

Samolot może być ulepszany i modernizowany w wielu kierunkach. Zasadniczy kierunek tych zmian to przede wszystkim rozszerzenie zastosowań modelu, zwiększenie możliwości treningowych zarówno w lotach na uwięzi, jak i zdalnie kierowanych oraz przygotowania do pierwszych startów zawodniczych, zwłaszcza w zdalnym kierowaniu. Poniżej podaję krótki zarys niektórych możliwości w tym zakresie.

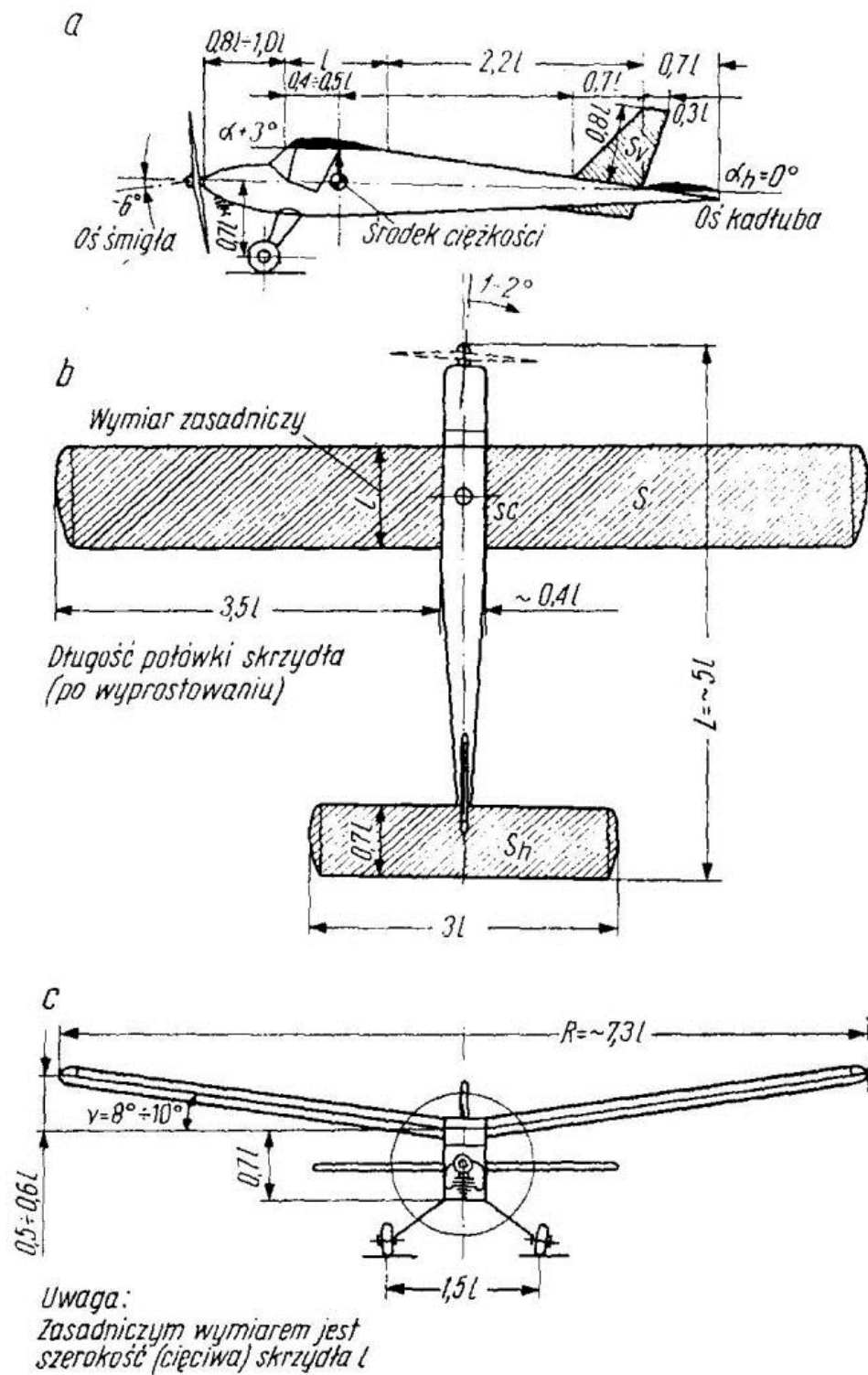
Podstawy projektowania:

Modelarstwo lotnicze jest bardzo rozpowszechnione i modelarze z dużym powodzeniem projektują i budują wiele udanych konstrukcji. Ponieważ studiowanie teorii i dokonywanie skomplikowanych obliczeń wymaga dużej wiedzy i wprawy, nasze metody projektowania oprzemy na sprawdzonych i gwarantujących powodzenie proporcjach, które zostały dobrane na podstawie prób z wieloma dobrze latającymi modelami, przede wszystkim na podstawie badań udanych wersji WICHERKA.

