

Dr. Békési László

## A MIG-15 REPÜLŐGÉP GEOMETRIAI, REPÜLÉSI ÉS AERODINAMIKAI JELLEMZŐI

### BEVEZETÉS

A „Véget ért a MIG-korszak” a konferencia címéhez kapcsolódva a Magyarországon elsőként repült és gázturbinás hajtóművel felszerelt MIG-15 BISZ, MIG-15 UTI típusú repülőgépek geometriai és aerodinamikai jellemzőit foglalom össze. Ma már nagyon kevés és nehezen elérhető forrásanyag található a fentebb említett repülőgépekről.

A cikk szerzőjeként magam is üzemeltettem ezt a repülőgép-típust. Fellelve néhány eredeti dokumentumot, azokat felhasználva, röviden, tömören, ugyanakkor lényegre-törően igyekszem tárgyalni és bemutatni a szükséges mértékben a repülőgép geometriai és aerodinamikai jellemzőit.

### ÁLTALÁNOS JELLEMZÉS

A MIG-15 BISZ (БИС: Боевой Истребительный Самолет), VK-1 (Владимир Яковлевич Климов) sugárhajtóművel felszerelt repülőgép, egyszemélyes vadászgép volt. Az oktató kétüléses változat a MIG-15 UTI (УТИ: Учебно-Тренировочный Истребитель ) RD-45 (РД-45) hajtóművel felszerelt volt.

A MIG-15 BISZ repülőgép nyilazott szárnyal rendelkezett és 1 db 37 mm-es és 2 db 23 mm-es gépágyúval volt felszerelve. Az orrkerekes repülőgép hermetikus kabinnal rendelkezett.

A MIG-15 BISZ a következő repülési jellemzőkkel rendelkezett (1. és 2. táblázatok):

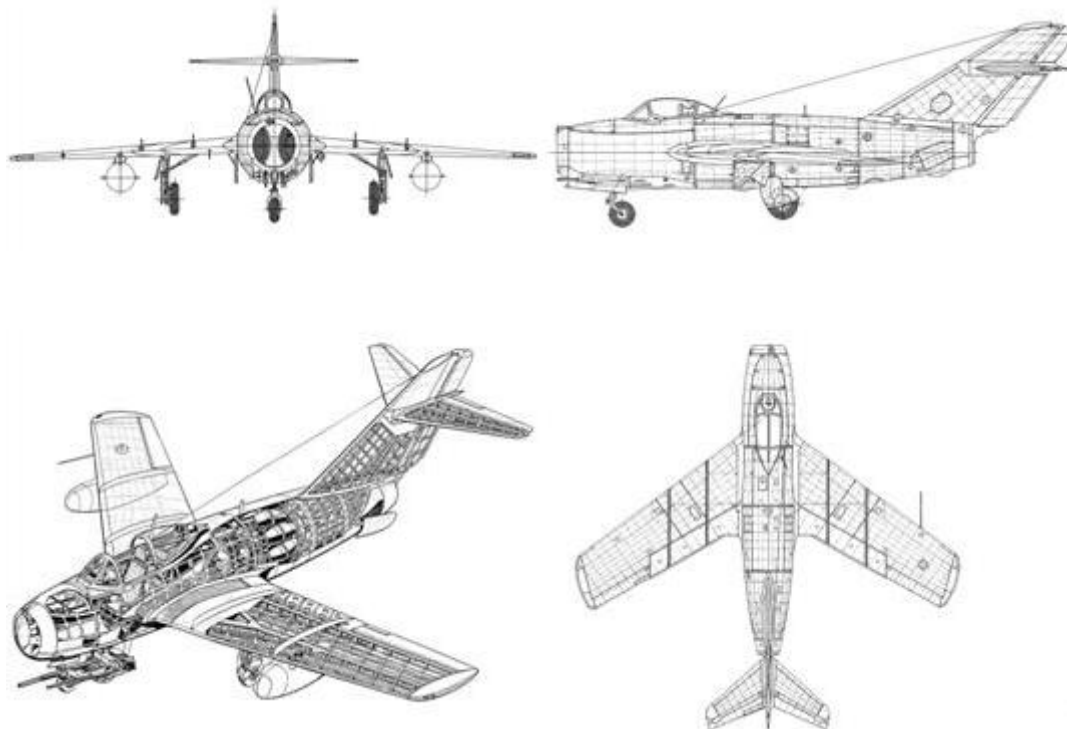
Maximális sebesség	1076 km/óra
Gyakorlati csúcsmagasság	15500 m
Emelkedési idő 5000 m magasságra	1,95 perc
Emelkedési idő 10000 m magasságra	4,9 perc
Nekifutási úthossz	475 m
Kifutási úthossz	670 m
Maximális megengedett túlterhelés az összes magasságon	8
Maximális M-szám	1

