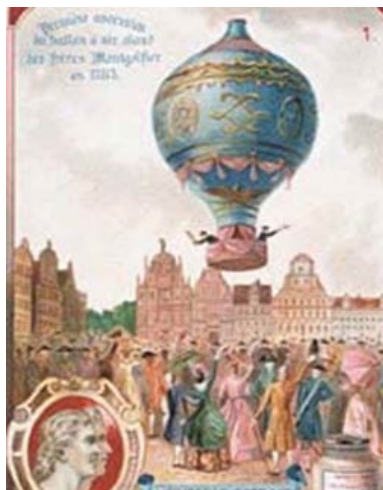


# Model balonu na ogrzane powietrze klasy FB



Początkiem balniarstwa była historia pewnego prania, które odbyło się w domu papierników z Annonay. Bracia Etienne i Joseph Mongolfier susząc pranie nad kominkiem zauważyli, że buchające z nad paleniska rozgrzane powietrze unosi materiał do góry. Historia mówi, że wtedy to właśnie zaintrygowani zaobserwowanym zjawiskiem sięgnęli do traktatu o powietrzu Josepha Priestleya. Pod wpływem tej lektury rozpoczęli eksperymenty z papierowymi torebkami, które napełnione gorącym powietrzem nad piecem kuchennym unosiły się w górę. Doświadczenia z papierowymi torebkami naprowadziły ich na pomysł stworzenia balonu. Pierwszy balon, który skonstruowali został nazwany "Ad astra" czyli "Do gwiazd". Wykonali go z płótna i papieru. Miał średnicę ponad 10 metrów i wypełniało go rozgrzane, zatem rozrzedzone i przez to lżejsze od atmosferycznego powietrze, które ogrzewane było przez palące się pod nim ognisko. Był to balon bezzałogowy. Pierwszy raz wzbił się w niebo z rynku w Annonay 5 czerwca 1783 r.

Kilka miesięcy później, tj. 19 września w Wersalu wypuścili balon z owcą, kogutem i kaczką.

Pierwszym człowiekiem w historii lotnictwa, który wzniósł się w powietrze na balonie był J.F. Pilatre de Rozier (15 października 1783 r).

Dziś balony o podobnej konstrukcji zwane popularnie "Montgolfierkami" budowane przez najmłodszych Modelarzy startują w corocznych zawodach modeli balonów które organizowane są przez większość aeroklubów regionalnych. Zwycięzcy tych zawodów biorą udział w Mistrzostwach Polski. Modele balonów bardzo często też uświetniają pokazy modelarskie i różne imprezy plenerowe.

Balon na ogrzane powietrze to rodzaj aerostatu, w którym siła nośna powstaje na skutek różnicy gęstości ogrzanego powietrza wewnątrz i chłodniejszego na zewnątrz balonu.

Zgodnie z prawem Archimidesa siła nośna balonu jest równa:

$$F = gV(\rho_{\text{zewn}} - \rho_{\text{wewn}})$$

gdzie:

**V** objętość balonu (może być mniejsza, gdy balon nie jest całkowicie wypełniony)

**$\rho$**  gęstość gazu (np. powietrza)

**g** przyspieszenie ziemskie

Zeby balon unieść się w powietrze siła nośna musi być większa od jego ciężaru.

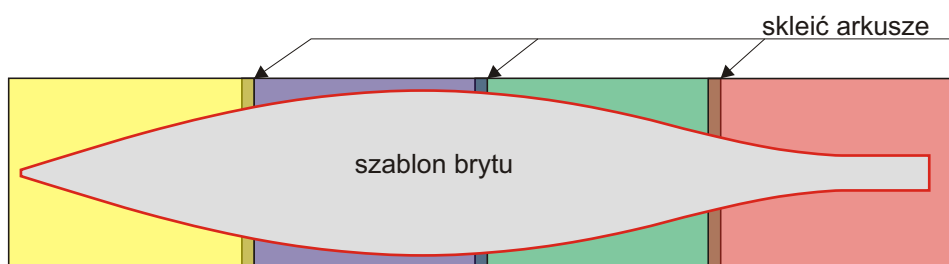


## Budowa modelu

Balon na ogrzane powietrze jest jedną z prostszych konstrukcji modelarskich, możliwy do wykonania przez najmłodszych Modelarzy pod okiem instruktora lub nauczyciela.