Zasadnicze proporcje projektowe:

Na rysunku 12-1 są podane wyjściowe proporcje wszystkich części płatowca, niezbędne do sporządzenia dobrego projektu.

Jako wymiar podstawowy przyjęto cięciwę skrzydła (głębokość, szerokość) oznaczoną przez l . Od tego wymiaru uzależniona jest bezpośrednio wielkość pozostałych wymiarów modelu. Wymiar cięciwy skrzydła l ustalamy zależnie od tego, do jakich celów ma służyć model i jakim silnikiem będzie napędzany. Dobór cięciw do modeli różnych typów podaje (tablica 12.1).



12-1. Projektowe proporcje modelu samolotu

a — widok z boku, b — widok z góry, c — widok z przodu

Zalecane wymiary cięciwy skrzydła do modeli różnego typu

Tablica 12.1

Pojemność silnika [cm ³]	Cięciwa skrzydła l [mm]					
	modele swobodnie latające	modele na uwięzi			modele zdalnie kierowane	
		szkolne	treningowe	akrobacyjne	jednoczynnościowe treningowe	wieloczynnościowe akrobacyjne
0,5	150 — G	—	—	—	—	—
1,0	200 ^{*)} — G	—	—	—	150 G, D 120 — B	—
1,5	250 — G	120 — G	—	—	200 ^{*)} — G, D 150 — B	—
2,5	—	150 — G	120 — D	150 — B	240 G, D 200 ^{*)} — B	—
5,0	—	—	150 — D	200 ^{*)} — B	300 — G, D 240 — B	240 — D 200 ^{*)} — B
7,0	—	—	—	200 ^{*)} — B	300 — G, D 240 — B	300 — D 240 — B
10,0	—	—	—	—	—	300 — D 240 — B

Oznaczenia: G — górnopłat, D — dolnopłat, B — dwupłat
^{*)} Zamiast cięciwy długości 200 mm można stosować cięciwę dł. 180 mm

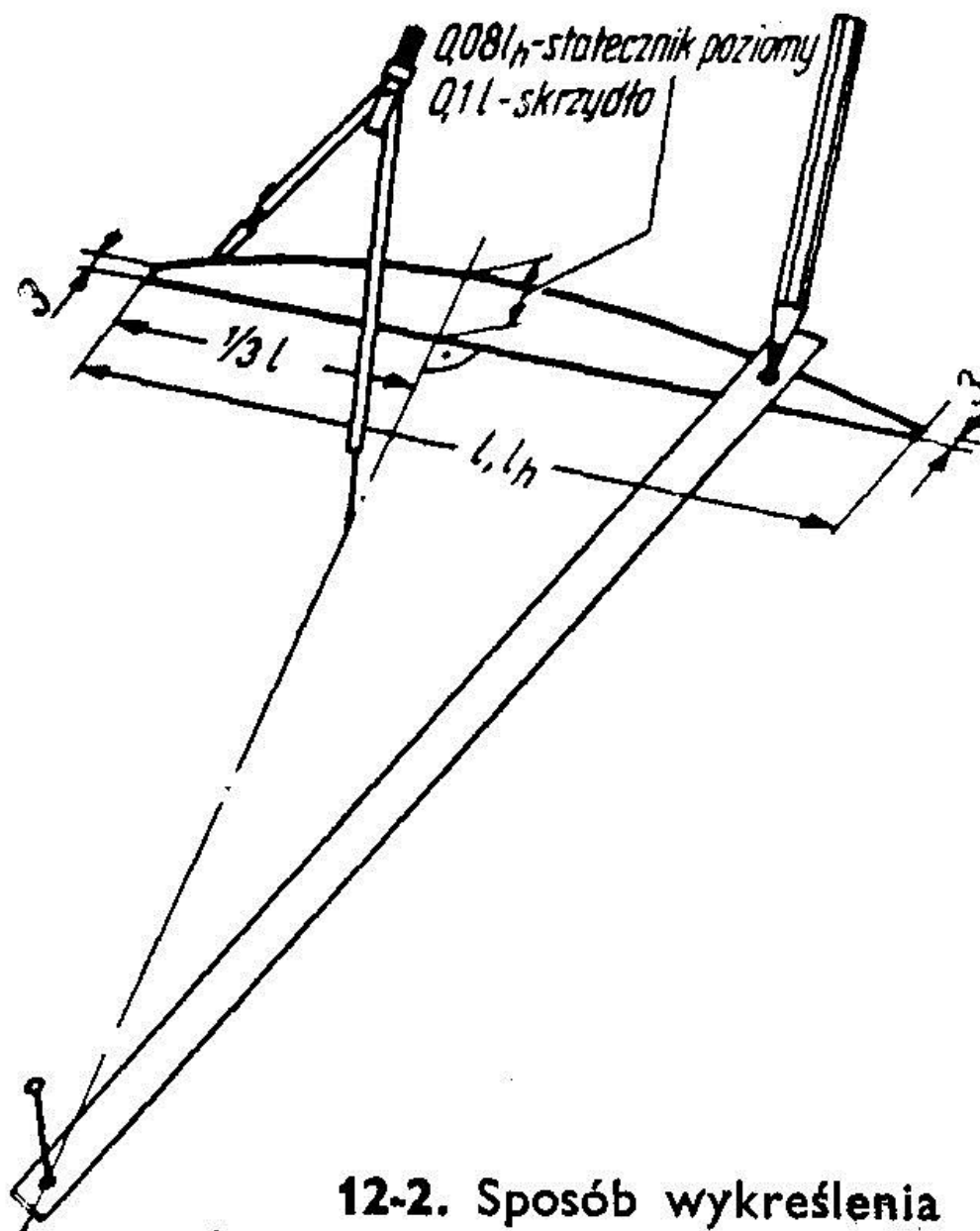
Przy ustalaniu proporcji przyjęto następujące założenia i oznaczenia:

- wymiar podstawowy — cięciwa skrzydła l
- rozpiętość modelu b = 7,3 l
- długość modelu L = 5 l,
- powierzchnia statecznika poziomego S_h = 0,3 powierzchni skrzydła S (nie mniej niż 0.25 S),
- powierzchnia statecznika pionowego S_v = 0,06 S,
- kąt nastawienia skrzydła w stosunku do osi kadłuba +3°.
- wstępny kąt nastawienia statecznika poziomego w stosunku do osi kadłuba 0°,
- odległość statecznika poziomego od skrzydła 2,2 l, nie mniej niż 2 l,
- położenie środka ciężkości w granicach 0,4—0,5 l od krawędzi natarcia skrzydła,
- wznios skrzydła v 8—10°,
- profil skrzydła R 310 (płasko-wypukły), grubość 10%,
- profil statecznika poziomego R 308 (płasko-wypukły), grubość 8%.

Przy projektowaniu modelu wszystkie wymienione wymagania muszą być spełnione. Wymiary poszczególnych części modelu ustalamy wg proporcji podanych na rysunku 12-1.

Profile:

Wiemy już, że siła nośna skrzydła i statecznika poziomego zależy w znacznym stopniu od zastosowania odpowiedniego profilu. Dla zwykłych szkolno treningowych zastosowań wystarczą sprawdzone w WICHERKU bardzo dobre, a przy tym proste i łatwe do wykonania profile typu R 310 w skrzydle i R 308 w stateczniku poziomym. Długość profilu równa jest cięciwie skrzydła l lub statecznika l_h i może być różna, zależnie od tego, jaki rozmiar modelu wybierzemy (tabl. 12.1). Musimy więc opanować sztukę wykreślania profili o różnej długości. Zabieg jest bardzo prosty i rysunek 12-2 wyjaśnia go całkowicie.



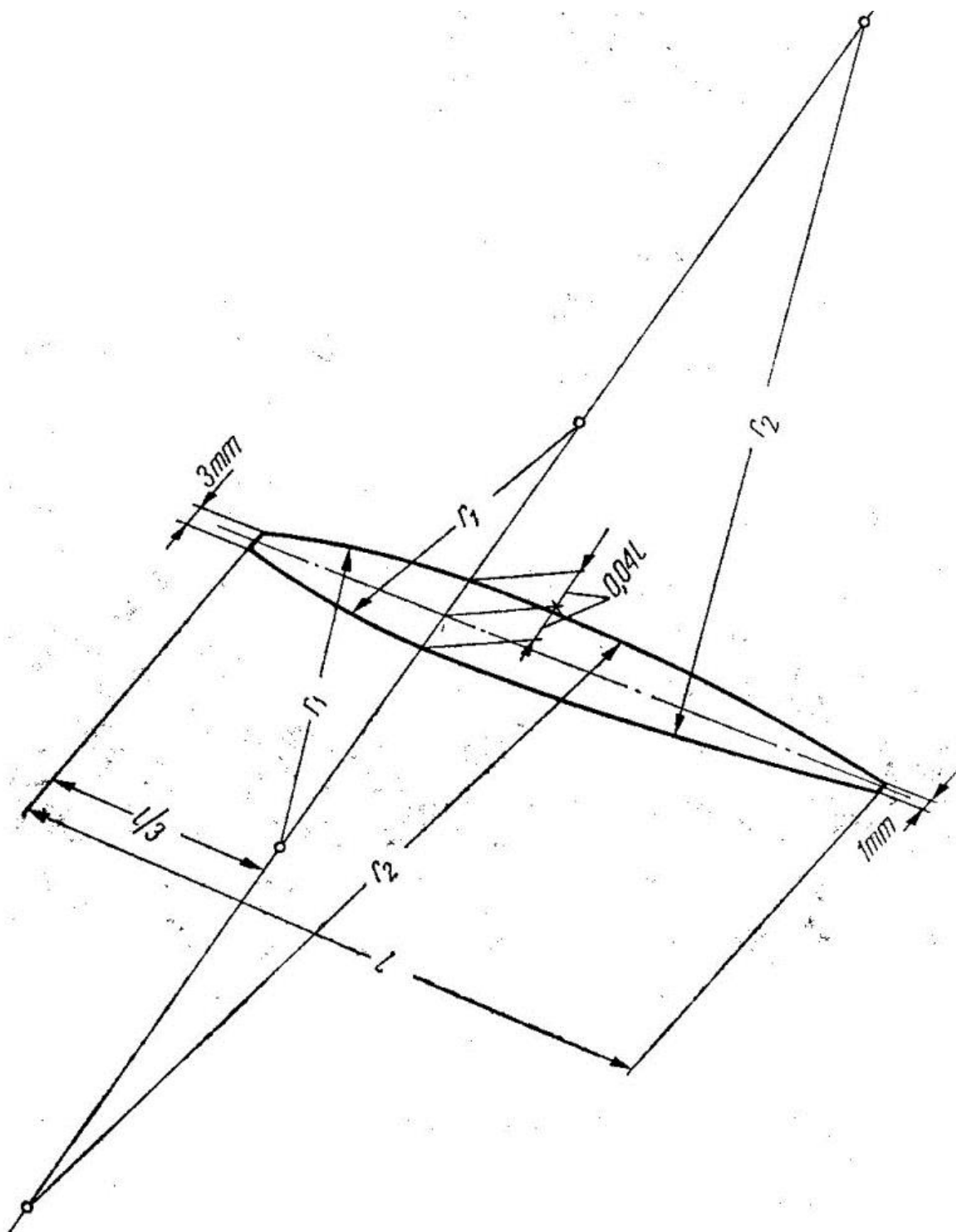
12-2. Sposób wykreślenia płasko-wypukłych profili typu R