1. táblázat

	H = 12000 m	H = 10000 m
Maximális repülési távolság:		
Póttartályok nélkül	1330 km	1200 km
2 db. 260 l-es póttartállyal	1861 km	1654 km
2 db. 300 l-es póttartállyal	1976 km	1749 km
2 db. 600 l-es póttartállyal	2520 km	2220 km
Maximális repülési idő:		
Póttartályok nélkül	2 óra 06 perc	2 óra 05 perc
2 db. 260 l-es póttartállyal	2 óra 57 perc	2 óra 56 perc
2 db. 300 l-es póttartállyal	3 óra 09 perc	3 óra 04 perc
2 db. 600 l-es póttartállyal	3 óra 52 perc	3 óra 46 perc

2. táblázat

A repülőgép rajzait az 1. ábrán látjuk.



1. ábra. A Mig-15 metszete és háromnézetű rajzai

## A REPÜLŐGÉP GEOMETRIAI MÉRETEI

A MIG-15 BISZ a következő geometriai jellemzőkkel rendelkezik (3. — 7. táblázatok):

<b>A szárny</b>	
felület	26,6 m <sup>2</sup>
fesztávolság	10,08 m
közepes aerodinamikai húr	2,12 m
nyílazási szög	35°
karcsúság	4,85
közepes viszonyított profilvastagság	10,3%
tőprofil	ЦАГИ С-10с
végprofil	ЦАГИ CR-3

3. táblázat

<b>A csűrők</b>	
típusa	Belső kiegyenlítésű, hidraulikus erősítővel
felület (mindkettő)	1,01 m <sup>2</sup>
fesztávolság (egy)	1,605 m
a trimmer felülete	0,02 m <sup>2</sup>
maximális kitérés (lefelé, felfelé)	+15° ; -15°
a trimmer maximális kitérése (lefelé, felfelé)	+15°; -15°

4. táblázat

<b>A féklapok</b>	
típusa	ЦАГИ , csúszó elfordulási csomóponttal
felület (mindkettő)	2,36 m <sup>2</sup>
fesztávolság (egy)	2,19 m
a trimmer felülete	0,02 m <sup>2</sup>
Kitérés szög felszálláskor és leszálláskor	20°; 55°

5. táblázat

<b>A törzs</b>	
átmérő a szívócsatornánál	1,45 m
átmérő a fúvócsőnél	0,747 m
hossz	2,19 m
karcsúság	5,57
keresztmetszet (fülketető nélkül)	1,65 m <sup>2</sup>
a fülketető keresztmetszete	0,19 m <sup>2</sup>
A hajtómű gázkivezető keresztmetszete	0,32 m <sup>2</sup>

6. táblázat

A vízszintes vezérsík	
felület	3 m <sup>2</sup>
Nyílzási szög	40°
karcúság	5,57
profil	NACA - 00
a magassági kormány felülete	0,853 m <sup>2</sup>
a magassági kormány trimm-lapjának felülete	0,046 m <sup>2</sup>
A magassági kormány maximális kitérése (felfelé; lefelé)	-32°; +16°
a trimmer maximális kitérése (felfelé; lefelé)	-10°; +10°

