

OBSAH

1.	PRINCIPY LETU	23
1.1.	ÚVOD	23
1.2.	PRINCIPY LETU – ZÁKLADNÍ POJMY A ROZDĚLENÍ	23
1.3.	ATMOSFÉRA	25
1.3.1.	Složení atmosféry	25
1.3.2.	Mezinárodní standardní atmosféra	25
1.4.	TEORIE PROUDĚNÍ	26
1.4.1.	Princip relativnosti proudění	26
1.4.2.	Proudění – základní pojmy	26
1.4.3.	Druhy proudění	27
1.4.4.	Vzduch a jeho vlastnosti	28
1.4.5.	Reynoldsovo číslo	28
1.4.6.	Mezní vrstva	30
1.4.7.	Základní zákony proudění	31
1.4.7.1.	Zákon spojitosti proudění	31
1.4.7.2.	Bernoulliho rovnice	32
1.4.8.	Obtékání těles	33
1.5.	AERODYNAMICKÉ ÚHLY, SÍLY A MOMENTY	34
1.5.1.	Úhly	34
1.5.2.	Aerodynamické síly	36
1.5.2.1.	Aerodynamická síla	36
1.5.2.2.	Vztlak	37
1.5.2.3.	Odpor	38
1.5.3.	Aerodynamické momenty	40
1.6.	AERODYNAMIKA PROFILU	41
1.6.1.	Profil	41
1.6.1.1.	Geometrické charakteristiky profilů	41
1.6.1.2.	Druhy profilů	42
1.6.3.	Aerodynamické charakteristiky profilů	43
1.6.3.1.	Obtékání profilu	43
1.6.3.2.	Vztlakové charakteristiky profilu	43
1.6.3.3.	Odporové charakteristiky profilu	45
1.6.3.4.	Aerodynamická jemnost	45
1.6.3.5.	Aerodynamická polára	45
1.6.3.6.	Momentové charakteristiky profilu	46
1.6.3.6.1.	Působíště vztlaku a aerodynamický střed profilu	46
1.6.3.6.2.	Momentová křivka profilu	46
1.6.3.6.3.	Stabilita profilu	47
1.6.3.7.	Vlivy geometrických charakteristik na aerodynamické vlastnosti profilu	47
1.7.	AERODYNAMIKA KŘÍDLA	49
1.7.1.	Křídlo a nosná plocha	49
1.7.1.1.	Geometrické charakteristiky nosných ploch	49
1.7.1.2.	Druhy křídel	51

1.7.2.	Aerodynamické charakteristiky křídla	52
1.7.2.1.	Obtékání křídla	52
1.7.2.2.	Indukovaný odpor	52
1.7.2.3.	Vztlakové charakteristiky křídla	54
1.7.2.3.1.	Rozložení vztlaku podél rozpětí křídla	54
1.7.2.3.2.	Vztlaková čára křídla	54
1.7.2.3.3.	Polára křídla	56
1.7.2.3.4.	Působíště vztlaku křídla a aerodynamický střed křídla	56
1.7.3.	Održení proudu na křídle	56
1.7.3.1.	Vliv půdorysného tvaru křídla na průběh održení	56
1.7.3.2.	Autorotace křídla	57
1.7.3.3.	Prostředky pro zlepšení vlastností křídla při přetažení	58
1.8.	AERODYNAMIKA LETADLA	59
1.8.1.	Aerodynamické charakteristiky letadla	59
1.8.2.	Vliv země na aerodynamické charakteristiky letadel	61
1.8.3.	Prostředky k ovlivňování aerodynamických charakteristik letadel	61
1.8.3.1.	Prostředky pro snížení indukovaného odporu	62
1.8.3.2.	Prostředky pro zvyšování vztlaku	63
1.8.3.2.1.	Sloty	63
1.8.3.2.2.	Vztlakové klapky	65
1.8.3.2.2.1.	Druhy vztlakových klapek	65
1.8.3.2.2.2.	Vliv vztlakových klapek na aerodynamické charakteristiky	67
1.8.3.3.	Prostředky pro zvyšování odporu	68
1.9.	TAH 69	
1.9.1.	Vznik tahu	69
1.9.2.	Tahový výkon	71
1.9.3.	Účinnost pohonu	71
1.9.4.	Aerodynamika vrtule	72
1.9.4.1.	Geometrické charakteristiky a úhel náběhu vrtule	72
1.9.4.2.	Zkroucení vrtulového listu	74
1.9.4.3.	Aerodynamické síly na vrtuli	75
1.9.4.4.	Výkon a účinnost vrtule	75
1.9.4.5.	Rychlostní poměr	76
1.9.4.6.	Aerodynamické charakteristiky vrtule	77
1.9.4.7.	Režimy práce vrtule	77
1.9.4.8.	Pevná a stavitelná vrtule	80
1.9.4.8.1.	Pevná vrtule	80
1.9.4.8.2.	Stavitelná vrtule	80
1.9.4.9.	Vlivy pracující vrtule na letadlo	82
1.10.	MECHANIKA LETU	84
1.10.1.	Základní pojmy	84
1.10.2.	Souřadnicové soustavy	85
1.10.3.	Druhy letů	87
1.10.3.1.	Druhy letů – základní pojmy	87
1.10.3.2.	Základní druhy letů a jednoduché obraty	88