Kolejność postępowania jest następująca:

- na dużym kawałku sztywnego papieru rysujemy odcinek równy długości profilu I,
- w jednej trzeciej tego odcinka prowadzimy długą linię prostą i odmierzymy w górę grubość profilu, która wynosi 0,1 l (10%) dla profilu skrzydła i 0,08 l (8%) dla profilu statecznika poziomego
- na końcu i na początku profilu odmierzymy odcinki po około 3 mm (grubość listewek),
- stawiamy stopkę cyrkla na linii prostej i dobierając odpowiedni promień staramy się połączyć łukiem najwyższy punkt profilu z krawędzią przednią (krawędź natarcia),
- podobny łuk zataczamy w kierunku tylnej krawędzi (krawędź spływu) z tym,

że trzeba będzie narysować znacznie większy promień; normalny cyrkiel może tu nie wystarczyć, poradzimy sobie używając do tego celu paska papieru, taka jak na rysunku.

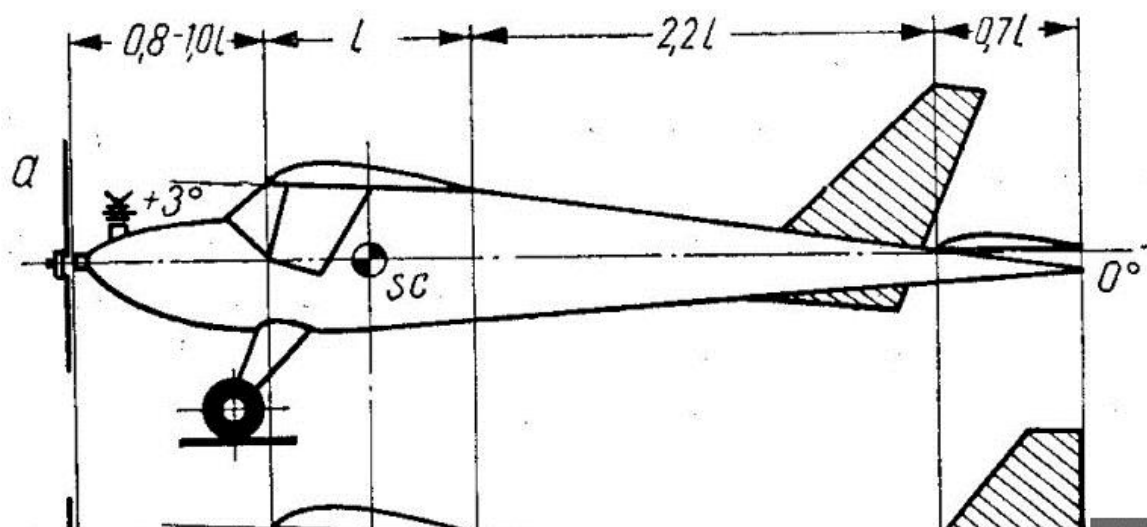
Projektując indywidualnie, w przypadku gdy chcemy rozszerzyć zakres zastosowania modelu lub nadać mu bardziej wyczynowy charakter, możemy oczywiście zastosować inne profile zarówno do skrzydła, jak i do statecznika poziomego. Zmiany te będą polegały przede wszystkim na zastosowaniu bardziej wklęsłego profilu skrzydła w przypadku, gdy chcielibyśmy uzyskać mniejszą prędkość lotu (na przykład przy szybowcu termicznym), a dwuwypukłego dla szybszych modeli na uwięzi i modele zdalnie kierowanych. W obu przypadkach profil statecznika poziomego powinien być zmieniony nie na nośny, oparty na tej samej zasadzie co płaskowypukłe profile R, tylko na symetryczny. Zasada wykreślenia takiego profilu (profil R 304-4) o grubości 8% pokazana jest na rysunku 12-3.



