

KRAUTOV STROJARSKI PRIRUČNIK



SAJEMA d.o.o.

Izdavač:
Sajema d.o.o., Zagreb

Za izdavača:
Milan Popović

Urednici:
Josip Živković i Kuzman Ražnjević

Računalni slog:
SG tim i Slavko Vlahov

Grafička obrada:
Sirijus grafika d.o.o.

Tisak:
Tiskara Zelina d.d.

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu
Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu
pod brojem 722152.

ISBN 987-953-7370-02-2

Popis suradnika koji su sudjelovali
u pripremi ovog izdanja:
Prof. dr. sc. Ivo Alfirević
Mr. sc. Željko Alar
Prof. dr. sc. Mladen Crneković
Dr. Mario Essert dipl. ing.
Mr. sc. Zvonimir Guzović dipl. ing.
Prof. dr. sc. Vinko Ivušić
Milan Kostelac dipl. ing.
Prof. dr. sc. Franjo Kovačićek
Prof. dr. sc. Slobodan Kralj
Ivo Legiša dipl. ing.
Prof. dr. sc. Milan Opalić
Prof. dr. sc. Branko Somek
Prof. dr. sc. Mladen Stupnišek
Prof. dr. sc. Đurđica Španiček
Prof. dr.sc. Tomo Udiljak

Nije dozvoljeno niti jedan dio ove knjige reproducirati ili emitirati na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući fotkopiranje, snimanje ili bilo koji način bilježenja, bez prethodne pismene suglasnosti izdavača.

U koliko je u ovom priručniku ukazano na norme i druge tehničke propise onda se radi o izdanjima koja su bila aktualna do zaključivanja izdanja. Za korisnika neke norme obvezna je primjena normi iz najnoviji izdanja odnosno aktualnih tehničkih propisa.

OGRANIČENJE ODGOVORNOSTI

Informacije u ovoj knjizi predstavljene su u obliku koji je pred Vama, bez garancije. Iako su tokom pisanja i pripreme ove knjige poduzete sve mjere opreza, urednici, stručni suradnici i izdavač Sajema d.o.o. ne snose nikakvu odgovornost zbog bilo kakvog gubitka ili oštećenja nastalih ili navodno nastalih neposredno ili posredno uslijed praćenja i primjene sadržaja iz knjige.

Predgovor jedanaestom izdanju

Ovo 11. hrvatsko izdanje Krautova strojarskog priručnika dopunjeno je prema slovenskom 13. izdanju tako što je aktualizirano poglavlje o kovinskim materijalima gdje su u tablicama dodani stupci s normama EN, a u poglavlju o oblicima kovinskih poluproizvoda dodane su tablice za neke europske profile. U poglavlju o ležajima tablice su dopunjene podacima o nosivosti kako ih daje proizvođač. Nanovo je napisano za hrvatsko izdanje poglavlje o mazivima, a novo je i poglavlje o zavarivanju koje je preuzeto prema slovenskom, uz poneka kraćenja. U poglavlju o ispitivanju materijala umjesto preuzetih JUS-ovih normi uvedene su norme EN odn. ISO preuzete u HRN.

U prvom dijelu priručnika proširena su poglavlja iz matematike i kemije, te djelomice poglavlje o mjernim jedinicama, a poglavlja iz hidrauličnih strojeva i toplinskih uređaja i strojeva sjedinjena su i nanovo prerađena u poglavlje Energetski strojevi.

U hrvatskom je izdanju novina što su poglavlja označena brojevima te slike i tablice, gdje je to bilo potrebno, kako bi slike unutar teksta bile pokretljivije, a korisniku snalaženje pouzdanije.

Jezgra su ovog priručnika brojevni podatci, jednako potrebni za sve stupnjeve naobrazbe, za školu i za preksu. Koliko je koncepcija priručnika sretno pogođena najbolje svjedoče dosadašnja izdanja (14 slovenskih i, s ovim, 11. hrvatskih) u nakladi oko 300 tisuća primjeraka.

Gradivo je priručnika tako koncipirano da sadrži ono što dnevno treba strojarskim inženjerima, tehničarima ili majstorima, te studentima strojarstva i učenicima srednjih tehničkih učilišta. No i drugi stručnjaci, primjerice elektro-tehničari, kemičari, građevinari i arhitekti, mogu u ovom priručniku pouzdano i brzo naći mnoge potrebne podatke.

