



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

PL 00-611 WARSZAWA, ul. FILTROWA 1

tel.: (48 22) 825-76-55; (48 22) 825-76-55 – fax: (48 22) 825-52-86

Członek Europejskiej Unii Akceptacji Technicznej w Budownictwie – UEAtc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Aprobat Technicznych – EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

REKOMENDACJA TECHNICZNA ITB RT ITB-1066/2007

Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

**Producent Masztów Flagowych
AGRA Jacek Sobierny
95-082 DOBRONŹ, ul. Kolejowa 3**

potwierdza przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

Aluminiowe i tworzywowe maszty flagowe AGRA

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB.

Termin ważności:
31 stycznia 2012 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej
w/z Z-ca Dyrektora
ds. Oddziału Wielkopolskiego

mgr Jerzy Pisarek

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne

Poznań, 31 styczeń 2007 r.

Dokument Rekomendacji Technicznej ITB RT ITB-1066/2007 zawiera 38 stron. Tekst tego dokumentu kopiować można tylko w całości. Publikowanie lub rozpowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Rekomendacji Technicznej, wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej

ZAŁĄCZNIK
POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE
SPIS TREŚCI

	str.
1. CHARAKTER I CEL REKOMENDACJI	3
2. PRZEDMIOT REKOMENDACJI	3
2.1. Aluminiowy maszt flagowy	3
2.2. Tworzywowy maszt flagowy	4
2.3. Asortyment masztów	4
3. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA ORAZ MONTAŻ	5
3.1. Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania	5
3.2. Warunki montażu	6
3.3. Ochrona odgromowa	7
4. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA	8
4.1. Materiał	8
4.2. Wymiary i tolerancje	8
4.3. Wykonanie	9
4.4. Powłoki ochronne, antykorozyjne	10
4.5. Wytrzymałość	10
5. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	11
6. OCENA ZGODNOŚCI	12
6.1. Zasady ogólne	12
6.2. Wstępne badania typu	13
6.3. Zakładowa kontrola produkcji	13
6.4. Badania gotowych wyrobów	14
6.5. Częstotliwość badań	14
6.6. Metody badań	14
6.7. Pobranie próbek do badań	18
6.8. Ocena wyników badań	18
7. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE	18
8. TERMIN WAŻNOŚCI	19
INFORMACJE DODATKOWE	19
SPIS RYSUNKÓW I TABLIC	23

1. CHARAKTER I CEL REKOMENDACJI

Rekomendacja Techniczna ITB jest dobrowolnym dokumentem, udzielanym wyrobom stosowanym w budownictwie, które nie podlegają wymaganiom zawartym w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami).

Niniejsza Rekomendacja Techniczna została udzielona dla aluminiowych i tworzywowych masztów flagowych AGRA. Stanowi specyfikację techniczną, pozwalającą na dokonanie oceny zgodności wyrobu i wydanie świadectw technicznych (ewentualnie świadectw zgodności), w celu przedstawienia ich uczestnikom procesów budowlanych.

2. PRZEDMIOT REKOMENDACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem Rekomendacji są aluminiowe i tworzywowe maszty flagowe AGRA produkowane przez Producenta Masztów Flagowych AGRA Jacek Sobieryn – DOBRŃ, ul. Kolejowa 13.

2.1. Aluminiowy maszt flagowy

Maszt flagowy składa się z aluminiowego słupa masztu, wspornika zawiasowego, śrub fundamentowych, głowicy, kuli ozdobnej oraz w zależności od sposobu zawieszenia flagi: ramienia stałego lub ramienia ruchomego, linki i zaczepu.

Maszty aluminiowe, ze względu na sposób zawieszenia flagi, produkowane są w trzech typach:

- z ramieniem stałym bez możliwości podnoszenia i opuszczania flagi – wg rys. 1,
- z ramieniem ruchomym z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi – wg rys. 2,
- bez ramienia z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi przymocowanej bezpośrednio do linki – wg rys. 3.

Słup masztu jest to konstrukcja wielosegmentowa i składa się, w zależności od wielkości masztu, z dwóch lub trzech rur aluminiowych o różnych średnicach połączonych ze sobą w jeden słup masztu. Rura górna masztu dwusegmentowego oraz rury górna i środkowa masztu trzysegmentowego posiadają po dwie tuleje redukcyjne, które zapewniają

właściwe połączenie teleskopowe poszczególnych segmentów. Tuleje redukcyjne wyposażone są w pierścienie gumowe eliminujące wszystkie luzy wykonawcze średnicy wewnętrznej rury oraz zewnętrznej tulei redukcyjnej.

Do masztów z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi, w celu zaczepienia linki na której jest zawieszona flaga lub ruchome ramię, oferowany jest zaczep samozaciskowy lub rożek linowy.

Maszty osadzone i utrzymywane są w stopach fundamentowych posadowionych w gruncie, za pośrednictwem śrub fundamentowych i wsporników zawiasowych.

2.2. Tworzywowy maszt flagowy

Maszt tworzywowy składa się z tworzywowego słupa masztu, wspornika zawiasowego, śrub fundamentowych, głowicy, kuli ozdobnej oraz w zależności od sposobu zawieszenia flagi: ramienia stałego lub ruchomego, linki oraz zaczepu.

Maszty tworzywowe, ze względu na sposób zawieszenia flagi, produkowane są w trzech typach:

- z ramieniem stałym bez możliwości podnoszenia i opuszczania flagi – wg rys. 4,
- z ramieniem ruchomym z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi – wg rys. 5,
- bez ramienia z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi przymocowanej bezpośrednio do linki – wg rys. 6.

Do masztów z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi, w celu zaczepienia linki, na której jest zawieszona flaga lub ruchome ramię, oferowany jest zaczep samozaciskowy lub rożek linowy.

Słup masztu wykonany jest z żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym. Powierzchnia słupa masztu pokryta jest powłoką ochronną żelkotu odporną na działanie promieni ultrafioletowych.

Słupy masztów osadzone i utrzymywane są w stopach fundamentowych posadowionych w gruncie, za pośrednictwem śrub fundamentowych i wsporników zawiasowych. Maszty kompletowane są ze wspornikiem o podstawie trójkąta mocowanym trzema śrubami fundamentowymi.

2.3. Asortyment masztów

Asortyment wyrobów objętych niniejszą Rekomendacją Techniczną jest następujący:

- **typ**
 - z poziomym ramieniem stałym,
 - z poziomym ramieniem podnoszonym,
 - bez ramienia

- **wielkość**
 - o wysokości 6 m,
 - o wysokości 8 m,
 - o wysokości 10 m,
 - o wysokości 12 m,
- **sposób zaczepiania linki**
 - zaczep samozaciskowy z osłoną,
 - rożek linowy.

3. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

3.1. Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania

Aluminiowe i tworzywowe maszty flagowe AGRA przeznaczone są do zawieszania flag państwowych, narodowych, organizacyjnych, firmowych, reklamowych i innych.

Maszty flagowe objęte Rekomendacją Techniczną mogą być stosowane w każdej strefie wiatrowej na obszarze całej Polski z ograniczeniami dotyczącymi osadzenia stóp fundamentowych w gruntach określonymi w dalszej części niniejszego punktu.

Na masztach mogą być zawieszone flagi o maksymalnych wymiarach $l \times h$ 1000 x 6000 oraz 2000 x 1000, gdzie:

l – szerokość flagi

h – wysokość flagi

Szczegółowe wymiary flag powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-77/B-02011.

Maszty powinny być posadowione (osadzane) na podstawie obliczeń statycznych wykonanych zgodnie z normami:

- PN-81/B-03020,
- PN-B-03215:1998,
- PN-80/B-03322.

W przypadku braku obliczeń stosować należy stopy fundamentowe o wymiarach przedstawionych w tablicy 1 niniejszej Rekomendacji Technicznej.

Przed przystąpieniem do prac fundamentowych należy określić rodzaj i stan gruntów w miejscu posadowienia masztu. W zależności od parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego należy dobrać z tablicy 1 gabaryty fundamentu słupowego.

W przypadku wystąpienia w miejscu posadowienia gruntów nienośnych:

- nasypów niekontrolowanych,
- gruntów organicznych (gleby urodzajne, gytie, torfy itp.),

należy grunty te wymienić na piaski średnie i grube, które należy zagęścić warstwami o maksymalnej grubości = 200 mm do $I_s = 0,95$.

Górna krawędź fundamentu powinna licować równo z poziomem gruntu.

W przypadku występowania stref przemarzania o większej głębokości niż wysokość stóp podana w tablicy 1, należy minimalną wysokość stóp fundamentowych zwiększyć do głębokości konkretnie występującej strefy przemarzania.

Stopy fundamentowe i ich osadzenie podlegają ocenie nadzoru uprawnionych służb budowlanych.

Montaż masztów w innych podłożach niż grunt (np. dachy, tarasy) powinien odbywać się do specjalnie wykonanej konstrukcji wsporczej, która powinna być określona w projekcie obiektu.

Aluminiowe i tworzywowe maszty flagowe AGRA stosować należy ze względu na agresywność korozyjną środowiska zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 12944-2:2001 lub PN-EN 12500:2002.

Maszty stosowane przy drogach i autostradach powinny spełniać także wymagania dotyczące tego typu urządzeń drogowych np. wg normy PN-EN 12767:2003.

3.2. Warunki montażu

3.2.1. Montaż masztów powinien odbywać się zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

3.2.2. Stopy fundamentowe o przekroju kwadratowym można zastąpić stopami o przekroju kołowym z zachowaniem zależności $R = 1,13 B$ zgodnie z PN-81/B-03020, gdzie B jest to wymiar boku stopy o przekroju kwadratowym.

3.2.3. Stopy fundamentowe mogą być wykonywane bezpośrednio w gruncie we wcześniej przygotowanym otworze lub prefabrykowane w formach i przewożone na miejsce montażu.

3.2.4. Stopy powinny być wyposażone zależnie od rodzaju zastosowanego wspornika w trzy lub cztery śruby fundamentowe, osadzone w trakcie prefabrykacji. Śruby przed zabetonowaniem należy osadzić trwale przy pomocy szablonów, które powinny wchodzić w skład kompletu masztu. Usytuowanie śrub fundamentowych w stopie pokazano na rys. 7.

3.2.5. Beton do wykonania stóp fundamentowych powinien odpowiadać co najmniej klasie C16/20 wg PN-88/B-06250 i powinien być wytwarzany z dodatkiem hydrobetonu w ilości 1,5 % objętości.

3.2.6. Nakrętki śrub fundamentowych mocujących wspornik zawiasowy powinny być dokręcone momentem obrotowym $M_o = 60 \text{ Nm}$. Zaleca się dokręcanie nakrętek kluczami z kontrolą momentu dokręcenia. Nakrętki powinny dokładnie przylegać do powierzchni łącznych elementów, bezpośrednio lub przez podkładki. Nakrętki powinny być zabezpieczone przed samoodkręceniem przeciwnakrętkami lub w inny sposób zapewniający niezawodność połączenia śrubowego. Powierzchnie gwintów śrub oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek należy pokryć pokostem.

