

TEPLO A ELEKTŘINA pro PRAHU

PROMĚNY PRAŽSKÉ ENERGETIKY V KONTEXTU EVROPSKÉHO VÝVOJE

OBSAH

Úvodem	13
Předmluva	15
1.0 ENERGIE A SPOLEČNOST	
1.1 Energie a svět	19
1.2 Zdroje energie	20
1.21 Uhlí, ropa, zemní plyn • Vodní energie • Tradiční paliva • Problematické zdroje • Elektřina	
1.22 Poptávka po energii	21
1.23 Role obnovitelných zdrojů	21
1.3 Energetická politika České republiky	22
1.31 Hlavní zásady	22
1.32 Strategické cíle energetické politiky	25
1.33 Privatizace subjektů energetického hospodářství	23
1.34 Cíle a význam energetické regionální politiky	24
1.35 Zásobování teplem ze zdrojů CZT • Vytápění plynem • Elektrické vytápění	25
1.4 Energetické hospodářství ČR 1990-1995	26
Tuzemská spotřeba paliv a energie • Tempa růstu HDP a konečné spotřeby energie • Energetická náročnost ekonomiky ČR • Zahraniční obchod s palivy a energií • Ceny energie a prognóza vývoje cen	
1.5 Legislativa energetiky ČR	30
Zákon č. 222/94 Sb. o podmínkách podnikání a státní správy v energetických odvětvích a v státní energetické inspekci • Zásady návrhu zákona o hospodaření energií	
1.6 Postavení CZT v České republice	31
1.61 Konkurenceschopnost CZT	31
1.62 Faktory ovlivňující konkurenceschopnost CZT	32
1.63 Vliv dalších ekonomických a mimoekonomických faktorů na konkurenci	34
1.64 Marketing	34
1.65 Cenová politika • Období plánovaného hospodářství • Cenová politika po r. 1989	35
1.7 Státní energetická politika v zemích EU	39
Nástroje ekonomické povahy • Nástroje legislativní povahy • Ostatní nástroje • Energetické agentury	
1.71 Postavení jednotlivých forem energie vázané na rozvod v tržním hospodářství EU	40
1.72 Postavení zásobování teplem v legislativě EU	41
1.73 Postavení komunit/municipality	42
1.74 Vzájemná součinnost energetických společností při zásobování elektřinou a teplem	42
1.75 Harmonizace legislativy	42
1.8 Energetická legislativa v zahraničí	43
Dánsko, SRN, Švédsko, Nizozemí, Finsko, Francie, Rakousko, Švýcarsko, Velká Británie	
1.9 Vývoj dálkového zásobování teplem	47
1.91 Počátky dálkového tepla	47
1.92 Vývoj teplemárných soustav	47
1.93 Historický vývoj centralizovaného zásobování teplem • Počátek nového století • Zrod moderního teplárenství • Poválečná výstavba teplárenství • Období před ropnou krizí • Podmínky pro rozvoj CZT v osmdesátých letech • Zakládání integrovaných soustav CZT • Závěrem k rozvoji teplárenství v období centrálního plánování • Nové úkoly teplárenství po roce 1989 Současná struktura CZT v ČR • Vývoj rozvodu tepla v ČR	52