12-3. Sposób wykreślenia profilu symetrycznego typu R

Sylwetka modelu:

Czy tylko taki model, jak na rysunku 12-1 będzie dobrze latał? Niekoniecznie. Zachowując podane proporcje można sobie pozwolić na dość znaczną modyfikację zewnętrznego wyglądu modelu. Kilka spośród wielu możliwości pokazuje rysunek 12-4.



Na rysunku 12-4a przedstawiona jest podstawowa sylwetka modelu. Silnik umieszczony jest cylindrem do góry. Cylinder wystaje na zewnątrz kadłuba i jest nieprofilowany. Model ma prostą konstrukcję. Charakterystyczne jest umieszczenie statecznika pionowego z przodu, przed statecznikiem poziomym, dzięki czemu, jak wiemy, zamocowanie tego ostatniego jest bardzo proste.

Sylwetka modelu jest prosta, miła dla oka.

Modyfikacja przedstawiona na rysunku 12-4b polega na oprofilowaniu silnika, który zamontowany jest cylindrem do dołu. Dzięki temu przód modelu wygląda teraz tak, jak w prawdziwym samolocie z rzędowym odwróconym silnikiem.

Statecznik pionowy cofnięty został do tyłu i kształt jego również uległ zmianie.

Poza tym sylwetka kadłuba pozostała bez zmian.

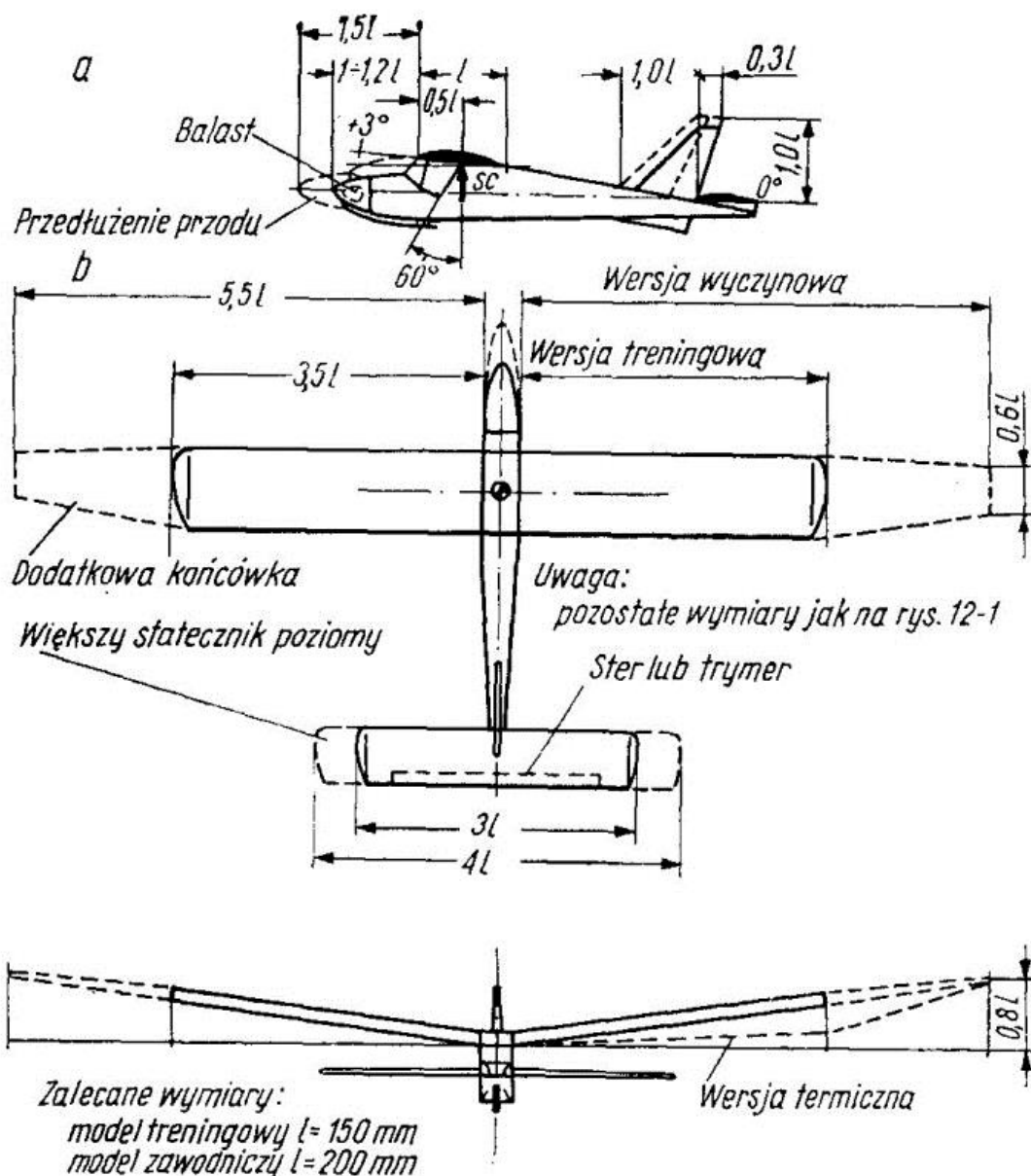
Na rysunku 12-4c zmiany są posunięte jeszcze dalej. Model został wyposażony w trójkątne podwozie, co spowodowało, że tył modelu jest uniesiony teraz do góry. Umożliwiło to zastosowanie podwójnych stateczników pionowych, umieszczonych na końcach statecznika poziomego. Oczywiście, suma powierzchni obu stateczników musi być równa powierzchni statecznika poprzedniego. Na rysunku widoczna jest również modyfikacja sylwetki kadłuba—wydłużono kabinę, a przód modelu jest teraz spłaszczony, dzięki czemu silnik zamontowano w pozycji bocznej. Głowica cylindra wystaje z boku kadłuba, co znacznie ułatwia regulację. Sylwetka modelu na rysunku 12-4d jest stylizowana na wzór nowoczesnych samolotów o napędzie turbinowo-odrzutowym. Model ma charakterystyczne oprofilowanie przodu kadłuba i statecznik poziomy zamocowany nad kadłubem. Wszystkie przeróbki podstawowego modelu przedstawione na rysunku nie zostały jednak dokonane dowolnie. Patrząc uważnie dostrzeżemy, że ogólne proporcje — cięciwa skrzydła i statecznika, ich wzajemna odległość, kąty nastawienia, położenie środka ciężkości, powierzchnie statecznika pionowego — wszędzie pozostały bez zmian.