7. táblázat

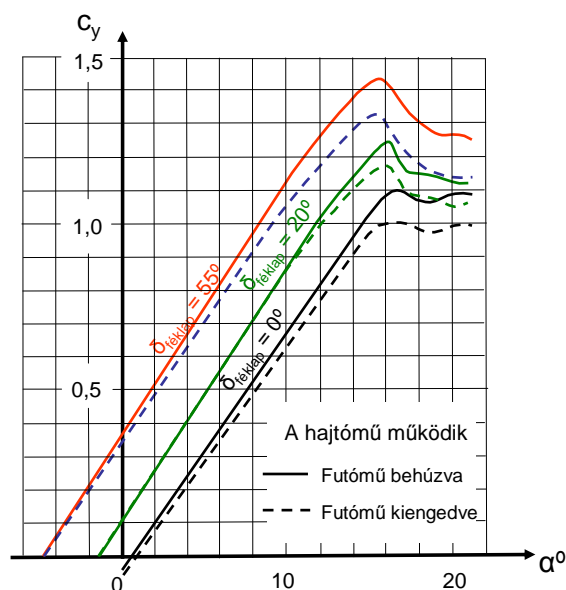
## A REPÜLŐGÉP AERODINAMIKAI JELLEMZŐI

A repülőgép lentebb tárgyalt aerodinamikai jellemzőit kísérleti repülések során, illetve szélsatornában való modellkísérletek során kapták.

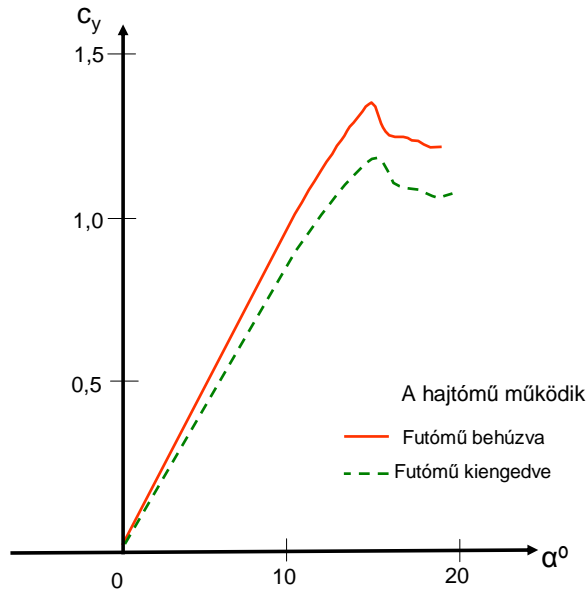
### 1. Felhajtóerő-tényező

A  $c_y = f(x)$  görbék a féklapok különböző helyzeteire, behúzott illetve kiengedett futóműnél, póttartályokkal illetve póttartályok nélküli repülésnél, működő hajtómű mellett  $H = 0$  m-en és kis sebességek mellett ( $M \approx 0,2$ ), az 1., 2., 3. és 4.számú ábrákon láthatjuk. A Mach-szám hatását a maximális felhajtóerő-tényezőre az 5. sz. számú ábra mutatja.

Figyelemre méltó a  $c_y = f(\alpha)$  görbe viszonylag sima változása a kritikus állásszög környékén. Maximális felhajtóerő-tényező értéke  $c_{y\max} = 1,46$ ,  $\delta_{\text{féklap}} = 55^\circ$  mellett.

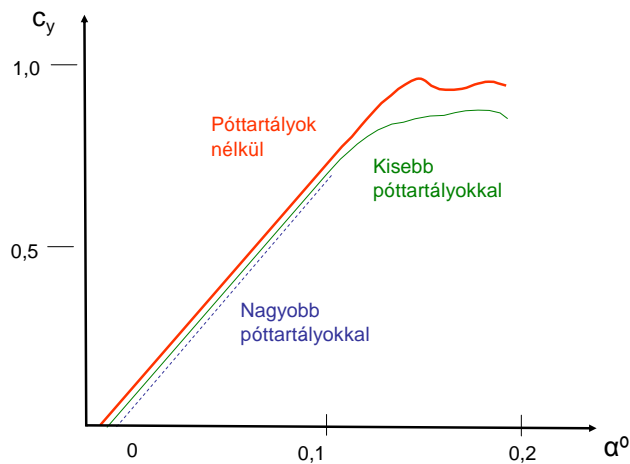


2. ábra. A felhajtóerő-tényező változása az állásszög függvényében ( $M = 0,2$  és  $H = 0$ )

