

Spis treści

WPROWADZENIE.....	7
PRZEPŁYWY W UKŁADZIE SERCOWO-NACZYNIOWYM.....	15
1. ELEMENTY FIZJOLOGII.....	15
1.1. Serce.....	16
1.2. Układ naczyniowy.....	28
1.2.1. Tętnice dużego krwioobiegu.....	34
1.2.2. Tętnice krążenia płucnego.....	41
1.2.3. Żyły.....	43
1.2.4. Naczynia chłonne (limfatyczne).....	46
1.3. Krew.....	48
2. ZWIĄZKI MECHANIKI PŁYNÓW Z FIZJOLOGIĄ.....	54
2.1. Ciśnienie krwi. Ciśnienie transmuralne.....	54
2.2. Kształty fali prędkości. Natężenie przepływu krwi.....	57
2.3. Rozkłady prędkości.....	65
2.4. Elementy teorii stateczności przepływów. Ssaki	
"laminarne" i "turbulentne".....	68
2.4.1. Równanie Orra-Sommerfelda.....	68
2.4.2. Przyczyny niestabilności przepływu w aorcie.....	73
2.5. Tony Korotkowa.....	87
2.5.1. Teoria fali uderzeniowej.....	87
2.5.2. Badania przyczyn powstawania tonów Korotkowa....	98
2.6. Miażdżycy. Naprężenia styczne na ściance.	
Hydrodynamiczne przyczyny miażdżycy.....	102
3. PRZEPŁYW CIECZY W PRZEWODACH	
Z ELASTYCZNYMI ŚCIANKAMI.....	115
3.1. Prawo Hooke'a dla przewodu elastycznego.....	116
3.2. Samowzbudny flatter w elastycznej rurce.....	119
3.3. Opis fali pulsacyjnej w elastycznej rurce przy	
zastosowaniu modelu Kortewega i de Vriesa.....	127

3.4. Model fali pulsacyjnej określony nieliniowym równaniem Schrödingera zależnym od czasu	138
3.5. Uwagi końcowe	144
4. ROZPRZESTRZENIANIE FALI CIŚNIENIA.....	146
4.1. Wyniki badań doświadczalnych	146
4.2. Fala ciśnienia w lepkosprężystej tętnicy	152
5. ROZKŁAD PRĘDKOŚCI I NAPRĘŻEŃ STYCZNYCH W PROSTYCH ODCINKACH TĘTNIC.....	163
5.1. Przewód o sztywnych ściankach	163
5.2. Rozkład prędkości przepływu cieczy newtonowskiej oraz nienewtonowskiej w elastycznym przewodzie.....	170
5.3. Naprężenie styczne na ściance tętnicy	181
6. PRZEPŁYW PRZEZ ZAKRZYWIONE NACZYNIA KRWIONOŚNE	192
6.1. Laminarny przepływ nieustalony w sztywnym przewodzie.....	192
6.2. Rozwinięty przepływ ustalony	196
6.3. Rozwinięty przepływ pulsacyjny $\delta \ll 1$	203
6.3.1. Zerowy gradient ciśnienia.....	205
6.3.2. Niezerowy średni gradient ciśnienia	207
6.4. Badania eksperymentalne na modelu łuku aorty	211
7. EFEKTY ROZGAŁĘZIENIA NACZYŃ.....	218
7.1. Liniowa teoria jednowymiarowa	218
7.2. Pojedyncze odbicie fali	221
7.3. Wielokrotne odbicie fali.....	224
7.4. Doświadczenia na modelach rozgałęzień.....	228
8. WSTĘP DO REOLOGII CIECZY	243
8.1. Wprowadzenie	243
8.2. Laminarny przepływ ścinający	246
8.3. Reostabilne ciecze nienewtonowskie.....	249
8.3.1. Laminarny przepływ cieczy reostabilnych	251
8.3.2. Ciecze zagęszczane ścinaniem.....	254
8.3.3. Ciecze rozrzedzane ścinaniem - pseudoplastyczne...255	

8.3.4. Lepkoplastyczna ciecz Bingham. Granica płynięcia.....	261
8.3.5. Nieliniowe ciecze lepkoplastyczne	270
8.4. Ciecze tiksotropowe. Zjawisko tiksotropii w ujęciu Kemblowskiego i Petery [94 ÷ 96]	273
8.4.1. Definicja tiksotropii, antytiksotropii i reopeksji	273
8.4.2. Mechanizm zjawiska tiksotropii.....	276
8.4.3. Koncepcja parametru strukturalnego.....	281
8.4.4. Model Kemblowskiego i Petery dla cieczy tiksotropowej bez granicy płynięcia.....	282
8.4.5. Uogólniony model cieczy tiksotropowej.....	285
8.4.6. Określenie parametrów reologicznych uogólnionego modelu płynu tiksotropowego.....	288
8.4.7. Straty energii przy laminarnym przepływie cieczy tiksotropowej.....	290
8.5. Ciecze lepkosprężyste	305
8.5.1. Wiadomości ogólne	305
8.5.2. Efekty naprężeń normalnych	310
8.5.3. Istota lepkosprężystości. Lepkosprężystość liniowa	317
8.5.4. Eksperymenty zależne od czasu.....	318
8.5.5. Jednowymiarowy model Maxwella.....	323
8.5.6. Prędkość rozchodzenia się zaburzeń w cieczy Maxwella	328
8.5.7. Model Jeffreysa i Oldroyda. Uogólniony model Maxwella	330
8.5.8. Granice stosowalności liniowej teorii lepkosprężystości.....	334
9. REOLOGIA KRWI	336
9.1. Wprowadzenie.....	336
9.2. Krwiolecznictwo	337
9.2.1. Elementarne informacje.....	337
9.2.2. Preparowanie wybranych składników krwi.....	340
9.3. Mechanizm krzepnięcia krwi.....	342

9.4. Antykoagulanty i płyny konserwujące	345
9.5. Agregacja i odkształcenie krwinek. Elementy mikroreologii krwi.....	347
9.6. Reometr kapilarny. Efekt Fahraeusa-Lindqvista. Efekt przyścienny i przyosiowy	362
9.7. Reometr rotacyjny	373
9.8. Lepkoplastyczne właściwości krwi ludzkiej. Lepkość pełnej krwi oraz zawiesin czerwonych krwinek.....	379
LITERATURA	402