1.10	Vývoj CZT v zahraničí	62
	Historický vývoj • současný stav • technický vývoj • palivová struktura • tepelné sítě • organizace řízení a formy podnikání • Slovensko • Dánsko • Švédsko • SRN • Francie • Rakousko • Švýcarsko • Nizozemí • Belgie • Maďarsko • Finsko • Itálie • Velká Británie • Norsko • Bulharsko • Rusko • Polsko • Stav a vývoj CZT v členských zemích Unichal - přehled	
1.11	Energie a životní prostředí	83
	Negativní vlivy energetiky na životní prostředí • Skleníkový efekt • ozon • vznik ozonové díry	
1.12	Centralizované zásobování teplem a životní prostředí	84
	Ekologie zdrojů s fosilními palivy • Metody čištění spalin • Snižování emisí a zásobování teplem • Opatření k zamezení emisí CO ₂	
1.13	Využití obnovitelných zdrojů v tepelných systémech	89
	Sluneční tepelné systémy • Využití odpadu a biomasy v tepelných systémech • Katalytické spalování	
1.14	Daň z emisí a ekologické ukazatele	93
	Daň z emise CO ₂ versus daň z primárních zdrojů • Nové ekologické ukazatele	
1.15	Současná ekologická situace v Praze	95
	Roční emise podle kategorií REZZO • Koncentrace škodlivin (SO ₂ , NO _x , prachové částice)	
1.16	PT a.s. a ekologie	97
	Emisní limity • Odpady a odpadové hospodářství • Realizované významné ekologické stavby PT a.s. • Propojená soustava elektrárna Mělník - Praha • Program ekologizace rozvojem kombinované výroby elektřiny a tepla v PT a.s. • Bilance a průběh spotřeby paliv na dodávku tepla a průběh emisí	
2.0	TECHNIKA A TECHNOLOGIE	
2.1	Historický vývoj nauky o teple	109
	Vznik kalometrie	120
	Vznik termometrie	121
2.12	Vznik klasické termodynamiky • Rozvinutí termodynamiky pro praxi	122
2.2	Historie vývoje tepelných strojů	125
2.21	Parní motory	125
2.22	Parní turbíny	129
2.23	Parní kotle	133
2.24	Plynové motory	138
2.3	Počátky pražského energetického strojírenství a pražská energetika	142
	Rustonova strojírna; Ringhofferova strojírna; Breitfeld-Daněk • První českomoravská strojírna • Kolbenova elektrotechnická továrna • Elektrické podniky Prahy a Kolbenova továrna	
2.4	Milníky elektrotechniky	147
2.41	Vznik prvních veřejných elektráren • stručný přehled vývoje elektrických zařízení	150
2.5	Současný vývoj techniky a technologie	151
	Současné možnosti výroby elektřiny a tepla, energetické a exergetické účinnosti	154
2.51	Hranice stávajících technologií • Vývojové tendence klasických parních oběhů • Nové varianty řešení v teplárenství	
2.52	Paroplynové cykly • Trendy vývoje teplárenských paroplynových zařízení	155
2.53	Nová řešení s paroplynovým zařízením • Ericson-Reitlingerův cyklus • Chengüv cyklus • oběhy HAT • oběh CASH • Kalinův oběh • program LEBS • proces EFCC • Kombinované paroplynové procesy na uhlí v teplárenství • Porovnání různých kombinovaných procesů • Rozvoj fluidního spalování a paroplynových zařízení v ČR	158
2.6	Blokové teplárny	164
2.61	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla s palivovými články • Bloková teplárna s palivovými články	169
2.62	Tepelná čerpadla a kombinovaná výroba elektřiny a tepla	172
2.63	Integrované energetické systémy • Využití vysokoteplotních reaktorů v tepelných systémech • Využití HTGR jako zdroje externího tepla při zplyňování uhlí • Horizontálně integrovaný energetický systém	174
2.7	Současný stav vývoje v rozvodu tepla	176
2.71	Vývoj konstrukcí tepelných sítí • Vývoj klasických konstrukcí tepelných sítí • Bezkanálové tepelné sítě • Kontrola sítě a lokalizace úniku média z trubek • Péče o životní prostředí • Bezkanálový potrubní systém FW - Stahlmantelrohr	177