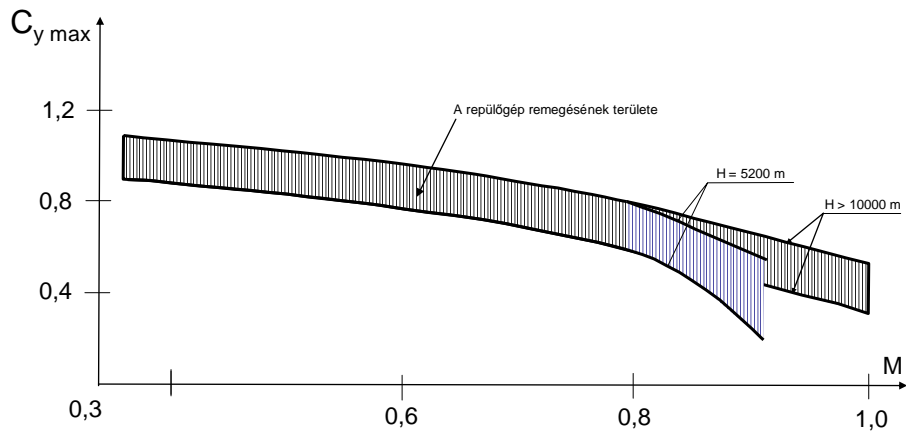


3. ábra. A felhajtóerő-tényező változása az állásszög függvényében ( $\delta_{\text{fék}} = 20^\circ$ ;  $M = 0,2$  és  $H = 0$ ).

A póttartályokkal való repülés jelentősen befolyásolja a maximális felhajtóerő-tényező értékét.



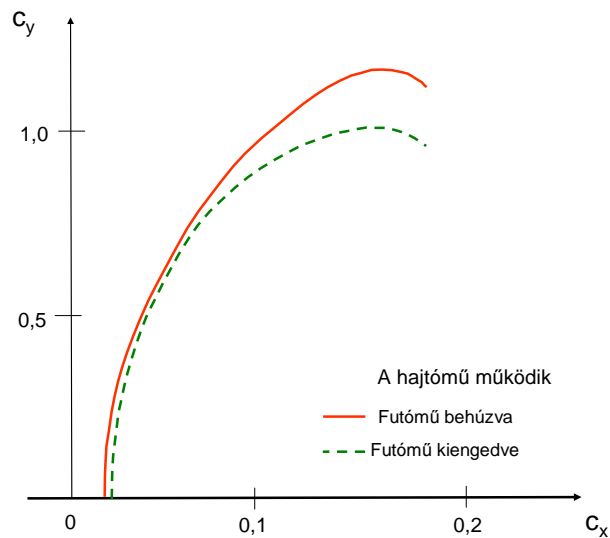
4. ábra. A felhajtóerő-tényező változása felszerelt póttartályok esetén



5. ábra. A felhajtóerő-tényező maximális értékének változása az M-szám függvényében.