1.10.3.3.	Složité a akrobatické obraty	88
1.10.3.4.	Manévry	88
1.10.4.	Síly působící na letadlo	89
1.10.5.	Rychlost letu	90
1.10.6.	Násobek zatížení	91
1.10.7.	Potřebný tah a potřebný výkon	92
1.10.8.	Využitelný tah a využitelný výkon	93
1.11.	VÝKONY	93
1.11.1.	Vodorovný let	93
1.11.1.1.	Rovnováha sil ve vodorovném letu	93
1.11.1.2.	Charakteristické rychlosti vodorovného letu	94
1.11.2.	Stoupání a dostup	96
1.11.2.1.	Rovnováha sil v ustáleném stoupání	96
1.11.2.2.	Výkony v ustáleném stoupání	97
1.11.2.2.1.	Rychlost stoupání	97
1.11.2.2.2.	Stoupavost	98
1.11.2.2.3.	Gradient stoupání	98
1.11.2.2.4.	Dostup	98
1.11.3.	Sestupný let	99
1.11.3.1.	Klouzavý let	99
1.11.3.1.1.	Rovnováha sil v ustáleném klouzání	99
1.11.3.1.2.	Výkony v ustáleném klouzání	100
1.11.3.1.3.	Rychlostní polára	101
1.11.3.2.	Sestupný let s tahem motoru	105
1.11.4.	Zatáčka	106
1.11.4.1.	Dělení zatáček	106
1.11.4.2.	Správná a nesprávná zatáčka	106
1.11.4.3.	Vodorovná správná zatáčka	108
1.11.4.4.	Omezení zatáčky	110
1.11.5.	Vzlet a stoupání po vzletu	112
1.11.5.1.	Fáze vzletu	112
1.11.5.2.	Výkony při vzletu	113
1.11.5.3.	Stoupání po vzletu	113
1.11.5.4.	Faktory ovlivňující délku vzletu	113
1.11.5.5.	Stanovení výkonů letadla před vzletem	116
1.11.6.	Přistání	116
1.11.6.1.	Fáze přistání	116
1.11.6.2.	Výkony při přistání	117
1.11.6.3.	Faktory ovlivňující přistání	117
1.11.6.4.	Stanovení výkonů letadla před přistáním	119
1.11.7.	Dolet a vytrvalost letu	119
1.11.7.1.	Spotřeba paliva	120
1.11.7.2.	Faktory ovlivňující dolet a vytrvalost letu	120
1.11.8.	Stabilita letu podle rychlosti – I. a II. režim letu	122
1.11.8.1.	I. a II. režim letu v ustáleném přímočarém horizontálním letu	122

1.11.8.2.	I. a II. režim letu ve stoupání a klesání	126
1.11.8.3.	I. a II. režim letu v zatáčce	127
1.11.8.4.	Vliv aerodynamických a geometrických charakteristik na I. a II. režim	128
1.12.	LETOVÉ VLASTNOSTI	128
1.13.	STABILITA LETU	129
1.13.1.	Stabilita letu – základní pojmy	129
1.13.2.	Podélná stabilita	130
1.13.2.1.	Podélná statická stabilita	130
1.13.2.2.	Podélná dynamická stabilita	133
1.13.2.3.	Statická zásoba, těžištní zásoba a centráž letadla	134
1.13.3.	Stranová stabilita	135
1.13.3.1.	Směrová statická stabilita	135
1.13.3.2.	Stranové pohyby letadla	136
1.13.3.3.	Dynamická stranová stabilita	138
1.14.	ŘIDITELNOST	140
1.14.1.	Řízení letadla	140
1.14.1.1.	Řídicí systém letadla	140
1.14.1.2.	Řídicí orgány letadla	140
1.14.1.2.1.	Kormidla	141
1.14.1.2.2.	Účinky kormidel	141
1.14.1.2.3.	Vyvážení kormidel	146
1.14.1.3.	Síly v řízení, závěsový moment	146
1.14.1.4.	Aerodynamické způsoby snížení sil v řízení	147
1.14.2.	Řiditelnost	149
1.14.2.1.	Řiditelnost – základní pojmy	149
1.14.2.2.	Základní řiditelnost	150
1.14.2.2.1.	Podélná řiditelnost	150
1.14.2.2.2.	Stranová řiditelnost	151
1.14.2.3.	Komplexní řiditelnost	151
1.14.2.3.1.	Zatáčka	151
1.14.2.3.2.	Přetažení letadla	153
1.14.2.3.2.1.	Pád	153
1.14.2.3.2.2.	Vývrtka	155
1.14.2.3.3.	Vzlet	157
1.14.2.3.4.	Přistání	160
1.14.2.3.4.1.	Průběh přistání	160
1.14.2.3.4.2.	Vliv větru na řiditelnost při přistání	161
1.14.2.3.4.3.	Chyby při přistání a jejich opravy	163
1.14.2.3.5.	Akrobacie	164
1.15.	ZÁKLADY AEROELASTICITY	168
1.15.1.	Aeroelasticita - základní pojmy	168
1.15.2.	Síly působící na drak letadla	169
1.15.2.1.	Druhy a místa působení sil působících na drak letadla	169
1.15.2.2.	Vzájemná poloha aerodynamické, elastické a těžištní osy	169
1.15.3.	Statické jevy aeroelasticity	170