Izdavač se nada da će i ovo izdanje biti dobro primljeno među dosadašnjim a i budućim korisnicima, te ispuniti svoju namjenu i njihova očekivanja.

Zagreb, u prosincu 2009.

Sajema d.o.o., Zagreb

SADRŽAJ

1. Matematika	1
1.1. Matematički znakovi	1
1.2. Realni brojevi	3
Potencije i korijeni	3
Logaritmiranje	4
Kompleksni brojevi	6
Apsolutna i srednja vrijednost broja	7
Binomne formule	8
Kombinatorika	8
Nizovi i redovi	9
Determinante	12
Matrice	14
1.3. Jednadžbe i nejednadžbe	16
Sustavi linearnih jednadžbi	16
Algebarske jednadžbe	17
Transcendentne jednadžbe	18
Nejednadžbe	20
1.4. Vektori	21
Zbrajanje i oduzimanje vektora	22
Množenje vektora	23
1.5. Funkcije	26
Elementarne funkcije	26
Funkcije potencija	26
Eksponencijalne i logaritamske funkcije	27
Trigonometrijske funkcije	27
Izračunavanje stranica i kutova trokuta	34
1.6. Likovi i tijela	36
Ploštine i opsezi likova	36
Oplošja i obujmi tijela	39
1.7. Analitička geometrija u ravnini	43
Pravac	43
Krivulje potencija	44
Čunjosječnice	44
Cikloide	46
1.8. Diferencijalni račun	48
Derivacija i diferencijal	48
Derivacije višeg reda	51
Parcijalna derivacija i parcijalni diferencijal funkcije	52
Totalni diferencijal	52
Osobite točke krivulje	53
Ekstremne vrijednosti funkcije	53
Derivacije vektorskih funkcija	53
Parcijalna derivacija i totalni diferencijal	54
1.9. Integralni račun	54
Neodređeni integral	54

Određeni integral	57
Numerička integracija – Višestruki integrali	59
1.10. Diferencijalne jednađbe	60
Diferencijalna jednađba s razdvojenim varijablama	60
Homogena diferencijalna jednađba	60
Linearna diferencijalna jednađba 1. reda – Bernoullijeva diferencijalna jednađba	60
Homogena linearna diferencijalna jednađba 2. reda s konstantnim koeficijentima	60
Nehomogena linearna diferencijalna jednađba 2. reda s konstantnim koeficijentima	61
1.11. Krivulje i plohe u prostoru	61
1.12. Skalarna i vektorska polja	63
1.13. Laplaceova transformacija	65
1.14. Statistika	66
Statistička vjerojatnost	66
Statistički prosjek	66
Razdioba učestalosti	67
Regresija i korelacija	69
2. Mjerljive veličine i mjerne jedinice	71
2.1. Mjerljive veličine	71
2.2. Mjerne jedinice i brojevne vrijednosti	74
2.3. Nazivi i znakovi mjernih jedinica	74
2.4. Međunarodni sustav jedinica (SI)	76
2.5. Zakonite mjerne jedinice	77
Decimalne mjerne jedinice	81
Mješovite mjerne jedinice	82
2.6. Neki sustavi mjernih jedinica izvan SI	83
CGS-sustav mjernih jedinica	83
Tehnički sustav mjernih jedinica	84
Anglo-američki sustavi mjernih jedinica	84
2.7. Pregled veličina i njihovih mjernih jedinica	85
Veličine odabranih područja tehnike i njihove jedinice SI	85
Međusobni odnosi različitih jedinica i jedinica SI	100
Odnosi među temperaturnim veličinama i jedinicama	114
Bauméova areometarska ljestvica	115
Beaufortova ljestvica jakosti vjetrova	116
Ljestvice potresa	117
3. Kemija	119
3.1. Kemijski elementi	119
3.2. Kemijski spojevi	123
Kemijske veze	123
Kemijske reakcije	124
Nazivi kemijskih spojeva	126
Važniji anorganski spojevi	128