Tworzenie nowych wersji:

Zarówno w miniaturowym, jak i prawdziwym lotnictwie podstawowa konstrukcja jest tylko punktem wyjścia do dalszych zmian i ulepszeń. Ciągła modernizacja modelu prowadzi do coraz to nowych i doskonalszych wersji, przystosowanych do różnych zadań. Modernizując model nie musimy się konieczności ograniczać do zmian sylwetki, ale możemy tworzyć nowe wersje przystosowane do lotu szybowcowego, na uwięzi i do zdalnego sterowania. Możemy nawet zmieniać układ modelu. Poniżej podany jest krótki opis tych możliwości:

Wersja szybowcowa (rys. 12-5) (opisana na tej stronie w dziale ARTYKUŁY – Wicherek S – Szybowiec), ([TU ZRÓB LINK](#)) powstaje po odjęciu podwozia i silnika. Brak podwozia powinien być zastąpiony płozą do lądowania, zakończoną haczykiem do startu z holu. Brak silnika należy zrównoważyć odpowiednim balastem, aby położenie środka ciężkości nie uległo zmianie. Dla pomieszczenia balastu model musi być zaopatrzony w odpowiedni czub.

Wersja szybowcowa powinna być tak opracowana, aby istniała możliwość wmontowania silnika. Jest to szczególnie istotne dla tych modelarzy, którzy nie dysponują na razie odpowiednią sumą pieniędzy na zakup silnika.



12-5. Proporcje modelu szybowca oraz możliwości powiększenia wydłużenia skrzydła

a — widok z boku, b — widok z góry

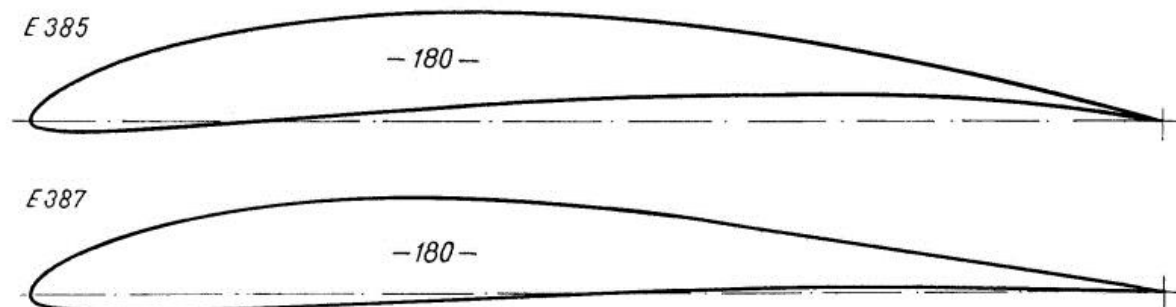
Jeżeli planujemy, że model będzie użyty do startów zawodniczych, na przykład w zawodach zdalnie kierowanych modeli szybowców zboczowych, właściwości aerodynamiczne modelu mogą być stosunkowo łatwo poprawione. Uzyskuje się to przez:

- Zwiększenie wydłużenia i powierzchni skrzydła przez dodanie do standardowego płata zbieżnych tarpezowych końcówek o proporcjach takich, jak na szkicu (zaznaczono linią przerywaną).
- Odpowiednie zwiększenie powierzchni stateczników poziomego (kosztem wydłużenia) i pionowego (jak na rysunku).
- Ewentualne oprofilowanie i przedłużenie przodu kadłuba dla zmniejszenia

oporu i ułatwienia wyważenia modelu za pomocą ciężaru wyposażenia.

