Janusz GOGAŁA
Politechnika Wrocławska

# WITOLD KASPRZYK – PIONIER TECHNIKI PRZELOTU SZYBOWCOWEGO

Przedstawiono sylwetkę Witolda Kasprzyka i opracowaną przezeń technikę osiągania maksymalnych szybkości przelotowych szybowców, szeroko wykorzystywaną przez pilotów. Teoria Kasprzyka z 1938 r. i jego osiągnięcia na polu poszukiwania prostej metody na bieżąco wskazującej pilotowi optymalne prędkości przeskoku międzykominowego, doprowadziły w 1949 r. do opracowania pierwszego „kalkulatora krążkowego".

Witold Kasprzyk (1908–1995) urodził się w Krakowie. Po ukończeniu studiów inżynierskich w Zurichu i we Lwowie podjął pracę w tamtejszym Instytucie Lotniczym. W tym czasie zaczął latać na szybowcach. W 1937 r. zajął pierwsze miejsce w Polsce w lotach premiowanych i sukces ten powtórzył w następnych latach. Ustanowił kilka szybowcowych rekordów Polski. Czas II Wojny Światowej spędził w Rumunii, a po zakończeniu wojny powrócił do kraju. W 1949 r. musiał uciekać przed represjami ze strony komunistycznych służb bezpieczeństwa. Poprzez Szwecję dotarł do Kanady, a następnie do USA i podjął tam pracę jako inżynier aerodynamik u Boeinga.

Witold Kasprzyk znany jest przede wszystkim jako twórca latających skrzydeł, w których wykorzystywał stacjonarne wiry do zwiększe-

Żar, czerwiec 1948. Witold Kasprzyk (zawsze w filcowym kapeluszu) – reprezentant Aeroklubu Warszawskiego na Krajowe Zawody Szybowcowe z pomocnikiem Włodzimierzem Popkiem, fot. Ryszard Witkowski

nia nośności skrzydeł. Zagadnienie to przedstawił w licznych patentach, projektach i publikacjach. Tutaj skoncentrujemy jednak uwagę na opracowanej przezeń technice osiągania maksymalnych prędkości przelotowych szybowców, na teorii, którą opracował jeszcze w swym *„szybowcowym"*, przedwojennym okresie działalności lotniczej.

Ażeby przybliżyć wagę teoretycznego osiągnięcia W. Kasprzyka należy wcześniej przedstawić podstawy przelotu szybowcowego. Jak wiadomo, typowy przelot szybowcowy, którego celem jest pokonanie pewnej odległości w możliwie krótkim czasie, składa się z przeskoku do następnego *„komina"* termicznego i wznoszenia w tym pionowym prądzie termicznym. Tak więc czas $t$ pokonywania elementarnego odcinka przelotu jest sumą czasu $t_1$ przeskoku do następnego komina i czasu $t_2$ wznoszenia w kominie termicznym.

Czas wznoszenia $t_2$ pilot może skrócić korzystając z przyrządu zwanego wariometrem, zmieniając prędkość i promień krążenia, tak aby uzyskać maksymalną wartość noszenia. Natomiast czas $t_1$ przeskoku zależy od prędkości z jaką pilot przelatuje długość $S$ elementarnego odcinka przelotu. Dobór właściwej prędkości przeskoku jest podstawowym zagadnieniem optymalizacji czasu przelotu $t$.

Pilot A leci z najlepszą prędkością przeskoku $V_n$. Natomiast pilot B wybrał prędkość największej doskonałości szybowca i leci wolniej, traci mniej wysokości na przeskoku, ale za późno dociera do komina. Jak pisze W. Kasprzyk *„Dla osiągnięcia maksymalnych szybkości przelotowych nie można zadowolić się lotem na największej doskonałości"*. Pilot C, przeciwnie, leci zbyt szybko, dolatuje do komina najwcześniej, ale traci tyle wysokości na przeskoku, że nie może odrobić tej straty w krążeniu.

