

# Příloha č. 4

## Orientační výpočet bočního manévru a prodloužení doletu při klouzavém letu

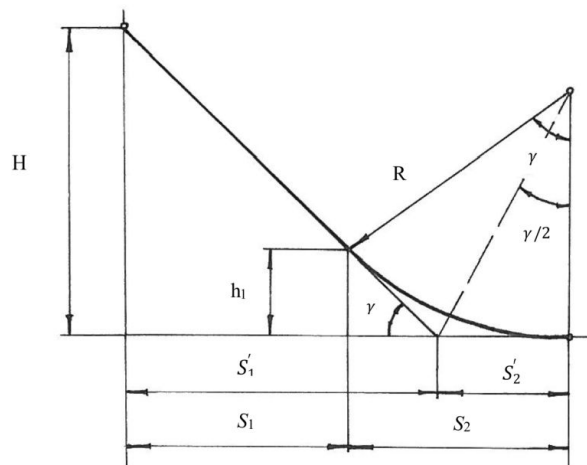
Ze základních vztahů pro odstředivou setrvačnou sílu propočítáme poloměry zakřivení při odchýlení se od roviny procházející balistickou křivkou sestupné fáze Avangardu.

Přetížení volíme 180 G jako maximální. Rychlost uvažujeme s ohledem na parametry při sestupu raketoplánu Buran. **Výsledky jsou v tabulce pro různé rychlosti:**

rychlost (M)	rychlost (m/s)	poloměr (km)	průměr (km)
17	4 722	123	246
10	2 777	43	86
6	1 666	15	30
5,4	1 500	12	24

Souběžně se stranovým manévrem bude postupně s klesající výškou narůstat schopnost tělesa (Avangardu) přejít do klouzavého letu. Pod tímto pojmem se rozumí přímočarý ustálený pohyb v rovině souměrnosti tělesa s konstantním úhlem náběhu a s nulovým tahem.

Pro demonstraci použijeme jednoduché schéma klouzavého letu pro letadla.



Celková vzdálenost je dána součtem vzdáleností  $S_1$  a  $S_2$ . Úhel klouzání  $\gamma$  (rad) je dán balistickou křivkou letu a nezávisí na hmotnosti tělesa  $m$  (kg) a na ploše křídla  $S$  ( $m^2$ ).

Závisí pouze na aerodynamických charakteristikách tělesa, čili jeho tvaru.

(Zde je mimo jiné i možná odpověď na rozdíl mezi ŘBB a LA. Porovnáme-li horní pohledy na ŘBB Makejeva s pohledem „ze shora“ u nákresu bloku 4202, jsou u bloku 4202 patrné stabilizační plochy)

Aerodynamické charakteristiky jsou pak definovány pomocí aerodynamického odporu tělesa a jeho aerodynamického vztlačku. V letecké technice se daná problematika řeší pomocí vztahů vycházejících z tzv. aerodynamické poláry.

Pro náš orientační výpočet a po úpravách a zjednodušení pak použijeme vztah:

$$s_1 + s_2 \cong \frac{15}{\gamma} + 0,125\gamma V_{min}^2$$

kde:  $s_1$  = vzdálenost při klouzání [m],  $s_2$  = vodorovná vzdálenost po kruhovém oblouku [m],  $\gamma$  = úhel klouzání [rad],  $V_{min}$  = rychlost letu [m/s]

Pro orientační výpočet volíme výšku 60 000 m i s ohledem na hustotu vzduchu a konstatování při sestupném letu Burana o rozpětí výšek s nejintenzivnějšími manévry.

Úhel  $\gamma$  (rad) byl zvolen.

**Výsledky jsou uvedeny v tabulce:**

výška 60 000 m		
$\gamma=80^\circ$		
rychlost	S1 (km)	S2 (km)
10 M / 2 777 m/s	43	1 340
6 M / 1 666 m/s	43	482
5,4 M / 1 500 m/s	43	390
3 M / 833 m/s	43	120

*Použitá literatura: Tichopád, V.: Letové výkony. Vydavatelství ČVUT Praha, 2001*