

OBRADOWAŁO PREZYDIUM NAVIGA

regulaminowych, które zatwierdziło Prezydium NAVIGA w lutym 1993 r. Wszystkie zarządzenia zostały ogłoszone w biuletynie NAVIGA Info 1/93.

W dalszej dyskusji rozpatrywano wniosek Słowacji, aby w 1994 roku Mistrzostwa Świata w tej klasie odbyły się w Bańskiej Bystrzycy (sierpień) — Prezydium zatwierdziło tę propozycję.

Zasygnalizowano także sprawę dalszego modyfikowania przepisów sportowych w klasie FSR wynikających z nowych wymogów dotyczących ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa zawodników.

Żywa reakcję wywołał zamiar zorganizowania Mistrzostw Świata w klasie M przez Kazachstan. Punktem spornym okazały się starty w klasach A i B, których uprawiania zaniechano już w wielu krajach. Wobec różnicy zdań przeprowadzono głosowanie, uzyskując zdecydowaną większość głosów za utrzymaniem tej konkurencji.

W trakcie spotkania rozpatrzono polską propozycję dotyczącą zorganizowania Mistrzostw Świata klasy M (bez klas A i B). Nasz przedstawiciel potwierdził gotowość przeprowadzenia tego rodzaju imprezy. Przewodniczący, a także wiceprezydent NAVIGA zadeklarowali pomoc w technicznym i sportowym przygotowaniu stanowiska startowego. Kwestia ta rozpatrywana będzie jeszcze przez nasze komisje. Oficjalna odpowiedź wpłynie do Prezydium NAVIGA do lutego 1994 r.



Helmut Türk omawiając klasę S wyraził uznanie dla LOK-u za zorganizowanie Mistrzostw Świata.

Do sprawy przepisów sportowych w klasie S postanowiono powrócić po osiągnięciu m.in. porozumienia z IYRU-MYRD. Rozmowy z tą organizacją, mające na celu podjęcie współpracy i wspólnego przeprowadzenia zawodów według jednolitych regulaminów sportowych, nie przyniosły rezultatów. Stanowisko IYRU-MYRD jest dalekie od gotowości wypracowania kompromisu w zakresie przepisów regatowych NAVIGA. Co więcej, przepisy tej organizacji zdają się coraz bardziej odbiegać od rozpatrywanych w NAVIGA propozycji zmian. Niemniej postanowiono, że przedstawiciel NAVIGA podejmie ponownie próbę rozmów z IYRU-MYRD, a o ich wynikach poinformuje Prezydium.

Ostatnim punktem obrad były propozycje nowych opłat stowarzyszeniowych i dyskusja nad budżetem.

JERZY LITWIN

WIESŁAW
SCHIER

VADEMECUM KONSTRUKTORA

Moje konstrukcje MAKIET LATAJĄCYCH

W swojej praktyce konstrukcyjnej opracowałem dziesiątki projektów makiet latających najrozmaitszych samolotów. Zaprojektowałem także wiele tzw. semi-makiet, czyli modeli samolotopodobnych. Latami doskonaliłem metody projektowania, dążąc do najprostszego procedury obliczeń, gwarantującej możliwość uzyskania optymalnego projektu.

