

Obsah

1. Úvod.....	10
1.1. <i>Elektroenergetický systém</i>	12
1.1.1. Specifika ES.....	12
1.1.2. Zajištění požadované kvality elektrické energie.....	13
1.1.3. Řízení elektrizační soustavy.....	16
1.1.4. Elektrizační soustava České republiky.....	17
1.2. <i>Organizační uspořádání ES</i>	22
1.2.1. Vertikálně integrovaný systém.....	22
1.2.2. Liberalizace energetického odvětví.....	23
1.2.3. Trh s elektrickou energií v současnosti.....	26
1.3. <i>Základní dokumenty energetické legislativy</i>	28
1.3.1. Základní dokumenty energetické legislativy v EU.....	28
1.3.2. Legislativa v energetice v České republice.....	29
1.3.3. Stav liberalizace v EU.....	32
1.4. <i>Vývoj vědní problematiky</i>	33
1.4.1. Pedagogické publikace pro řešení spolehlivosti.....	34
2. Teorie spolehlivosti.....	36
2.1. <i>Základní pojmy</i>	36
2.1.1. Základní pojmy a definice.....	36
2.1.2. Spolehlivostní vlastnosti a hlavní spolehlivostní ukazatele.....	38
2.1.3. Rozdělení používaná v energetice.....	42
2.2. <i>Metody řešení složitých systémů</i>	50
2.2.1. Metoda rozkladů.....	50
2.2.2. Metoda minimálních řezů a metoda dráhy.....	60
2.2.3. Metoda incidenční matice.....	66
2.2.4. Metoda stromu událostí.....	68
2.2.5. Metoda stromu poruch.....	77
2.3. <i>Markovské procesy</i>	78
2.3.1. Markovské modely.....	86
2.3.2. Markovské procesy víceúrovňových systémů.....	91
2.4. <i>Metoda Monte-Carlo</i>	116
2.4.1. Principy metody.....	116
2.4.2. Příklady použití.....	119
2.5. <i>Částečně redundantní systémy</i>	121
2.5.1. Redundantní systémy.....	121
2.5.2. Redundantní systémy se zálohováním.....	122
2.6. <i>Ekonomické aspekty spolehlivosti</i>	124
2.6.1. Cena.....	124
2.6.2. Náklady na zajištění spolehlivosti.....	126
2.6.3. Otevřený trh a investice.....	128
2.6.4. Řízení rizik a investice.....	128
2.6.5. Druhy rizik.....	130

2.6.6. Řízení rizik	131
3. Výrobní zdroje	135
3.1. <i>Modely spolehlivosti</i>	135
3.1.1. Spolehlivostní schéma elektrárenského bloku.....	135
3.1.2. Údržba parních elektráren a tepláren.....	143
3.1.3. Funkce opravitelnosti a udržovatelnosti	147
3.2. <i>Informační spolehlivostní systémy</i>	148
3.2.1. Spolehlivostní ukazatelé.....	148
3.2.2. Analýza poruchovosti bloků v ČR.....	161
3.2.3. Srovnání ukazatelů nepohotovosti bloků v ČR a zahraničí	165
3.3. <i>Spolehlivost zdrojů</i>	168
3.3.1. Spolehlivost soustav zásobování teplem	168
3.3.2. Spolehlivost jaderných elektráren	176
4. Přenosová soustava, distribuční soustava.....	187
4.1. <i>Metody získávání vstupních údajů pro výpočet spolehlivosti sítí</i>	188
4.1.1. Základní členění vstupních údajů.....	188
4.1.2. Poruchové databáze a databáze výpadků.....	189
4.1.3. Vstupní spolehlivostní údaje z kvalifikovaného odhadu	193
4.2. <i>Metody výpočtu spolehlivosti</i>	198
4.2.1. Modifikovaná metoda spolehlivostních schémat.....	198
4.2.2. Metody simulační (Metoda Monte-Carlo).....	203
4.2.3 Srovnání metody simulační a metody spolehlivostních schémat	208
4.2.4 Globální ukazatele spolehlivosti.....	213
4.2.5 Další používané ukazatele spolehlivosti dodávky elektrické energie.....	220
4.2.6 Vztah klasických a globálních ukazatelů spolehlivosti	221
4.2.7 Příklad výpočtu spolehlivostních ukazatelů	222
4.2.8 Pravděpodobnost bezporuchového chodu	224
4.2.9 Pravděpodobně nedodaná elektrická energie.....	224
4.2.10 Využití globálních ukazatelů při spolehlivostních výpočtech	225
4.3 <i>Problematika souběhu vedení</i>	229
4.3.1 Vliv souběhu vedení při spolehlivostních výpočtech	229
4.3.2 Vliv souběhu vedení na výsledky spolehlivostních výpočtů	230
4.4 <i>Spolehlivostně orientovaná údržba (RCM)</i>	233
4.4.1 Teorie spolehlivostně orientované údržby.....	233
4.4.2 Přístupy RCM k prvkům distribuční sítě.....	238
4.4.3 Stanovení optimální periody údržby.....	240
4.4.4 Aplikace RCM na údržbu podmíněnou stavem.....	243
4.4.5 Software pro zavedení RCM	247
5. Bezpečnost a mimořádné stavy v Elektrizaci soustavě	255
5.1. <i>Provozní stavy elektrizační soustavy</i>	255
5.1.1. Definice mimořádných stavů v elektrizační soustavě.....	255
5.1.2. Legislativa mimořádných stavů.....	257
5.1.3. Významné black-out.....	259
5.2. <i>Analýzy black-out</i>	263

PVE	5.2.1. Výsledky analýz	263
RCM	5.2.2. Způsoby přípravy na předcházení a likvidaci mimořádných stavů.....	265
REAS		
RWE	5.3. Příprava na předcházení a řešení mimořádných stavů v ES ČR.....	268
RZ	5.3.1. Možnosti předcházení a řešení mimořádných stavů v podmínkách ČR	268
SCADA	5.3.2. Zkoušky v soustavě vn a vvn.....	269
SEPS	5.3.3. Podpůrné a systémové služby, jejich úloha a popis:.....	281
SLE	5.4. Mezinárodní propojení.....	287
Sys	5.4.1. Propojení elektrizačních soustav	287
SW	5.4.2. Výměny elektřiny v Evropě.....	287

Seznam symbolů

[P]	pravidla provozování distribuční soustavy	PDS (ZH)
\wedge	statistický odhad veličiny	PDS (-)
A	nezávislá veličina	PPE (-)
δ	rozdíl	PPE (-)
D(x)	rozdíl	PPS (-)
Δf	rozdíl	PS (-)
ΔP	rozdíl	PSE (-)
DV	rozdíl	PSE (-)
E(x)	rozdíl	PTE (-)
f(t)	rozdíl	
F(t)	rozdíl	
f_n	rozdíl	
g(t)	rozdíl	
j	rozdíl	
K	rozdíl	
K_{opt}, K_{opt}	rozdíl	
K_a	rozdíl	
K_{sp}, K_{sp}	rozdíl	
K_p	rozdíl	
K_r	rozdíl	
K_{zm}	rozdíl	