1.15.3.1.	Deformace potahu tlakem vzduchu	170
1.15.3.2.	(Aeroelastická) divergence	170
1.15.3.3.	Reverze kormidel	171
1.15.4.	Dynamické jevy aeroelasticity	172
1.15.4.1.	Třepání	172
1.15.4.2.	Třepetání	172
1.15.5.	Způsoby zvyšování kritických rychlostí aeroelastických jevů	174
1.15.6.	Aeroelastické jevy – shrnutí	174
1.16.	AERODYNAMIKA A MECHANIKA LETU VÍCEMOTOROVÝCH LETADEL	175
1.16.1.	Vícemotorová letadla	175
1.16.2.	Let s nesymetrickým tahem motorů vícemotorového letadla	175
1.16.2.1.	Reakce vícemotorového letadla na vysazení pohonné jednotky	175
1.16.2.2.	Let vícemotorového letadla s nepracujícím motorem	176
1.16.2.3.	Řiditelnost vícemotorového letadla s nepracující pohonnou jednotkou	178
1.16.2.3.1.	Faktory ovlivňující velikost zatáčivých a klonivých momentů při letu s nepracující pohonnou jednotkou	178
1.16.2.3.2.	Faktory ovlivňující účinnost kormidel	178
1.16.2.3.3.	Kritická pohonná jednotka	179
1.16.2.3.4.	Minimální rychlost řiditelnosti	179
1.16.2.3.4.1.	Minimální rychlost řiditelnosti na zemi	179
1.16.2.3.4.2.	Minimální rychlost řiditelnosti ve vzduchu	180
1.16.2.3.4.2.	Minimální rychlost řiditelnosti v přistávací konfiguraci	181
1.16.3.	Výkony vícemotorových letadel s nepracující pohonnou jednotkou	181
1.16.4.	Zásady létání vícemotorového letadla s nepracující pohonnou jednotkou	183
1.17.	KLUZÁKY A VĚTRONĚ	184
1.17.1.	Kluzáky a větroně – názvosloví	184
1.17.2.	Výkony větroňů v klouzání	185
1.17.2.1.	Kroužení ve stoupavém proudu	185
1.17.2.2.	Přeskoková rychlost	187
1.17.2.3.	Dokluz	189
1.17.2.4.	Vliv hmotnosti na výkony větroně	191
1.17.3.	Aerovlek	191
1.17.3.1.	Vzlet větroně v aerovleku	191
1.17.3.2.	Vodorovný let a stoupání v aerovleku	192
1.17.3.3.	Klesání v aerovleku	193
1.17.3.4.	Zatáčky v aerovleku	193
1.17.4.	Vzlet větroně pomocí navijáku	194
2.	LETECKÁ METEOROLOGIE	199
2.1.	STAVBA ZEMSKÉ ATMOSFÉRY	199
2.1.1.	Mezinárodní standardní atmosféra	202
2.2.	METEOROLOGICKÉ PRVKY	202
2.2.1.	Sluneční záření a teplota vzduchu	202
2.2.2.	Vertikální profil teploty vzduchu, stabilita a instabilita atmosféry	203

2.2.3.	Vlhkost	209
2.2.4.	Oblačnost	212
2.2.5.	Tlak vzduchu	225
2.2.6.	Větr a jeho změny s výškou	230
2.2.6.1.	Místní větry	236
2.2.7.	Dohlednost	239
2.3.	FRONTY	243
2.3.1.	Teplá fronta	243
2.3.2.	Studená fronta	246
2.3.3.	Okluzní (okludovaná) fronta	251
2.4.	TURBULENCE	254
2.4.1.	Dynamická turbulence	254
2.4.2.	Termická turbulence	256
2.4.3.	Mechanická turbulence	257
2.4.4.	Jak se vyhnout letu v turbulenci?	258
2.5.	SCHÉMA ZPRÁVY METAR A TAF	258
2.6.	NÁMRAZA	261
2.6.1.	Dohlednost, mlhy a inverze	261
3.	LETECKÁ NAVIGACE	269
3.1.	MAPY	270
3.1.1.	Země a síť myšlených čar na ní nebo ji protínající	270
3.1.1.1.	Souřadnicové soustavy	271
3.1.2.	Zemské osy a póly	272
3.1.3.	Poledníky	272
3.1.4.	Rovník a rovnoběžky	273
3.1.5.	Velká a malá kružnice	274
3.1.6.	Ortodroma a Loxodroma	275
3.2.	MAPA A JEJÍ OBSAH	277
3.2.1.	Zobrazení zeměkoule	277
3.2.1.1.	Kartografická zobrazení	279
3.2.1.2.	Gaus-Krügerova projekce	280
3.2.2.	Měřítko mapy a dělení map	281
3.2.3.	Znázornění topografické plochy na mapě	281
3.2.4.	Znázornění topografické situace na mapě	282
3.2.5.	Mapa České republiky 1 : 500 000	282
3.2.6.	Měření úhlů na mapách	282
3.2.7.	Určování poloh, směrů a vzdáleností	283
3.3.	ZÁKLADNÍ NAVIGAČNÍ PRVKY LETU	284
3.3.1.	Trat' letu	284
3.3.2.	Kurs letadla	284
3.3.2.1.	Zemský magnetismus	284
3.3.2.2.	Magnetická inklinace	285
3.3.2.3.	Magnetická deklinace	286
3.3.2.4.	Magnetická deviace	288
3.3.3.	Vektor větru, úhel snosu, úhel větru na trat'	289