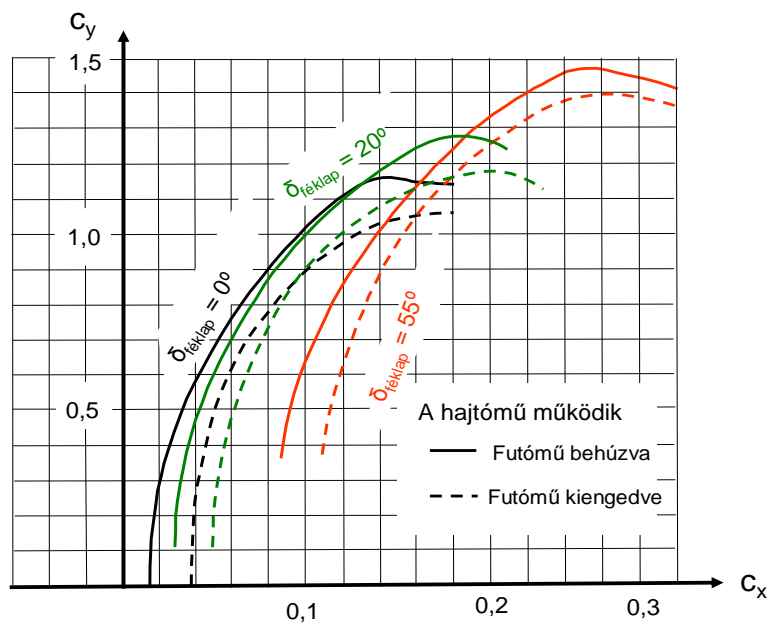
## 2. A repülőgép polárisa

A repülőgép  $c_y = f(c_x)$  görbéit a 6., 7., 8., 9., és a 10. sz. ábrákon látjuk.



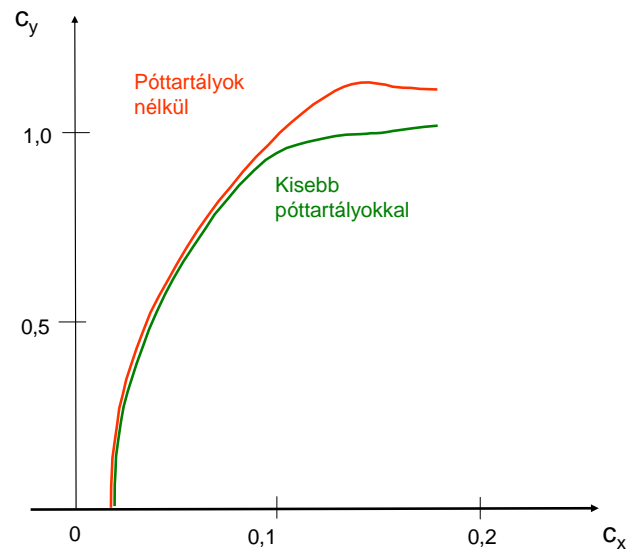
6. ábra. A repülőgép polárisa ( $\delta_{\text{féklap}} = 20^\circ$ ;  $M = 0,2$  és  $H = 0$ ).

Kiengedett féklapok, behúzott illetve kiengedett futóművek és működődő hajtómű esetén a repülőgép polárisának alakulását a 7. sz. ábrán látjuk.



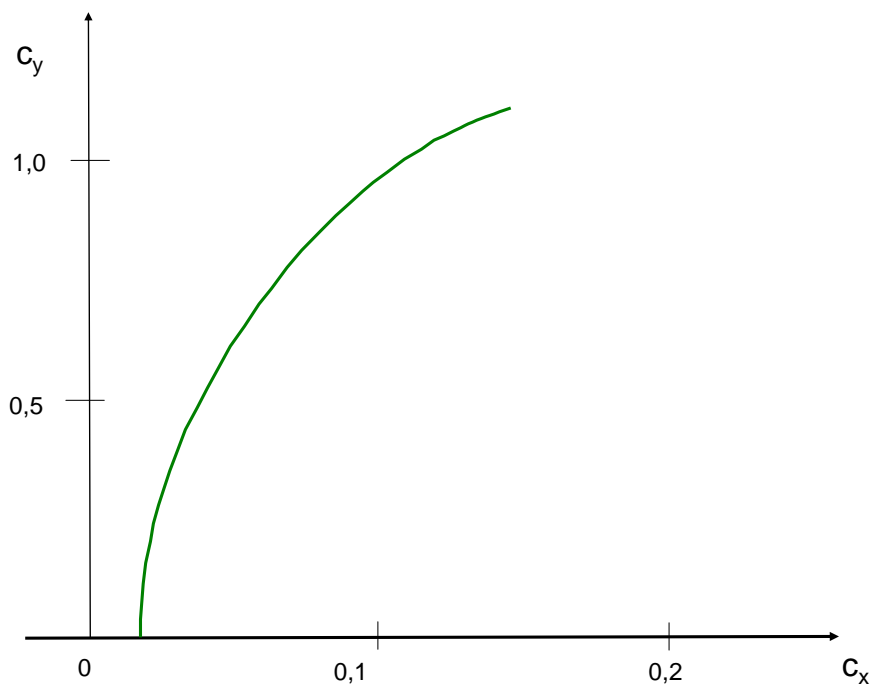
7. ábra. A repülőgép polárisa ( $M = 0,2$  és  $H = 0$ ).

