

Prostorové rozložení strukturovaných optických svazků blízkých vlnových délek

Bc. Jiří Junek <jiri.junek@tul.cz>, doc. RNDr. Miroslav Šulc, PhD.

ABSTRAKT

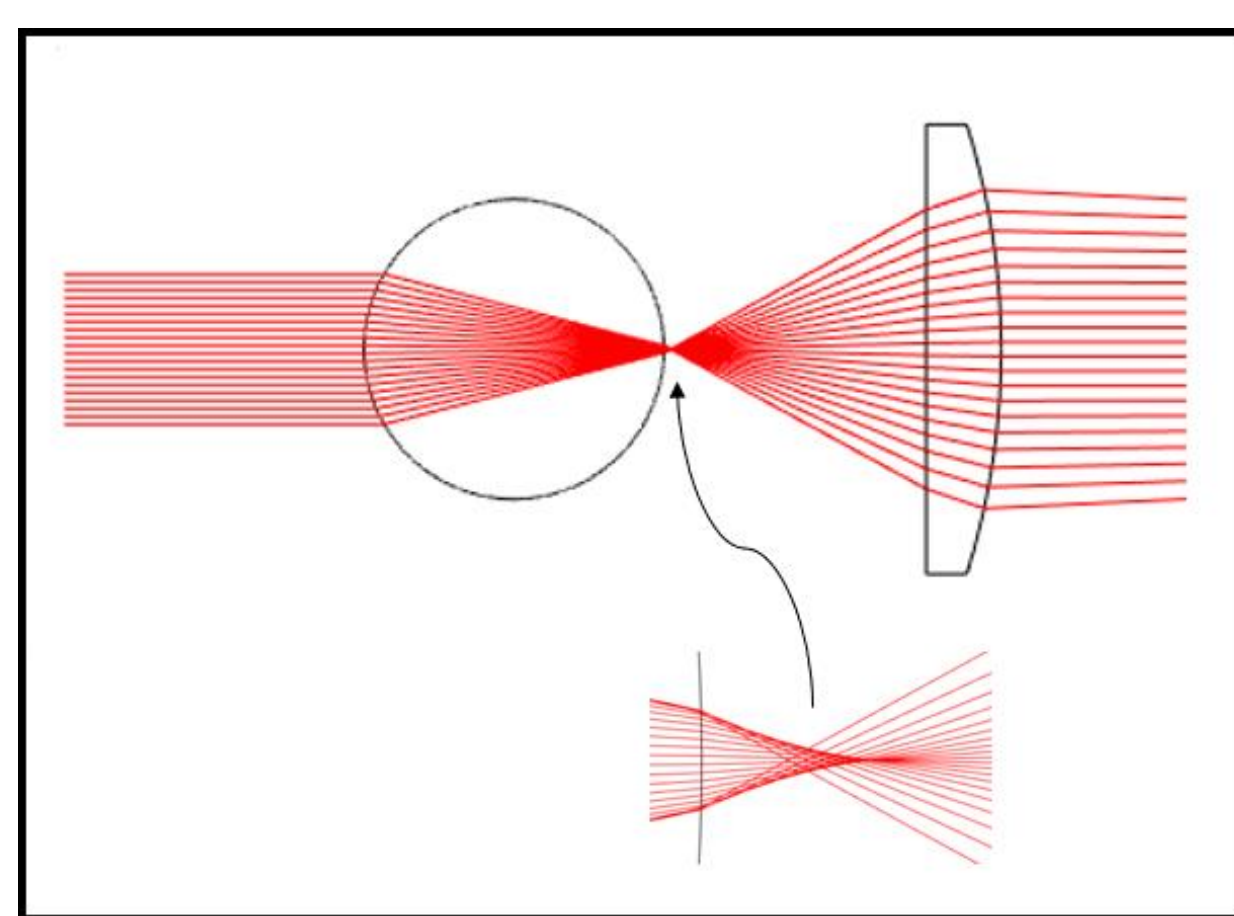
Práce se zabývá studiem prostorového rozložení strukturovaných optických svazků různých vlnových délek. Diskutuje vliv vlnové délky a dalších parametrů na místo vzniku svazku. Uvádí popis, prostorové struktury dílčích svazků a jejich superpozice. Uvádí se metoda pro hrubé určení absolutní vzdálenosti za generátorem, která vychází ze získaných poznatků.

