

## Obsah

Předmluva . . . . .	9
<b>ČÁST I. ZDROJE A DOPRAVA NOSITELŮ ENERGIE . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>1. Člověk a energie v průběhu věků . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2. Primární zdroje energie . . . . .</b>	<b>14</b>
2.1 Zdroje energie . . . . .	14
2.2 Přeměny energie . . . . .	15
2.3 Paliva jako zdroj energie . . . . .	17
2.4 Paliva jako chemická surovina . . . . .	19
2.4.1 Uhlí . . . . .	19
2.4.2 Ropa . . . . .	20
2.4.3 Zemní plyn . . . . .	21
2.5 Formy využívání energie . . . . .	21
2.6 Energie jaderná . . . . .	22
<b>3. Limitující faktory . . . . .</b>	<b>24</b>
3.1 Dosažitelnost energetických zdrojů . . . . .	25
3.2 Čistota ovzduší . . . . .	25
3.2.1 Létavý prach . . . . .	26
3.2.2 Kyslíčník siričitý . . . . .	27
3.2.3 Kyslíčník uhelnatý . . . . .	28
3.2.4 Důsledky — zákonná opatření . . . . .	30
3.3 Průmyslová voda . . . . .	31
<b>4. Vyhodnocování spotřeby energie . . . . .</b>	<b>33</b>
4.1 Základní pojmy . . . . .	33
4.1.1 Energetické pojmy . . . . .	33
4.1.2 Jednotky energie . . . . .	34
4.1.3 Elektrická energie . . . . .	36
4.1.4 Pojmy výkonové . . . . .	36
4.1.5 Pojmy ekonomické . . . . .	37
4.2 Látkové bilance . . . . .	38
4.3 Výkon topeniště . . . . .	39
4.4 Tepelné bilance . . . . .	40
4.4.1 Regenerace tepla . . . . .	43

4.5	Energetická bilance . . . . .	46
4.5.1	Komplexní energetické hodnocení závodu . . . . .	48
4.6	Hodnocení bilancí . . . . .	49
4.7	Ekonomické hodnocení . . . . .	50
<b>5.</b>	<b>Doprava a uskladňování energií . . . . .</b>	<b>52</b>
5.1	Energetická a ekonomická účinnost v železniční dopravě . . . . .	53
5.1.1	Energetická účinnost . . . . .	53
5.1.2	Volba trakčního systému v ČSSR . . . . .	55
5.1.3	Měrná spotřeba a cena energie vztážená na jednotku dopravní práce . . . . .	55
5.1.4	Poměrné užitkové vytížení vlaků . . . . .	57
5.2	Energetičtí a ekonomičtí ukazatelé dopravy . . . . .	57
5.2.1	Hmotnostní výkon . . . . .	57
5.2.2	Měrná spotřeba energie . . . . .	58
5.2.3	Dopravní rychlost a výkonnost . . . . .	59
5.3	Doprava paliv tuhých . . . . .	59
5.3.1	Doprava železnicí . . . . .	59
5.3.1.1	Kalorické ztráty při těžbě (výrobě) . . . . .	59
5.3.1.2	Kalorické ztráty při dopravě (účinnost dopravy) . . . . .	59
5.3.1.3	Ztráty na substanci . . . . .	59
5.3.1.4	Energetická účinnost tuhých paliv u spotřebitele při různém způsobu trakce . . . . .	60
5.3.2	Doprava loděmi . . . . .	62
5.3.3	Silniční doprava . . . . .	62
5.3.4	Doprava potrubím . . . . .	62
5.4	Doprava paliv kapalných . . . . .	63
5.4.1	Doprava potrubím (pipeline) . . . . .	63
5.4.2	Doprava loděmi . . . . .	66
5.4.3	Doprava cisteren po železnici, vodě a auty . . . . .	67
5.4.4	Energetická účinnost dopravy olejů . . . . .	67
5.4.5	Dopravní náklady a jejich skladba . . . . .	68
5.5	Doprava paliv plyných . . . . .	70
5.5.1	Doprava v plyném stavu . . . . .	70
5.5.1.1	Stálé investiční náklady . . . . .	71
5.5.1.2	Kompresní náklady . . . . .	72
5.5.1.3	Hospodářský profil potrubí . . . . .	72
5.5.1.4	Ztráty plynu při dálkové dopravě . . . . .	73
5.5.1.5	Ztráty plynu v místním rozvodu . . . . .	74
5.5.2	Doprava v kapalném stavu (zemní plyn) . . . . .	74
5.5.2.1	Doprava loděmi . . . . .	74
5.5.2.2	Konstrukce lodí . . . . .	75
5.5.2.3	Spotřeba energie . . . . .	77
5.5.2.4	Ekonomie dopravy . . . . .	77
5.5.2.5	Doprava potrubím . . . . .	77
5.5.2.6	Doprava v cisternách . . . . .	78
5.5.3	Doprava propan-butanu (kapalného plynu) . . . . .	78
5.6	Doprava elektrické energie . . . . .	80
5.7	Doprava jaderných paliv . . . . .	80
5.8	Porovnání dopravy různými prostředky . . . . .	82
5.9	Uskladňování paliv . . . . .	85
5.9.1	Skladování paliv tuhých . . . . .	86
5.9.2	Skladování paliv kapalných . . . . .	86
5.9.3	Skladování paliv plyných . . . . .	87
5.9.3.1	Skladování plyných paliv v kapalně fázi nebo roztoku . . . . .	87
5.9.3.2	Skladování propan-butanu . . . . .	89
5.9.3.3	Skladování plyných paliv v plyné fázi . . . . .	89
5.9.4	Skladování elektrické energie . . . . .	90
<b>6.</b>	<b>Spotřeba energie . . . . .</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>Zásoby a těžba primárních zdrojů energie . . . . .</b>	<b>98</b>
7.1	Charakteristika energetických zdrojů . . . . .	98
7.1.1	Klasická paliva . . . . .	101
7.1.1.1	Zásoby a těžba uhlí . . . . .	101