A póttartályokkal való repülés jelentősen befolyásolta a repülőgép polárisát (8. ábra).

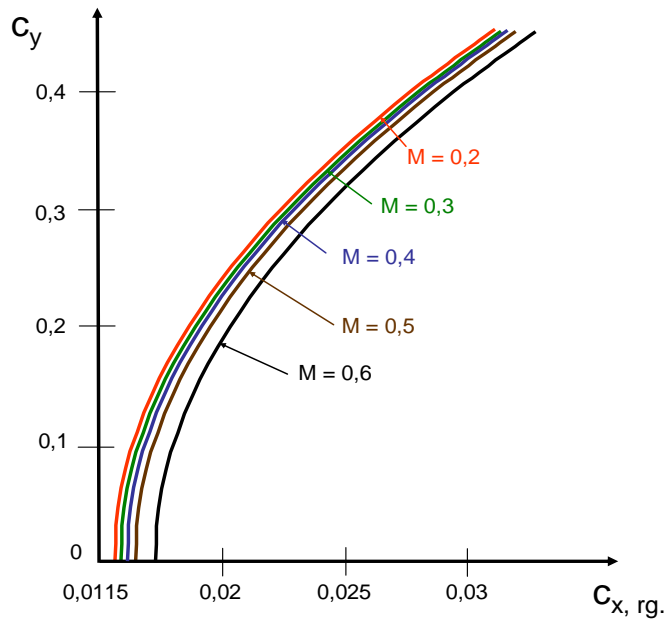


8. ábra. A repülőgép polárisa ( $\delta_{\text{fékklap}} = 0^\circ$ ;  $M = 0,2$  és  $H = 0$ , a hajtómű működik).

A repülőgép polárisa  $H = 5000$  m magasságon és  $M = 0,2$  esetén a 9. ábra szerint alakult,  $M > 0,2$  Mach-számok mellett pedig a 10. ábra szerint.



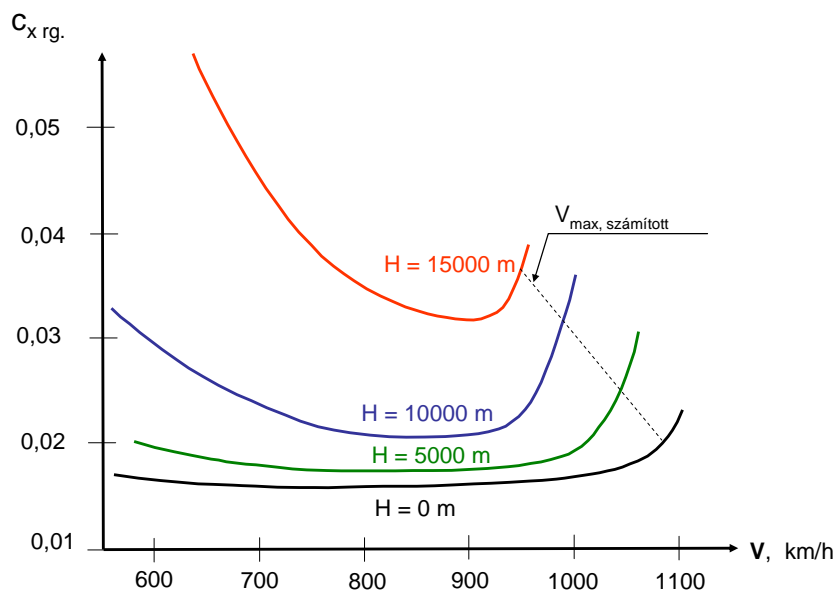
9. ábra. A repülőgép polárisa ( $\delta_{\text{fékklap}} = 0^\circ$ ;  $M = 0,2$  és  $H = 5000$  m).



10. ábra. A repülőgép polárisa ( $M \leq 0,2$  és  $H = 5000$  m).