ÚVOD

Strukturovaný svazek nabývá rozložení intenzity podobné kvadrátu Besselovy funkce. Uvedená metoda generování nabízí teoreticky až nekonečný dosah svazků s malou divergencí. Ačkoliv v posledních letech narůstá četnost publikovaných článků na dané téma, mají všechny strukturované svazky, generované jinou metodou, omezený rozsah šíření. Významnou vlastností je také schopnost regenerace svazku za překážkou. Informace o historii svazku jsou zahrnuty v jeho struktuře. Toto je dělá nenahraditelnými v oblasti metrologie

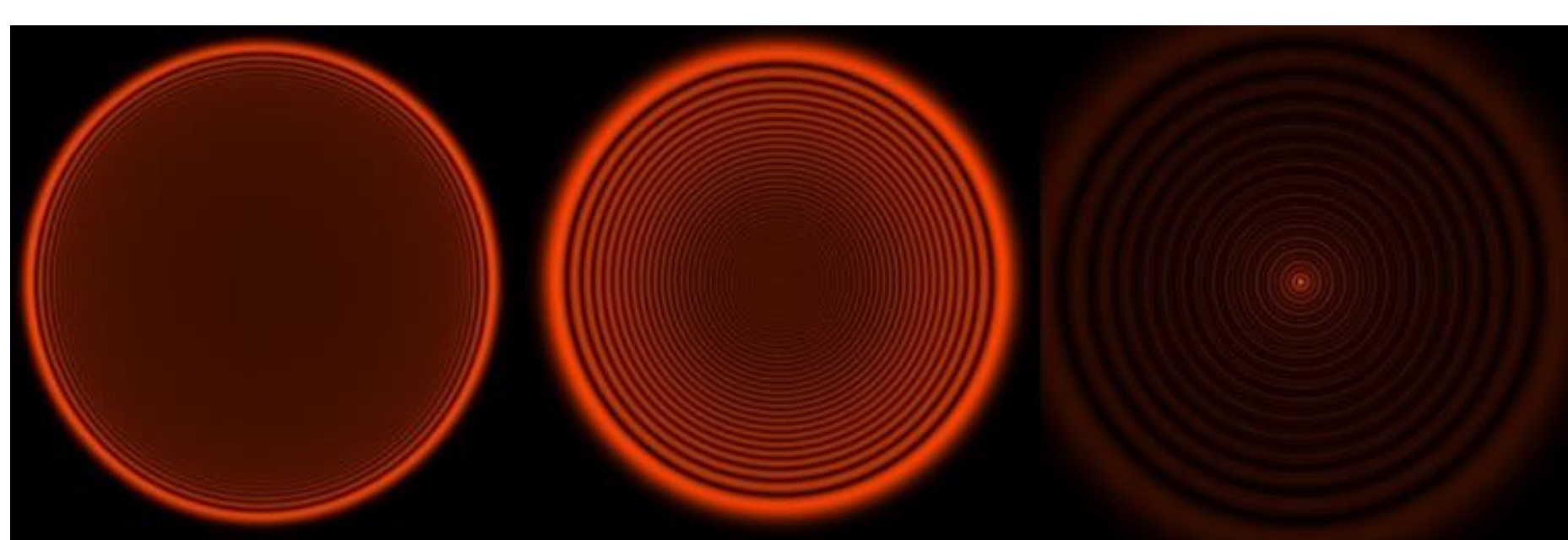
SWAZEK A JEHO GENEROVÁNÍ

Generátor strukturovaných svazků byl sestaven z kulové a plankonvexní čočky. Využívá se aberací.