7.1.1.2	Zásoby a těžba ropy . . . . .	105
7.1.1.3	Živičné břidly a asfaltové písky . . . . .	108
7.1.1.4	Zásoby a těžba zemního plynu . . . . .	108
7.1.2	Jaderná paliva . . . . .	114
7.1.2.1	Štěpné reakce . . . . .	115
7.1.2.2	Jaderné elektrárny . . . . .	115
7.1.2.3	Slučovací reakce . . . . .	117
7.1.2.4	Zásoby jaderných paliv . . . . .	118
7.1.3	Zdroje energie fyzikálně vázané . . . . .	119
7.1.3.1	Energie vodních toků . . . . .	119
7.1.3.2	Energie moře . . . . .	121
7.1.3.3	Energie zemského tepla (geotermická) . . . . .	122
7.1.3.4	Energie větru . . . . .	122
7.1.3.5	Energie slunce . . . . .	123
7.1.3.6	Primární elektrická energie . . . . .	123
7.2	Přehled světových zdrojů primárních energií . . . . .	124
8.	<b>Druhotné zdroje energie . . . . .</b>	<b>125</b>
8.1	Zvýšení účinnosti vlastního energetického pochodu . . . . .	125
8.2	Využití odpadající energie . . . . .	125
8.2.1	Odpadní plyny . . . . .	126
8.2.2	Odpadní tuhá paliva . . . . .	128
8.2.3	Odpadní teplo . . . . .	129
8.2.4	Výroba páry a teplé vody v kotlech na odpadní teplo . . . . .	129
8.2.5	Teplá voda z chladících postupů . . . . .	130
8.2.6	Tepelná čerpadla . . . . .	130
	<b>ČÁST II. ENERGIE V ČESKOSLOVENSKU . . . . .</b>	<b>131</b>
1.	<b>Energetická základna Československa . . . . .</b>	<b>131</b>
1.1	Zásoby energetických zdrojů . . . . .	132
1.1.1	Pánve hnědouhelné . . . . .	132
1.1.2	Pánve černouhelné . . . . .	136
1.1.3	Ropa a zemní plyn . . . . .	137
1.2	Potřeba energie . . . . .	137
1.3	Krytí energetické potřeby . . . . .	138
1.4	Životnost našich energetických zdrojů . . . . .	141
2.	<b>Problémy dodávky energií . . . . .</b>	<b>142</b>
2.1	Požadavky na dodávku energie . . . . .	142
2.2	Klasifikace výrobních zdrojů . . . . .	143
2.3	Řízení odběru energie . . . . .	144
3.	<b>Průmyslové zpracování nosičů energie . . . . .</b>	<b>145</b>
3.1	Tuhá paliva . . . . .	145
3.1.1	Úprava tříděním a rozdučováním . . . . .	147
3.1.2	Snižování obsahu vody . . . . .	148
3.1.3	Briketování uhlí . . . . .	148
3.1.4	Bezdýmné tuhé palivo . . . . .	149
3.1.5	Tuhá paliva v železniční dopravě . . . . .	150
3.2	Koksárenství . . . . .	150
3.3	Plynárenství . . . . .	151
3.3.1	Plyny nízkokalorické . . . . .	152
3.3.1.1	Vysokopeční plyn . . . . .	152
3.3.1.2	Generátorové plyny . . . . .	153
3.3.2	Plyny středněkalorické (svítiplyn) . . . . .	153
3.3.2.1	Karbonizační plynárny . . . . .	155
3.3.2.2	Tlakové plynárny . . . . .	155
3.3.2.3	Štěpení uhlovodíků . . . . .	156
3.3.2.4	Úprava koksárenského plynu . . . . .	157
3.3.2.5	Detoxikace svítiplynu . . . . .	158
3.3.3	Plyny vysokokalorické . . . . .	158

