

*Suradnici:* doc. dr. Mladen Franz  
prof. dr. Vinko Ivušić  
prof. dr. Janez Indof  
mr. Đurđica Španiček  
Željko Filetin

*Recenzenti:* prof. dr. Igor Čatić  
prof. dr. Ivo Katavić  
prof. dr. Grozdan Marošević

Odobrenje Odbora za znanstveno nastavnu literaturu Sveučilišta u Zagrebu  
Broj: 02-1125/1-1992. od 11.12. 1992.

CIP - Katalogizacija u publikaciji  
Nacionalna i sveučilišna biblioteka, Zagreb  
UDK 621-03(075.8)

FILETIN, Tomislav  
Svojstva i karakteristike materijala: katalog opisa / Tomislav  
Filetin i suradnici. - 2. izd. - Zagreb : Hrvatsko društvo za  
materijale i tribologiju, 1994. - 84 listova : ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str.: Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta  
u Zagrebu. - Bibliografija na listu 84.

ISBN 953-96038-1-1

940419091

*Naklada:* 300

*Izdavač:* Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju, Zagreb

## P R E D G O V O R

Zbirka opisa svojstava i karakteristika materijala zamišljena je kao korisno pomagalo svim stručnjacima koji se susreću s ispitivanjem, izborom i primjenom materijala, proizvodnjom, ispitivanjem i uporabom proizvoda.

U ovoj zbirci nalaze se sažeti opisi najvažnijih svojstava, karakteristika i mjerljivih veličina, ali ne i vrijednosti svojstava pojedinih materijala. Zasad je obrađeno 65 svojstava i karakteristika, od najmanje 200 koje karakteriziraju materijale i njihovo ponašanje. Skripta imaju obilježja kataloga koji je otvoren za daljnje dopune, posebno u području električnih, magnetnih i optičkih svojstava.

Sadržaj je preuzet dijelom i preveden iz publikacije "Katalog der Werkstoffkenngrößen" Institut für Leichtbau, Dresden. Uz to je obrađen niz novih svojstava i karakteristika iz skupina proizvodnih i uporabnih svojstava metala i metalnih proizvoda (npr. tribološka svojstva i svojstva vezana uz toplinsku obradbu). Ako nije posebno naglašeno, opisana svojstva vrijede za metalne i polimerne materijale. Termini za navedena svojstva mogu poslužiti i za druge skupine materijala (npr. keramiku i kompozite).

Terminologija je dijelom preuzeta iz normi što ih je objavio bivši Jugoslavenski zavod za standardizaciju (JUS), a za svojstva i karakteristike, za koje nema dogovorenih naziva navedeni su oni koji se rabe u Zavodu za materijale Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu. Predloženo nazivlje vjerojatno će biti podvrgnuto kritici i promjenama, ali ono može biti i korak bliže jednoznačnoj uporabi termina za svojstva materijala u nastavi na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu i na drugim tehničkim fakultetima. Vjerujemo da će se pomoću tih opisa svojstava lakše definirati i hrvatske nacionalne norme za područje ispitivanja materijala.

Skripta su ponajprije namijenjena studentima Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu koji slušaju predmete Materijali I, II i III, Struktura i svojstva materijala i studentima modula "Izbor materijala", ali i stručnjacima iz industrije koji se bave izborom i ispitivanjem materijala.

Opisi svojstava i karakteristika materijala dostupni su i na magnetskom mediju – diskete za PC pod MS DOS, uz program za brzo pregledavanje tražene karakteristike. U tom obliku ti se opisi integriraju u pakete za izbor materijala računalom (sustavi CAMS), gdje pomažu pri pravilnom postavljanju zahtjeva na materijale. Istovremeno opisi čine "sintetsko" znanje o pojedinim svojstvima materijala, pa su u tom obliku prikladni za dodatno obrazovanje onih koji se služe takvim sustavima – konstruktorima i tehnolozima proizvoda.

Posebno zahvaljujem kolegama: doc. dr. Mladenu Franžu, prof. dr. Janezu Indofu, prof. dr. Vinku Ivušiću, prof. dr. Franji Kovačičeku, mr. Đurđici Španiček i mr. Mirjani Ugarković, koji su aktivno sudjelovali pri izradi ove publikacije. Veliki trud uložili su i recezenti: prof. dr. Igor Čatić, prof. dr. Ivo Katavić i prof. dr. Grozdan Marošević, kojih su korisne sugestije uvelike ugrađene u konačan tekst. Nadasve strpljiv bio je Željko Filetin pri grafičkom oblikovanju i prijelomu teksta računalom. On je ujedno autor računalskog programa za pregled tekstova i dijagrama.

Rad je financiran sredstvima bivšeg SIZ-a i Ministarstva znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske u okviru redovnih i selektivnih istraživačkih zadataka "Razvoj sistema za izbor i gospodarenje materijalima".

Zagreb, svibnja 1992.

Tomislav Filetin

## PREDGOVOR II. IZDANJU

Ovo izdanje ne donosi nove opise svojstava materijala, nego pretežno tiskarske i jezične ispravke. U tom smislu neki su pojmovi usklađeni s hrvatskim jezičnim normama i stručnom praksom na Fakultetu strojarstva i brodogradnje.

Prof. dr. Mladen Novosel je svojim bogatim iskustvom i dobronamjernim stručnim i jezičnim sugestijama dao najveći doprinos u izradi II. izdanja.

Posebno se zahvaljujem svim kolegama koji su ukazali na pogreške i sugerirali korisne izmjene u novom tekstu. Očekujem i nadalje, takve, stručno utemeljene prijedloge i dopune.

Zagreb, ožujka 1994.

Tomislav Filetin

## SADRŽAJ

1. SVOJSTVA I KARAKTERISTIKE MATERIJALA . . . . .	1
2. SISTEMATIZACIJA SVOJSTAVA I KARAKTERISTIKA MATERIJALA . . .	4
2.1. Sistematizacija mehaničkih svojstava i uvjeta ispitivanja . . . . .	4
2.2. Svojstva i karakteristike pri statičkom kratkotrajnom opterećenju . . . . .	6
2.3. Tipični dijagrami <i>naprezanje – istezanje</i> za metalne materijale . . . . .	7
2.4. Tipični dijagrami <i>naprezanje – istezanje</i> za polimerne materijale . . . . .	8
3. SPISAK OPISANIH SVOJSTAVA I KARAKTERISTIKA MATERIJALA . . . . .	9
4. SPISAK TEKSTOVA U RAČUNALU . . . . .	11
5. OPISI POJEDINIH SVOJSTAVA I KARAKTERISTIKA . . . . .	13