Do budowy będziemy potrzebować pięć arkuszy gładkiej bibułki o wymiarach 100x260 cm, klej do papieru w sztyfcie, dwie kartki z bloku technicznego i nożyczki, dodatkowo arkusz papieru pakowego do wykonania szablonu brytu.

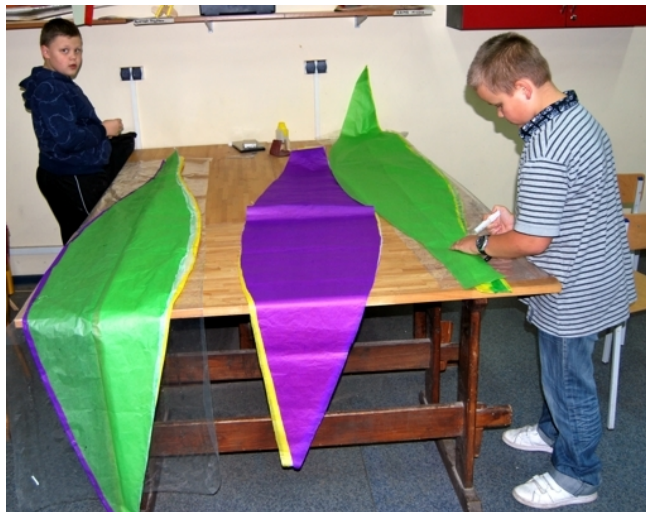
Wykonanie modelu rozpoczynamy od narysowania wg. rys 1 i wycięcia szablonu brytu, ten element należy wykonać bardzo dokładnie, posłuży nam do wykonania następnych balonów. Następnie układamy równo arkusze bibułki a na nich szablony. Szablony do bibułki mocujemy spinaczami do bielizny i wycinamy bryty. Jednorazowo wycinamy kilka brytów. Do wykonania jednego modelu potrzebujemy 10 brytów. Jeśli nie mamy dużych arkuszy bibułki możemy posklejać materiał na bryt z kilku arkuszy bibułki dostępnej w sklepach papierniczych według rysunku poniżej.



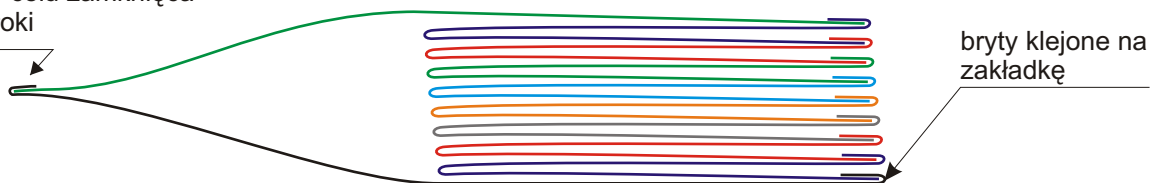
wykonanie brytu z mniejszych arkuszy bibułki



Na stole zabezpieczonym folią rozkładamy pierwszy bryt, a następnie drugi przesunięty w bok o ok. 10mm powstała zakładkę smarujemy klejem w sztyfcie i zginamy mocno dociskając miejsce klejenia. Wierzchni bryt zginamy na pół i układamy na nim następny przesuwając w bok tak aby uzyskać zakładkę, przyklejamy tak jak wcześniej. Czynność powtarzamy sklejając wszystkie 10 brytów. Ostatniego brytu nie zginamy, tylko sklejamy na zakładkę z pierwszym brytem. Sposób klejenia pokazuje rysunek poniżej. Po sklejeniu powłoki balonu sprawdzamy czy wszystkie miejsca są dokładnie sklejone. Od dołu przyklejamy wzmocnienie z paska kartonu o szerokości 5-8 cm (rys 2) a górę zamykamy dwoma krążkami papieru z wklejoną między nie pętelką z grubej nitki (rys 1). Pętelka jest niezbędna do przytrzymania powłoki balonu na wędce w pierwszej fazie napełniania gorącym powietrzem.