3.3.3.1	Zemní plyn . . . . .	158
3.3.3.2	Zkapalněný zemní plyn . . . . .	160
3.3.3.3	Propan-butan . . . . .	160
3.3.4	Charakteristické znaky hlavních plynárenských zdrojů . . . . .	161
3.3.5	Rozvodné plynové sítě . . . . .	162
3.3.5.1	Dálkové přenosy plynu . . . . .	163
3.3.5.2	Místní rozvody plynu . . . . .	166
3.4	Ropná a dehtová paliva . . . . .	167
3.4.1	Zpracování ropy . . . . .	167
3.4.1.1	Význam ropy v našem hospodářství . . . . .	167
3.4.1.2	Zpracování ropy a výroba topných olejů . . . . .	168
3.4.1.3	Druhy a použití topných olejů . . . . .	171
3.4.2	Zpracování dehtu . . . . .	171
3.5	Elektrárénství . . . . .	172
3.5.1	Význam elektrické energie . . . . .	172
3.5.2	Klasické elektrárny tepelné . . . . .	175
3.5.2.1	Nároky elektráren na tepelné energetickou bilanci . . . . .	175
3.5.2.2	Měrná spotřeba tepelné energie k výrobě elektřiny . . . . .	177
3.5.2.3	Tepelné elektrárny kondenzační . . . . .	177
3.5.2.4	Teplárenský provoz tepelných elektráren . . . . .	179
3.5.2.5	Jakost paliva elektráren . . . . .	179
3.5.2.6	Časové využití elektráren — klasifikace výrobních zdrojů . . . . .	180
3.5.3	Elektrárny s plynovými turbínami . . . . .	181
3.5.4	Vodní elektrárny . . . . .	181
3.5.5	Jaderné elektrárny . . . . .	182
3.5.6	Elektrárny v Československu a rozvodná síť . . . . .	182
3.5.6.1	Výroba elektřiny a instalovaný výkon . . . . .	182
3.5.6.2	Rozvodná soustava . . . . .	183
3.6	Komplexní energetický systém . . . . .	184
3.7	Nekonvenční způsoby získávání elektrické energie . . . . .	186
3.7.1	Magnetohydrodynamické generátory . . . . .	186
3.7.2	Palivové články . . . . .	187
4.	<b>Volba optimální formy energie . . . . .</b>	<b>188</b>
4.1	Volba podle komplexní účinnosti energetického procesu . . . . .	188
4.2	Volba podle úplných nákladů . . . . .	190
4.3	Volba podle ceny energie . . . . .	191
5.	<b>Energie v průmyslu a spotřebě obyvatelstva . . . . .</b>	<b>192</b>
5.1	Energie v průmyslu . . . . .	195
5.1.1	Význam elektrické energie v průmyslové výrobě . . . . .	197
5.2	Energie v železniční dopravě . . . . .	200
5.3	Energie v zemědělství . . . . .	201
5.4	Energie v přímé spotřebě obyvatelstva . . . . .	203
5.4.1	Struktura a vývoj energetické spotřeby obyvatelstva . . . . .	204
5.4.2	Otop místností . . . . .	205
5.4.3	Příprava teplé vody . . . . .	206
5.4.4	Příprava pokrmů . . . . .	207
	<b>ČÁST III. POHYB NOSITELŮ ENERGIE V EVROPĚ . . . . .</b>	<b>211</b>
1.	<b>Hlavní charakteristiky pohybu energie v Evropě . . . . .</b>	<b>212</b>
1.1	Pohyb tuhých paliv . . . . .	212
1.2	Pohyb kapalných paliv . . . . .	212
1.3	Pohyb plyných paliv . . . . .	214
1.4	Pohyb elektřiny . . . . .	217
2.	<b>Budoucnost mezinárodní dopravy energie v Evropě . . . . .</b>	<b>218</b>
	Příklady . . . . .	220
	Literatura . . . . .	243
	Rejstřík . . . . .	247