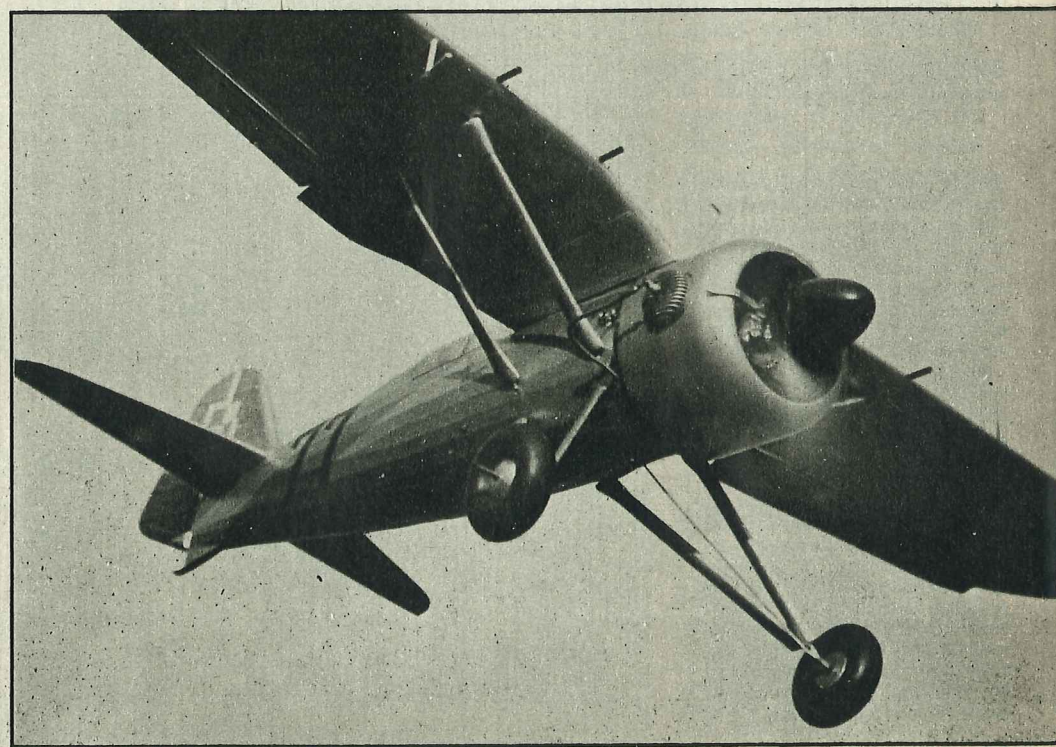
Doświadczenia te, w miarę możliwości, starałem się przekazywać czytelnikom w artykułach i książkach. Wiele projektów sam realizowałem, początkowo mając na uwadze zawody, a potem już wyłącznie dla zdobycia doświadczeń i dla publikacji. Niektóre, nieliczne projekty, doczekały się pełnej dokumentacji konstrukcyjnej. Korzystali z niej modelarze w kraju i za granicą.

Opracowując je nigdy nie powlekałem poposłitych wzorów — starałem się sprostać kilku, moim zdaniem, bardzo ważnym zasadom:

- bezpieczeństwo w locie, pewny pilotaż;
- bezpieczeństwo na ziemi, prosta obsługa, funkcjonalność;
- w każdym projekcie coś nowego, jak najwięcej korzyści, najmniej sprzecznosci i kompromisów;
- uniwersalność, otwarta droga dla dalszego rozwoju.

Jak udawała mi się realizacja tych zasad — stosowanych zresztą nie tylko w odniesieniu do makiet — czytelnicy mogli sami ocenić. Kilka takich projektów pragnąłbym zaprezentować na łamach „Modelarza”. Na początek...

Mój P-24 w locie. Widoczna wielopodłużnicowa struktura pękatego kadłuba. Jest to bardzo lekkie rozwiązanie, z powodzeniem jeszcze dziś stosowane.



MODEL SAMOLOTU MYŚLIWSKIEGO PZL P-11C

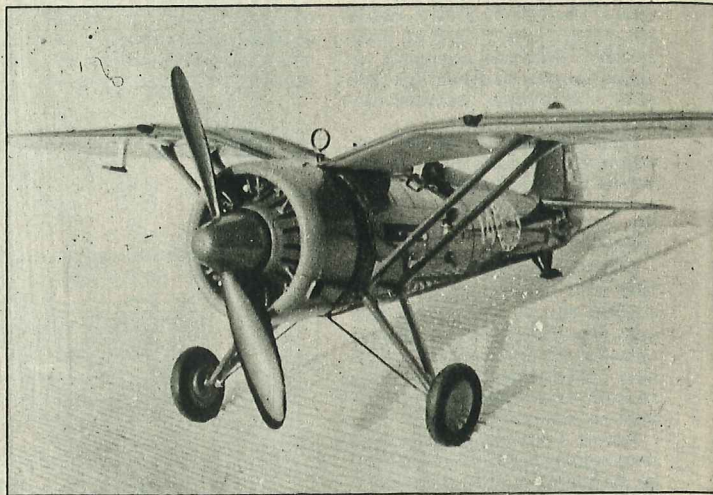
Był to stawny samolot. Zaprojektował go inż. Zygmunt Puławski — znakomity konstruktor i wynalazca — autor wielu niekonwencjonalnych rozwiązań, między innymi charakterystycznego, zastosowanego w samolotach serii „P”, układu skrzydła zwanego „polskim płatem”.

