

Marcin GÓRKO

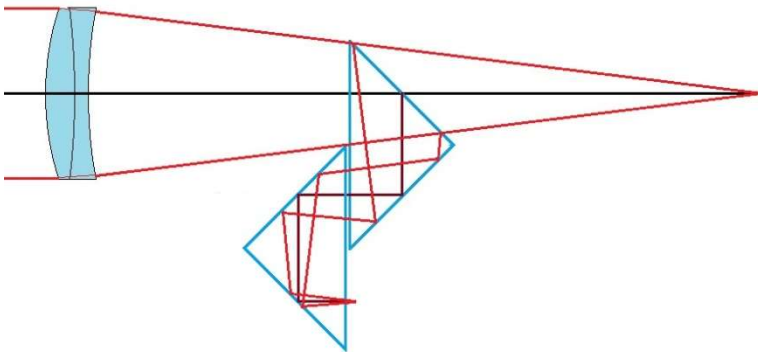
Politechnika Łódzka,
Instytut Inżynierii Sanitarnej i Instalacji Budowlanych
Zakład Gospodarki Przestrzennej i Geomatyki
Aleja Politechniki 6, Łódź
tel. (0-42) 631-35-16

e-mail: marcingorko@poczta.onet.pl

NA STYKU GEOMETRII I OPTYKI: CZTEROKROTNE ODBICIE STOŻKA ŚWIATŁA W LORNETKACH TYPU PORRO

Słowa kluczowe: obraz, odbicie, całkowite wewnętrzne odbicie, stożek, pryzmat, winietowanie.

W pracy poruszono zagadnienie czterokrotnego załamania (odbicia) snopa światła tworzącego obraz w lornetkach. Ograniczono się do przypadku lornetek, które jako układ odwracający obraz stosują pryzmaty opatentowane przez włoskiego optyka Ignazio Porro (1801-1875) – stąd powszechna w użyciu nazwa: „lornetki porro”. Jak się okazuje, średnica obiektywów lornetki, ich światłosiła oraz wielkość pola widzenia, jednoznacznie determinują kształt snopa światła odpowiedzialnego za tworzenie obrazu. Skrajne promienie światła są tworzącymi stożka obrotowego, którego podstawą jest obiektyw lornetki. Stożek ten jest stożkiem ściętym płaszczyzną prostopadłą do osi, a okrągła górna podstawa reprezentuje kołowe pole widzenia lornetki. Odległość podstawy górnej od dolej – a więc wysokość stożka – narzuca ograniczenia na maksymalną dopuszczalną wielkość pryzmatów porro, które mogą być użyte w lornetce.



Rys. 1 Uproszczony bieg stożka światła przez dwa pryzmaty porro z czterokrotnym odbiciem.

Od strony praktycznej, wielkość pryzmatów ma decydujący wpływ na równomierny rozkład jasności w całym polu widzenia lornetki. Ideałem są jak największe pryzmaty, umożliwiające bezstratne przekierowanie całego snopa światła z obiektywu do pola widzenia. W praktyce jednak, biorąc pod uwagę koszty pryzmatów oraz masę i gabaryty lornetki, producenci stosują mniejsze pryzmaty, prowadzące do winietowania. Znając średnicę obiektywu, jego światłosiłę, wielkość pola widzenia oraz wielkość i rozmieszczenie pryzmatów, można z łatwością określić jak silne jest winietowanie obrazu w lornetce. Dokładna analiza przedstawiona będzie na przykładzie jednej z ulubionych lornetek autora, modelu Swift Saratoga MkII 8x40 o polu widzenia $9,3^\circ$.