Kiseline i baze	129
Vrijednost pH	130
Soli	132
Neki češći trivijalni/trgovački nazivi spojeva	144
Organski spojevi	146
Organska otapala	148
Polimeri	152
4. Mehanika	155
4.1. Statika	158
Sila	158
Statički moment sile	161
Ravnoteža sila	162
Nosачi	163
Statika užeta	165
4.2. Težišta	166
4.3. Trenje	169
4.4. Čvrstoća	172
Naprezanja i deformacije	172
Geometrijske karakteristike presjeka.....	175
Vlak i tlak	178
Savijanje	179
Smik (odrez) – Uvijanje (torzija)	182
Izvijanje	185
Složena opterećenja	187
4.5. Dinamika	190
Kinematika	190
Kinetika	192
Moment tromosti – Centrifugalna sila	196
Sudar	198
Titranje	199
5. Hidromehanika	203
5.1. Hidrostatika	203
Arhimedov zakon – Stabilnost tijela koje pliva	204
Tlačna sila na ravnu stijenku – Tlačna sila na zakrivljenu stijenku.....	205
Pascalov zakon – Atmosfersko stanje	206
5.2. Hidrodinamika	207
Impulsni stavak – Sila na stijenke protočne cijevi – Sila koja djeluje na posudu pri istjecanju tekućine	209
Sila mlaza na plohu – Brzina istjecanja	210
Količina istjecanja	211
Trajanje istjecanja kapljevine iz posude – Protok.....	212
Zakoni sličnosti strujanja.....	213
Otpori strujanja u cijevima i armaturama	214
Faktor lokalnih gubitaka	217
Otpori gibanja u fluidu	222

6. Termodinamika	225
6.1. Osnovni pojmovi	225
Specifični toplinski kapacitet – Entalpija – Toplinska rastezljivost (dilatacija) i širivost	225
6.2. Osnovni zakoni termodinamike	228
Prvi glavni zakon termodinamike	228
Drugi glavni zakon termodinamike – Promjene stanja tvari	229
Kružni procesi	230
6.3. Idealni plinovi	231
Povratne promjene stanja plinova	235
Prigušivanje – Smjese idealnih plinova	237
6.4. Pare	238
6.5. Smjese plinova i para	271
Smjesa zraka i vodene pare (vlažni zrak)	271
Promjene stanja vlažnog zraka	272
6.6. Strujanje plinova i para	275
Brzina istjecanja	276
Istjecanje iz sapnica	277
Prigušivanje	278
6.7. Izgaranje	278
Potreba kisika i zraka	278
Količina suhih dimnih plinova – Ogrjevne vrijednosti	279
Sastav dimnih plinova – Entalpija dimnih plinova	281
Adijabatska temperatura izgaranja – Kontrola izgaranja	282
Goriva	283
6.8. Prijenos topline	285
Toplinsko provođenje – Prelazak topline	285
Toplinsko zračenje	294
Prolazak topline	296
Tehnički izmjenjivači topline	298
6.9. Hlađenje	299
Otvoreni rashladni procesi	299
Zatvoreni rashladni procesi s parom kao rashladnom tvari	301
Klimatizacija	304
Dizalica topline – Sušenje vlažne tvari zagrijanim zrakom	306
7. Energetski strojevi	309
7.1. Neki osnovni pojmovi	309
Uporabljivost različitih oblika energije	309
Podjela strojeva	310
Rad, snaga, korisnost	311
7.2. Obujamni (volumenski) strojevi	313
Osnovne značajke – Crpke (pumpe, sisaljke)	313
Kompresori	316
Motori s unutarnjim izgaranjem	320
7.3. Turbostrojevi (strojevi na strujanju)	324
Osnovne značajke	324

Crpke (pumpe)	327
Kompresori	328
Vodne turbine	329
Plinskoturbinska postrojenja i plinska turbina	332
Parnoturbinska postrojenja i parne turbine	335
8. Elektrotehnika	343
8.1. Istosmjerna struja	344
Ohmov zakon – Kirchhoffovi zakoni	344
Snaga i rad stalne istosmjerne struje – Spajanje djelatnih (omskih) otpora	345
Mjerenje temperature s pomoću otpora – Termonaponi	348
Faradayevi zakoni	350
8.2. Magnetno i električno polje	351
Magnetno polje	351
Električno polje	353
Električni kapacitet	354
Vodič električne struje u magnetnom polju	355
8.3. Izmjenična struja	356
Otpor kod izmjenične struje	356
Transformacija izmjenične struje	358
8.4. Električno grijanje	359
8.5. Električna rasvjeta	361
8.6. Elektromotori	362
Motori istosmjerne struje	362
Motori izmjenične struje	363
Snaga elektromotora – Izbor elektromotora	365
8.7. Električni vodovi niskog napona	366
Pad napona u vodovima	366
Zaštita vodiča	367
Zaštitne mjere u niskonaponskim postrojenjima	368
8.8. Akumulatori električne energije	369
8.9. Elektronika	370
Električni ventili	370
Diode – Ispravljači	372
Tranzistori	375
Tiristori	376
8.10. Mjerenje električnih veličina	377
Električna mjerila	377
9. Optika i akustika	381
9.1. Svjetlost	381
9.2. Zvuk i buka	382
9.3. Tonska ljestvica	404
10. Automatizacija	405
10.1. Matematički opis dinamike sustava	405
10.2. Standardne pobudne funkcije	406