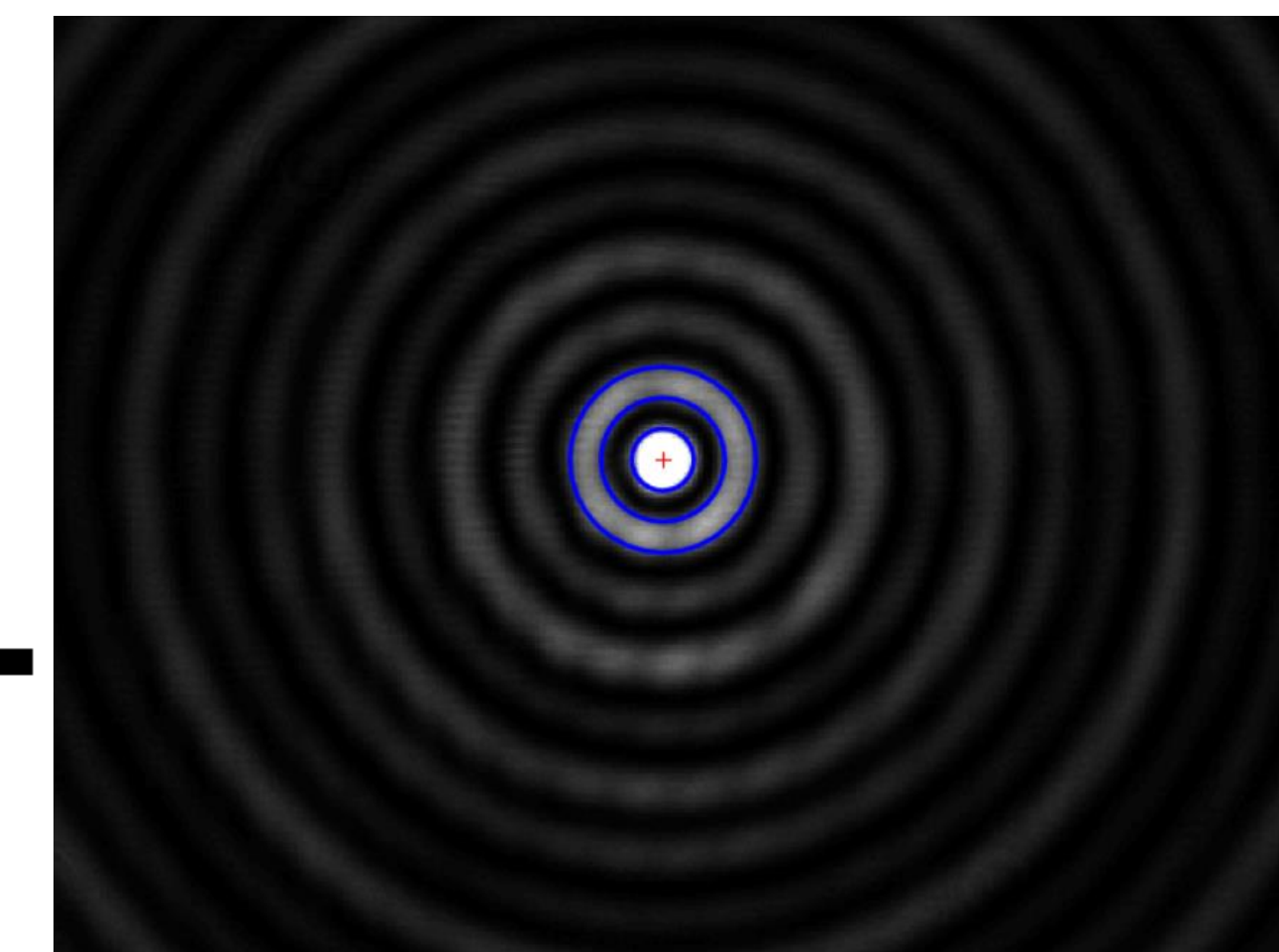
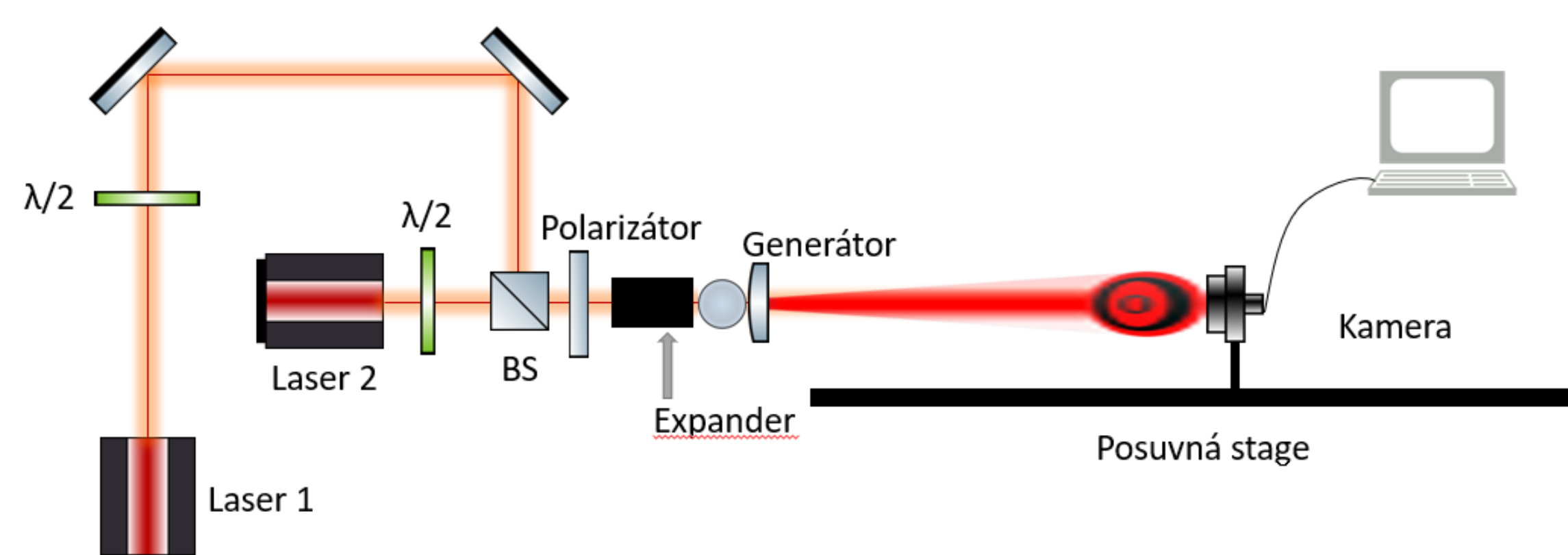
Za generátorem vzniká interferenční pole dle interferenční rovnice [3]. To generuje od okrajů strukturovaný svazek. Místo vzniku svazku závisí na osvětlující vlnové délce a dalších parametrech generátoru.