3.3.4.	Směrník, kursový úhel a radiál	290
3.3.5.	Rychlost letu	291
3.3.5.1.	Vertikální rychlost	291
3.3.5.2.	Horizontální rychlost	291
3.3.6.	Výška letu	292
3.3.7.	Čas	293
3.4.	DRUHY NAVIGACE	295
3.4.1.	Navigace výpočtem	295
3.4.1.1.	Navigační trojúhelník	295
3.4.1.2.	Grafické určení navigačních prvků	296
3.4.1.3.	Početni určení navigačních prvků	298
3.4.2.	Srovnávací navigace	299
3.4.2.1.	Příprava mapy a navigačního štítku	300
3.4.2.2.	Vlastní let	300
3.4.2.3.	Činnost při ztrátě orientace	302
3.4.3.	GPS navigace	303
3.4.3.1.	Global Positioning System – GPS	303
3.4.3.2.	Navstar GPS	304
3.4.3.3.	Struktura a organizace NAVSTAR GPS	304
3.4.3.3.1.	Kosmický segment	304
3.4.3.3.2.	Řídící segment	305
3.4.3.3.3.	Uživatelský segment	305
3.4.3.4.	Princip určování polohy pomocí GPS	305
3.4.3.4.1.	Měření pseudovzdálenosti	306
3.4.3.4.2.	Určení polohy přijímače	307
3.4.3.4.3.	Souřadnicové systémy používané v GPS	308
3.4.3.5.	Přesnost GPS	309
3.4.3.6.	Použití GPS	310
3.4.4.	Radionavigace	311
3.4.4.1.	Pozemní D/F (zaměřovač)	312
3.4.4.1.1.	Princip D/F	312
3.4.4.1.2.	Indikace D/F	313
3.4.4.2.	ADF (automatický radiokompas)	313
3.4.4.2.1.	NDB – nesměrový maják	313
3.4.4.2.2.	Princip ADF	314
3.4.4.2.3.	Indikace ADF	314
3.4.4.2.4.	Použití ADF	315
3.4.4.2.5.	Chyby a dosah ADF	316
3.4.4.2.6.	Využití ADF v radionavigaci	317
3.4.4.2.6.1.	Určení polohy pomocí dvou NDB	317
3.4.4.2.6.2.	Určení polohy pomocí jednoho NDB	317
3.4.4.2.6.3.	Pasivní let k majáku NDB	318
3.4.4.2.6.4.	Aktivní let k majáku NDB	319
3.4.4.2.6.5.	Let od radiomajáku NDB	320
3.4.4.3.	Všesměrový radiomaják VOR	320

3.4.4.3.1.	Princip činnosti VOR	321
3.4.4.3.2.	Indikace VOR	322
3.4.4.3.3.	Použití VOR	323
3.4.4.3.4.	Chyby a dosah VOR	323
3.4.4.3.5.	Praktické použití VOR v radionavigaci	323
3.4.4.3.6.	Let k nebo od majáku VOR	324
3.4.4.4.	Měřič vzdálenosti DME	324
3.4.4.4.1.	Princip DME	325
3.4.4.4.2.	Indikace DME	325
3.4.4.4.3.	Použití DME	325
3.4.4.4.4.	Dosah a přesnost DME	326
3.4.4.5.	Primární radar	326
3.4.4.6.	Sekundární radar	326
3.4.4.6.1.	Princip SSR	326
3.4.4.6.2.	Použití SSR	327
3.4.4.6.3.	Přesnost SSR	327
3.5.	NOUZOVÉ VYSÍLAČE POLOHY ELT	327
4.	LETADLA	331
4.1.	ZÁKLADNÍ DĚLENÍ LETADEL	333
4.1.1.	Letadla lehčí vzduchu	333
4.1.2.	Bezmotorová letadla těžší vzduchu s nepohyblivými nosnými plochami	333
4.1.3.	Bezmotorová letadla	334
4.1.4.	Letouny	334
4.1.5.	Vrtulníky a vírníky	334
4.1.6.	Letadla se smíšenými nosnými plochami	334
4.2.	DALŠÍ DĚLENÍ LETADEL	234
4.2.1.	Dělení letadel podle polohy křídla vzhledem ke trupu	335
4.2.2.	Dělení letadel podle druhu použitého pohonu	336
4.2.3.	Dělení letadel podle počtu motorů:	337
4.2.4.	Dělení letadel podle typu přístávacího zařízení	337
4.2.5.	Dělení letadel podle klasifikačních tříd	344
4.3.	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE LETADLA, NÁSOBEK, SOUČINITEL BEZPEČNOSTI	345
4.3.1.	Zatížení konstrukce letadla	345
4.3.2.	Násobek	347
4.3.3.	Součinitel bezpečnosti	348
4.4.	MATERIÁLY POUŽITÉ PŘI STAVBĚ LETADEL	349
4.4.1.	Dřevo	351
4.4.2.	Kovové materiály	351
4.4.2.1.	Hliník a jeho slitiny	351
4.4.2.2.	Hořčík a jeho slitiny	352
4.4.2.3.	Oceli	352
4.4.2.4.	Titan a jeho slitiny	352
4.4.3.	Kompozitní materiály	353
4.4.3.1.	Vlákninová výztuž	353

