie Erichsena między matrycą a dociskaczem stroną bez nacięć zwróconą w kierunku tłoczniaka w ten sposób, aby wierzchołek wytłoczonej czaszy pokrywał się ze środkiem siatki nacięć. Po odkształceniu na siatkę należy nakleić taśmę samoprzylepną o szerokości 16±20 mm i następnie energicznym ruchem oderwać. Ocena przyczepności jest wyglądem powłoki lakierowej po oderwaniu taśmy samoprzylepnej. Wyniki badań należy podawać w procentach oderwanych kwadratów powłoki lakierowej. Do badań należy stosować taśmę "Scotch 600" lub "Tesafilm".	jeżeli wynik badania nie odpowiada wymaganiom 3.8.1, 3.8.2, 3.8.3 i 3.8.4 należy przeprowadzić powtórne badania na podwójnej liczbie próbek. Jeżeli chociaż jedna z próbek powtórnego badania nie odpowiada wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy

cd. tabl. 8

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badań
1	2	3	4	5
8	Sprawdzenie powłoki lakierowej na zginanie (3.8.4)	losowo w liczbie 1 blacha na 15 ton	należy przeprowadzać na trzpieniach o różnych średnicach lub wkładkach z blach o zaokrąglonych krawędziach. Średnica trzpienia lub grubość wkładek odpowiada wielokrotności grubości badanej blachy. W czasie zginania próbka powinna ściśle przylegać do trzpienia lub wkładki z blachy, wokół której jest zginana a badana powłoka lakierowa powinna znajdować się po zewnętrznej stronie próbki. Ocenę wyglądu powłoki lakierowej po zginaniu należy dokonać pod lupą o 10-krotnym powiększeniu. Najmniejszy promień gięcia, przy którym nie występuje jeszcze pęknięcie powłoki lakierowej do metalu jest miarą odporności tej powłoki na zginanie o kąt 180°.	jeżeli wynik badania nie odpowiada wymaganiom 3.8.1, 3.8.2, 3.8.3 i 3.8.4 należy przeprowadzić powtórne badania na podwójnej liczbie próbek. Jeżeli chociaż jedna z próbek powtórnego badania nie odpowiada wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Walcownie Metali
DZIEDZICE.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-75/0832-21

- a) wprowadzono nowe asortymenty blach profilowanych,
- b) uzupełniono normę o Informacje dodatkowe, bardzo przydatne dla użytkownika.

3. Normy związane

- PN-71/H-01706 Metale nieżelazne. Postacie i stany obróbki cieplnej i umocnienia. Nazwy i określenia
- PN-79/H-82160 Aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki
- PN-79/H-88026 Stopy aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki
- PN-75/H-92741 Aluminium i stopy aluminium. Blachy walcowane na zimno
- PN-75/H-92833 Aluminium i stopy aluminium. Taśmy
- PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek
- PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania
- BN-73/0800-01 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby walcowane. Nierówności geometryczne. Określenie i sposoby pomiaru
- BN-69/0800-04 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby. Wady powierzchniowe. Nazwy i określenia
- BN-74/0809-01 Metale nieżelazne. Zaświadczenie jakości i atest

4. Normy zagraniczne

- RFN DIN 1784 Bänder aus Aluminium. Bänder und Bandstreifen 0,4 bis 3 mm kaltgewalzt. Masse
- DIN 1745 Bleche und Bänder aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen mit Dicken über 0,35 mm. Festigkeitseigenschaften
- DIN 1712 Aluminium. Halbzeug

5. Autorzy projektu normy - mgr inż. Jerzy Zawada, inż.

Giselher Geppert, mgr inż. Andrzej Ptasieński - Zakłady Rementowo-Montażowe Przemysłu Metali Nieżelaznych MONTOMET, Piekary Śląskie.

6. Zastosowanie6.1. Obciążenia dopuszczalne dla blach z aluminium w gatunku A1

a) Dla blachy falisto-fałdowej 50 x 125 x 0,8 obciążenie dopuszczalne w kg/m^2 przy poszczególnych rozpiętościach przęsła - wg tabl. I-1 (opracowane na podstawie badań Instytutu Techniki Budowlanej - PU/1042/KL-503/72).

b) Dla blachy fałdowej 55 x 187,5 x 0,8 obciążenia dopuszczalne w kg/m^2 przy poszczególnych rozpiętościach przęsła - wg tabl. I-II (opracowane na podstawie badań Instytutu Techniki Budowlanej - PU2/1942/KL-521/73).

Przy jednoprzęsłowym schemacie statycznym blachy miarodajne dla dopuszczalnych obciążeń są dopuszczalne ugięcia, natomiast przy wieloprzęsłowym schemacie statycznym miarodajne są naprężenia dopuszczalne.

Tablica I-I

Schemat statyczny – jednoprzęsłowy																	
Rozpiętość przęsła (m)	1, 2	1, 4	1, 5	1, 6	1, 8	2, 0	2, 2	2, 4	2, 6	2, 8	3, 0	3, 2	3, 4	3, 6	3, 8	4, 0	
Ugięcie dopuszczalne																	
$f_{dop} = \frac{1}{200} l$	350	309	254	207	149	105	79	61	48	39	31	26	21	18	15	13	
$f_{dop} = \frac{1}{175} l$	-	350	291	237	170	130	91	70	55	44	35	29	24	20	17	15	
$f_{dop} = \frac{1}{150} l$	-	-	350	277	198	140	106	82	64	51	41	34	29	24	20	17	
$f_{dop} = \frac{1}{125} l$	-	-	350	322	238	168	117	99	78	61	50	41	34	29	24	21	
Schemat statyczny – wieloprzęsłowy																	
Naprężenie dopuszczalne	222	163	142	125	99	80	61	51	47	41	37	31	10	10	10	10	

Tablica I-II

Schemat statyczny – jednoprzęsłowy																	
Ugięcie dopuszczalne	Rozpiętość przęsła (m)	1, 2	1, 4	1, 5	1, 6	1, 8	2, 0	2, 2	2, 4	2, 6	2, 8	3, 0	3, 2	3, 4	3, 6	3, 8	4, 0
$f_{dop} = \frac{1}{200} l$		-	-	350	308	216	157	118	91	71	57	46	38	32	27	23	19
$f_{dop} = \frac{1}{175} l$		-	-	-	350	245	183	134	104	81	60	53	43	36	30	26	33
$f_{dop} = \frac{1}{150} l$		-	-	-	350	346	209	157	121	95	76	60	51	42	36	30	26
$f_{dop} = \frac{1}{125} l$		-	-	-	350	346	252	189	146	114	92	74	61	51	43	36	31
Schemat statyczny – wieloprzęsłowy																	
Naprężenie dopuszczalne		333	244	220	187	148	120	99	83	71	61	47	46	41	37	33	30

6.2. Mocowanie blach. Blachy powinny być odpowiednio mocowane do konstrukcji za pomocą: haków mocujących aluminiowych, wkrętów, kołków wstrzeliwanych itp. W przypadku mocowania za pomocą haków aluminiowych, produkowanych wg żądanych wymiarów przez producenta blach, należy uwzględnić dopuszczalne obciążenie haka ze względu na odrywanie (ssanie wiatru), które wynosi 50 kG i stosować odpowiednią liczbę tych haków w każdej podporze w

zależności od obciążeń wiatrowych budynku zgodnie z PN-70/B-02011.

Wszystkie miejsca styków blach aluminiowych z elementami stalowymi powinny być zabezpieczone odpowiednimi materiałami przed powstaniem korozji kontaktowej.

Zabronione jest chodzenie po blachach bez odpowiednich pomostów.