$$I = \frac{1}{2}E_1^2 + \frac{1}{2}E_2^2 + E_1E_2\cos\left(\frac{2\pi}{k}x_1\sin(\varphi) + (\Phi_1 - \Phi_2)\right)\cos(\chi)$$



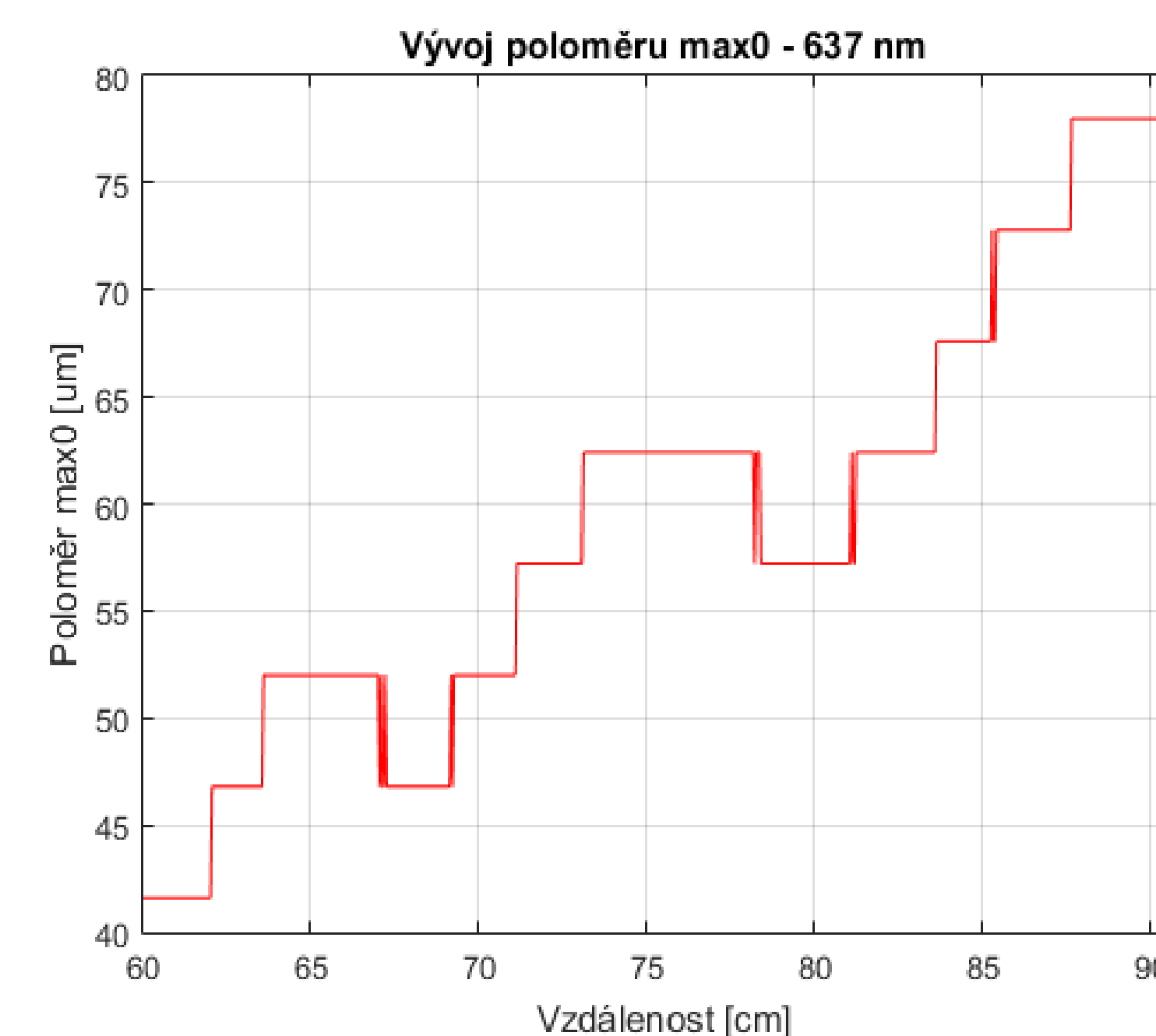
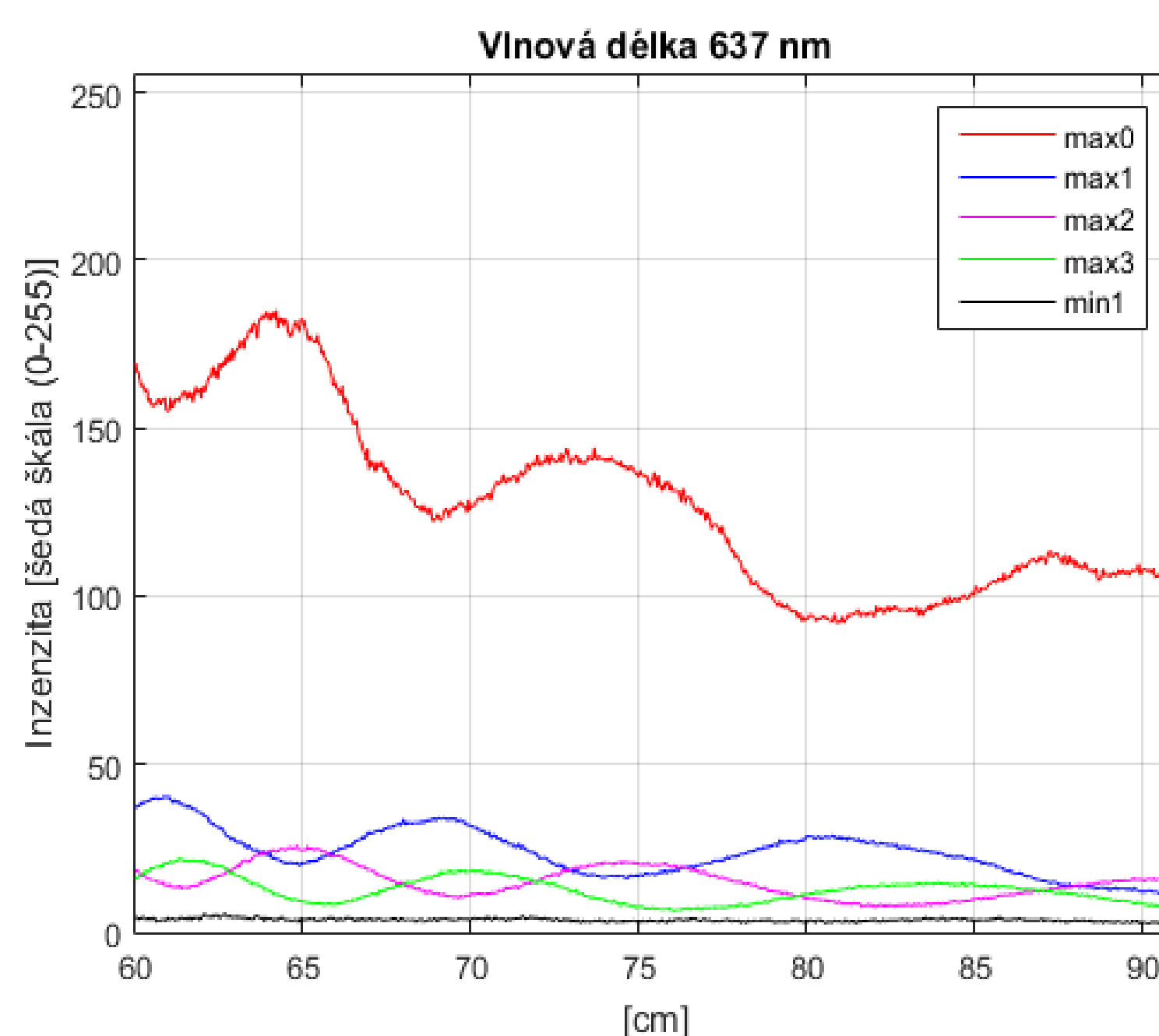
OPTICKÉ USPOŘÁDÁNÍ A HODNOCENÍ SVAZKŮ