ostatnie klejenie w celu zamknięcia powłoki



przekrój sklejonej powłoki balonu.

bryty klejone na zakładkę



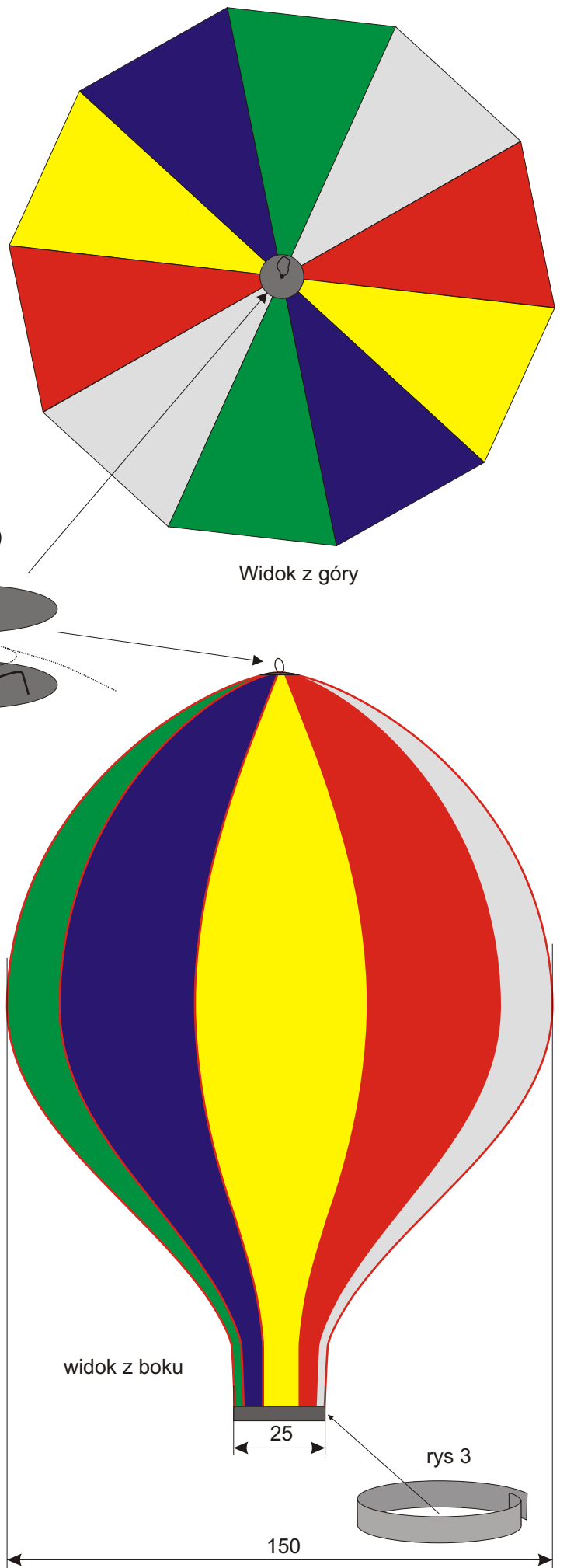
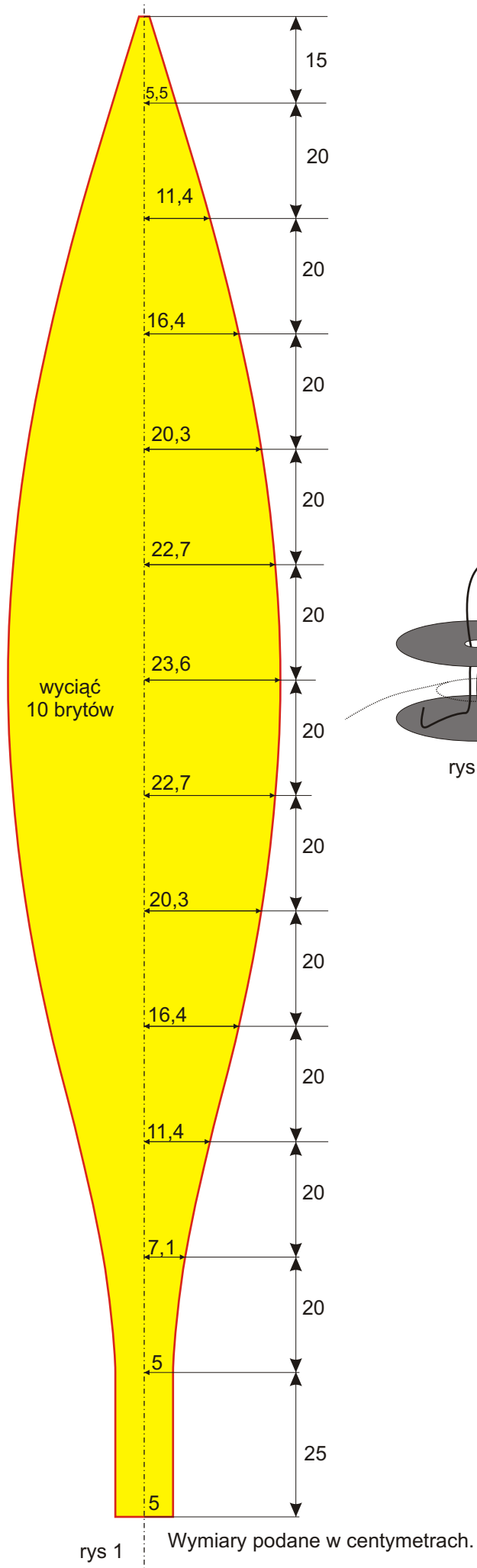
górne wzmocnienie z pętelką do startu