3.3. Ochrona odgromowa

3.3.1. Maszty mocowane do stóp fundamentowych nie izolowanych osadzonych w gruncie nie wymagają ochrony odgromowej przed uderzeniami piorunów, za wyjątkiem zastosowania masztów na obiektach specjalnych, na których projekt obiektu przewiduje wykonanie instalacji odgromowej masztów.

Pokrycie stopy fundamentowej za pomocą warstwy przeciwwilgociowej za pomocą malowania nie należy uważać za warstwę izolacyjną wg pkt. 3.2 c PN-86/E-05003.01.

3.3.2. Zastosowanie masztów na obiektach specjalnych, na których projekt obiektu przewiduje wykonanie instalacji odgromowej masztów, wymaga zachowania warunków wykonania i odbioru instalacji odgromowej wg PN-86/E-05003.01 i wg PN-92/E-05003.04.

Zabezpieczenie można wykonać za pomocą taśmy miedzianej otaczającej fundament i połączonej z płytami i prętami miedzianymi zagłębionymi w gruncie. Zaleca się wykorzystanie śrub i zbrojenia fundamentu jako uziomu eliminującego konieczność otoku odgromowego, przy czym stopa nie powinna być izolowana od gruntu. Odpowiedni sposób uziemienia powinien być podany w projekcie obiektu. Po wykonaniu uziemienia należy sprawdzić, czy opór elektryczny zawiera się w granicach ustalonych w projekcie.

3.3.3. Na obiektach lub częściach obiektów specjalnych, dla których projekt obiektu określa strefy zagrożenia pożaru i /lub wybuchu, w których wymagana jest ochrona elektrostatyczna, maszty powinny spełniać wymagania ochrony elektrostatycznej wg PN-E-05204:1994. Odpowiedni sposób ochrony elektrostatycznej powinien być podany w projekcie obiektu.

4. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

4.1. Materiały

Materiały i półfabrykaty, z których wykonane są elementy masztów powinny być zgodne z określonymi w systemowej dokumentacji konstrukcyjnej producenta, przy czym ich parametry i właściwości techniczne powinny zapewniać bezpieczną, zgodną z przeznaczeniem eksploatację przez cały okres użytkowania bez obniżenia parametrów wytrzymałościowych, eksploatacyjnych i pogorszenia działania poniżej wymagań określonych w dalszej części niniejszej Rekomendacji Technicznej.

Podstawowe detale wykonane są z:

- słup masztu – włóknina i mata z włókna szklanego + żywica poliestrowa – zgodne z dokumentacją konstrukcyjną i technologiczną producenta,
- słup masztu, ramię masztu, tuleje redukcyjne – stop aluminium EN AW-6101 wg PN-EN 573-3:2005, PN-EN 755-2:2001, PN-EN 755-7:2002 i PN-EN 755-8:2002;
- wspornik zawiasowy – stal S235 JR G1 wg PN-EN 10025:2005 (U);
- śruba fundamentowa – stal w gatunku co najmniej S235 JR wg PN-EN 10025:2005 (U);
- linka parczana – $d = 4 \text{ mm}$ 16-to splotowa z rdzeniem podwójnie plecionym.

Producent masztów tworzywowych powinien stosować przy produkcji słupów masztów identyczne materiały, składniki, utwardzacze oraz technologię wykonywania jakie zostały określone w dokumentacji technologicznej producenta.

Zawartość włókna szklanego w laminacie słupa masztu, w każdym jego miejscu, nie powinna być mniejsza niż 40% masy laminatu.

4.2. Wymiary i tolerancje

Podstawowe wymiary masztów powinny być zgodne z wymiarami określonymi w niniejszej Rekomendacji Technicznej a szczególnie:

- wymiary słupów – z rysunkami 8 i 9,
- wymiary wsporników zawiasowych – z rysunkami 10 i 11,
- wymiary śrub fundamentowych – z rysunkiem 12,
- wymiary tulei redukcyjnych masztów aluminiowych – z rysunkiem 13.

Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny odpowiadać klasie średniokładnej m wg normy PN-EN 22768-1:1999.

4.3. Wykonanie

Śruby fundamentowe powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-72/M-85061 (typ – fajkowy, rodzaj – wygięte, z gwintem długim) i odpowiadać wykonaniu w klasie dokładności C wg normy PN-EN ISO 4759-1:2004.

Wykonanie śrub, wkrętów i nakrętek powinno odpowiadać co najmniej klasie średniokładnej B wg normy PN-EN ISO 4759-1:2004. Gwinty powinny być wykonane w klasie średniokładnej wg PN-ISO 965-2:2001.

Pogłębienia stożkowe pod łby wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg normy PN-87/M-82068 lub PN-EN ISO 15065:2005 (U).

Otwory przejściowe dla śrub i wkrętów powinny odpowiadać szeregowi średniokładnemu m wg normy PN-EN 20273:1998.

Połączenia spawane elementów ze stopów aluminium powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 1011-1:2001 i PN-EN 1011-4:2002.

Stosowane procedury spawalnicze powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-EN ISO 15607:2005 (U) i PN-EN ISO 15609:2005 (U).

Pozostałe połączenia spawane powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834-4:2006 (U).

Połączenia nitowane powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-B-06200:2002.

Słup masztu powinien być połączony ze wspornikiem zawiasowym w sposób trwały oraz eliminujący luzy wykonawcze pomiędzy trzonem wspornika a wewnętrzną powierzchnią słupa masztu. Słup masztu tworzywowego powinien być połączony ze wspornikiem zawiasowym metodą klejenia z zastosowaniem jako kleju żywicy poliestrowej stosowanej do produkcji słupów masztu a luzy konstrukcyjne powinny być niwelowane włókniną z włókna szklanego, nasączoną żywicą poliestrową.

Tuleje redukcyjne powinny być połączone poszczególnymi rurami segmentowymi słupa masztu aluminiowego za pomocą nitów jednostronnych. Tuleje powinny posiadać specjalne gniazda pod łby nitów. Łeb nitu po zanitowaniu nie powinien wystawać poza zewnętrzną powierzchnię tulei.

4.4. Powłoki ochronne, antykorozyjne

4.4.1. Powłoki tlenkowe na stopach aluminium. Elementy aluminiowe masztów flagowych powinny być pokryte powłokami anodowymi tlenkowymi o grubości $10 \div 20 \mu\text{m}$.

4.4.2. Powłoki cynkowe na stali. Elementy stalowe masztów flagowych powinny być pokryte co najmniej powłoką cynku o minimalnej grubości $12 \mu\text{m}$.

Powłoka cynku powinna być odporna na oddziaływanie mgły solnej w próbie 96^{+4} godz. wg normy PN-EN 1670:2000.

4.4.3. Powłoki lakiernicze. Powłoka lakiernicza stosowana na elementach masztu powinna posiadać minimalną grubość $20 \mu\text{m}$ i być odporna na oddziaływanie mgły solnej w próbie 96^{+4} godz. wg normy PN-EN 1670:2000.

4.4.4. Powłoka ochronna słupa masztu tworzywowego. Powierzchnia zewnętrzna słupa masztu powinna być pokryta powłoką ochronną żelkotu zwiększającą odporność na starzenie naturalne i odporną na działanie promieni ultrafioletowych.

Powłoka ochronna powinna być gładka i naniesiona na całą powierzchnię słupa masztu.

Obecność powłoki ochronnej żelkotu powinna być określona kwasowym testem zanurzeniowym. Zanurzenie powłoki ochronnej żelkotu w kwasie siarkowym w czasie 7,5 minuty nie powinno wywołać żadnych zmian na powierzchni. Dopuszczalne jest delikatne zmatowienie powierzchni bez pojawienia się włókien szklanych wg normy PN-EN 1013-2:2002.

Przyczepność powłoki ochronnej żelkotu z powierzchnią słupa masztu powinno być trwałe i spełniać wymagania i badania metodą zdzierania. Przyczepność należy uznać za zadowalającą i spełniającą wymagania niniejszej Rekomendacji Technicznej, gdy powłoka nie zostanie podważona lub zdarta o więcej niż 3 mm – wg normy PN-EN 1013-2:2002.

4.5. Wytrzymałość

4.5.1. Wytrzymałość słupa masztu. Słup masztu powinien przenieść próbne obciążenie dopuszczalnym momentem gnącym $M_{g_{dop}}$ przy strzałce ugięcia nie przekraczającej wartości $f = L/10$ oraz maksymalnym momentem gnącym $M_{g_{max}}$. Wartości dopuszczalnych momentów gnących $M_{g_{dop}}$ oraz maksymalnych momentów $M_{g_{max}}$ dla poszczególnych typów i wielkości masztów podano w tablicy 2 i 3.

4.5.2. Wytrzymałość wspornika zawiasowego. Wsporniki zawiasowe przykręcone do śrub fundamentowych osadzonych w stopie fundamentowej powinny przenieść moment gnący M_g wynikający z oddziaływania słupa masztu na stopę fundamentową. Wspornik zawiasowy masztów:

- aluminiowych powinien przenieść obciążenie $M_g = 6870 \text{ Nm}$;
- tworzywowych o wielkościach 6 – 8 m powinien przenieść obciążenie $M_g = 5610 \text{ Nm}$, o wielkościach 10 – 12 m obciążenie $M_g = 7680 \text{ Nm}$.

4.5.3. Wytrzymałość osadzenia linki w zaczepie samozaciskowym. Osadzenie linki w zaczepie samozaciskowym powinno wytrzymać obciążenie siłą $P = 2400 \text{ N}$ (maszty aluminiowe) lub $P = 800 \text{ N}$ (maszty tworzywowe), wynikające z siły parcia wiatru na flagę.

4.5.4. Wytrzymałość laminatu słupa masztu tworzywowego na rozciąganie. Laminat, z którego wykonany jest słup masztu, poddany badaniu niszczącemu na rozrywanie, powinien spełnić wymagania wytrzymałościowe o wartości co najmniej 150 MPa – wg PN-EN 1013-2:2002.

4.5.5. Początkowa sztywność obwodowa słupa masztu tworzywowego. Początkowa sztywność obwodowa jest miarą odporności słupa masztu na odkształcenia przekroju pierścieniowego spowodowane naciskiem zewnętrznym na słup masztu.

Sztywność obwodowa jest to siła przypadająca na jednostkę miary powierzchni, niezbędna do odkształcenia pierścienia rury przy jego 3-procentowym ugięciu.

Słup masztu poddany badaniu na sztywność obwodową powinien spełnić wymagania wytrzymałościowe na nacisk jednostkowy nie mniejszej niż 1250 N/m^2 przy ugięciu pierścienia słupa masztu wynoszącym 3 procent wartości początkowej.

5. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie masztów powinno być zgodne z wytycznymi producenta jeśli nie nastąpią inne uzgodnienia pomiędzy producentem a odbiorcą.

Słupy masztów powinny być owinięte folią pęcherzykową, teksturą falistą lub innym materiałem w taki sposób aby powierzchnie nie uległy zarysowaniu czy uszkodzeniu.

Wsporniki zawiasowe, śruby fundamentowe, akcesoria do mocowania należy pakować w kartony. Pozostałe części (czasza ozdobna, linka, obciążniki, itp.) pakować w osobne kartony.