Projekt powstał w 1930 r. W rok później, gdy prototyp był już w budowie, Zygmunt Puławski zginął tragicznie w katastrofie lotniczej oblatując inny samolot. Miał wówczas tylko 20 lat. Dalsze prace nad rozwojem samolotu prowadził współpracownik Puławskiego — inż. Wsiewołod Jakimiuk.

Seryjną produkcję P-11C rozpoczęto pod koniec 1934 r. Był to wówczas nowoczesniejszy samolot w świecie samolotów myśliwskich.

KONCEPCJA MODELU

„Puławszczyki” fascynowały mnie od dawna. W 1948 r., jeszcze jako uczeń gimnazjalny, miniaturowy szkic samolotu PZL P-24 zamieszczony w tygodniku



„Skrzydła i Motor” powiększyłem, jak mogłem najdokładniej, a następnie zaprojektowałem, zbudowałem i pomyślnie oblatywałem model na uwięzi w skali 1:10 o rozpiętości około 1 m. Model ten, mimo wielkiej masy (ponad 1 kg) oraz słabego napędu, latał bardzo dobrze i pozwolił mi na zebranie wielu doświadczeń.

Było to wówczas spore wydarzenie w modelarskim świecie. Dobrze i realistycznie latające makietki można było policzyć na palcach — nie tylko w Polsce, ale i na świecie, a makietki P-24 — to była rzeczwiście bardzo trudna rzecz.

Model ten był kilkakrotnie modernizowany, a po przełamaniu swoistej „zmywy milczenia” w 1950—1953 r. na temat polskich przedwojennych konstrukcji lotniczych, mógł być pokazany oficjalnie na zawodach. Zdobył dwukrotnie mistrzostwo Polski — w 1953 r. w Szczecinie i w 1955 r. w Łodzi.

Po tej właśnie „odwilży” uzyskałem dostęp do oryginalnej, przedwojennej instrukcji samolotu PZL P-11C, w której znalazłem całościowo, jak się później przekonałem, bardzo dokładny (wierny) rysunek „jedenastki” w trzech rzutach. Skopiowałem go i na nim oparłem nowy projekt modelu na uwięzi dostosowany do nowej generacji silników samozapłonowych o pojemności 2,5 cm³ (moc rzędu 0,2 KM).

Uważam, że projekt ten nie stracił na aktualności i z powodzeniem można się dzisiaj na nim wzorować przy opracowywaniu różnych modeli — nie tylko na uwięzi. Odzwierciedla on dobrze dążenie do zrealizowania czterech „żelaznych” zasad, o których wspominałem i tak:

● **Bezpieczeństwo lotu** — dobra stateczność, mimo nie najłatwiejszych cech pierwowzoru (pękaty kadłub, gwiazdowy silnik) osiągnąłem przez powiększenie powierzchni usterzenia poziomego o 44% (powiększenie wymiarów liniowych 1,2 x), oraz precyzyjny dobór położenia środka ciężkości zapewniający duży zapas stateczności. Wzrost powierzchni usterzenia przyczynił się również do poprawy sterowności podłużnej.

● **Bezpieczeństwo startu i lądowania** — zapewnione zostało przez przesunięcie osi kół podwozia nieco w przód, zaś prostotę obsługi, transportu i napraw uzyskałem projektując wszystkie, nawet najdrobniejsze, elementy jako odedmowane i w miarę elastycznie zamocowane.

● W tym projekcie udało mi się, jak sądzę, zrealizować wiele konstrukcyjnych nowości. Oparły się one chyba

próbę czasu i postaram się najważniejsze z nich omówić oddzielnie. Właściwie cała ta konstrukcja jest zbiorem niekonwencjonalnych rozwiązań.

● Model jest naprawdę uniwersalny. Dowodem na to jest możliwość powielania konstrukcji w różnych rozmiarach. Próby takie były wykonywane z powodzeniem.

