

Zadatak B4: Objekt preslikavanja leži u žižnoj ravni oblasti objekta kolimatora i treba ga preslikati najpre kolimatorom ($f_K' = 120 \text{ mm}$, $K_K = 1:11$), a zatim i optičkim sistemom ($f_S' = 50 \text{ mm}$, $K_S = 1:2,8$), postavljenim na odstojanju $e_1' = 20 \text{ mm}$ od kolimatora.

Smatrajući oba optička sistema tankim, odrediti analitičkim postupkom:

- položaj i veličinu blende otvora, ulazne i izlazne pupile,
- uglove otvora u oblasti objekta i lika,
- poprečno uvećanje preslikavanja (β').

Rešenje B4: Efektivni otvori kolimatora i optičkog sistema predstavljaju blende sistema (označene sa B_1 i B_2 na slici B4a), prečnika:

$$2\rho_{B1} = 2\rho_K = K_K \cdot f_K' = \frac{120 \text{ mm}}{11} = 10,909 \text{ mm} \quad \text{i}$$

$$2\rho_{B2} = 2\rho_S = K_S \cdot f_S' = \frac{50 \text{ mm}}{2,8} = 17,857 \text{ mm}.$$

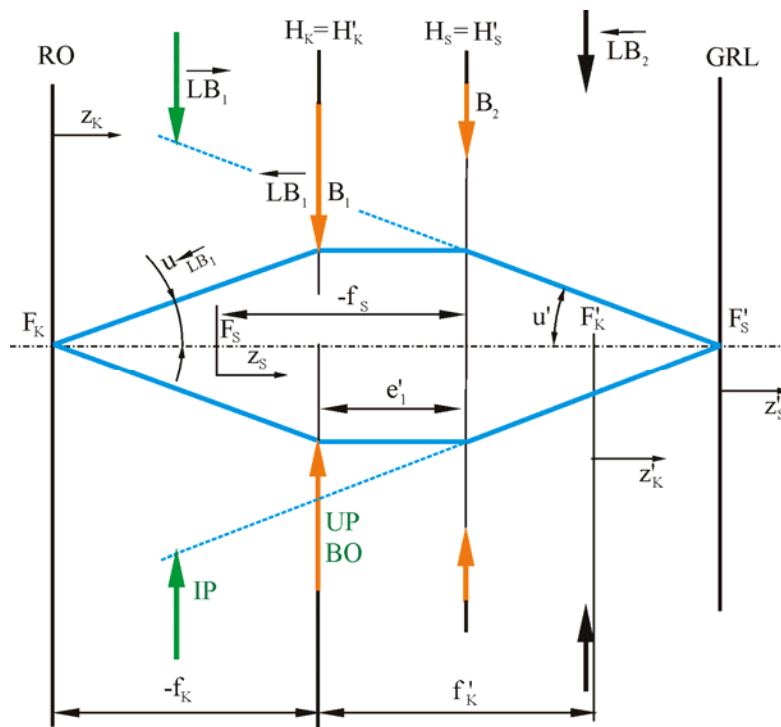
- a) Preslikavanjem ovih dveju blendi (B_1 i B_2) u oblast objekta sistema (ulevo) dobijamo njihove likove: \overleftarrow{LB}_1 (poklapa se sa blendom B_1) i \overleftarrow{LB}_2 .

Blenda B_2 predstavlja lik ($z_{B2}' = -(f_K' - e_1') = -100 \text{ mm}$) pri preslikavanju kolimatorom, a njen lik preslikan ulevo (\overleftarrow{LB}_2) objekat preslikavanja.

Primenom relacija za preslikavanje u paraksijalnoj oblasti mogu se odrediti položaj i veličina lika blende \overleftarrow{LB}_2 :

$$z_{\overleftarrow{LB}_2}' \cdot z_{B2}' = f_K \cdot f_K' \quad \Rightarrow \quad z_{\overleftarrow{LB}_2}' = -\frac{f_K'^2}{z_{B2}'} = 144 \text{ mm}$$

$$\rho_{B2} \cdot z_{\overleftarrow{LB}_2}' = -f_K \cdot \rho_{\overleftarrow{LB}_2}' \quad \Rightarrow \quad \rho_{\overleftarrow{LB}_2}' = \left| \frac{\rho_{B2} \cdot z_{\overleftarrow{LB}_2}'}{f_K} \right| = 10,714 \text{ mm}.$$



Slika B4a

Likovi blendi, dobijeni preslikavanjem blendi u oblast objekta sistema (ulevo), vide se iz središta ravni objekta pod različitim uglovima:

$$\operatorname{tg} u_{\overleftarrow{\text{LB}}_1} = \left| \frac{\rho_{\text{B}1}}{f_{\text{K}}} \right| = 0,0455,$$

$$\operatorname{tg} u_{\overleftarrow{\text{LB}}_2} = \left| \frac{\rho_{\overleftarrow{\text{LB}}_2}}{z_{\overleftarrow{\text{LB}}_2}} \right| = 0,0744.$$

Pošto je:

$$\operatorname{tg} u_{\overleftarrow{\text{LB}}_1} < \operatorname{tg} u_{\overleftarrow{\text{LB}}_2},$$

može se zaključiti da lik $\overleftarrow{\text{LB}}_1$ predstavlja ulaznu pupilu (UP), a sama blenda B_1 blendu otvora (BO).

Lik blende otvora $\overrightarrow{\text{LB}}_1$, dobijen preslikavanjem sistemom $\text{H}_s\text{H}'_s$ u oblast lika sistema, predstavlja izlaznu pupilu (IP). Primenom relacija za preslikavanje u paraksijalnoj oblasti mogu se odrediti položaj i veličina lika blende $\overrightarrow{\text{LB}}_1$:

$$z_{\text{B}1} = -f_s - e'_1 = 30 \text{ mm},$$

$$z_{\text{B}1} \cdot z_{\overrightarrow{\text{LB}}_1} = f_s \cdot f'_s \quad \Rightarrow \quad z_{\overrightarrow{\text{LB}}_1} = -\frac{f_s'^2}{z_{\text{B}1}} = -83,333 \text{ mm},$$

$$\rho_{\overrightarrow{\text{LB}}_1} \cdot z_{\text{B}1} = -f_s \cdot \rho_{\text{B}1} \quad \Rightarrow \quad \rho_{\text{IP}} = \rho_{\overrightarrow{\text{LB}}_1} = \left| \frac{-f_s \cdot \rho_{\text{B}1}}{z_{\text{B}1}} \right| = 9,0908 \text{ mm}.$$

