

Obsah

P ř e d m l u v a	1
Obsah	2
1. Klasifikace energetických dopravních systémů	5
1.1. Historický úvod	5
1.2. Základní pojmy a definice	8
1.3. Klasifikace energetických dopravních systémů	9
1.4. Parametry energetických dopravních systémů	11
1.4.1. Základní normativní požadavky pro řešení elektrických sítí	13
1.4.2. Základní požadavky pro řešení teplovodů	14
1.4.3. Plynovodní sítě	16
2. Systém dopravy elektrické energie	18
2.1. Rozvodné soustavy	18
2.2. Dovolенý úbytek napětí a dovolенé proudové zatížení	18
2.3. Elektrické vlastnosti vedení	19
2.3.1. Činný odpor vedení	20
2.3.2. Kroucení lana	20
2.3.3. Skinefekt	21
2.3.4. Induktivní reaktance (induktivní odpor) vedení	22
2.3.5. Kapacitní admitance (kapacitní vodivost) vedení	28
2.3.6. Svod a korona	31
2.4. Výpočty vedení obecně	33
2.5. Stejnoseměrná vedení	33
2.5.1. Základní pravidla	33
2.5.2. Jednoduché vedení napájené z jedné strany	36
2.5.3. Jednoduché vedení napájené ze dvou stran	38
2.5.4. Paprskově rozvětvené sítě napájené z jednoho bodu	40
2.5.5. Odstupňovaný průřez vedení	43
2.5.6. Uzavřené sítě	46
2.6. Vedení pro střídavý proud	51
2.6.1. Krátká jednofázová vedení nn	51
2.6.2. Třífázové vedení nn	51
2.6.3. Průřez nulového vodiče	52
2.6.4. Vedení vn	53
2.6.5. Vedení vvn	54
2.6.6. Regulace napětí dlouhých vedení	63
2.6.7. Stabilita přenosu	64
2.7. Nebezpečné proudy a napětí	68
2.7.1. Zkratky	68
2.7.2. Výpočet zkratů	70
2.7.3. Prvky zkratového obvodu	71
2.7.4. Ochrana před zkraty	72
2.7.5. Zemní spojení	77
2.7.6. Nebezpečná napětí	79
2.8. Součásti elektrických vedení	92
2.8.1. Vodiče	92
2.8.2. Kabely	95
2.8.3. Izolátory	97

2.8.4. Stožáry	99
2.9. Mechanika venkovních vedení	102
2.9.1. Klimatické poměry	102
2.10. Stavba a provoz elektrických vedení	106
2.10.1. Stavba elektrických vedení	106
2.10.2. Provoz a obsluha elektrických vedení	107
2.11. Elektrické stanice	109
2.11.1. Základní pojmy	109
2.11.2. Základní značky pro schémata elektrotechnických rozvodných zařízení	111
2.11.3. Elektrická schémata elektráren a stanic v elektrizační soustavě	113
2.11.4. Přístroje, stroje a zařízení elektrických stanic	117
2.11.5. Stavební rozvrh a provedení stanice	121
2.12. Bezpečnost elektrických zařízení	129
2.12.1. Ochrana před nebezpečným dotykem	129
2.12.2. Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny	135
2.12.3. Ochrana před nebezpečím požáru	136
2.12.4. Ochrana před bleskem	137
2.12.5. Zkoušení před připojením elektrických zařízení	138
2.13. Oceňování ztrát elektřiny	140
2.13.1. Základní pojmy ekonomiky elektroenergetiky	140
2.13.2. Oceňování elektřiny pro výpočty ekonomické efektivity	144
2.14. Hospodárny průřez a ekonomická proudová hustota	156
2.15. Hospodárnost transformátorů	160
2.15.1. Hospodárny provoz transformátorů	160
2.15.2. Hospodárná velikost projektovaného transformátoru	164
2.15.3. Ekonomická efektivity transformačních stanic	165
2.16. Hospodárná kompenzace účinníku	167
3. Potrubní systémy pro dopravu energie	171
3.1. Teplovody	171
3.1.1. Uspořádání tepelných sítí	171
3.1.2. Teplonosné látky	172
3.1.3. Hydraulický výpočet tepelných sítí	173
3.1.4. Určení průměru potrubí	180
3.1.5. Tepelná izolace	184
3.2. Potrubní systémy dopravy plynu (plynovody)	190
3.2.1. Klasifikace topných plynů	190
3.2.2. Složení zemních plynů dle ČSN 35 8802	190
3.2.3. Plynovodní soustavy	191
3.2.4. Poměry v dlouhých potrubích při dopravě plynů	194
3.2.5. Základní charakteristiky návrhu dimenzí trub spotřebních plynovodů	196
3.2.6. Náklady dopravy plynu plynovody	197
3.3. Potrubní systémy dopravy kapalných paliv - ropovody	200
3.3.1. Doprava kapalných paliv obecně	200
3.3.2. Energetická účinnost dopravy kapalných paliv	200
3.3.3. Potrubní doprava kapalných paliv	200
3.3.4. Potrubní doprava zkapalněného plynu	203
3.4. Potrubní systémy dopravy tuhých paliv - uhlovody	204
4. Doprava energie klasickými (univerzálními) způsoby dopravy	206

4.1. Železnice..	206
4.1.1. Technicko-hospodářské ukazatele železniční dopravy paliv	206
4.1.2. Železniční doprava uhlí	208
4.1.3. Doprava jaderných paliv	209
4.1.4. Doprava kapalných paliv a zkapalněného plynu po železnici	209
4.2. Lodní doprava..	211
4.2.1. Říční doprava	211
4.2.2. Námořní doprava	212
4.3. Silniční doprava paliv..	214
4.3.1. Silniční doprava tuhých paliv	214
4.3.2. Silniční doprava kapalných paliv	214
4.3.3. Silniční doprava propan-butanu	214
4.4. Lanopásová doprava paliv..	215
4.5. Ostatní způsoby dopravy energie..	215
5. Skladování energie ..	216
5.1. Skladování elektřiny..	216
5.1.1. Přečerpávací vodní elektrárny	217
5.1.2. Kaverny se stlačeným vzduchem	217
5.1.3. Vodíkové hospodářství	217
5.1.4. Akumulátorové baterie	218
5.1.5. Setrvačníky	218
5.1.6. Supravodivé cívky	218
5.1.7. Kondenzátor	218
5.2. Skladování tepla resp. chladu..	218
5.3. Skladování plynných paliv ..	219
5.4. Skladování kapalných paliv..	220
5.5. Skladování pevných paliv..	220
6. Ekonomická efektivnost dopravy energie ..	221
6.1. Dopravní náklady..	222
6.1.1. Členění investičních výdajů dopravních systémů	224
6.1.2. Členění provozních nákladů dopravních systémů	226
6.1.3. Dopravní náklady složitých energetických dopravních systémů	226
6.2. Ceny za dopravu - dopravní tarify..	228
6.2.1. Organizace trhu provozovatele dopravního systému energie	228
6.2.2. Křivkový model trhu	229
6.2.3. Tvorba tarifního systému	229
LITERATURA..	231
Seznam obrázků..	233
Seznam tabulek..	237
Seznam použitých symbolů..	238
Seznam zkratk..	247
Rejstřík..	250

Přílohy 1 až 9