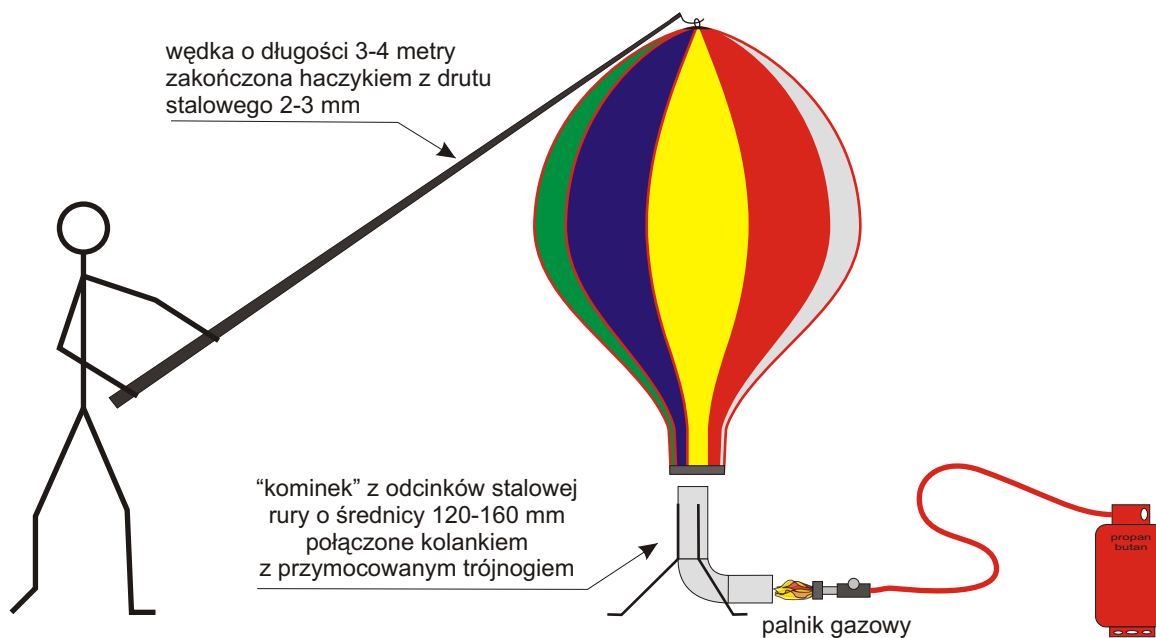


Dolny kołnierz wzmocniający



start balonu





Rys 3 sposób napełniania modelu balonu ogrzany powietrzem

Ze względu na używanie do napełniania balonu palnika gazowego starty balonów muszą odbywać się pod nadzorem dorosłej osoby. Na miejsce startu wybieramy otwarty teren z dala od zabudowań, drzew, i tracji energetycznych. W przypadku wietrznej pogody miejsce startu osłaniamy parawanem.

Model wykonany zgodnie z wytycznymi może brać udział w zawodach, organizowanych corocznie przez większość Aeroklubów.

## KLASA FB - modele balonów na ogrzane powietrze regulamin zawodów

### 1. Definicja

Model balonu na ogrzane powietrze, to model lżejszy od powietrza, bez napędu, uzyskujący swoją wyporność wyłącznie na skutek ogrzewania powietrza. W powłoce nie może znajdować się inny gaz poza powietrzem i normalne produkty spalania paliwa niezbędnego do jego podgrzania.

### 2. Charakterystyka techniczna

- 2.1. Średnica powłoki nie większa niż 1,5 metra.
- 2.2. Maksymalny obwód na "równiku" - 4,7 metra.
- 2.3. Wysokość nie większa niż 2,6 metra (rozłożonego brytu z kołnierzem).
- 2.4. Powłoka musi być wykonana z bibułki prasowanej.
- 2.5. Każdy zawodnik może zgłosić dwa modele oznakowane numerem startowym otrzymanym od organizatora.
- 2.6. W modelu balonu nie wolno umieszczać jakiegokolwiek źródła ciepła.
- 2.7. Dolny otwór lecącego balonu musi pozostać otwarty a jego średnica nie może być mniejsza niż 25 cm. Podana wielkość wynika z geometrii standardowego brytu i jest podyktowana względami bezpieczeństwa przy napełnianiu modelu.