KONSTRUKCJA MODELU

Niektóre niekonwencjonalne szczegóły

1. **Konstrukcja kadłuba** jest całkowicie podporządkowana względem technologicznym i możliwościom łatwego demontowania wszystkich elementów do niego mocowanych. Odzworowanie dość skomplikowanej sylwetki kadłuba umożliwia kombinowana skorupa, uzyskana dzięki zastosowaniu masywnej, drążonej z lipiny (lub twardej balsy) części przedniej (7) i lekkiej, skorupowej części tylnej o balsowym delikatnym pokryciu, klejonej na wręgach zestawionych na ażurowanej podwójnej ramie sklejkowej (część 16 — sklejka 1,5 mm) wklejonej w wycięcia części przedniej (przekrój C-C).

Przednie wręgi (17, 18, 19) oraz wręga tylna (22) wykonane są ze sklejki (1,5 mm), wręgi pośrednie — z balsy. Ich kształt uzyskuje się przez opielowanie nadmiaru materiału, przy wykorzystaniu wręg 19 i 22 jako szablonów.

W przedniej części kadłuba uformowane jest łóżko silnikowe (przekrój B-B) oraz ułożony zbiornik paliwa (5) o specjalnym kształcie. Prawy element części (7) jest odedmowany, aby umożliwić dostęp do silnika.

2. **Stateczniki i stery** o klasycznej, balsowej konstrukcji są całkowicie odedmowane. Statecznik pionowy zamontowany jest na odpowiednio wyprofilowanym klocku balsowym i umieszczony w kadłubie (z przodu) za pomocą kółka ustalającego (34) oraz (z tyłu) za pomocą klamry (37) z drutu stalowego. Kłosek ten wchodzi w środkowe wycięcie monolitycznego statecznika poziomego, dzięki czemu jego położenie może być pewnie ustalone, a nawet korygowane. Aby to

zdemontować, wystarczy zdjąć ster kierunku (zawieszony na blaszkach 36) i wyjąć klamrę 37.

Uwaga: zastrzały usterzenia poziomego zostały pominięte.

3. **Zamocowanie skrzydła do kadłuba** jest najprostsze i najłatwiejsze z możliwych rozwiązań. Krótkie druty ustalające (2) 1 mm wklejone w przykadłubowe nasady połówek skrzydła wciśnięte są w otwory wykonane w drewnianych (lipina) elementach (części 13 i 14) związanych ze strukturą górnej powierzchni kadłuba (część przednia 7 oraz wręgi 17 i 18). Przed wysunięciem druty te mogą być chronione centralnymi zaciskami śrubowymi (ich osł oznaczono Z-Z). Jest to pewne i wielokrotnie sprawdzone rozwiązanie, pozwalające amortyzować skutki ewentualnego uderzenia czy kraksy.

4. **Zamocowanie zastrzałów i głównych gołen podwozia** rozwiązane zostało jako jeden węzeł (przekrój D-D — widok „G”). Zastrzały wspierające skrzydło zaopatrzone są (od strony kadłuba) w blaszane (masydzą 1 mm) końcówki z otworem. Przechodzą one przez klamerki (43) związane z klockami zamocowania podwozia (11 i 12). Poprzez przetknięcie drucianymi (stal — 1 mm) końcówkami gołen podwozia całe to proste i pewne zamocowanie zostaje ustalone.

Podwozie główne jest amortyzowane (przekrój D-D). Ciągła oba gołen zakończonych są oczkami nawleczonymi na trzpień (44) prowadzony w kadłubie (kłosek 39) i amortyzowany pasmami gumy. Stopień amortyzacji może być bardzo precyzyjnie dobrany, stosownie do obciążenia, jakie mogą wystąpić przy lądowaniu.

5. **Zespół płozы ogonowej** składa się z płozы właściwej (25) lutowanej z blachy masydzą 0,5 mm, przylutowanych również do niech wahaczy (29) z drutu stalowego 1 mm oraz amortyzowanego sprężyną trzpienia 30. Zawieszenie wahaczy stanowi mały ceownik (26) z blachy aluminiowej przynitowany (przywiązany) do wręgi 23. Również trzpień 30 ma swoje prowadzenie związane z ostatnią wręgą kadłuba. Elementy wahaczy i amortyzacji mogą być opofilowane elastycznym materiałem — jak w samolocie.