- Zastosowanie (niekonieczne) innych profili do skrzydła, na przykład:
- profilu E 385 dla modelu powolnego termicznego przeznaczonego do startu przy słabym wietrze lub
- profilu E 387 dla modelu szybszego (zboczowego): profile te w naturalnej wielkości* podane są na rysunku 12-7.

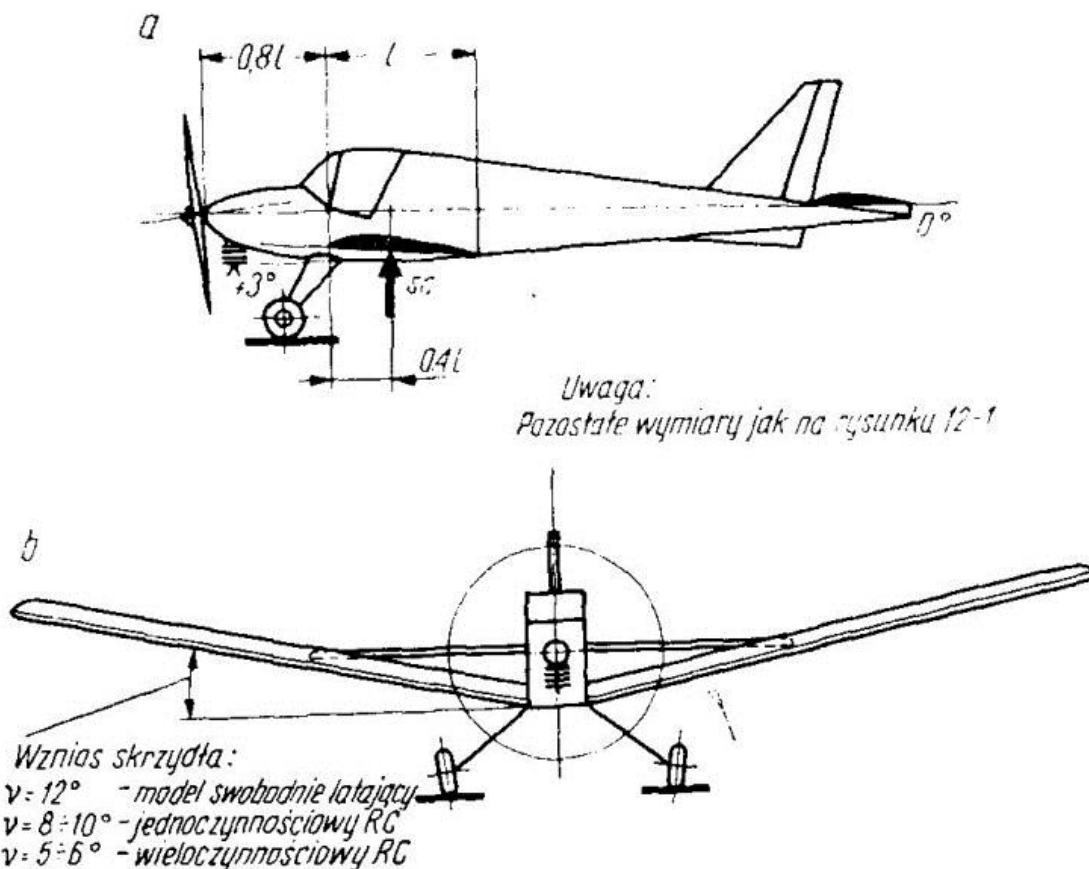
*Ze względów technicznych na rys. podano profile o cięciwie 180 mm. Należy je stosować zamiast profili cięciwy dł. 200 mm.



12-7. Profile wyczynowych szybowców

- Przy modelu zdalnie kierowanym, szczególnie szybszym, profil statecznika należy zmienić na symetryczny - R 304-4, a środek ciężkości przesunąć o 0,1 l do przodu.

Wersja dolnopłatowa (rys. 12-8) powstaje przez przeniesienie skrzydła z góry i umieszczenie go u dołu kadłuba. W przypadku modelu swobodnie latającego dla zachowania stateczności konieczne jest zwiększenie wzniosu skrzydła o około 2°. Wersję dolnopłatową można polecić do modeli na uwięzi (możliwość prowadzenia linek w skrzydle) oraz zdalnie kierowanych (szczególnie wielokanałowych).