Využití motorizovaného posuvu a Houghovy transformace [1] pro prostorové zkoumání svazků a hledání maxim v obrazu.

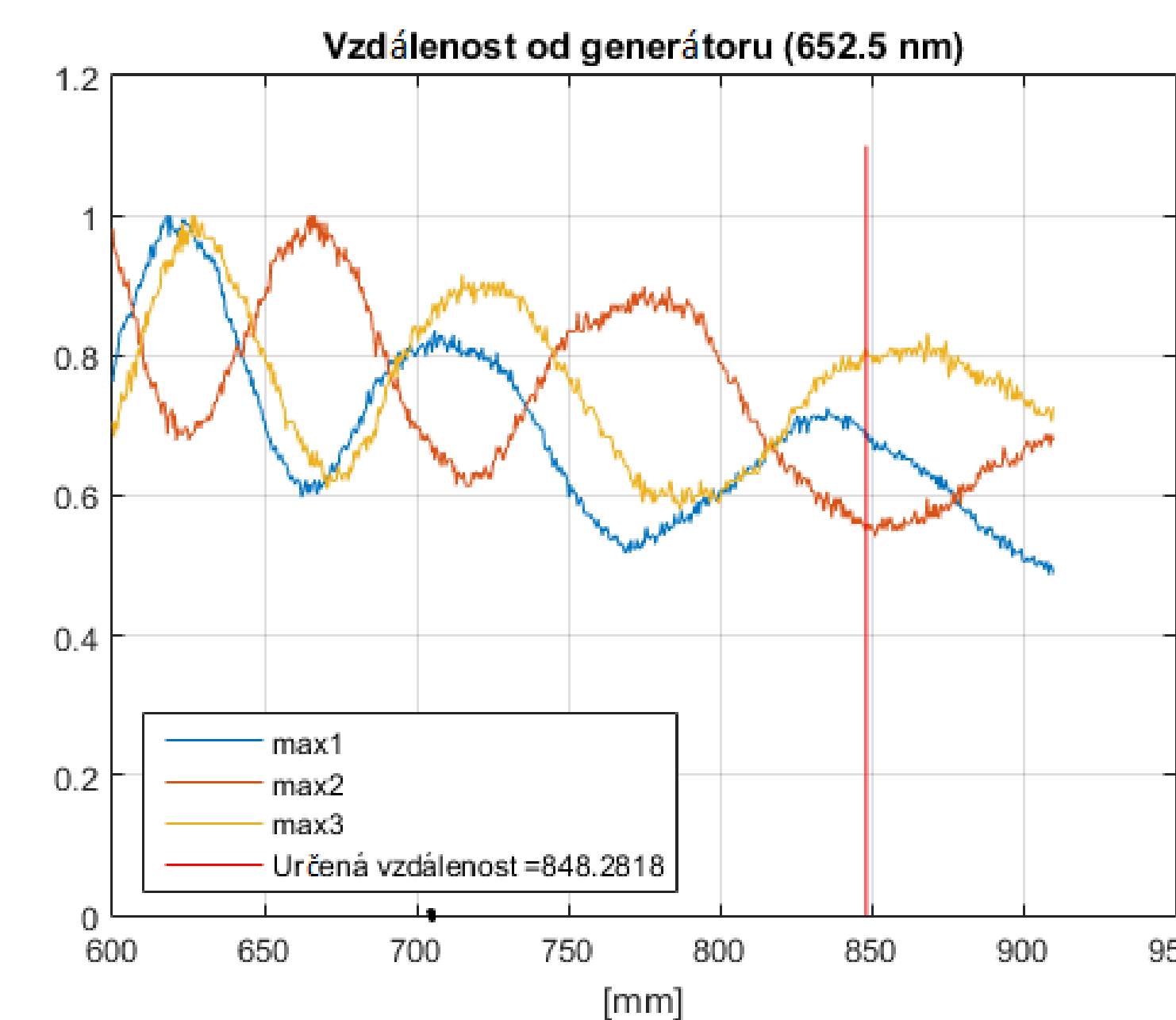
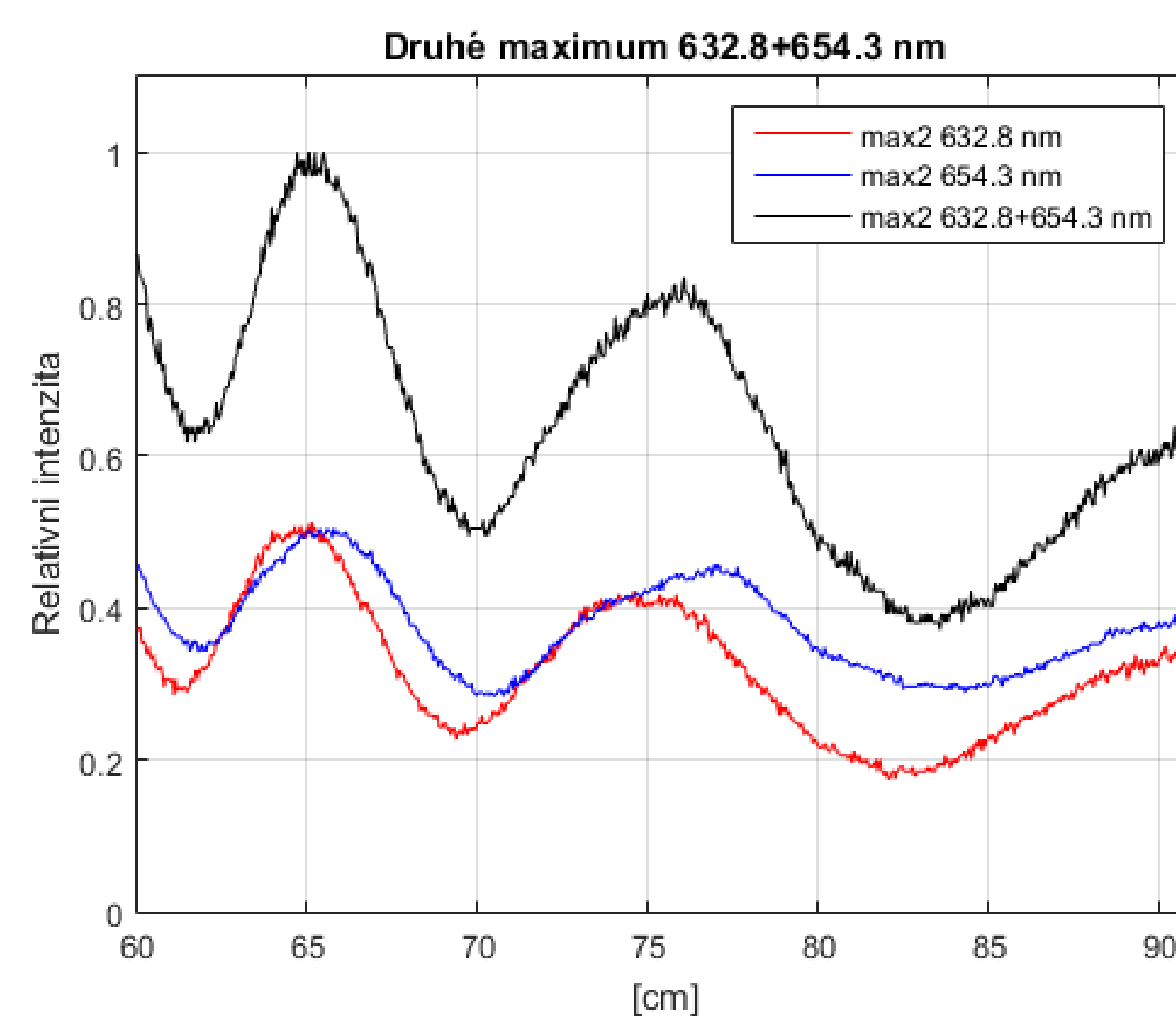


PRŮBĚHY MAXIM A ABSOLUTNÍ URČENÍ VZDÁLENOSTI

Zaměření na intenzitní průběh a poloměr jednotlivých maxim strukturovaného svazku v prostoru.



Superpozice svazků neprojevila interferenční člen. Ze získaných dat byla navržena metoda pro absolutní měření vzdálenosti za generátorem s přesností na jednotky mm. Metoda je zajímavá pro absolutní interferometrii [2].



REFERENCE

[1] DUDA, R. O., HART, P. E., 1972. Use of the Hough transformation to Detect Lines and Curves in Pictures. In: Comm. ACM, January, Vol. 15, s. 1-15. Dostupné z URL: <http://www.ai.sri.com/pubs/files/tn036-duda71.pdf>

[2] MEDHAT, M., M. SOBEE, H. M. HUSSEIN a O. TERRA, 2016. Distance measurement using frequency scanning interferometry with mode-hoped laser. *Optics & Laser Technology* [online]. 80, 209–213. ISSN 0030-3992. Dost. z: doi:10.1016/j.optlastec.2016.01.025

[3] SALEH, Bahaa E. A, TEICH, Malvin Carl, 1991. Fundamentals of photonics, New York: Wiley. ISBN 978-0-471-83965-1.