### 3. Organizacja startów

- 3.1. Starty balonów odbywają się z linii startów wyznaczonej przez głównego sędziego.
- 3.2. Loty należy wykonać w wyznaczonym okresie czasu. Kolejność startów zależna jest od kolejności zgłoszeń zawodników w danej komisji sędziowskiej.
- 3.3. Do ogrzania powietrza niezbędnego do napełnienia balonu można używać własnego podgrzewacza, paliwo dostarcza organizator.
- 3.4. W przypadku zapalenia się balonu, zawodnik ma prawo wykonać drugą próbę.

### 4. Pomiar czasu

- 4.1. Czas lotu mierzy się od momentu ostatniego kontaktu zawodnika z balonem do momentu zetknięcia się balonu z ziemią lub przeszkodą, bądź też zniknięcia balonu z pola widzenia chronometrażystów.
- 4.2. Jeżeli balon zniknie z pola widzenia lub zetknie się albo zniknie za przeszkodą, lecz przed upływem 10 sekund pojawi się ponownie lub rozpocznie kontynuację lotu, to pomiaru czasu nie przerywa się.
- 4.3. Maksymalny czas pomiaru lotu wynosi 10 minut.
- 4.4. Komisja sędziowska musi posiadać lornetkę do obserwacji modelu.

### 5. Ilość lotów i klasyfikacja

- 5.1. Każdy zawodnik ma prawo wykonać 3 loty.
- 5.2. Do końcowej klasyfikacji bierze się pod uwagę czas jednego, lepszego lotu. W przypadku większej ilości lotów maksymalnych, dla ustalenia wyników, bierze się pod uwagę kolejne loty.
- 5.3. Gdy więcej niż jeden zawodnik osiągnie trzy loty maksymalne zarządza się dogrywkę bez limitu czasu. Do dogrywki zawodnik ma prawo wprowadzić dodatkowy model.