

# Rezumat

De la inventia lui in urma cu aproximativ 50 de ani, laserul a fost folosit sa rezolve un numar mare de probleme sttintifice, tehnice si cu impact i in societate. Zece premii Nobel au fost oferite in legatura cu laserul si dezvoltari conexe. Succesul urias al acestor dezvoltari poate fi atribuit controlului campului electromagnetic pe care laserul il realizeaza. Un nou camp de dezvoltare emergent se refera la generarea pulsurilor laser ultrascurte si ultraintense. Introducerea tehnicii de amplificare a pulsurilor cu deriva de frecventa a fost realizata in anul 1985. De atunci, capacitatea pulsurilor ultrascurte si ultraintense de a genera alte campuri electromagnetice de la unde in domeniul radiofrecventelor si pana la radiatie gamma, si, de asemenea protoni, neutroni, electroni si fascicule de ioni cu viteze relativiste, ca urmare a interactiei cu tinte variate, a fost demonstrata prin experimente. Acestea arata potentialul laserilor ca sursa universala de radiatie.

Capitolul introductiv contine o scurta derivare a structurii prototipale a unui fascicul laser, pornind de la ecuatiile lui Maxwell si ajungand la modelul gaussian pentru fascicul laser, pentru o punere in context a subiectului acestei lucrari. Apoi este prezentata morfologia generala a unui experiment cu laserul.

Al doilea capitol ofera un exemplu de dezvoltare pentru tehnologia laser ce poate furniza un control extins la scale de timp de ordinul picosecunde. Schema pentru generarea pulsurilor multiple este descrisa in detaliu.

Al treilea capitol prezinta una dintre directiile de cercetare, legata de combinarea coerenta a pulsurilor ultrascurte. PE masura ce componentele optice din sistemele laser de mare putere cresc in marime, paralelizarea arhitecturii laserului prin utilizarea combinarii coerente devine mai atractivapentru cresterea puterii de varf dincolo de nivelul actual al tehnicii, nivelul multi-petawatt. Sunt descrise studii privind combinarea coerenta spectrala a pulsurilor ultrascurte. Abordarea descrisa are avantajul ca puterea de varf creste patratric cu numarul de fascicule folosite.

Al patrulea capitol descrie o alta utilizare a tehnicii de generare a pulsurilor multiple din capitolul doi, si anume controlul plasmelor produse cu laserul in vederea optimizarii laserilor cu raze X moi bazati pe plasma, in domeniul spectral situat intre 10 nm si 20 nm.

Ultimul capitol prezinta cateva directii de extindere a temelor propuse pornind de la dezvoltarile prezentate in cele trei capitole anterioare.