2.72	Normalizace a doporučení pro předizolované protrubní systémy	182
2.73	Porovnání s klasickou technologií	183
2.74	Nová hlediska při navrhování systémů CZT • Předávací stanice • Nepřímé připojení • Přímé připojení	184
2.75	Kompaktní domovní předávací stanice PT a.s.	186
2.76	Teplá užitková voda (TUV)	188
2.77	Aditiva ke snížení tlakových ztrát v potrubí horkovodních sítí	189
2.78	Rekonstrukce tepelných sítí • Přestavba parních soustav na vodní • Využití výpočetní techniky k teplotárenskému řízení rozvodu tepla Jižní Město - automatizace řízení	190
2.79	Dálkové chlazení	196
2.8	Laboratoř energetiky	198
2.81	Vývoj parních turbin ve světě v období počátků výstavby Holešovické elektrárny	199
2.82	Holešovice zkouší všechny typy parních turbin pro české strojírenství • Parní turbína Melms - Pfenninger, systém Zoelly, systém Zvoníček, systém Škoda	200
2.83	Vývoj kotlů v meziválečném období • Löfflerovy kotle v Holešovické elektrárně • Rekonstrukce kotlů Löffler	204
2.84	Integrovaná teplotárenská soustava ZTMP (Zásobování teplem Mělník - Praha) Historie vzniku • Nová koncepce • Investiční záměr a studie souboru staveb • Projektové úkoly a úvodní projekty • Zahájení, průběh a najetí soustavy • Provozní zkušenosti	208
2.85	Vývoj komponent pro ZTMP Oběhová čerpadla • Osový ucpávkový kompenzátor • Trubka DN 1 200 • Sedla potrubí • Tepelná izolace potrubí • Potrubní kalotová ložiska	218
2.86	Ověřování technologických prvků tepelných napáječů velkých dimenzí • Výstavba zkušební tratě pro potrubí DN 1 200 • Průběh zkoušek	222
2.87	Ověřování akumulace tepla tepelných napáječů velkých dimenzí. Způsoby akumulace tepla • Obecné platné závěry pro akumulaci tepla • Experimentální ověřování akumulace tepla	224
2.88	Akumulace tepla v soustavě ZTMP	228
2.89	Automatizace a dálkové řízení ZTMP • Koncept informačního a řídicího systému • Databázový počítač a automatizace procesní úrovně • Řízení funkčních celků • Sít	229
3.0 MILNÍKY PRAŽSKÉ ENERGETIKY		
3.1	První forma dálkového zásobování energií	237
3.11	Zásobování plynem	237
3.12	Počátky pražského plynárenství, meziválečné období, období poválečné r. 1945	238
3.13	Zemní plyn • Záměna svítíplynu za zemní plyn • Zkapalněný propan-butan • Štěpení uhlovodíku	239
3.2	Počátky pražské energetiky	241
3.21	Elektrické světlo v Praze	241
3.3	První pražské elektrárny	243
3.4	Střídavý kontra stejnosměrný proud	246
3.41	Střídavý nebo stejnosměrný proud v Praze • Rozhodnutí odborné komise	247
3.5	Období zakládání Elektrických podniků Prahy	248
3.51	První podniky elektrizace Prahy • Iniciativa F. Křížka • Iniciativa městských plynáren • Rozhodování představitelů král. města Prahy Příprava programu výstavby Holešovické elektrárny, elektrické sítě a podružných stanic • Výběrové řízení • Posouzení odborné komise	250
3.6	Ustavení „Správní rady elektrických podniků král. hlavního města Prahy“	252
3.61	Zřízení kanceláře Elektrických podniků a zahájení přípravných prací Zahájení výstavby Holešovické elektrárny, elektrické sítě a podružných stanic - stavební část • elektrická část • dodavatelé stroj. a elektr. zařízení	254
3.62	Podružná stanice na Karlově	261
3.63	Podružná stanice na Malé Štáně	261
3.64	Technický vývoj rozvodu Holešovické elektrárny • Dispečerské řízení • První mřížová síť • Inovace měření	264
3.65	Rozvodná síť • První stanice • Volba napětí • Volba kabelů • Transformátory	266
3.7	Zahájení soustavné elektrizace hl. města Prahy	270
3.71	Výstavba vrchní primární sítě • Koncepce rozvodu	271
3.72	Přenos 110 kV vedením Erevnice - Praha	274

3.73	Významné transformační stanice meziválečného období • Rozvodna Praha - Jih • Edisonova stanice • Zengerova stanice • Rozvodny v jednotlivých částech Prahy	275
3.8	Vývoj elektrických sítí v meziválečném období stav elektr. sítí 1923, 1929, 1931 a 1935 • Přehled transformačních stanic	278
3.9	Milníky rozvoje zásobování elektřinou po r. 1945 Nové transformační stanice	281
3.91	Koncepce rozvodu vn a nn v letech 1950–1960. Stav elektrických sítí v r. 1960	281
3.92	Program rozvoje do r. 1980 Transformovny: Malešice, Praha západ, Měcholupy, Letňany, Octárna, Lhotka, Praha střed, Pražačka • Výstavba komplexu kabelových tunelů	282
3.93	Spolehlivost zásobování elektřinou není zadarmo Napájecí body 400 kV • Okruh vedení 110 kV • Transformovny: Chodov, Holešovice, Jinonice	284
3.94	Řízení elektrických sítí	285
3.95	Přehled rozvodného zařízení Prahy • Sítě vn a nn	285
3.10	Současná situace v zásobování energií Prahy Elektřina, plyn • Centralizované zásobování teplem • Blokové kotleny • Lokální vytápění • Budovy • Byty	287
3.11	Prognóza spotřeby energie Scénáře • Souhrnné bilance • Paliva • Konečná spotřeba	290

