

## ***Predgovor***

Monografija Primena anaze slike u karakterizaciji materijala sastoji se od šest celina i pratećeg CD-a sa digitalnim fotografijama. Prvo poglavlje odnosi se na istorijski pregled mikroskopa i njihove osnovne karakteristike. Drugo poglavlje posvećeno je teorijskim osnovama analize slike i osnovnim pojmovima vezanim za tu oblast. Poebno poglavlje posvećeno je programu za analizu slike, Image Pro Plus koji je korišćen u daljem radu, i rezultati korišćenja ovog programa dati su kao primeri kroz naredna poglavlja. Naredna poglavlja prikazuju karakterizaciju različitih svojstava kod različitih vrsta materijala primenom analize slike. U poglavlju 4 dati su primeri korišćenja programa za analizu slike na primeru određivanja termostabilnosti vatrostalnog materijala. U petom poglavlju se daju primeri primene programa u karakterisanju kratkih staklenih vlakana u smislu određivanja njihove dužine i prečnika. Poslednje poglavlje odnosi se na pimenu programa kod kompozitnih goriva. Dat je primer određivanja udela i morfoloških karakteristika nevezanih čestica oksidansa u kompozitnom gorivu.

Kroz primere obrađene u ovoj monografiji autori su pokušali da predstave neke od najčešće korišćenih mogućnosti programa Image Pro Plus u karakterizaciji različitih materijala. Koršćene slike posebno su date i na CD-u koji predstavlja sastavni deo knjige. Na ovaj način omogućeno je korišćenje slika koje su obrađene na odgovarajući način, dato korak po korak, radi ponavljanja postupka u cilju ovladavanja programom i njegove dalje primene na druge tipove materijala.

Zahvaljujemo se prof. dr Karlu Raiću i prof.dr Draganu Mitrakoviću na korisnim sugestijama koje su nam dali tokom pisanja monografije.

Zahvaljujemo se studentima koji u u toku školske 2007/08 godine slušali predmet Kvantifacija vizuelanih informacija u ispitivanju materijala, i na osnovu diskusija vođenih tokom semestra usmerili pianje ove Monografije.

Ova monografija namenjena je studentima doktorskih studija, i predstavlja deo materijala za predmet Kvantifacija vizuelanih informacija u ispitivanju materijala.

Nadamo se da će monografija biti korisna i ostalim kolegama koji se bave karakterizacijom materijala.

Autori

## SADRŽAJ

1. ISTORIJSKI PREGLED RAZVOJA MIKROSKOPA.....	1
1.1. REZOLUCIJA MIKROSKOPA .....	3
1.2. TIPOVI SVETLOSNIH MIKROSKOPA .....	4
1.3. MIKROSKOPI SA PROPUŠTENOM SVETLOŠĆU I SVETLIM POLJEM ..	4
1.4. MIKROSKOPI SA TAMNIM POLJEM .....	6
1.5. METALOGRAFSKI MIKROSKOPI.....	9
1.5.1. Polarizovana svetlost .....	10
1.5.2. Elektronski mikroskopi.....	12
1.6. DIGITALNI FOTOGRAFSKI APARATI .....	14
2. OSNOVNI POJMOVI VEZANI ZA ANALIZU SLIKE.....	15
2.1. TEHNOLOGIJA SLIKE I GRAFIČKA TEHNOLOGIJA.....	15
2.2. CILJ ANALIZE SLIKE .....	15
2.3. ISTORIJAT ANALIZE SLIKE .....	15
2.4. KOMJUTERSKA ANALIZA SLIKE .....	16
2.5. DIGITALNA SLIKA .....	16
2.6. PRIKAZ SLIKE .....	17
2.6.1. Binarne slike .....	18
2.6.2. Slike u sivoj skali.....	19
2.6.3. Slike u boji.....	19
2.7. PIKSEL .....	20
2.8. REZOLUCIJA SLIKE .....	22
2.9. MATEMATIČKA MORFOLOGIJA .....	22
2.9.1. Morfološke transformacije slike .....	23
2.9.2. Primena morfoloških operacija.....	25
3. PROGRAM ZA ANALIZU SLIKE ( <i>IMAGE PRO PLUS</i> ).....	31
<b>PRIMERI</b>	
4. SVOJSTVA VATROSTALNIH MATERIJALA .....	33
4.1. UVOD.....	33
4.2. OPŠTI POJMOVI.....	33
4.2.1. Termostabilnost .....	35
4.3. ODREĐIVANJE STEPENA OŠTEĆENJA POVRŠINE UZORAKA VATROSTALNIH MATERIJALA .....	37
Literatura.....	43
5. VLAKNIMA OJAČANI KOMPOZITI .....	47
5.1. PRENOS OPTEREĆENJA SA MATRICE NA VLAKNO .....	50
5.2. KARAKTERISTIKE VLAKANA .....	51
5.2.1. Segmentacija.....	52

5.3. DIREKTNE I INDIREKTNE METODE ZA ODREĐIVANJE DUŽINE VLAKANA .....	53
5.4. IZRADA I PRIPREMA UZORAKA - OPIS PROCESA .....	54
5.5. ODREĐIVANJE DUŽINE I ORJENTACIJE STAKLENIH VLAKANA U POLIMERNOJ MATRICI ANALIZOM SLIKE .....	55
5.5.1. Automatsko merenje vlakana .....	58
Literatura.....	60
6. KOMPOZITNA GORIVA .....	61
6.1. ODREĐIVANJE UDELA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA NEVEZANIH ČESTICA OKSIDANSA U KOMPOZITNIM GORIVIMA.....	67
6.2. ODREĐIVANJE POVRŠINE VAKUOLA OKO ČESTICA OKSIDANSA ..	78