6. **Ostona silnika** może być wykonana w wersji lekko wypukłej — jak to było zastosowane w ostatnim (czwartym) prototypie samolotu, lub w wersji cylindrycznej, odpowiadającej maszynom seryjnym. Może ona być zrobiona ze sklejki, z laminatu lub z aluminium (odpowiednio spreparowany rondel). Zamocowanie ostony — elastyczne, w trzech punktach (przekrój H-H). Makietę silnika gwiazdowego — pominąłem.

7. **Nietypowy orczyk** (część 58) powinien być wycięty i wykępowany z blachy masydzą 1 mm. Zamocowuje się go pomiędzy dwoma listwami wykonanymi z mocnej sklejki 2 mm (część 60 — przekrój E-E). Elementy zamocowania orczyka są bardzo obciążone i muszą być dobrze związane ze strukturą kadłuba (części 13 i 14). Orczyk umieszczony jest w ograniczonej przestrzeni górnego łuku kadłuba i nie może o nic ocierać. Popychacz steru wysokości został na rysunku pominięty.

8. **Śmigło** o proporcjonalnej średnicy 220 mm i skoku około 150—175 mm można wykonać z drewna bukowego (patrz rysunek). Trudności z wyważeniem modelu (krótki przód samolotu) można pokonać stosując solidny kółko stalowy jako balast wyważający (część 1).

9. **Skrzydło** ma klasyczną konstrukcję z pełnobalsowym, nośnym kesonem noskowym i jednym dwigarem pomocniczym. Rozstawienie żeber — jak w samolocie. Technologia jest nietypowa. Ze względu na zmienność, zarówno długości żeber, jak i ich grubości, tylko kilka podstawowych żeber (65, 66, 67, 68 i 70) przewidziano do wykonania ze sklejki 1,5 mm. Żebra te (wyżalutowane) służą jako szablony i umożliwiają idealne doszlifowanie pozostałych, wykonanych z nadmiarem, żeber balsowych. Skrzydło musi być wyposażone w lotki. Jeśli kółki mają być ruchome, to zawiasy (trzy) powinny być umieszczone w wycięciach noska. Pokrycie skrzydeł i lotek (także usterzenia) — papierem japońskim — ewentualnie dwukrotnie.

10. **Niekonwencjonalne zamocowanie zastrzałów w skrzydłach** zostało tak pomyślane, aby można je było szybko zdemontować. Zastrzały wyposażone są w haczyki z mocnej blachy masydzą 1 mm. Przed rozłączeniem chroni je docisk sprężyny (54). Dzisiaj węzeł ten rozwiązałbym prościej — przez przykręcenie końcówek zastrzałów do kłosek zaklejonych w płacie. Demontaż nie byłby jednak wtedy tak błyskawiczny.

11. **Prowadzenie linek** — umieszczone w skrzydle, mimo że jest załamane. Umożliwiają to proste klamerki ślizgowe (71) zawieszane na jednym z żeber. Wysokie umieszczenie linek i przechylający efekt oddziaływania siły odśrodkowej kompensowany jest w modelu na uwięzi, aerodynamicznym efektem wychylonych lotek (zewnątrzna 20° w górę, wewnątrzna 10° w dół).

Pozostałe rozwiązania konstrukcyjne są raczej typowe i rysunek powinien je wyjaśnić.

W następnym numerze napiszę o możliwościach wykorzystania tego projektu do budowy różnych modeli — na uwięzi i zdalnie sterowanych.

„Jedenastka” wykonana według publikowanych planów. Model montuje Ludomir Nowakowski z Siedlec.