4.4.3.2.	Pojivo (matrice)	354
4.4.3.3.	Zpracování kompozitů	354
4.4.3.4.	Vlastnosti a údržba kompozitů	357
4.5.	KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA HLAVNÍCH DÍLŮ LETADEL	358
4.5.1.	Křídla	358
4.5.1.1.	Podélná soustava	358
4.5.1.2.	Příčná soustava	358
4.5.2.	Namáhání křídla, různá konstrukční řešení a prvky konstrukce	360
4.5.2.1.	Namáhání konstrukce křídla	363
4.5.2.2.	Ohybový moment	363
4.5.2.3.	Krouticí moment	364
4.5.3.	Konstrukce nosíkové	365
4.5.4.	Konstrukční dělení křídla	366
4.5.4.1.	Konstrukce křídla bezkomorová	367
4.5.4.2.	Konstrukce křídla jednodukorová	368
4.5.4.3.	Konstrukce křídla dvoukomorová	368
4.5.4.4.	Dvounosníková konstrukce	369
4.5.4.5.	Konstrukce křídla bezkomorová	369
4.5.4.6.	Příhradokomorová konstrukce křídla	369
4.5.4.7.	Dvounosníková jednodukorová konstrukce křídla	370
4.5.4.8.	Dvounosníková dvoukomorová konstrukce	371
4.5.4.9.	Vícenosníkové konstrukce	371
4.5.4.10.	Mnohodukorová konstrukce křídla	372
4.5.4.11.	Konstrukce poloskořepinová	373
4.5.4.12.	Skořepinová konstrukce křídla	373
4.5.4.13.	Vícevrstvá konstrukce	374
4.5.4.14.	Integrální konstrukce křídla	374
4.5.4.15.	Mnohostojinová konstrukce křídla	374
4.5.5.	Žebra	374
4.5.5.1.	Plnostěnná dřevěná žebra	375
4.5.5.2.	Příhradová a příhrido-plnostěnná kovová žebra	375
4.5.6.	Plná křídla	378
4.5.7.	Konstrukce křídel ultralehkých letounů	378
4.5.8.	Konstrukce křídla s pevným (nenosným) potahem	378
4.5.9.	Konstrukce křídla ultralehkého letounu s flexibilním potahem	378
4.5.10.	Nosníky křídla	378
4.5.10.1.	Příhradové dřevěné nosníky	379
4.5.10.2.	Kovové nosníky	379
4.5.10.3.	Plnostěnné kovové nosníky	380
4.5.10.4.	Nosníky příhradové konstrukce	380
4.5.11.	Potah křídla	380

4.5.12.	Podélné výtuhy	381
4.5.13.	Závěsná kování	381
4.6.	PROSTŘEDKY PRO ZVÝŠENÍ VZTLAKU	381
4.7.	BRZDÍCÍ KLAPKY	382
4.8.	TRUP	383
4.8.1.	Účel trupu a požadavky na trup	383
4.8.2.	Vnější tvary a parametry trupu	383
4.8.3.	Namáhání trupu, různá konstrukční řešení a prvky konstrukce	384
4.8.3.1.	Namáhání trupu	384
4.8.3.2.	Různá konstrukční řešení trupu	385
4.8.3.2.1.	Samonosná trubková konstrukce trupu	387
4.8.3.2.2.	Příhradová konstrukce trupu	387
4.8.3.2.3.	Poloskořepinové konstrukce	388
4.8.3.2.4.	Skořepinová konstrukce trupu	388
4.8.3.2.5.	Směšená konstrukce trupu	389
4.8.3.2.6.	Potah trupu	389
4.9.	OCASNÍ PLOCHY	390
4.9.1.	Namáhání ocasních ploch, konstrukce orgánů říditelnosti a stability, odlehčování a vyvažování	390
4.9.1.1.	Namáhání ocasních ploch	390
4.10.	KONSTRUKCE ORGÁNŮ ŘIDITELNOSTI A STABILITY	391
4.10.1.	Křídélka	391
4.10.2.	Vodorovná ocasní plocha (VOP)	392
4.10.3.	Svislá ocasní plocha (SOP)	393
4.10.4.	Odlehčování prostředků stability a říditelnosti	394
4.10.5.	Aerodynamické odlehčení a vyvážení kormidel	394
4.10.5.1.	Rohové a osově odlehčení	395
4.10.5.2.	Odlehčovací ploška na odtokové hraně výškového kormidla	395
4.10.5.3.	Aerodynamické vyvážení	395
4.10.5.4.	Aerodynamické vyvážení představitelné na zemi	396
4.11.	ŘÍZENÍ	396
4.11.1.	Hlavní části systému řízení	396
4.11.1.1.	Ruční řídicí páka	396
4.11.1.2.	Pedály směrového řízení	396
4.11.1.3.	Řídicí táhla	398
4.11.1.4.	Páky	398
4.11.1.5.	Řídicí lana a napínačky	400
4.11.1.6.	Kladky	400
4.12.	PŘÍSTÁVACÍ ZAŘÍZENÍ	401
4.12.1.	Uspořádání přistávacího zařízení	401
4.12.2.	Účel podvozku a jeho části	402
4.12.3.	Požadavky na podvozek	402
4.12.4.	Konstrukce podvozků a jejich schémata	402
4.12.5.	Přistávací ostruha	406