Do każdego kompletu powinna być dołączona Instrukcja Montażu i Osadzania, która powinna zawierać wszystkie informacje dotyczące montażu oraz prefabrykacji stopy fundamentowej.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę i adres dystrybutora (przedstawiciela),
- nazwę i typ wyrobu,
- datę produkcji,
- numer Rekomendacji Technicznej ITB (RT ITB-1066/2007),
- numer i datę wydania świadectwa technicznego (świadectwa zgodności),

Wyroby objęte Rekomendacją Techniczną mogą być znakowane poniższym znakiem



Rekomendacja Techniczna
RT ITB –1066/2007

umieszczonym na wyrobie lub etykiecie. Logo ITB może mieć barwę czarną lub niebieską.

Maszty powinny być przechowywane zgodnie z wytycznymi producenta, a przewożenie powinno odbywać się dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

6. OCENA ZGODNOŚCI

6.1. Zasady ogólne

Zgodnie z art. 2, pkt.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92/2004, poz. 881) aluminiowe i tworzywowe maszty flagowe AGRA, których dotyczy niniejsza Rekomendacja Techniczna nie podlegają wymaganiom tej ustawy.

Właściwości techniczne aluminiowych i tworzywowych masztów flagowych AGRA powinny być potwierdzone świadectwem technicznym (świadectwo zgodności) przedstawionym przez Producenta lub Dystrybutora po dokonaniu oceny zgodności z Rekomendacją Techniczną RT ITB 1066/2007.

Podstawą oceny zgodności są:

1. wstępne badanie typu,
2. zakładowa kontroli produkcji.

6.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu i stosowania.

Wstępne badanie typu aluminiowych i tworzywowych masztów flagowych AGRA obejmuje:

- a) wymiary i tolerancje;
- b) wykonanie;
- c) powłoki ochronne antykorozyjne;
- d) wytrzymałość.

Badania, które w procedurze udzielania Rekomendacji Technicznej były podstawą do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych, stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.

6.3. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

1. specyfikację i sprawdzenie materiału,
2. kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 6.4), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji, i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewnić, że wyrób jest zgodny z Rekomendacją Techniczną ITB RT ITB-1066/2007. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyrób spełnia kryteria oceny

zgodności. Każda partia wyrobów powinna być jednoznacznie zidentyfikowana w rejestrze badań.

6.4. Badania gotowych wyrobów

6.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

6.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) materiału;
- b) wymiarów i tolerancji;
- c) wykonania.

6.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) wykonania;
- b) powłok ochronnych antykorozyjnych.

6.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6.6. Metody badań

6.6.1. Sprawdzenie materiału. Sprawdzenie materiału wg p. 4.1. polega na kontroli posiadania przez producenta atestów i certyfikatów materiałowych oraz innych dokumentów z uwzględnieniem wymagań określonych w normie PN-EN 10204:2006.

Sprawdzenie zawartości włókna szklanego w laminacie słupa masztu tworzywowego należy wykonać metodą grawimetryczną wg procedur badawczych określonych w normie PN-EN 637:1999.

6.6.2. Sprawdzenie wymiarów i tolerancji. Sprawdzenie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13018:2004 za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie dokładności pomiaru określonych wielkościami odchyłek.

Wyniki pomiarów porównać należy z wymaganiami określonymi w p. 4.2.

6.6.3. Sprawdzenie wykonania. Sprawdzenie wykonania należy przeprowadzić manualnie i poprzez oględziny na zgodność z wymaganiami określonymi w p. 4.3 Rekomendacji wg zasad określonych w normie PN-EN 13018:2004.

6.6.4. Sprawdzenie powłok ochronnych antykorozyjnych. Sprawdzenie powłok należy wykonać wg norm PN-EN ISO 2178:1998, PN-EN ISO 10289:2002, PN-EN ISO 2808:2000, PN-EN ISO 2360:2006 i PN-EN ISO 9227:2006 (U).

Wyniki badań porównać należy z wymaganiami określonymi w p. 4.4.

Sprawdzenie powłok ochronnych słupa tworzywowego należy wykonać na zgodność z pkt. 4.4.4 niniejszej Aprobaty Technicznej. Sprawdzenie obecności powłoki ochronnej należy przeprowadzić zgodnie z kwasowym testem zanurzeniowym przez zanurzenie próbki słupa masztu w 98% skondensowanym kwasie siarkowym w czasie 7,5 minuty – zgodnie z procedurą badawczą określoną w pkt. 11.4 normy PN-EN 1013-2:2002.

Sprawdzenie przyczepności powłoki ochronnej żelkotu z powierzchnią słupa masztu należy przeprowadzić metodą zdzierania poprzez wykonanie skalpelem chirurgicznym, na powierzchni słupa masztu, dwóch równoległych nacięć w odległości 2 mm od siebie i długości 15 mm i dokonanie prób podważenia i oderwania naciętego paska ręką oraz tę pa krawędzią skalpela – zgodnie z procedurą badawczą określoną w pkt. 11.5 normy PN-EN 1013-2:2002.

6.6.5. Sprawdzenie wymagań wytrzymałościowych.

6.6.5.1. Sprawdzenie wymagań wytrzymałościowych słupa masztu na obciążenia gnące. Badanie należy wykonać na zgodność z punktem 4.5.1 niniejszej Rekomendacji Technicznej. Maszty należy poddać badaniu obciążeniem momentem gnącym dopuszczalnym i momentem gnącym maksymalnym.

Maszt podczas badania powinien być osadzony w stopie fundamentowej za pośrednictwem wspornika zawiasowego, bądź na specjalnym stanowisku badawczym zgodnie ze schematem badania pokazanym na rys. 14.

a) Badanie słupa masztu aluminiowego

Maszt obciążony zgodnie ze schematem badania pokazanym na rys. 14 na wysokość $l = 6$ m (maszty wysokości $L = 8$ m) lub $l = 9$ m (maszty o wysokości $L = 12$ m) dopuszczalnym momentem gnącym Mg_{dop} o wartości wg tablicy 2 nie powinien ulec odkształceniom trwałym, a wielkość strzałki ugięcia nie powinna przekroczyć wartości:

- $f = 600$ mm dla masztów $L = 8$ m
- $f = 900$ mm dla masztów $L = 12$ m

mierzonej w miejscu przyłożenia siły P .

Maszt obciążony, zgodnie ze schematem badania pokazanym na rys. 14, maksymalnym momentem gnącym Mg_{max} o wartościach wg tablicy 2 może ulec odkształceniom trwałym przy czym wielkość odkształcenia trwałego nie powinna być większa niż:

- $f = 200$ mm dla masztów $L = 8$ m
- $f = 300$ mm dla masztów $L = 12$ m

mierzonej w miejscu przyłożenia siły P .

b) Badanie słupa masztu tworzywowego

Maszty obciążone dopuszczalnym momentem gnącym $Mg_{dop} = P \cdot (L - 0,5 \text{ m})$ o wartościach wg tablicy 3, kol. 3 nie powinny ulec odkształceniom, mierzonym w miejscu przyłożenia siły, większemu niż:

- 550 mm dla masztów o wielkości 6 m,
- 750 mm dla masztów o wielkości 8 m,
- 950 mm dla masztów o wielkości 10 m,
- 1150 mm dla masztów o wielkości 12 m.

Maszty obciążone dopuszczalnym momentem gnącym $Mg_{dop} = P \cdot (L - 2 \text{ m})$ o wartościach wg tablicy 3, kol. 2 nie powinny ulec odkształceniom, mierzonym w miejscu przyłożenia siły, większemu niż:

- 400 mm dla masztów o wielkości 6 m,
- 600 mm dla masztów o wielkości 8 m,
- 800 mm dla masztów o wielkości 10 m,
- 1000 mm dla masztów o wielkości 12 m.

Maszty obciążone, zgodnie ze schematem badania pokazanym na rys. 14, momentem gnącym maksymalnym Mg_{max} o wartościach wg tablicy 3, kol.4 nie powinny ulec odkształceniom trwałym.

6.6.5.2. Sprawdzenie wymagań wytrzymałościowych wspornika zawiasowego i śrub fundamentowych. Badanie należy przeprowadzić na zgodność z punktem 4.5.2 niniejszej Rekomendacji Technicznej. Wspornik podczas badania powinien być osadzony w stopie fundamentowej za pośrednictwem śrub fundamentowych, bądź na specjalnym stanowisku badawczym, które posiada sztywną konstrukcję uniemożliwiającą odkształcenia sprężyste.

Badany wspornik należy obciążyć na okres 1 minuty momentem gnącym:

- $M_g = 5610 \text{ Nm}$ dla masztów aluminiowych o wielkościach $L = 6 - 8 \text{ m}$,
- $M_g = 7680 \text{ Nm}$ dla masztów aluminiowych o wielkościach $L = 10 - 12 \text{ m}$,
- $M_g = 6870 \text{ Nm}$ dla masztów tworzywowych.

Próbę należy powtórzyć 5-krotnie. Po zakończeniu badania wspornik zawiasowy i śruby fundamentowe nie powinny wykazywać odkształceń trwałych.

6.6.5.3. Sprawdzenie wytrzymałości osadzenia linki w zaczepie samozaciskowym. Badanie należy przeprowadzić na zgodność z wymaganiami określonymi w pkt. 4.5.3 niniejszej Rekomendacji Technicznej. Badanie należy przeprowadzić na całym maszcie lub wycinku zgodnie ze schematem badania pokazanym na rys. 15.

Linkę należy obciążyć siłą $P = 2400 \text{ N}$ (maszty aluminiowe) lub $P = 800 \text{ N}$ (maszty tworzywowe) przez okres 1 min. W trakcie badania linka nie powinna ulec przemieszczeniu.

6.6.5.4 Sprawdzenie wytrzymałości laminatu słupa masztu tworzywowego na rozciąganie. Sprawdzenie wytrzymałości należy przeprowadzić na zgodność z pkt. 4.5.4 niniejszej Rekomendacji Technicznej wg procedur badawczych określonych w PN-EN ISO 527-1:1998.

6.6.5.5 Sprawdzenie początkowej sztywności obwodowej słupa masztu tworzywowego. Sprawdzenie początkowej sztywności obwodowej należy przeprowadzić na zgodność z pkt. 4.5.5 niniejszej Rekomendacji Technicznej. Badaną próbkę słupa masztu o długości 300 mm należy umieścić pomiędzy dwoma równoległymi płytami i obciążać ze stałą prędkością w czasie 1 minuty do momentu kiedy odkształcenie średnicy osiągnie 3% pierwotnej wartości. Stan, w którym próbka, pod wpływem nacisku pozostaje odkształcona o wartości 3%, należy utrzymać przez okres 2 minut, po czym należy zmierzyć wartość przyłożonej siły i ugięcia. Badanie należy powtórzyć po obróceniu próbki o kąt 60° . W badaniu i obliczeniach należy stosować się do zaleceń zawartych w PN-EN 1228:1999.

6.7. Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-83/N-03010.

6.8. Ocena wyników badań.

Wyprodukowane wyroby należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

7. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

7.1. Rekomendacja Techniczna ITB RT ITB-1066/2007 jest dokumentem dobrowolnym potwierdzającym przydatność aluminiowych i tworzywowych masztów flagowych AGRA objętych niniejszą Rekomendacją Techniczną, do stosowania w budownictwie.