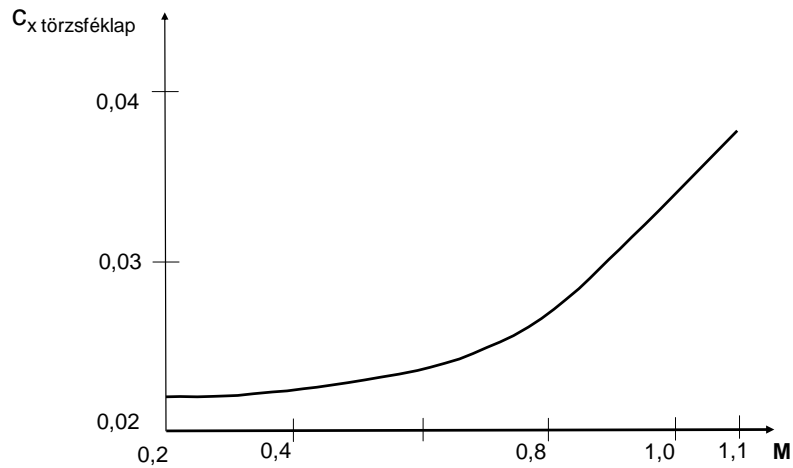
### 3. Ellenállási erőtenyező

$$c_x = f(a)$$



11. ábra. A homlok-ellenállási erőtenyező változása a vízszintes repülési sebesség függvényében





12. ábra. A törzs-féklapok ellenállási erőtevényezőjének változása a Mach-szám függvényében

A 13. sz. ábrán a repülőgép vízszintes repüléséhez szükséges és rendelkezésre álló tolóerő változását

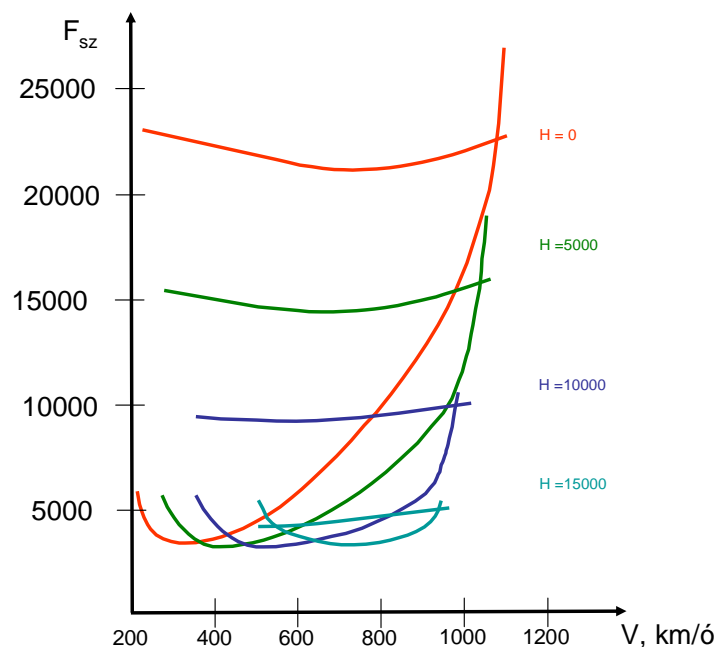
látjuk. A szükséges tolóerő:  $F_{sz} = \frac{1}{2} \rho v^2 A c_x$

A rendelkezésre álló tolóerő:  $F_R = F_{hmü} - F_{csat}$

ahol:  $F_{hmü}$  – a hajtómű tolóereje  $n = 11560$  Ford/perc;

$F_{csat}$  – a hajtómű tolóerő vesztesége a repülőgép szívócsatornában és a hajtómű fúvócsövében.

A minimális tolóerő vízszintes repüléskor az összes magasságon:  $F_{sz} = 3237-3468$  N.



13. ábra. A repülőgép Penaud-diagramja

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Л. М. Согалов: Самолет МиГ-15 бис. Техническое описание. Книга 1. Летные характеристики Москва, 1953.,  
forrás: [http://mirknig.com/knigi/military\\_history/1181360905-samolet-mig-15-bis-tehnicheskoe-opisanie-kniga-1.html](http://mirknig.com/knigi/military_history/1181360905-samolet-mig-15-bis-tehnicheskoe-opisanie-kniga-1.html)