4.12.6.	Podvozková kola – brzdy a pneumatiky	406
4.13.	PALIVOVÉ A OLEJOVÉ NÁDRŽE	409
4.14.	MOTOROVÁ LOŽE POHONNÝCH JEDNOTEK	410
4.15.	NÁMRAZA, VLIV NA NĚKTERÉ VLASTNOSTI, ZPŮSOBY ODSTRANĚNÍ NÁMRAZY	412
4.15.1.	Opatření proti námraze	413
4.15.2.	Ochrana funkce přístrojů před účinky námrazy	414
4.15.3.	Ochrana křídla a ocasních ploch	414
4.15.3.1.	Elektrické vyhřívání naběžných hran křídel a ocasních ploch	414
4.15.3.2.	Mechanické odstranění námrazy	415
4.15.3.3.	Tepelné odstraňování námrazy	415
4.15.3.4.	Chemické (kapalinové) odstraňování námrazy	415
4.15.3.5.	Odstraňování námrazy z čelního skla kabiny	416
4.16.	KOTVENÍ LETADEL	416
4.17.	TECHNICKÁ ZPŮSOBILOST LETADEL	417
4.18.	SYSTÉM PROHLÍDEK	420
4.18.1.	Předletová prohlídka	420
4.18.2.	Meziletová prohlídka	423
4.18.3.	Poletová prohlídka	423
4.18.4.	Periodická prohlídka	423
4.19.	PŘÍPRAVA K LETU	425
4.19.1.	Příprava letadla	426
4.19.2.	Příprava posádky	426
5.	LETECKÉ POHONNÉ JEDNOTKY	441
5.1.	ÚVOD	441
5.2.	LETADLOVÉ PÍSTOVÉ MOTORY	441
5.2.1.	Popis činnosti dvoudobého motoru	441
5.2.2.	Popis činnosti čtyřdobého motoru	443
5.2.2.1.	Princip činnosti čtyřdobého pístového motoru	445
5.2.3.	Tepelný oběh čtyřdobého motoru, indikátorový diagram	445
5.2.4.	Princip činnosti čtyřdobého pístového motoru	447
5.2.4.1.	Motorová skříň – plní především následující funkce	447
5.2.4.2.	Válce a hlavy válců	448
5.2.4.3.	Klikový hřídel, ojnice a písty	448
5.2.4.4.	Rozvod	449
5.2.4.5.	Skříň pohonů	450
5.2.4.6.	Reduktor	450
5.2.4.7.	Kompresor	451
5.2.5.	Rozdělení letadlových pístových motorů	451
5.2.5.	Konstrukčních charakteristik	452
5.2.5.1.	Dělení pístových motorů podle uspořádání válců	453
5.2.6.	Spalování, tlaky a teploty ve válci, střední pístová rychlost, součinitel přebytku vzduchu – α	453
5.2.7.	Detonace, samozápaly - vznik a způsob odstranění	455
5.2.8.	Měření a výpočet efektivního výkonu, zjištění kroutícího momentu,	

	účinnost motoru	457
5.2.8.1.	Účinnost motoru h	458
5.2.9.	Palivový systém motoru, funkce a části	459
5.2.9.1.	Požadavky, kladené na palivovou soustavu	460
5.2.9.2.	Dopravní palivové čerpadlo	461
5.2.9.3.	Křídlové palivové čerpadlo	462
5.2.10.	Zařízení pro tvorbu směsi	462
5.2.10.1.	Všeobecně	462
5.2.10.2.	Karburátory	463
5.2.10.3.	Vstřikovací čerpadla	470
5.2.11.	Palivo, požadavky a vlastnosti	471
5.2.12.	Olejeová soustava, funkce a její činnost	473
5.2.12.1.	Všeobecně	473
5.2.12.2.	Vnější olejová soustava	474
5.2.12.3.	Vnitřní olejová soustava	476
5.2.13.	Letecké mazací oleje	478
5.2.14.	Způsoby chlazení a chladicí systémy	478
5.2.15.	Zapalovací systém motoru	480
5.2.15.1.	Zapalovací soustava vysokonapět'ová	481
5.2.15.2.	Vysokofrekvenční zapalování	483
5.2.16.	Zapalovací svíčky, elektrická rampa, stínění	484
5.2.16.1.	Zapalovací svíčky	484
5.2.16.2.	Kabely	485
5.2.17.	Charakteristiky motoru	485
5.2.17.1.	Vnější charakteristika	486
5.2.17.2.	Vrtulová charakteristika	487
5.2.17.3.	Výšková charakteristika	488
5.2.18.	Přepínání motorů – zvyšování výškovosti	489
5.2.19.	Vliv námrazy na výkon motoru, předcházení účinkům námrazy a odstraňování námrazy	491
5.2.20.	Vliv vnějších podmínek na výkon motoru	493
5.2.20.1.	Vliv tlaku vnějšího vzduchu	493
5.3.	VRTULE	495
5.3.1.	Druhy vrtulí, části, funkce	495
5.3.1.1.	Stavitelné vrtule	497
5.3.2.	Reduktory	500
5.4.	OBSLUHA A PORUCHY	501
5.4.1.	Systém údržby, typy	501
5.4.2.	Bezpečnostní opatření, postupy při spouštění, omezení	502
5.4.3.	Zahřívání motoru a motorová zkouška	503
5.4.4.	Režim vzletový a cestovní definice, vztah výkon a otáčky	504
5.4.5.	Vysazení motoru a jeho opětovné spouštění za letu a na zemi	506
5.4.5.1.	Vysazení a opětovné spouštění motoru za letu	506
5.4.5.2.	Vysazení a opětovné spouštění motoru na zemi	506
5.4.6.	Zjišťování poruch motoru a jejich pravděpodobné příčiny	506