Zgodnie z art. 2 pkt 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92/2004, poz. 881), aluminiowe i tworzywowe maszty flagowe AGRA, których dotyczy niniejsza Rekomendacja Techniczna nie podlegają wymaganiom tej ustawy.

7.2. Rekomendacja Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 119, poz. 1117). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB.

7.3. ITB wydając Rekomendację Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

7.4 Rekomendacja Techniczna ITB nie zwalnia producenta aluminiowych i tworzywowych masztów flagowych AGRA od odpowiedzialności za właściwą jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

7.5 W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem aluminiowych i tworzywowych masztów flagowych AGRA do obrotu można zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Rekomendacji Technicznej RT ITB -1066/2007.

8. TERMIN WAŻNOŚCI

Rekomendacja Techniczna ITB RT-1066/2007 ważna jest do dnia 31 stycznia 2012 r.

Ważność Rekomendacji Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

Normy i dokumenty związane

PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004/Ap1:2005	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 573-3:2005	<i>Aluminium i stopy aluminium. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie. Część 3: Skład chemiczny</i>
PN-EN 637:1999	<i>Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Wyroby z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym. Oznaczanie składników metodą grawimetryczną</i>
PN-EN 755-2:2001	<i>Aluminium i stopy aluminium. Pręty, rury i kształtowniki wyciskane. Własności mechaniczne</i>
PN-EN 755-7:2002	<i>Aluminium i stopy aluminium. Pręty, rury i kształtowniki wyciskane. Tolerancje wymiarów i kształtu rur bez szwu</i>

PN-EN 755-8:2002	<i>Aluminium i stopy aluminium. Pręty, rury i kształtowniki wyciskane. Tolerancje wymiarów i kształtu rur z matryc komorowych</i>
PN-EN 1011-1:2001	<i>Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego</i>
PN-EN 1011-4:2002	<i>Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 4: Spawanie łukowe aluminium i stopów aluminium</i>
PN-EN 1013-2:2002	<i>Profilowane płyty z tworzywa sztucznego przepuszczające światło do jednowarstwowych pokryć dachowych. Część 2: Wymagania szczegółowe i metody badań dotyczące płyt z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym (GRP)</i>
PN-EN 1228:1999	<i>Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej</i>
PN-EN 1670:2000	<i>Okucia budowlane. Odporność na korozję. Wymagania i metody badań</i>
PN-EN 10025:2005 (U)	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10204:2006	<i>Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli</i>
PN-EN 12500:2002	<i>Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery</i>
PN-EN 12767:2003	<i>Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań</i>
PN-EN 13018:2004	<i>Badania nieniszczące. Badania wizualne. Zasady ogólne</i>
PN-EN 20273:1998	<i>Części złączne. Otwory przejściowe dla śrub i wkrętów</i>
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>

PN-EN ISO 527-1:1998	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne</i>
PN-EN ISO 2178:1998	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-EN ISO 2360:2006	<i>Powłoki nieprzewodzące na podłożu niemagnetycznym przewodzącym elektryczność. Pomiar grubości powłok. Metoda amplitudowa prądów wirowych</i>
PN-EN ISO 2808:2000	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki</i>
PN-EN ISO 3834-4:2006 (U)	<i>Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 4: Podstawowe wymagania jakości</i>
PN-EN ISO 4759-1:2004	<i>Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C</i>
PN-EN ISO 9227:2006 (U)	<i>Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance</i>
PN-EN ISO 10289:2002	<i>Metody badań korozyjnych powłok metalowych i innych powłok nieorganicznych na podłożach metalowych. Ocena próbek i wyrobów gotowych poddanych badaniom korozyjnym</i>
PN-EN ISO 12944-2:2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN ISO 15065:2005 (U)	<i>Nawiercenia pod łby stożkowe śrub i wkrętów o zarysie zgodnym z ISO 7721</i>
PN-EN ISO 15607:2005 (U)	<i>Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne</i>
PN-EN ISO 15609:2005 (U)	<i>Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie łukowe</i>
PN-ISO 965-2:2001	<i>Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia. Tolerancje. Część 2: Wymiary graniczne gwintów zewnętrznych i wewnętrznych ogólnego przeznaczenia. Klasa średniokładna</i>
PN-77/B-02011	<i>Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem</i>

PN-81/B-03020	<i>Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie</i>
PN-B-03215:1998	<i>Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie</i>
PN-B-03264:2002/Ap1:2004	<i>Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie</i>
PN-80/B-03322	<i>Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie</i>
PN-B-06200:2002	<i>Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe</i>
PN-86/E-05003.01	<i>Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne</i>
PN-92/E-05003.04	<i>Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna</i>
PN-E-05204:1994	<i>Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania</i>
PN-87/M-82068	<i>Pogłębienia stożkowe pod łby stożkowe wkrętów</i>
PN-72/M-85061	<i>Śruby fundamentowe</i>
PN-83/N-03010	<i>Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk</i>
Aprobata Techniczna COBR PEWB „Metalplast” AT-06-0453/2001 „Maszty flagowe aluminiowe”	
Aprobata Techniczna COBR PEWB „Metalplast” AT-06-0469/2001 „Maszty flagowe tworzywowe”	

Raporty z badań i oceny

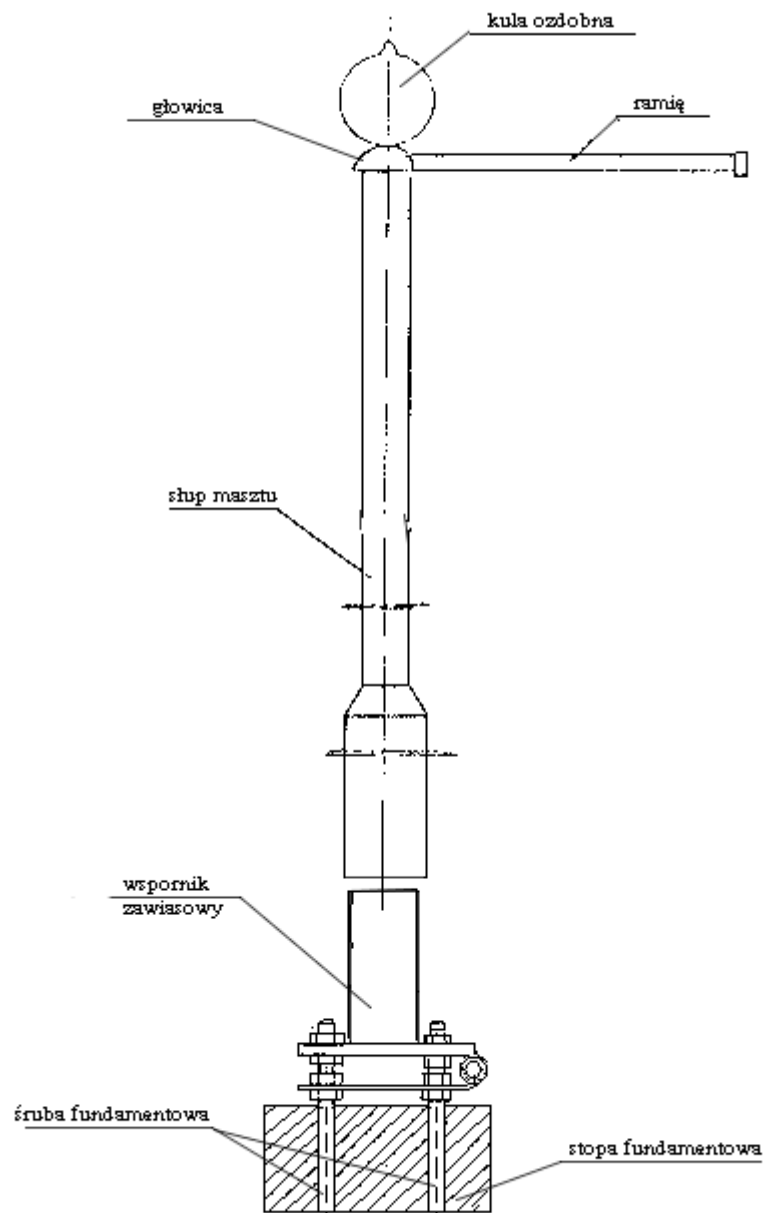
- Opinia dotycząca stóp fundamentowych dla posadowienia masztów flagowych – Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa, Oddział Wielkopolski. Zakład Okuć i Ślusarki Budowlanej – 2006 r.
- Obliczenia statyczne fundamentów dla masztów flagowych tworzywowych i aluminiowych o wysokościach 8,0 i 12,0 m objętych aprobatami technicznymi AT-06-0453/2001 i AT-06-0469/2001 – Pracownia Projektowa „Konstrukcje budowlane” – 2006 r.
- Raport z badań Nr 066/2001 dotyczących aluminiowych masztów flagowych wykonanych w Akredytowanym Laboratorium Badawczym COBR PEWB „Metalplast” Poznań, ul. St. Taczaka 12.
- Raport z badań nr 113/2001 dotyczących tworzywowych masztów flagowych wykonanych w Akredytowanym Laboratorium Badawczym COBR PEWB „Metalplast” Poznań, ul. St. Taczaka 12.