12-8. Proporcje swobodnie latającego lub jednoczynnościowego zdalnie kierowanego modelu dolnopłatowego

a — widok z boku, b — widok z przodu

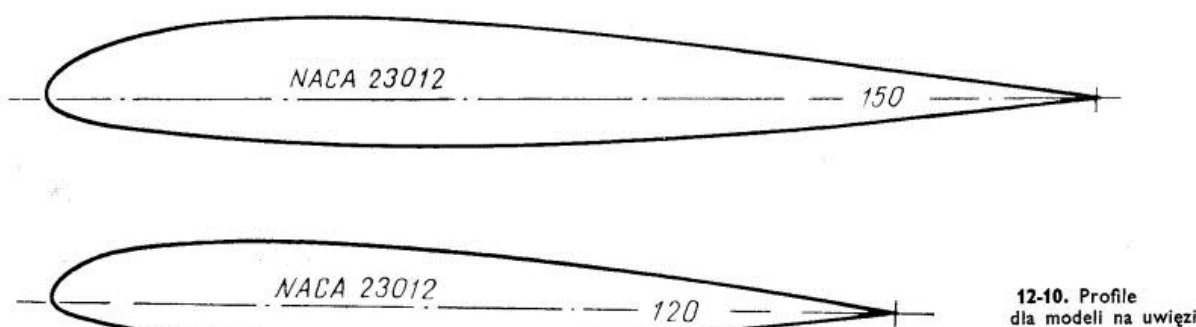
Konkretne propozycje nieco dalej. Wersja na uwięzi (rys. 12-9) powstaje przez wprowadzenie następujących zmian:

- Zmniejszenie lub całkowite zlikwidowanie wzniosu skrzydła.
- Zastosowanie steru wysokości wraz z mechanizmem napędzającym (orczyk i popychacz).

- Przesunięcie środka ciężkości do przodu; nowy środek ciężkości powinien znajdować się w odległości 0—0,15 l od krawędzi natarcia.
- Umieszczenie linek na poziomie środka ciężkości, dodanie prowadzenia na końcu skrzydła.

Wstawić rys 12-9

Ponadto wersja na uwięzi wymaga zastosowania odpowiednio mocniejszego silnika (patrz tablica 12.1) i mocniejszej konstrukcji. Zastosowanie dwuwypukłego (rys. 12-10) profilu o grubości około 12%, np. NACA 23012, poprawia zdecydowanie stateczność modelu i pozwala osiągnąć większą prędkość.



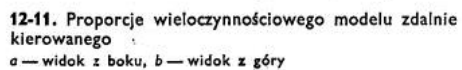
Można też zastosować dwuwypukły profil typu R. na przykład R 310-5, jak na planie WICHERKA U.

Wersja kierowana radiem (rys. 12-11) może być utworzona przez wyposażenie modelu w odpowiednią radiową aparaturę odbiorczą oraz mechanizmy wykonawcze uruchamiające ster (lub stery i lotki). Można stosować aparaturę jedno- lub wielokanałową. Zmiany w modelu polegają na zastosowaniu odpowiednich powierzchni sterowych. Przeciętne proporcje i najczęściej stosowane wychylenia sterów i lotek podane są na rysunku.

Oryginalny profil WICHERKA R 310 może być z powodzeniem stosowany do prostych modeli jednoczynnościowych sterowanych jedynie za pomocą steru kierunku. Przy modelu wieloczynnościowym, szczególnie gdy planowane jest pełne użycie steru wysokości, profil skrzydła należałoby zmienić na dwuwypukły o zwiększonej grubości tak, aby uzyskać i lepszą stateczność, i większą wytrzymałość skrzydła. Odpowiednim profilem są tutaj profile NACA-2415 o grubości 15% lub NACA-2418 o grubości 18%. Profile te w rozmiarze 180 mm są podane na rysunku 12-12.

Wersja dwupłatowa (rys. 12-13) utworzona przez dodanie dolnego skrzydła może być pożyteczna jedynie w tym przypadku, kiedy zależy nam na zwiększeniu udźwigu modelu, co może się zdarzyć, gdy model będzie wykorzystany do transportu (aparat fotograficzny, zrzuty, itp.). Może mieć również znaczenie przy lokowaniu ciężkiej instalacji do zdalnego sterowania (amatorskie wykonanie).

Wersja ta nadaje się szczególnie dobrze do zastosowania pływaków, a ponadto może być wykorzystywana do nauki akrobacji, zarówno modelem na uwięzi, jak i zdalnie kierowanym. W tym przypadku profil powinien być zmieniony na gruby dwuwypukły, np. NACA 2415 do akrobacji podstawowej lub symetryczny o grubości 15—18% do pełnej akrobacji (patrz rys. 12-12). Profil symetryczny można łatwo zaprojektować z dwóch profili typu R 308.



NACA 2415

NACA 2418

- 180 -

— 180 —

12-12. Profile dla modeli zdalnie kierowanych

autor: AleHar

http://www.alehar.aplus.pl/artykuly_modernizacja_wicherka.html