6.	RADIKOMUNIKACE A RADIONAVIGACE	513
6.1.	RADIOKOMUNIKAČNÍ PŘEDPISY	515
6.1.1.	Mezinárodní volací značky vysílacích radiových stanic	515
6.1.2.	Vnitrostátní volací značky vysílacích radiových stanic	517
6.1.3.	Pořadí zpráv v pohyblivých radiokomunikačních službách	518
6.1.3.1.	Poplachový signál	520
6.1.3.2.	Používání falešných signálů a volacích značek	520
6.1.3.3.	Pravomoc velitele letadla u palubní stanice	520
6.1.4.	Telekomunikace a telekomunikační zařízení	520
6.1.5.	Radiokomunikace a radiokomunikační zařízení	521
6.1.6.	Vysílací radiová stanice	521
6.1.7.	Povolení k provozování vysílacích radiových stanic	522
6.1.8.	Telekomunikační zařízení bez povolení	523
6.1.9.	Právní ochrana radiokomunikací před rušením	523
6.1.10.	Telekomunikační tajemství	524
6.1.11.	Právní ochrana telekomunikačního tajemství	524
6.1.12.	Nedovolené provozování vysílacích stanic	524
6.1.13.	Oprávnění k obsluze vysílacích radiových stanic	524
6.1.14.	Omezený průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby	525
6.1.15.	Palubní radiostanice na dovezených letadlech do ČR	526
6.2.	RADIOTELEFONNÍ PROVOZ	527
6.2.1.	Účel radiového zařízení v pohyblivé službě letecké	527
6.2.2.	Technika řeči	527
6.2.3.	Předběžné operace	528
6.2.4.	Volání a odpověď na volání v tísňové korespondenci	528
6.2.5.	Volání a odpověď na volání v pásmu 118 – 136,975 MHz	529
6.2.6.	Mezinárodní tísňové kmitočty	520
6.2.7.	Pořadí zpráv při dopravě	530
6.2.8.	Vyslovování čísel v radiotelefonii	531
6.2.9.	Ověřování zpráv	532
6.2.10.	Opravy a opakování	532
6.2.11.	Potvrzování zpráv	532
6.2.12.	Hláskovací tabulka	533
6.2.13.	Poplachový signál	535
6.2.14.	Tísňové volání	535
6.2.15.	Tísňová zpráva	536
6.2.16.	Potvrzení příjmu tísňové zprávy	536
6.2.17.	Tísňová korespondence	536
6.2.18.	Umlčení v tísni stanicí která je v tísni, nebo stanicí, která řídí tísňovou korespondenci	537
6.2.19.	Ukončení tísňové korespondenci – postup	537
6.2.20.	Pilnostní signál	537
6.2.21.	Bezpečnostní signál	537
6.2.22.	Obtíže v příjmu	538
6.2.23.	Pracovní kmitočty – způsob volání	538