10.3. Vremenski odzivi osnovnih dinamičkih sustava	407
10.4. Tvorba složenih dinamičkih sustava	408
10.5. Analiza sustava u frekvencijskom području	409
10.6. Regulacijski uređaj u povratnoj vezi procesa	410
10.7. Analiza regulacijskog djelovanja	411
10.8. Namještanje regulatora	414
10.9. Diskontinuirani regulatori	416
10.10. Multivarijabilni sustavi i prostor stanja	417
10.11. Adaptivna regulacija	418
11. Informatička tehnologija	421
11.1. Uvod	421
11.2. Memorija i procesor	422
Memorija	422
Znakovi i brojevi	423
Procesor ili centralna procesorska jedinica – Viši programski jezik.....	424
11.3. Komunikacija	425
Sabirnice ISA, EISA, VL, PCI	425
Veza s diskovima	426
Komunikacijska vrata	427
11.4. Vanjska memorija	428
Magnetna spremišta – Optička spremišta	428
Tehnologija čvrstog stanja	429
11.5. Osnove programiranja	429
Tipovi podataka	429
Operatori	430
Od tipova podataka preko kontrolnih struktura do programa.....	431
11.6. Mikrokontroleri	432
12. Ispitivanje materijala	435
12.1. Dijagram σ , ε	435
12.2. Ispitivanje mehaničkih svojstava materijala	436
Vlačno ispitivanje	436
Ispitivanje savijanjem	439
Tlačno ispitivanje – Ispitivanje žica uvijanjem	440
Ispitivanje žica izmjeničnim previjanjem – Ispitivanje žica navijanjem – Ispiti- vanje sposobnosti za duboko vučenje	441
Udarno ispitivanje Charpyjevim postupkom	442
12.3. Ispitivanje izdržljivosti (trajne čvrstoće)	443
Ispitivanje statičke izdržljivosti (trajne statičke čvrstoće)	443
Ispitivanje dinamičke izdržljivosti	444
12.4. Ispitivanje tvrdoće kovinskih materijala	445
Ispitivanje Brinellove tvrdoće HBW	445
Ispitivanje Vickersove tvrdoće HV	450
Ispitivanje tvrdoće kovinskih materijala Rockwellovim postupkom.....	454
12.5. Ispitivanje tvrdoće polimernih materijala	459
Postupci Shore A i Shore D	459

Međunarodna ljestvica za tvrdoću gume IRHD	460
Određivanje temperature mekšanja plastomera Vicatovim postupkom	461
12.6. Nerazorna ispitivanja materijala	462
Ispitivanje magnetnim česticama	461
Ispitivanje ultrazvukom	462
Ispitivanje rentgenskim zrakama – Ispitivanje γ -zrakama – Ispitivanje penetrantima.....	463
12.7. Ispitivanje sastava materijala	464
Kemijska analiza	464
Emisijska spektrometrija – Ispitivanje iskrenjem pri brušenju	465
Metalografski pregledi	467
13. Kovinski materijali	469
13.1. Kovine i slitine	469
Kristalna struktura kovina	469
Slitine (legure)	470
13.2. Željezo i njegove slitine	471
Legirni elementi u čelicima i željeznim slitinama	474
Toplinske obradbe čelika.....	477
Normalizacija.....	479
Kaljenje čelika	480
Poboljšavanje	481
Žarenje	481
Otvrdnjavanje površine čelika	482
Cementiranje	483
Nitiranje – Karbonitriranje – Površinsko kaljenje (otvrdnjavanje)	487
Boriranje – Otvrdnjavanje površine deformacijom – Površinske prevlake	488
Opće upute za provođenje toplinske obradbe čelika	489
13.3. Željezni ljevovi	491
Sivi lijev	491
Nodularni lijev	492
Austenitni sivi lijev	493
Tvrđi lijev – Legirani sivi lijev	495
Temperirani lijev	496
13.4. Vrste čelika	498
Razdioba čelika	498
Opći konstrukcijski čelici	499
Hladno vučeni nelegirani čelik	501
Meki čelik za hladno preoblikovanje	502
Čelici za tlačne spremnike	503
Čelici za nitiranje	506
Čelici za cementaciju	507
Čelici za poboljšavanje	509
Čelici za obradbu na automatima	513
Čelici za opruge	515
Čelici za ventile	516
Nehrdajući čelici	517