Dalej Witold Kasprzyk wyprowadza wzór na prędkość przelotową $V_p$ na elementarnym odcinku przelotu:

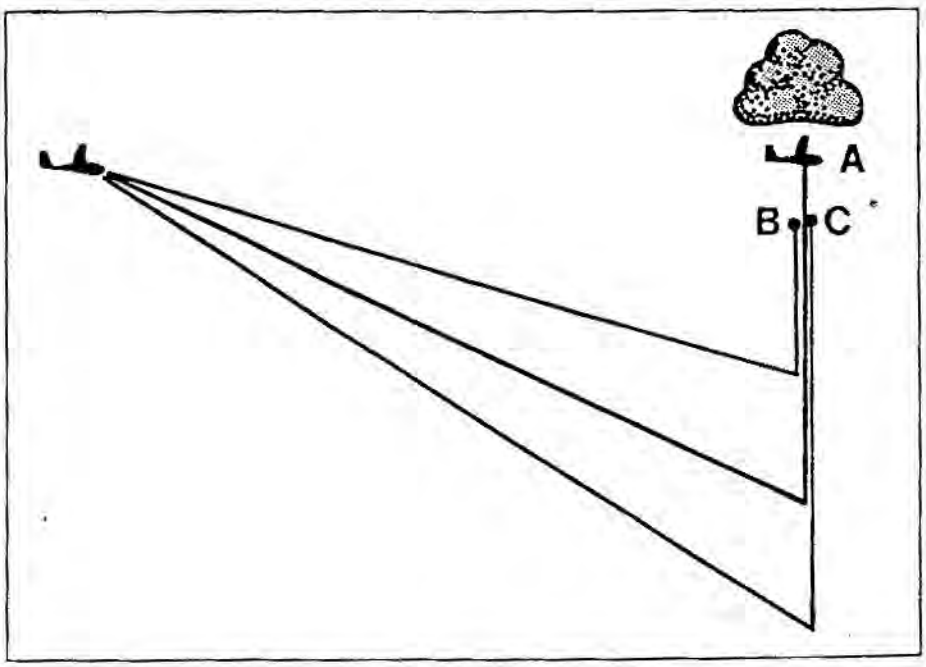
$$V_p = \frac{S}{t} = \frac{V_n w_z}{w_z + w_{op}}$$

gdzie: $S$ – długość odcinka przeskoku
$t$ – czas przelotu ($t = t_1 + t_2$)
$V_n$ – prędkość przeskoku
$w_z$ – prędkość wznoszenia szybowca w kominie
$w_{op}$ – prędkość opadania własnego szybowca przy szybkości $V_n$ (według biegunowej szybowca)

Wzór został wyprowadzony przy założeniu, że nie występuje wiatr i nie ma prądów opadających (*„duszeń"*) miedzy kominami.

Na podstawie tego wzoru Kasprzyk opracowuje wykresy prędkości przelotowej $V_p$ w zależności od prędkości przeskoku $V_n$ dla ustalonych wartości noszenia i wybranego szybowca np. *P.W.S. 101*.

Otrzymane krzywe mają maksimum. Stąd wniosek, że każdej wartości noszenia $w_z$ odpo-




Piloci A, B, C lecą z różnymi prędkościami przeskoku do komina termicznego

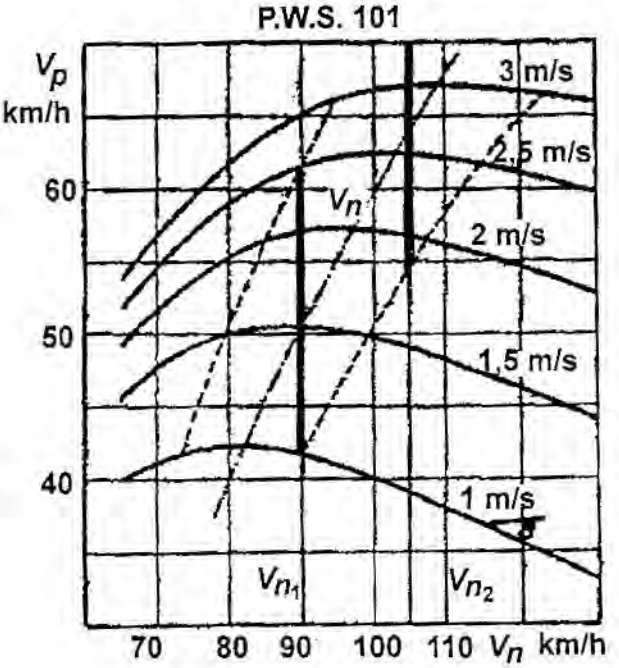
wiada najlepsza prędkość przeskoku $V_n$. Kasprzyk pisze *"Zakładając więc pewne wznoszenie spodziewane, możemy dobrać odpowiednie szybkości przeskoku, dla osiągnięcia najlepszych szybkości przelotowych"*.