SPIS RYSUNKÓW

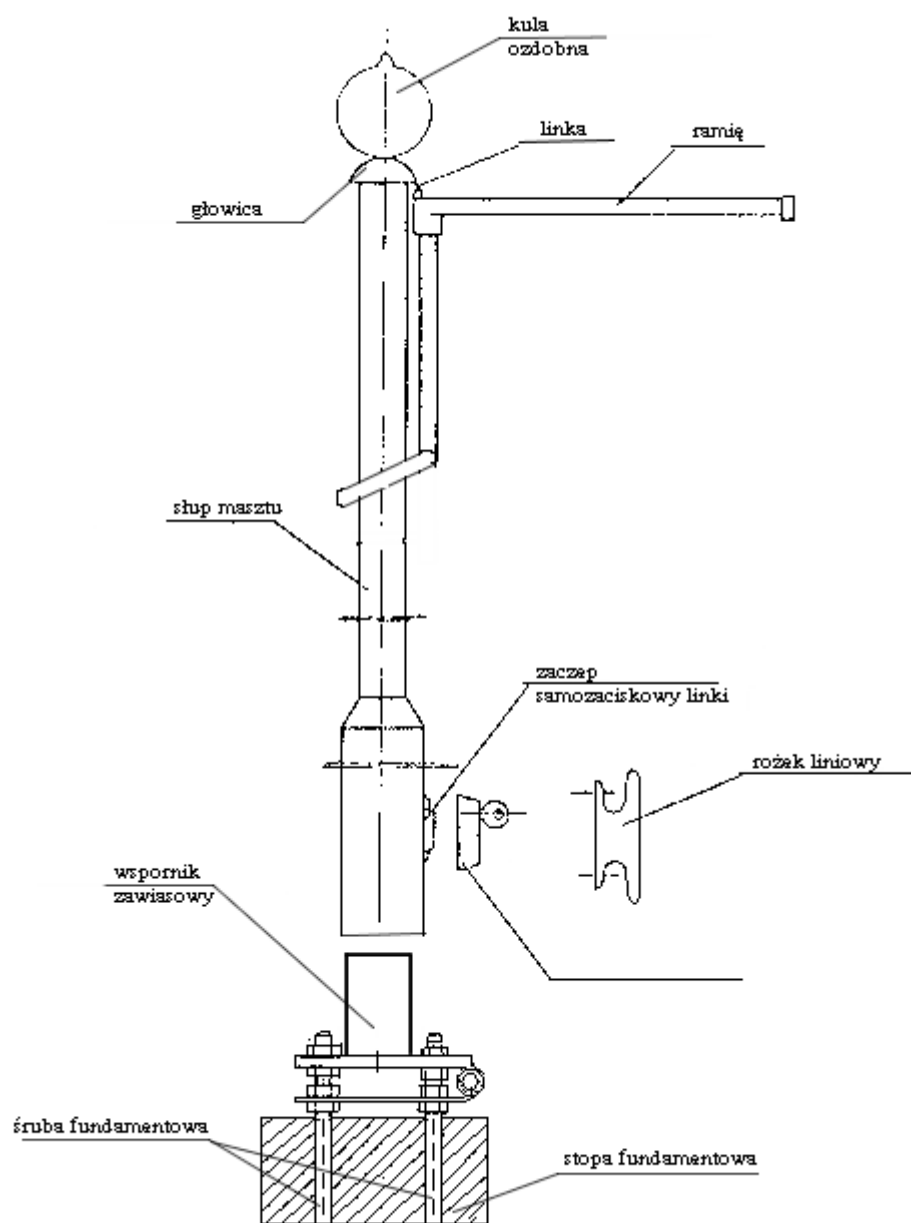
Rysunek 1 Aluminiowy maszt flagowy z ramieniem stałym bez możliwości podnoszenia i opuszczania flagi	str. 24
Rysunek 2 Aluminiowy maszt flagowy z ramieniem ruchomym z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi	str. 25
Rysunek 3 Aluminiowy maszt flagowy bez ramienia z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi przymocowanej bezpośrednio do linki	str. 26
Rysunek 4 Tworzywowy maszt flagowy z ramieniem stałym bez możliwości podnoszenia i opuszczania flagi	str. 27
Rysunek 5 Tworzywowy maszt flagowy z ramieniem ruchomym z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi	str. 28
Rysunek 6 Tworzywowy maszt flagowy bez ramienia z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi przymocowanej bezpośrednio do linki	str. 29
Rysunek 7 Usytuowanie śrub fundamentowych w stopach	str. 30
Rysunek 8 Podstawowe wymiary słupów tworzywowych masztów flagowych	str. 31
Rysunek 9 Podstawowe wymiary słupów aluminiowych masztów flagowych	str. 32
Rysunek 10 Podstawowe wymiary wspornika zawiasowego masztów tworzywowych..	str. 33
Rysunek 11 Podstawowe wymiary wsporników zawiasowych masztów aluminiowych	str. 34
Rysunek 12 Podstawowe wymiary śrub fundamentowych	str. 35
Rysunek 13 Podstawowe wymiary tulei redukcyjnych masztów aluminiowych	str. 36
Rysunek 14 Schemat badania słupa masztu	str. 36
Rysunek 15 Schemat badania wytrzymałości osadzenia linki	str. 37

SPIS TABLIC

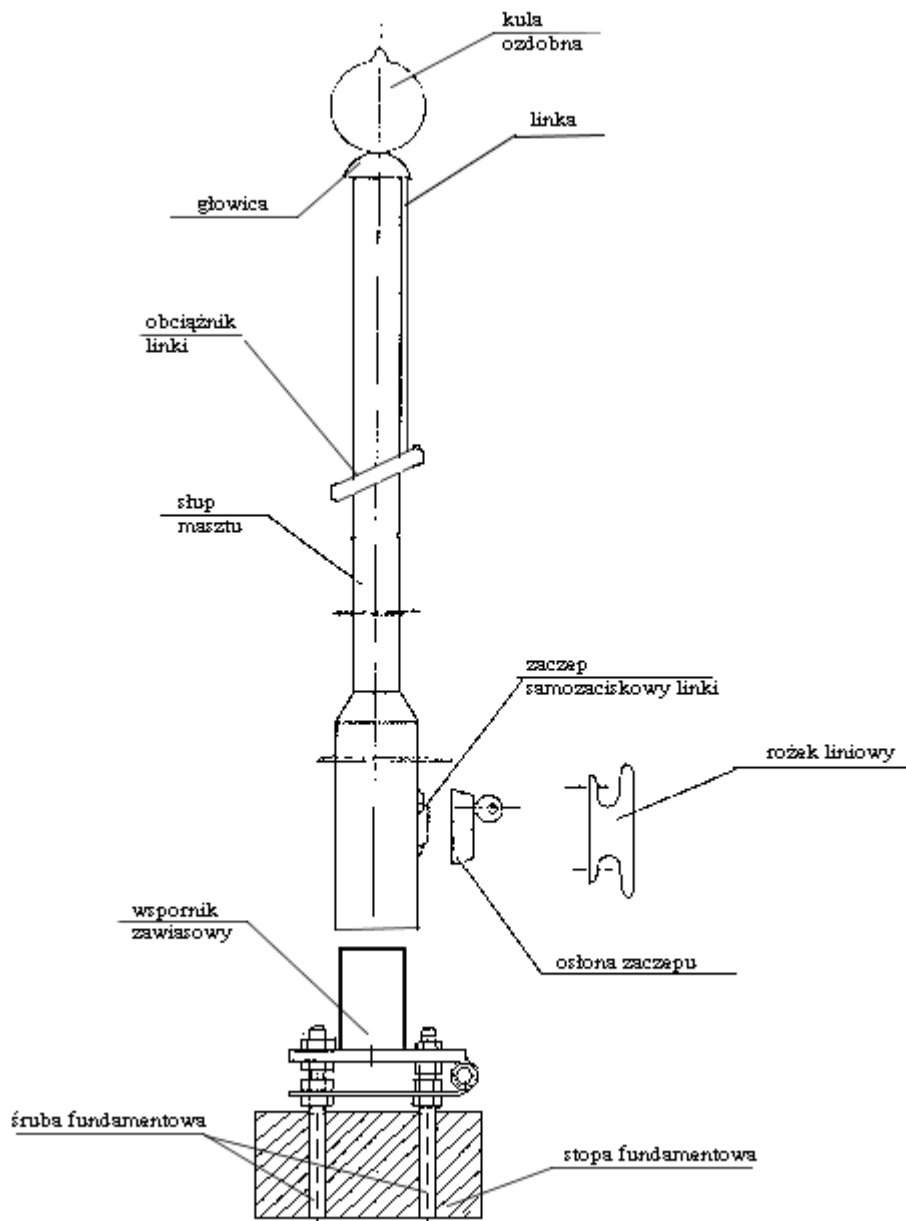
Tablica 1 Wymiary stóp fundamentowych	str. 37
Tablica 2 Dopuszczalne i maksymalne momenty gnące aluminiowych masztów flagowych AGRA	str. 38
Tablica 3 Dopuszczalne i maksymalne momenty gnące tworzywowych masztów flagowych AGRA	str. 38



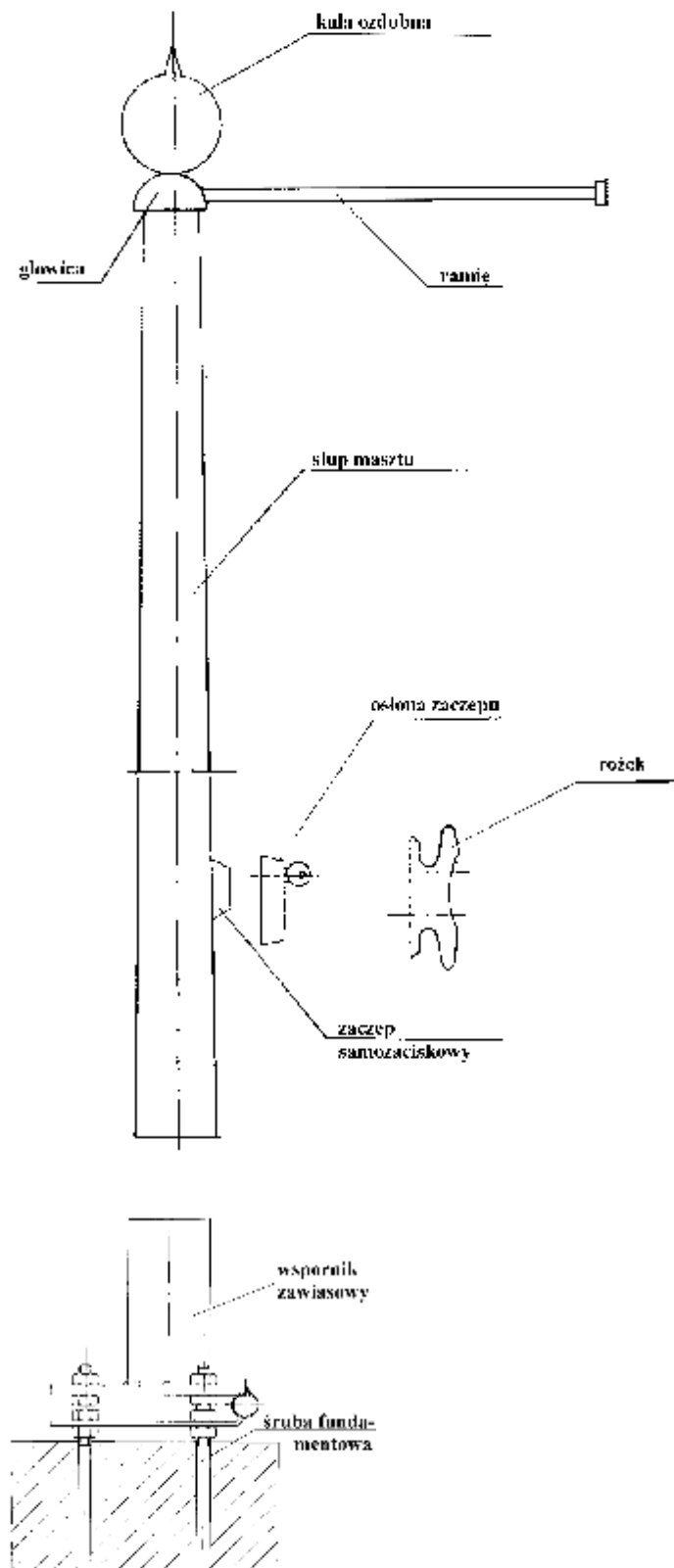
Rys. 1 Aluminiowy maszt flagowy z ramieniem stałym bez możliwości podnoszenia i opuszczania flag