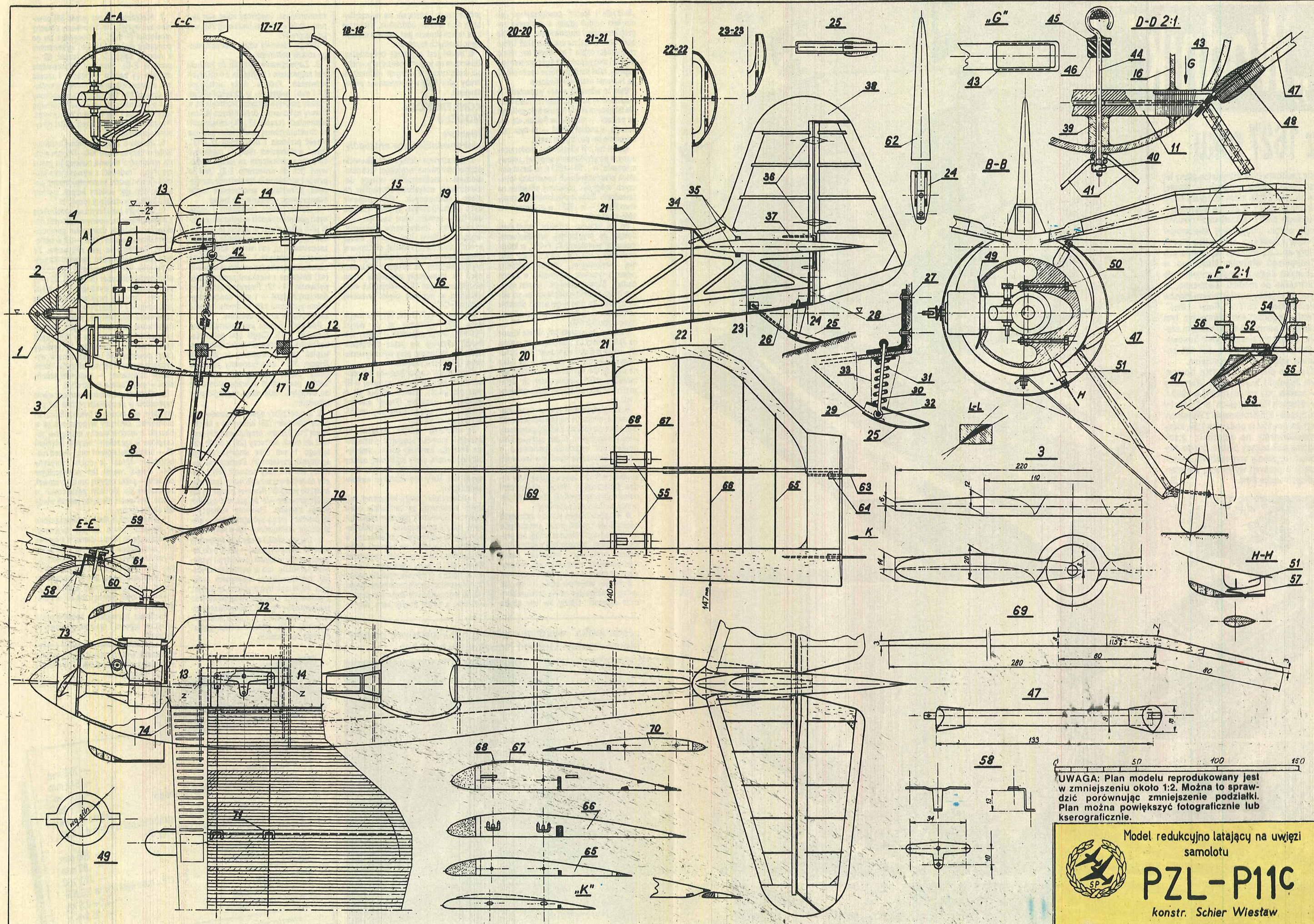


nr 3 — marzec 1994 r.

MODEL NA UWIEZI SAMOLOTU PZL P-11C 1:14 DANE TECHNICZNE

Rozpiętość	— 755 mm
Długość	— 542 mm
Powierzchnia skrzydła	— 8,6 dm ²
Powierzchnia usterzenia poziomego	— 2,1 dm ²
Wyważenie	— jak na rysunku
Profil skrzydła — Clark Y	— grubość maksymalna 13,2%
profil nasadowy 10%, profil końcowy 8%	
Średnica osłony silnika	— 100 mm
Średnica kół podwozia	— 50 mm
Śmigło — średnica/skok	— 220/150
Silnik napędowy	— 2,5 cm ³ , moc efektywna 0,3 KM
Masa całkowita	— 0,5—0,6 kg
Prędkość minimalna	— 35 km/h
Prędkość maksymalna *	— 75 km/h

* orientacyjna dla N = 0,3 KM



UWAGA: Plan modelu reprodukowany jest w zmniejszeniu około 1:2. Można to sprawdzić porównując zmniejszenie podziałki. Plan można powiększyć fotograficznie lub kserograficznie.



Model redukcyjno latający na uwięzi samolotu

PZL-P11C

konstr. Schier Wiesław