	Nehrdajući čelici za precipitacijsko očvršćivanje	519
13.5.	Alatni čelici	520
	Nelegirani alatni čelici	520
	Legirani alatni čelici	521
	Brzorezni čelici	523
13.6.	Čelični lijev	524
	Čelični lijev otporan pri povišenim temperaturama	524
	Nehrdajući čelični lijev	525
13.7.	Oznake čelika	527
13.8.	Tvrde kovine (tvrđi metali)	533
	Sinterirane tvrde kovine	533
	Keramika – Cermeti – Kubično kristalizirani borni nitrid – Dijamant	536
	Prevlačenje reznih alata	537
13.9.	Lake kovine (laki metali).....	538
	Aluminij	538
	Aluminijske slitine	539
	Magnezijske slitine	544
13.10.	Bakar i bakrene slitine	546
	Bakar	546
	Bakrene slitine za gnječenje	547
	Bakrene slitine za lijevanje	551
13.11.	Nikal i niklene slitine	555
	Čisti nikal	555
	Niklene slitine za lijevanje	556
	Niklene slitine za gnječenje	557
13.12.	Cink i cinčane slitine	558
13.13.	Olovo i olovne slitine	559
13.14.	Lemovi	561
13.15.	Posebne slitine za elektrotehniku	563
13.16.	Titan i njegove slitine	564
14.	Oblici kovinskih poluproizvoda	567
14.1.	Odljevci od sivog lijeva	567
	Cijevi s kolčakom	567
	Cijevi s prirubnicom	568
	Fazonski cijevni komadi	569
14.2.	Čelični poluproizvodi	571
	Čelik u šipkama.....	571
	Vučeni čelici u šipkama.....	572
	Plosnati čelik.....	573
	Čelični kutni profili.....	575
	Čelični profili	578
	Željezničke tračnice	585
	Čelični limovi.....	586
	Čelične bešavne cijevi	587
	Precizne čelične cijevi.....	590
	Čelične cijevi za cijevni navoj.....	593

Čelična žica	594
Čelična užad	595
Čelični lanci	601
14.3. Aluminijski poluproizvodi	603
Aluminijske šipke i žice	603
Aluminijski profili	608
Toplo valjani lim od aluminija i aluminijskih slitina	610
Okrugle cijevi od aluminija i aluminijskih slitina	611
14.4. Poluproizvodi od bakra i bakrenih slitina	615
Bakrene šipke, lim i žica	615
Bakrena užad – Bakrene cijevi	617
14.5. Poluproizvodi od mjedi, cinka i olova	621
15. Nekovinski materijali	623
15.1. Anorganski nekovinski materijali	623
Staklo – Beton	623
Keramički materijali	624
Vatrostalni keramički materijali	625
15.2. Drvo	626
15.3. Polimerni materijali	627
Mehanička svojstva polimernih materijala	629
Plastomeri	630
Elastomeri	634
Duromeri	635
Posebni proizvodi od polimernih materijala	636
16. Elementi strojeva	639
16.1. Normni brojevi	639
16.2. Sustav ISO za granične izmjere i dosjede	642
Izmjere	642
Tolerancije mjerila	656
Dosjedi	658
16.3. Površinska hrapavost	664
16.4. Navoji	670
Metarski navoji s trokutastim profilom ISO	670
Tolerancije metarskih navoja (ISO)	676
Navojni dosjedi	684
Cijevni navoji	685
Trapezni navoji	686
Pilasti navoji	690
Obli navoji	694
Navoji za bicikle – Edisonovi navoji	697
Navoji za oklopne cijevi – Navoji samoreznih vijaka	698
16.5. Dopuštena naprezanja	699
Dopuštena naprezanja najvažnijih kovinskih materijala	700
Dopušteno naprezanje za čelične konstrukcije	703
Utjecaj oblika predmeta	704