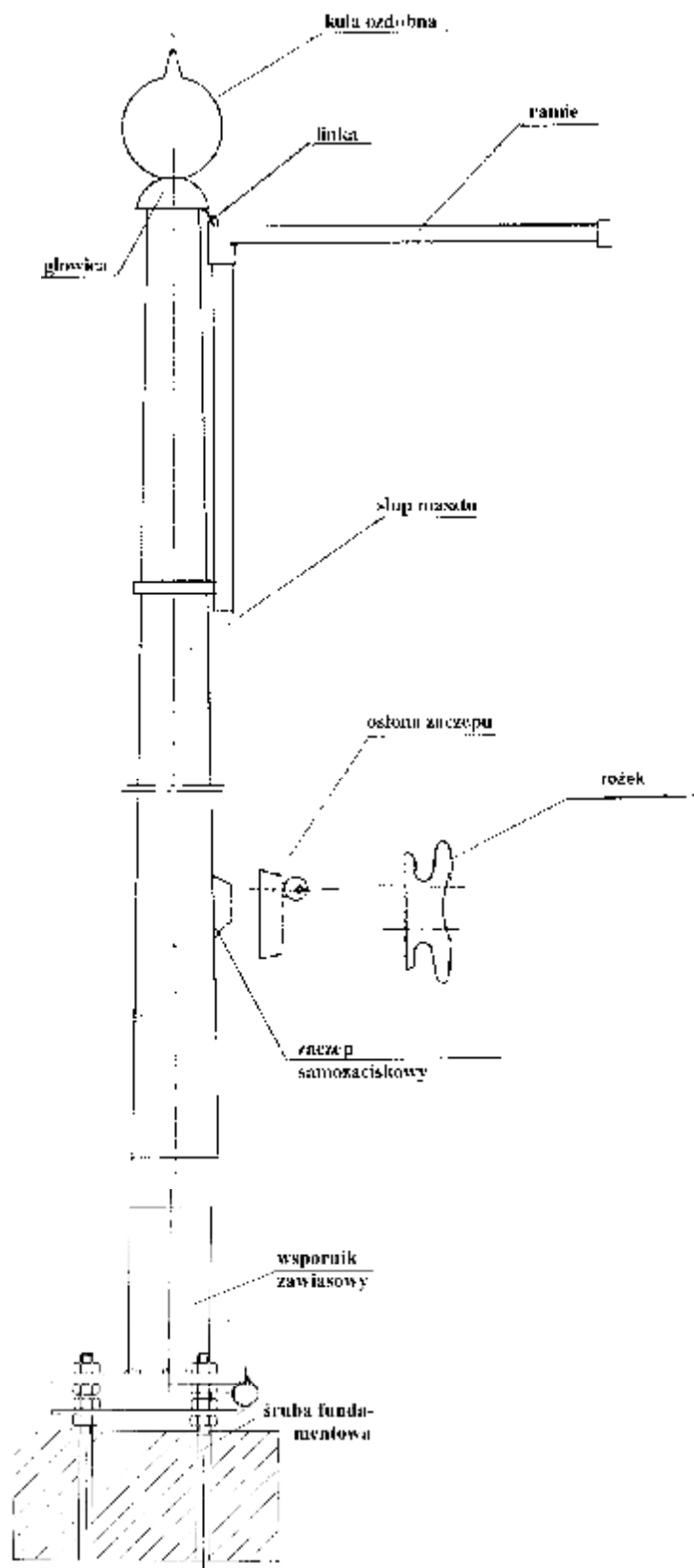
Rys. 2 Aluminiowy maszt flagowy z ramieniem ruchomym z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi



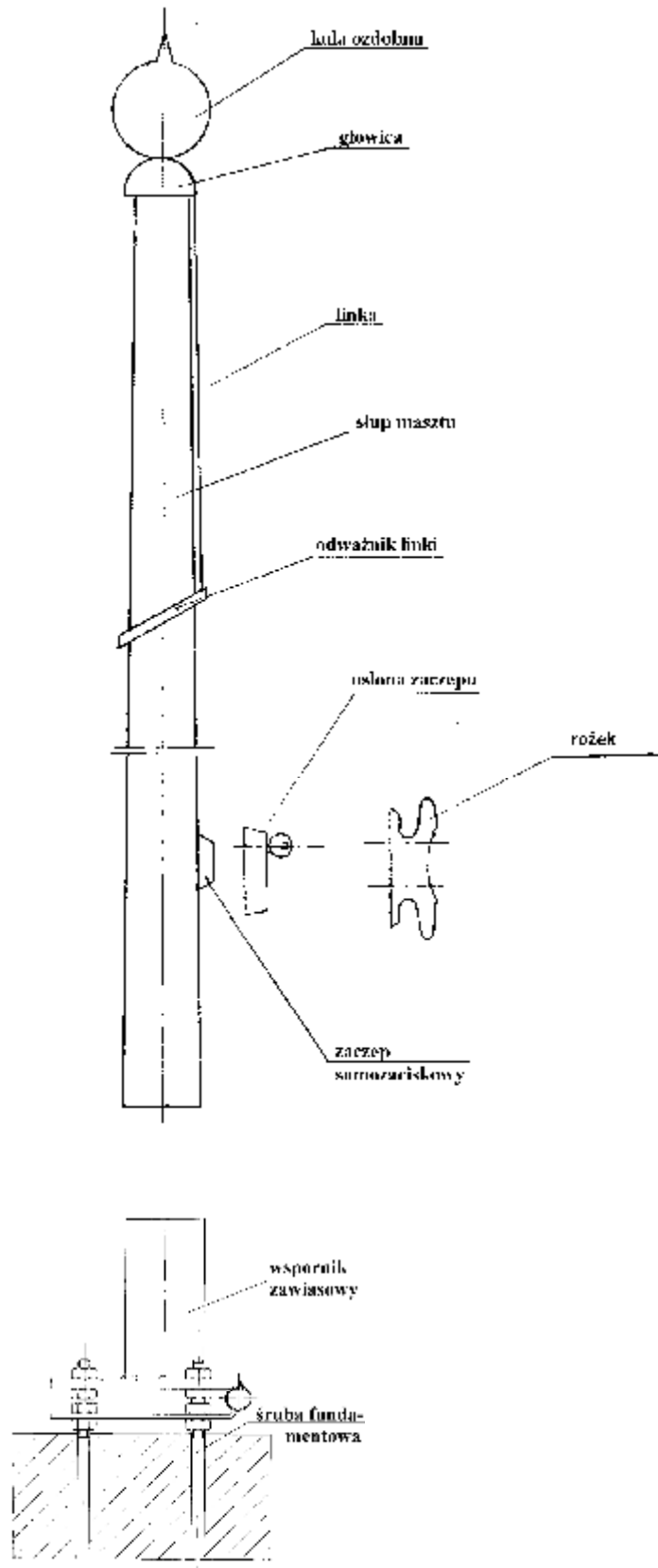
Rys. 3 Aluminiowy maszt flagowy bez ramienia z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi przymocowanej bezpośrednio do linki



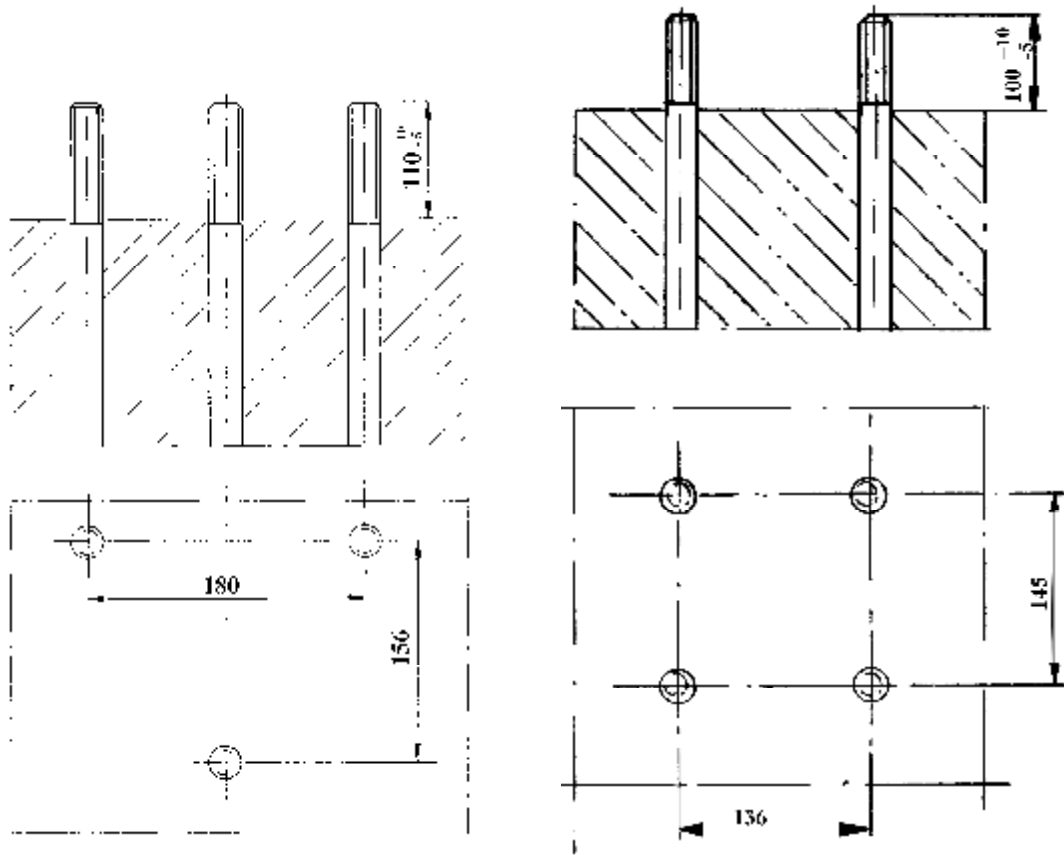
Rys. 4 Tworzywowy maszt flagowy z ramieniem stałym bez możliwości podnoszenia i opuszczania flagi



Rys. 5 Tworzywowy maszt flagowy z ramieniem ruchomym z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi



Rys. 6 Tworzywowy maszt flagowy bez ramienia z możliwością podnoszenia i opuszczania flagi przymocowanej bezpośrednio do linki



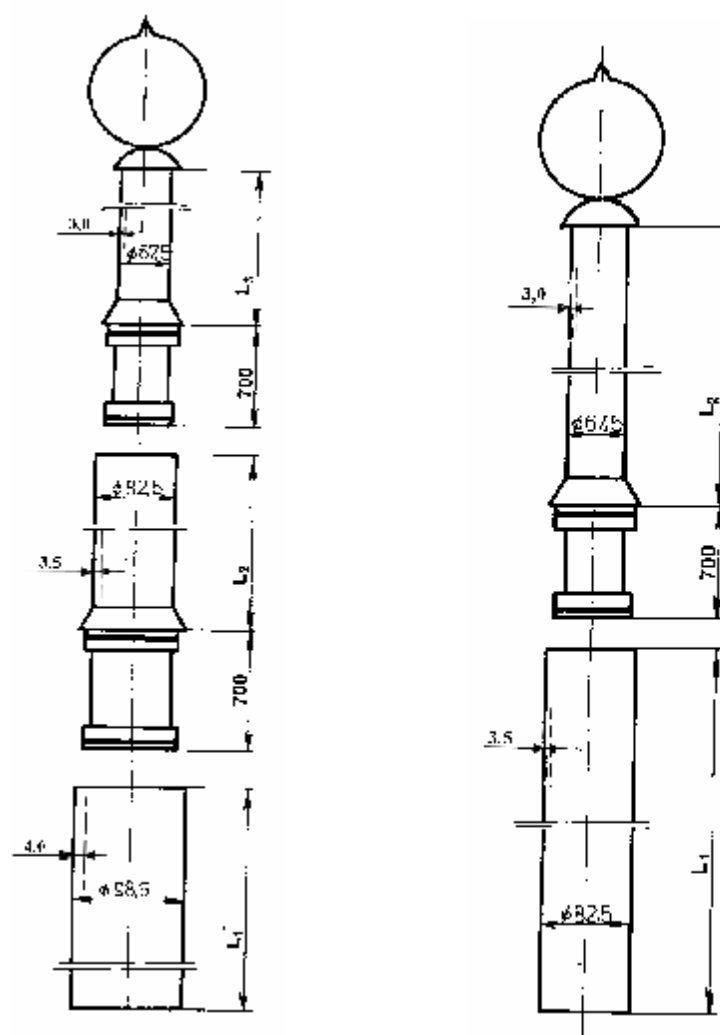
Rys. 7 Usytuowanie śrub fundamentowych w stopach



Wielkość masztu L [mm]	D [mm]	D ₁ [mm]	d [mm]	d ₁ [mm]	Grubość ścianki g _{min} [mm]
6,8,10,12	136	128	65	59	2,5

Dopuszcza się mimośrodowość D w stosunku do D₁ oraz d w stosunku do d₁ przy czym, grubość ścianki „g”, przy zachowaniu wymiarów D i D₁ oraz d i d₁ nie może być mniejsza niż 2,5 mm.