Wzór Kasprzyka był modyfikowany w kolejnych jego publikacjach w okresie powojennym, ale w dalszym ciągu jest podstawowym wzorem do obliczeń optymalnej prędkości przeskoku.

Witold Kasprzyk, jako aktywny pilot szybowcowy, zdawał sobie sprawę z trudności w doborze właściwej prędkości przeskoku w czasie przelotu na podstawie wykresu. Wiadomo, że pilot na przelocie jest zaabsorbowany obserwacją warunków meteorologicznych, pilotażem, nawigacją itd. Kasprzak zaproponował więc tzw. *„metodę średnich szybkości przeskoku"*. *„Z charakteru krzywych $V_p = f(V_n)$ widać, że dla każdego szybowca istnieje pewna tolerancja szybkości w górę i w dół, gdzie szybkość przelotowa maleje zaledwie o 1–2%. Gdy sobie ograniczymy te punkty dwiema krzywymi, widzimy, że w tym polu można dla wznoszeń od 1 m/s do 2,5 m/s znaleźć pewną średnią szybkość przeskoków, wystarczającą dla tych wszystkich wznoszeń. Przy większych wznoszeniach, od 2 do 4 m/s, można ustalić jeszcze drugą szybkość $V_{n2}$. Ta metoda daje wyniki bardzo zbliżone do maksimum osiągalnego"*. W przywołanym na rysunku przykładzie $V_{n1}$ = 90 km/h i $V_{n2}$ = 105 km/h.

Metoda polegająca na stosowaniu tylko dwu prędkości przeskoku w rzeczywistych, zmieniających się warunkach termicznych jest niedokładna chociaż wygodna. Ażeby zoptymalizować przeskok należałoby dopasować prędkość przeskoku do przewidywanych, zmiennych noszeń jak też duszeń międzykominowych. Poszukiwanie prostej metody wskazującej pilotowi na bieżąco zalecaną prędkość przeskoku doprowadziło znacznie później do powstania „kalkulatora krążkowego".

Paul B. Mac Ready, naukowiec, odkrywca, ale także wybitny pilot szybowcowy, jako pierwszy




Wykresy zmian prędkości przelotowej $V_p$ od prędkości przeskoku $V_n$ przy ustalonych wartościach noszeń $w_z$ = 1–3,5 m/s

opracował taki kalkulator i opublikował w 1949 r. Jednak każdy pilot może na podstawie wzoru Kasprzyka obliczyć i wykonać swój kalkulator krążkowy do szybowca, na którym aktualnie lata.

Jakkolwiek *„kalkulator krążkowy"* jest bardzo pomocny na przelocie szybowcowym, jednak jego obserwacja jest uciążliwa i nawet wybitni piloci szybowcowi przyjmują kilka stałych prędkości przeskoku, stosując tym samym *„metodę średnich prędkości przeskoku"* Witolda Kasprzyka.

Tendencja do odciążenia pilota od obserwacji tablicy przyrządów, podyktowana również względami bezpieczeństwa lotu, doprowadziła do powstania przyrządów *„audio"*, które zmianą tonu i natężeniem dźwięku informują pilota o tym, czy ma przyspieszać czy lecieć wolniej na przeskoku. Również taki przyrząd jest zaprogramowany w oparciu o wzór Witolda Kasprzyka.

## Bibliografia

[1] Henryk DORUCH, *Witold Kasprzyk – pilot, konstruktor-odkrywca, mały wielki człowiek* (opracowała J. Waśkiewicz), www.astercity.net.

[2] Witold KASPRZYK, *Technika osiągania maksymalnych szybkości przelotowych szybowców*, Skrzydlata Polska, grudzień 1938, s. 365–366.

[3] Wł. HUMEN i in., *Szybownictwo*, Wydawnictwo „Prasa Wojskowa", Warszawa 1949.

[4] E. MAKULA, St. SKRZYDLEWSKI, St. WIELGUS, *Przeloty Szybowcowe*, wyd. Ligi Lotniczej, Warszawa 1953.

[5] Helmut REICHMANN, *Strecken-Segelflug*, Motorbuch Verlag, Stuttgart 1972.