	Utjecaj trajanja opterećenja – Utjecaj promjenjivog opterećenja	706
16.6.	Nerastavljivi spojevi	710
	Zakovični spojevi	710
	Zavari	711
	Lemljeni spojevi – Lijepljeni spojevi	713
	Stezni spojevi	714
16.7.	Rastavljivi spojevi	715
	Klinasti spojevi	715
	Utorni spojevi – Spojevi sa svornjacima i zaticima	716
	Vijčani spojevi	717
16.8.	Strojni dijelovi za prijenos kružnih gibanja	719
	Vratila – Remenski prijenos	719
	Lančani prijenos	722
	Zupčani prijenos	725
	Čelnički parovi	727
	Tolerancijski sustav za zupčanike s evolventnim ozubljenjem	731
	Dosjedni sustav prijenosnika	732
	Proračun čvrstoće čelnika	738
	Parovi stožnika	747
	Parovi hiperboloidnih zupčanika	748
	Cilindrični pužni prijenos	749
16.9.	Ležaji	751
	Klizni ležaji	751
	Valjni ležaji – Kuglični ležaji	752
	Valjkasti ležaji	756
	Bačvasti ležaji	760
	Stožasti ležaji	763
	Aksijalni kuglični ležaji	765
	Aksijalni bačvasti ležaji	769
	Kontrola nosivosti i trajnosti valjnih ležaja	771
17.	Maziva	775
17.1.	Vrste maziva i njihov sastav	775
	Bazna ulja	775
	Sintetična bazna ulja	776
	Dodatci mazivima – Mazive masti	777
	Čvrsta maziva – Emulzije	778
	Ulja za rezanje	779
17.2.	Fizikalna, kemijska i mehanička svojstva maziva	779
	Viskoznost	780
	Temperaturna ovisnost viskoznosti	781
17.3.	Klasifikacija viskoznosti industrijskih ulja prema ISO	784
	Ostala fizikalna svojstva maziva	784
	Kemijska svojstva maziva – Svojstva mazivih masti – Mehanička svojstva maziva	785
17.4.	Klasifikacija maziva prema radnim svojstvima	786
	Klasifikacija maziva prema normi ISO	786

Klasifikacija motornih ulja prema API	788
Klasifikacija motornih ulja prema ACEA	790
Klasifikacija mazivih masti	792
Izbor maziva za valjne ležaje	795
18. Tehnologija	799
18.1. Lijevanje.....	799
Pješčani kalupi.....	801
18.2. Preoblikovanje	804
18.3. Oblikovanje polimernih materijala.....	806
18.4. Sinteriranje.....	806
18.5. Zavarivanje	807
Uvod – Osnovne definicije, pojmovi i nazivi.....	807
Načini zavarivanja	808
Zavarivanja pritiskom.....	809
Zavarivanje taljenjem.....	815
Načini zavarivanja kemijskom energijom	825
Zavarivanje energijama velike gustoće.....	827
Zavarivanje polimernih materijala	828
Načini srodni zavarivanju	829
Toplinsko rezanje kovina	833
18.6. Obradba kovina odvajanjem čestica.....	840
Temelji.....	840
Geometrijski oblici reznog dijela alata	841
Tokarenje	842
Blanjanje i dubljenje.....	845
Bušenje i razvrtavanje.....	846
Piljenje kovina	848
Glodanje	849
Brušenje.....	852
Posebne obradbe	855
18.7. Dijelovi alata	856
Središnja gnijezda.....	856
Četverobridi za alat.....	857
Stožasti dršci za alat.....	858
18.8. Mjerenja kutova i stožaca (konusa)	860
18.9. Korozija i površinska zaštita.....	862
Razno	864
Tehničko pismo.....	864
Normalni formati papira – Mjerila – Grčka slova – Rimske brojke	865
Izgovor stranih imena	866
Izvori brojčanih podataka	867
KAZALO.....	868