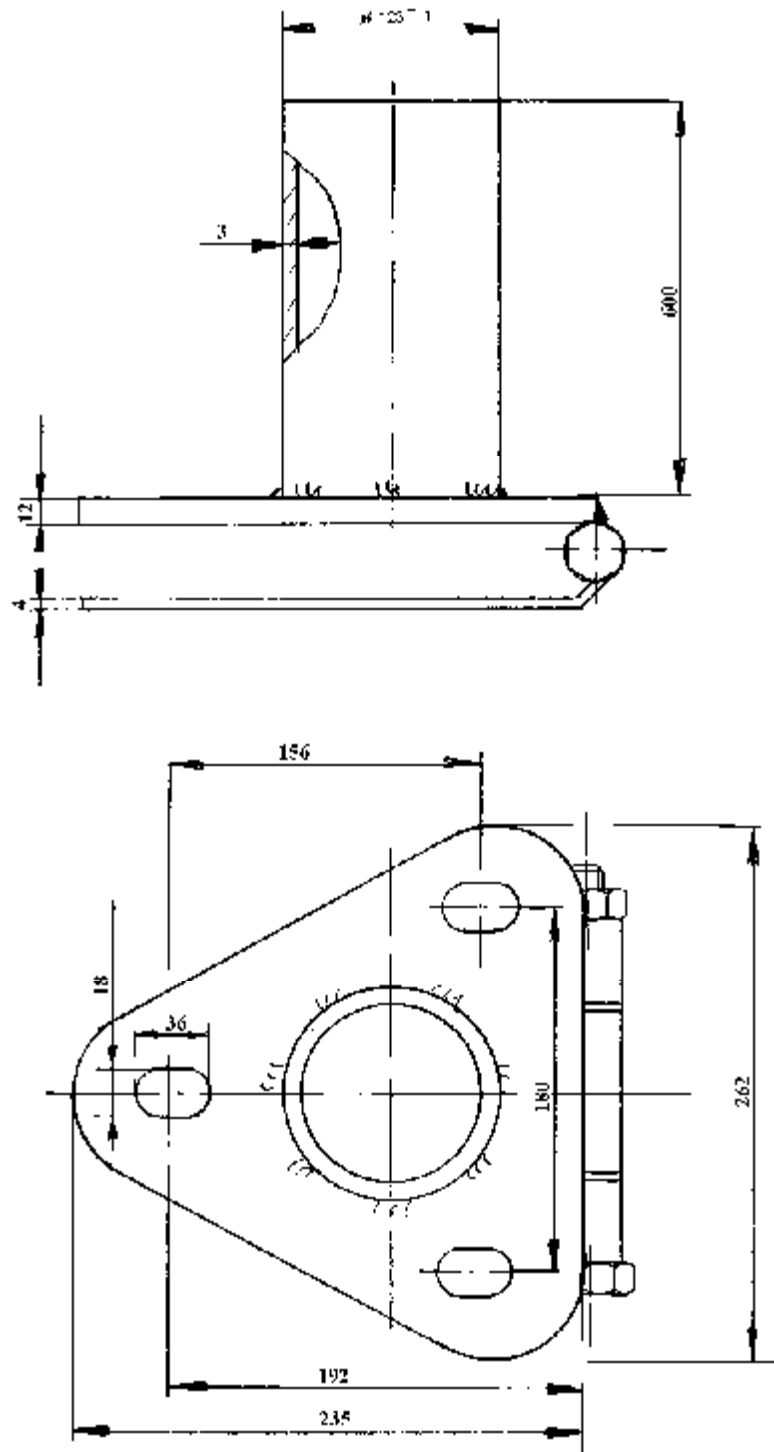
Rys. 8 Podstawowe wymiary słupów tworzywowych masztów flagowych



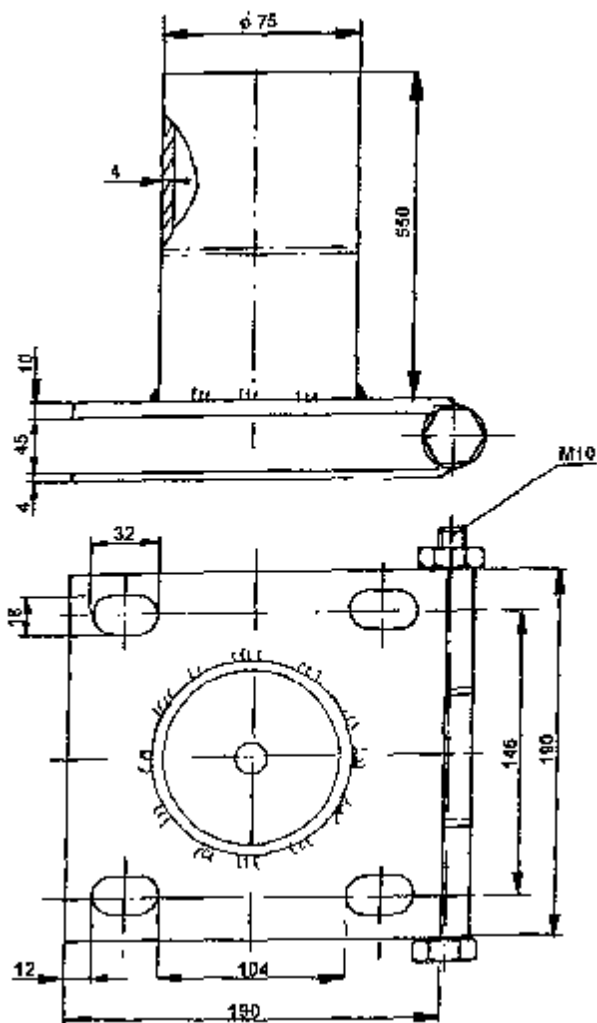
Wielkość masztu L [m]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]
6	3000	2900	—
8	5000	2900	—
10	4000	3000	2900
12	4600	4400	2900

Dopuszcza się wykonanie słupa masztu z rur o innych długościach przy czym długość L₃ nie może ulec zwiększeniu a L₁ nie może ulec zmniejszeniu.

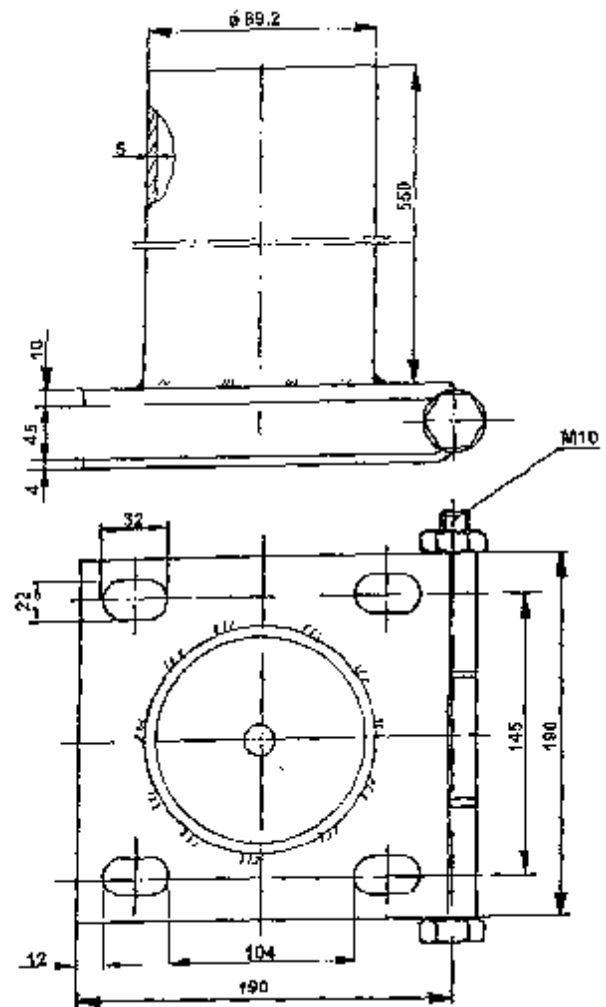
Rys. 9 Podstawowe wymiary słupów aluminiowych masztów flagowych