6.2.24.	Vysílání radiotelegramu	538
6.3.	ELEKTROTECHNIKA A RADIOTECHNIKA	539
6.3.1.	Jednotky elektrických veličin	539
6.3.2.	Ohmův zákon	539
6.3.3.	Vztah mezi kmitočtem a délkou vlny	540
6.3.4.	Výkon, příkon a účinnost stejnosměrného proudu	540
6.3.5.	Zdroje stejnosměrného proudu	541
6.3.6.	Zdroje	541
6.3.6.1.	Elektrochemické zdroje	541
6.3.6.2.	Elektromechanické zdroje	543
6.3.6.3.	Solární zdroje	543
6.3.7.	Alternátory	543
6.3.8.	Dynama	544
6.3.9.	Řazení zdrojů stejnosměrného proudu	544
6.3.10.	Údržba olověných akumulátorů	545
6.3.11.	Údržba alkalických akumulátorů	545
6.3.12.	Měření napětí v palubní síti	546
6.3.13.	Měření proudu v palubní síti	546
6.3.14.	Ochrana proti nadměrnému proudu	547
6.3.15.	Fyziologické účinky elektrického proudu	547
6.3.16.	První pomoc při úrazu elektrickým proudem	548
6.3.17.	Bezpečnost při nabíjení akumulátorů	549
6.3.18.	Postup při zapínání radiostanice	549
6.3.19.	Volba pracovního kmitočtu	550
6.3.20.	Praktické použití umlčovače šumu	551
6.3.21.	Směrové charakteristiky antén používaných v letectví	552
6.3.22.	Elektroakustické měniče používané v letectví	554
6.3.23.	Rozdělení radiových vln podle jejich délek	555
6.3.24.	Ionosféra, její vznik a vliv na šíření radiových vln	556
6.3.25.	Šíření radiových vln různé délky	558
6.3.26.	Druhy modulací a označování druhu vysílání	558
6.3.27.	Ochrana radiového příjmu před rušením	559
7.	LETECKÉ PŘÍSTROJE	565
7.1.	ÚVOD	565
7.2.	ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ LETECKÝCH PŘÍSTROJŮ	566
7.3.	AEROMETRICKÉ PŘÍSTROJE	567
7.3.1.	Měření základních aerometrických veličin	567
7.3.2.	Rychloměr využívá snímání jak celkového tlaku tak i statického tlaku	570
7.3.2.1.	Rychloměry s Venturiho hubicí	572
7.3.2.2.	Porovnání Pitotovy trubice s Venturiho hubicí	573
7.3.3.	Výškoměry	574
7.3.4.	Variometry	575
7.3.4.1.	Kapilární variometr	575
7.3.4.2.	Klapkový variometr	577

7.4.	KOMPASY	578
7.4.1.	Některé z významných chyb leteckých magnetických kompasů	579
7.5.	SETRVAČNÍKOVÉ PŘÍSTROJE	580
7.5.1.	Zatáčkoměr	580
7.5.2.	Směrový setrvačník	581
7.5.3.	Umělý horizont	584
7.6.	RELATIVNÍ PŘÍČNÝ SKLONOMĚR	587
7.7.	LETECKÉ HODINY	587
7.8.	PŘÍSTROJE MOTOROVÉ	588
7.8.1.	Otáčkoměry	588
7.8.2.	Teploměry	589
7.8.3.	Tlakoměry	591
7.8.4.	Měření množství kapalin	593
7.9.	DRAKOVÉ PŘÍSTROJE	594
7.9.1.	Měření elektrické sítě	594
7.9.2.	Indikace polohy pohyblivých částí letounu	594
7.10.	KYSLÍKOVÉ DÝCHAČE	596
7.11.	ELEKTRICKÉ SOUSTAVY A FOTOVOLTAICKÉ ČLÁNKY	601
7.12.	ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY	605
8.	ZÁKLADY LETECKÉ PSYCHOFYZIOLOGIE	613
8.1.	DEFINICE, OBSAH A CÍLE PŘEDMĚTU	613
8.2.	LIDSKÝ ORGANISMUS A LETECKÉ ZÁTĚŽE	616
8.2.1.	Význam zraku v letecké profesi	618
8.2.2.	Psychovizuální problematika vidění	622
8.2.3.	Rovnovážný smysl, sluch a speciální smysly	625
8.3.	ZÁKLADY PSYCHOLOGIE LETCE A ŘÍDÍČÍHO LETOVÉHO PROVOZU	628
8.4.	ZÁKLADY LETECKÉ ERGONOMIKY	635
8.5.	PSYCHOFYZIOLOGIE PROFESNÍ VÝKONNOSTI	638
8.5.1.	Fyziologie a psychologické komponenty výkonnosti operátora	638
8.5.2.	Psychofyziologická charakteristika vojenského pilota	640
8.5.3.	Psychofyziologická charakteristika řídicího letového provozu	645
8.5.4.	Psychofyziologické odlišnosti let. personálu voj. a civilního letectví	648
8.5.5.	Únava	651
8.6.	FYZIOLOGICKÉ ZÁTĚŽE LETU	654
8.6.1.	Hypoxie	654
8.6.2.	Hyperventilace	662
8.6.3.	Dysbarismy	663
8.6.4.	Přetížení	668
8.6.4.1.	Letecko lékařská problematika + Gz přetížení	670
8.6.4.2.	Letecko lékařská problematika -Gz přetížení	671
8.6.4.3.	Letecko lékařská problematika +Gx přetížení	671
8.6.4.4.	Letecko lékařská problematika -Gx přetížení	672
8.6.4.5.	Letecko lékařská problematika +/-Gy přetížení	672
8.6.4.6.	Ochrana před účinky dlouhotrvajícího přetížení	672

8.6.5.	Kinetoza	674
8.6.7.	Hluk	676
8.6.8.	Vibrace	679
8.7.	LIDSKÝ ČINITEL V BEZPEČNOSTI LETU	684
8.7.1.	Lidský a osobní faktor v letectví	684
8.7.2.	Stres v leteckých profesích	687
8.7.3.	Dezorientace a letová iluze	693
8.7.4.	Přežití	698
8.8.	PREVENCE ZDRAVOTNÍCH RIZIK	701
8.8.1.	Systém zdravotní péče o letecký personál	701
8.8.2.	Pravidla speciální životosprávy leteckého personálu	704
8.8.3.	Tělesná zdatnost a profesní výkonnost	706
8.8.4.	Návykové látky a zdravotní způsobilost leteckého personálu	710