

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1 Kriterijumi za dimenzionisanje	1
1.2 Razvoj Mehanike loma	1
1.3 Fizika loma	4
1.3.1 Idealna čvrstoća materijala	4
1.3.2 Duktilnost i krtost	6
1.3.3 Propagacija prslina	7
1.4 Osnovne definicije	12
1.5 Predmet publikacije	13
2. OSNOVNI POJMOVI	17
2.1 Ravnotežno stanje	19
2.2 Stabilnost ravnotežnog stanja	23
2.3 Deformacija pri kontroli opterećenja	25
2.4 Deformacija pri kontroli deformacije	26
2.5 Primeri	29
2.5.a Rasklinjavanje dvostruke konzole pri kontroli opterećenja	29
2.5.b Deformacija dvostruke konzole rasklinjavane krutim klinom	32
2.5.c Opšti slučaj deformacije dvostruke konzole	33
2.5.d Delaminacija	35
2.6 Uticaj sredine na porast prsline	38
2.7 Atomistički modeli	41
2.8 Zaključak	47
3. LINEARNA ELASTIČNA MEHANIKA LOMA	51
3.1 Osnovne jednačine	51
3.2 Smicanje izvan ravni	52
3.3 Ravno stanje deformacije	53
3.4 Rešenje problema vrha prsline	54
3.4.1 Smicanje izvan ravni	54

3.4.2 Ravan problem	58
3.4.3 Oblici deformacije prsline	61
3.4.4 Oderdjivanje faktora intenziteta napona	63
3.5 Energetski kriterijumi za propagaciju prsline	65
3.5.1 Grifitov (Griffith) kriterijum	65
3.6 Veza izmedju brzine oslobodjene energije i FIN	67
3.7 Kriva otpornosti prsline	73
4. TENZOR KOLIČINE ENERGIJE	75
4.1 Konturni J integral	79
4.1.1 Vrednost J integrala kod prsline	82
4.1.2 J integral kod Barenblat-Dagdejlovog modela	86
4.1.3 Veza izmedju J integrala i veličine G	87
4.2 M integral	89
4.2.1 Primena M integrala u Mehanici loma	90
4.3 L integral	93
5. PRSLINE U ELASTO-PLASTIČNIM MATERIЈALIMA	96
5.1 Osnove teorije plastičnosti	96
5.1.1 Mizesov kriterijum	101
5.1.2 Treskin kriterijum	101
5.2 Irvinova (Irwin) procena plastične zone za elastično-idealno plastične materijale	102
5.2.1 Gruba aproksimacija domena plastičnosti	102
5.2.2 Korekcija grube aproksimacije	103
5.3 Oblik plastične zone	104
5.4 Poredjenje ravnog stanja deformacije sa ravnim stanjem napona u plastičnoj oblasti	110
5.5 Dagdejl-ov (Dugdale) model	112
5.6 Barenblatov model	116
5.7 Uticaj očvršćavanja	116
5.8 Opšti slučaj	117
6. OTVARANJE PRSLINE	118
6.1 Energetski postupak	118
6.1.1 Centralna prslina opterećena parom koncentrisanih sila	118

6.1.2	Otvaranje prsline u centru usled napona u beskonačnosti	120
6.1.3	Oblik otvora centralne prsline opterećene u beskonačnosti	120
6.1.4	Otvaranje vrha prsline kod Barenblat-Dagdejlovog modela	122
6.2	Vilisova (Willis) teorema	124
7.	OPŠTI SLUČAJ PROPAGACIJE PRSLINE U RAVNI	127
7.1	Opis problema	127
7.2	Kriterijum najvećeg napona	129
7.3	S-kriterijum (Kriterijum gustine elastičnog potencijala)	133
7.4	Propagacija zakrivljene prsline	136
7.4.1	Kotereel-Rajs-ova metoda	137
7.4.2	Metod maksimalne brzine promene energije	142
8.	DINAMIČKO ŠIRENJE PRSLINE	145
8.1	Kvazi-statička ocena brzine propagacije prsline	147
8.2	Račvanje prsline	148
8.3	Jednačine kretanja	149
8.4	Kinematika širenja prsline	150
8.5	Dinamički faktor intenziteta napona	155
8.5.1	Smicanje izvan ravni (Mod III)	155
8.5.2	Ravan problem	157
9.	NUMERIČKE I PRIBLIŽNE METODE U MEHANICI LOMA	165
9.1	Metod konačnih elemenata (MKE) (napisano sa A. Stojimirović)	165
9.1.1	Modeliranje singulariteta sa "obogaćenim" elementom	165
9.1.2	Polje pomeranja kod elementa sa singularnim čvorom	166
9.1.3	Prelazni konačni element	169
9.1.4	Odredjivanje FIN	169
9.1.5	Numerički primer	171
9.2	Prslina armirana elastičnim oprugama	173
9.2.1	Formulacija problema	174

9.2.1.1	Prslina armirana u centru	178
9.2.1.2	Prslina armirana sa dve simetrično postavljene opruge	180
9.2.2	Problem "craze" (Povećanje tačnosti postupka)	181
9.2.3	Rastegljiva opruga	184
9.2.4	Eksperimentalni rezultati	186
10.	ZAMOR MATERIJALA	190
10.1	Statički zamor	196
11.	OSNOVI PROJEKTOVANJA UPOTREBOM MEHANIKE LOMA	199
11.1	Norme i standardi	201
11.2	Ilustrativni primeri	205
11.2.1	Primer 1: Jednoosno zatezanje ploče-Izbor materijala	205
11.2.2	Primer 2: Sud pod pritiskom	206
	LITERATURA	209
Dodatak I:	Tablica žilavosti i kritičnog faktora intenziteta napona	218
Dodatak II:	Faktori intenziteta napona za karakteristične slučajeve	221
Dodatak III:	Šarpijev test	233
Dodatak IV:	Kompjuterski program za odredjivanje FIN primenom MKE (A. Stojimirović)	234