Rys. 10 Podstawowe wymiary wspornika zawiasowego masztów tworzywowych

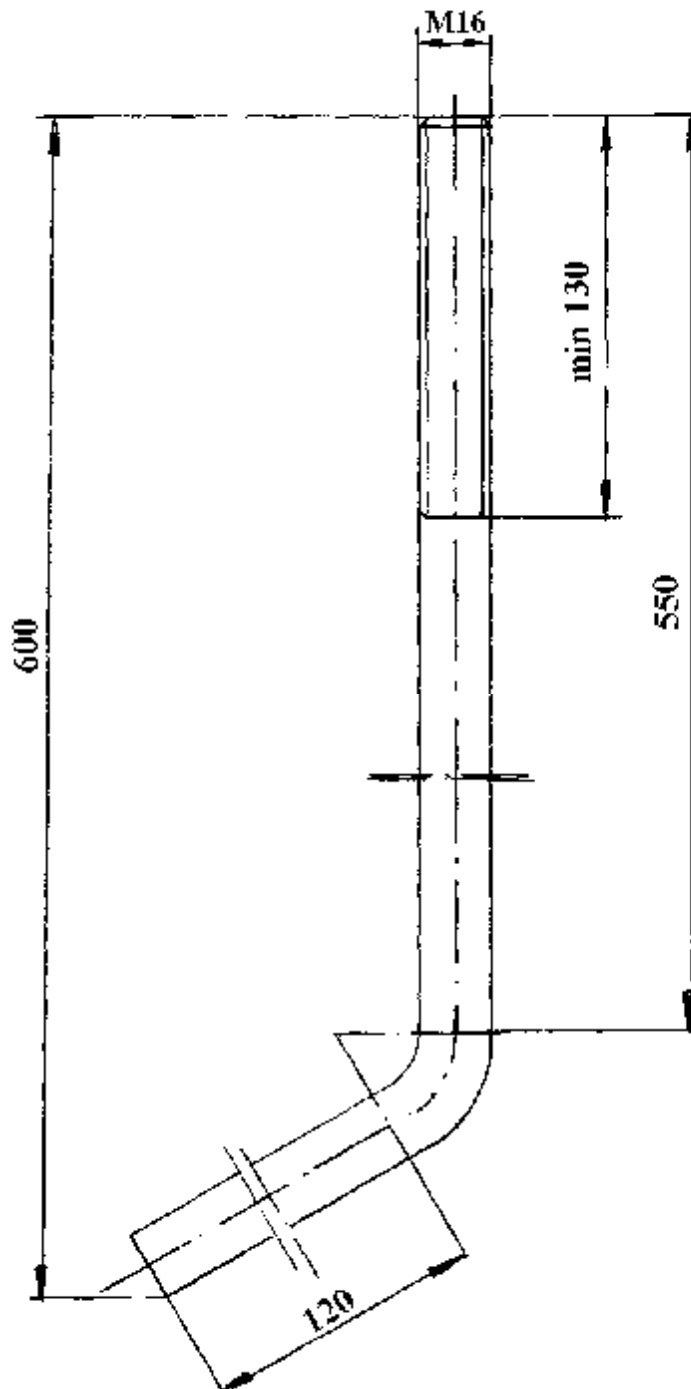


Wspornik zawiasowy masztów
o wielkościach 6 ÷ 8



Wspornik zawiasowy masztów
o wielkościach 10 ÷ 12

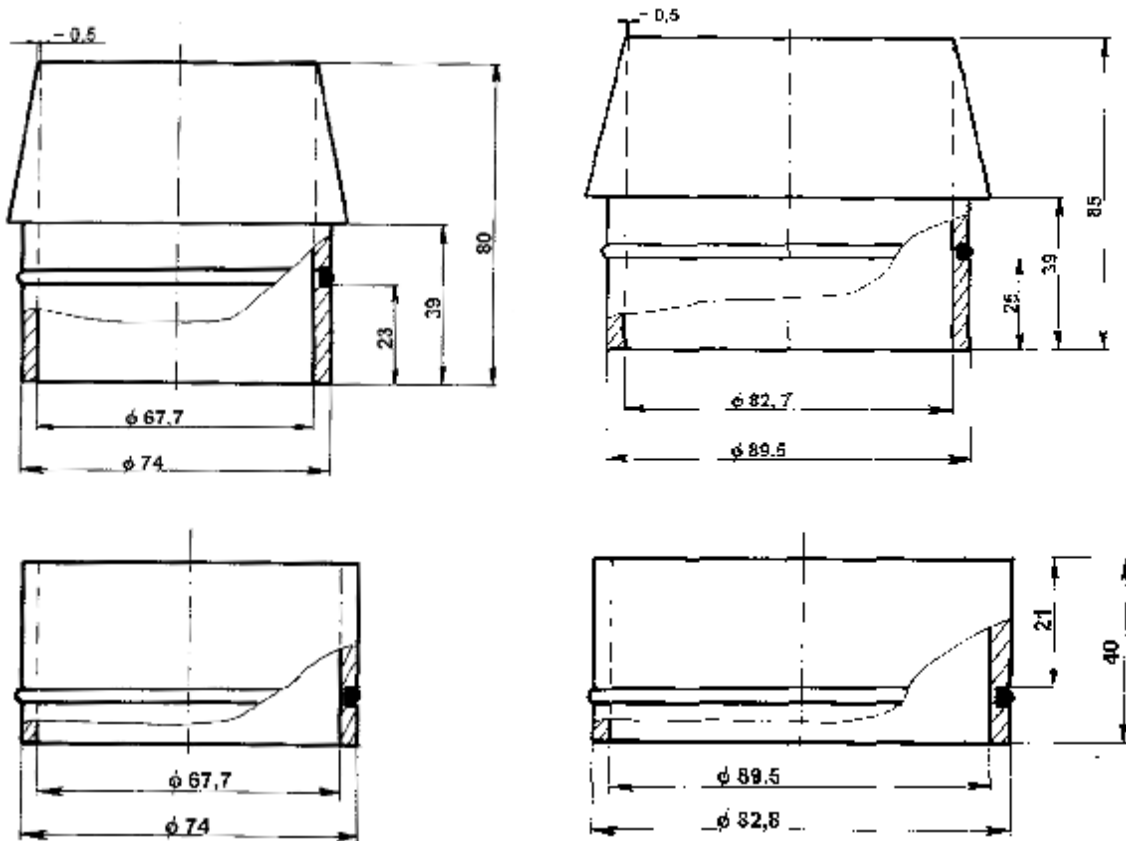
Rys. 11 Podstawowe wymiary wsporników zawiasowych masztów aluminiowych



M16 – do masztów aluminiowych o długości 6 i 8 m oraz tworzywowych o wszystkich długościach
M20 – do masztów aluminiowych o długości 10 i 12 m

Dopuszcza się zamiennie stosować śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061 (typ – fajkowy, rodzaj - wygięty, z gwintem długim).

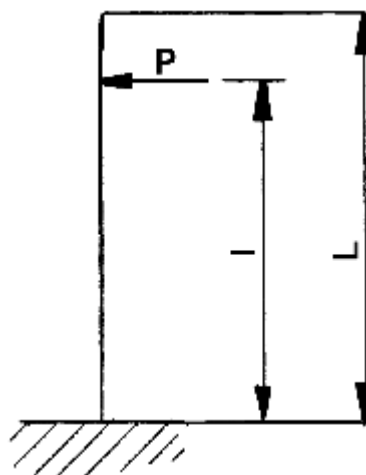
Rys. 12 Podstawowe wymiary śrub fundamentowych



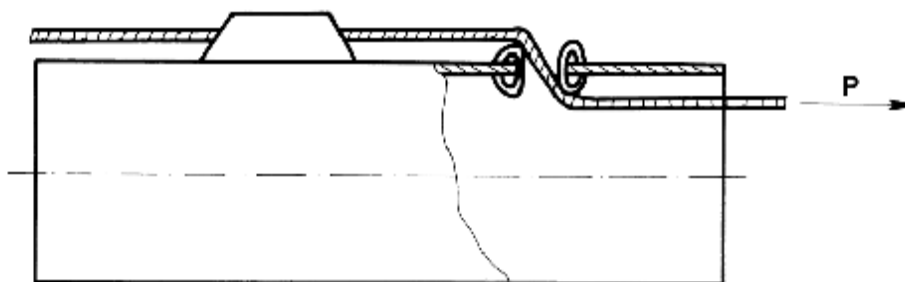
Tuleje redukcyjne segment górnego masztu
dwi i trzysegmentowego

Tuleje redukcyjne segmentu środkowego masztu
trzysegmentowego

Rys. 13 Podstawowe wymiary tulei redukcyjnych masztów aluminiowych



Rys. 14 Schemat badania słupa masztu

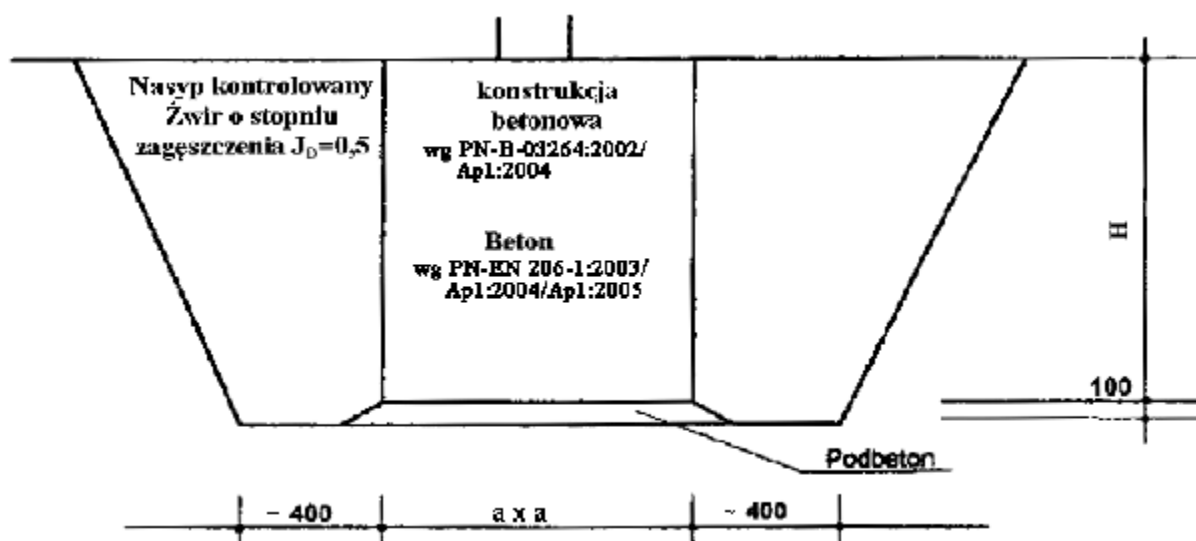


Rys. 15 Schemat badania wytrzymałości osadzenia linki

Wymiary stóp fundamentowych

Tablica 1

Wysokość masztu, mm	Rodzaj gruntu	Grunty niespoiste		Grunty spoiste	
		luźne	średniozagęszczone zagęszczone	miękkoplastyczne	plastyczne twardoplastyczne półzwarte
		Wymiary w mm			
6000 i 8000		H = 1100 a x a = 400 x 400	H = 950 a x a = 400x400	H = 1150 a x a = 400 x 400	H = 950 a x a = 350 x 350
10000 i 12000		H = 1150 a x a = 400 x 400	H = 1000 a x a = 400 x 400	H = 1200 a x a = 400 x 400	H = 1100 a x a = 350 x 350



Oznaczenie wymiarów do tablicy 1 oraz przykładowy szkic fundamentu

**Dopuszczalne i maksymalne momenty gnące
aluminiowych masztów flagowych AGRA**

Tablica 2

Wielkość masztu L[m]	Wartość dopuszczalnego momentu gnącego Mg_{dop} [Nm]	Wartość maksymalnego momentu gnącego Mg_{max} [Nm]
6 i 8	1870	4114
10 i 12	2560	5632

**Dopuszczalne i maksymalne momenty gnące
tworzywowych masztów flagowych AGRA**

Tablica 3

Wielkość masztu L[m]	Wartość dopuszczalnego momentu gnącego Mg_{dop} [Nm]		Wartość maksymalnego momentu gnącego Mg_{max} [Nm]
	dla flag o wym. l x h max = 1000 x 4000 mm	dla flag o wym. l x h max = 2000 x 1000 mm	
1	2	3	4
6	1880	1610	5640
8	2150	1920	6450
10	2290	1980	6870
12	2260	1713	6780