4.0. VÝVOJ CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVÁNÍ TEPEM V PRAZE

4.1	K historii zásobování teplem	295
4.11	Hypocaustum	295
4.12	Tepl vzdušné vytápění	295
4.13	Tepl vodní ústřední vytápění	295
4.2	Počátek centralizovaného zásobování teplem v Praze	296
4.21	První centrální vytápění • Karlín, Smíchov, Žižkov	296
4.22	Výstavba prvního napáječe parní sítě z Holešovické elektrárny	296
4.23	Konstrukce parovodů a teplovodných kanálů	297
4.24	Dodávka tepla z Vysočanské spalovny • Parní tepelná síť	298
4.25	Vývoj po druhé světové válce	299
4.3	Historie výstavby rozvodu centralizovaného tepla v Praze	300
4.31	Vývoj výstavby tepelných sítí	301
4.32	Ověřování nových prvků tepelných sítí • Bezkanálové uložení potrubí • Protikorozní opatření	302
4.33	Charakteristika vývoje problémů jednotlivých komponent rozvodu • Předávací stanice tepla • Ohříváky vody • Tlakově závislé předávací stanice se směšovacími ejektory • Hlučnost čerpadel • Sekundární rozvody • Ucpávkové kompenzátory • Hydraulická regulovatelnost topných soustav • Problémy přípravy teplé užitkové vody	302
4.4	Historie vývoje řízení rozvoje tepla	306
4.41	Vývoj regulace dodávky tepla	306
4.42	Vývoj regulace předávacích stanic • Automatická regulace u hydraulicky nezávislých předávacích stanic ve vodních tepelných sítích • Automatizace, signalizace a ovládání předávacích stanic v parní tepelné síti	307
4.43	Vývoj dálkového řízení předávacích stanic • Dispečink a radiová síť • Přenos poruchových stavů • HDO • VISONIC 1 200	310
4.5	Historie měření tepla a teplotní služby	312
4.51	Počátky dodávek, první měření	312
4.52	Nástup horkovodních a teplovodních systémů, zvyšování nároků na měření	312
4.53	Povinnost nasazení měřidel tepla, zajišťování oprav v Elektrárnách Holešovice	313
4.6	Vývoj energetických generelů Prahy	314
4.61	První směrný energetický generel hl. města Prahy • CZT; elektrická energie; zemní plyn; tuhá a kapalná paliva	314
4.7	Vývoj generelů zásobování teplem	315
4.71	První generel zásobování hl. m. Prahy teplem	315
4.72	Vývoj koncepcí zásobování teplem po r. 1975 • Teplo z jaderných zdrojů	319
4.73	Nová koncepce zásobování Prahy teplem • Námětová studie 1976 • Studie E GP 1977 • Směrný energetický generel (EGU) 1979 • Rozvojová teplofikační studie 1984	321

4.74	Vývoj koncepcí po roce 1989 • Studie „Praha čistší město“ PT a.s. • Studie „Praha čisté město“ (franc.) • Projekt „Phare“ (March Consulting)	324
4.8	Zásobování teplem v jednotlivých oblastech Prahy	328
4.81	Historie a rozvoj zásobování centralizovaným teplem v oblasti divize Holešovice. Výtopna Holešovice (historie rozvoje viz kap. 5.0) • Výtopna Invalidovna • Tepelné sítě, přípojky	328
4.82	Historie a rozvoj zásobování centralizovaným teplem v oblasti divize Malešice. Zdroje TMA I, TMA II, TMA III • Plynofikace, rekonstrukce řídicích systémů • Stavba ZTMP • Tepelné sítě, přípojky • Zrušené výtopny: U trati, Solidarita, Vršovice • Organizační vývoj	331
4.83	Historie a rozvoj zásobování centralizovaným teplem v oblasti divize Michle. Výstavba teplárny Michle • Výstavba horkovodního kotle K 5 • Plynová přípojka • Výstavba kotle K 6 a řídicího systému • Tepelné sítě, přípojky • Zrušené výtopny: Podolí, Kavčí hory (NZ)	339
4.84	Historie a rozvoj zásobování centralizovaným teplem v oblasti divize Třeboradice. Výtopna Třeboradice • Zrušené výtopny: Prosek, Kobylisy, Kyje-Lehovec, Černý Most I, II • Výtopna Horní Počernice • Výtopna Rohožník • Tepelné sítě, přípojky	343
4.85	Historie a rozvoj zásobování centralizovaným teplem v oblasti divize Juliska. Výtopna Juliska I, II, přestavba na zemní plyn • Tepelné sítě, přípojky	348
4.86	Historie a rozvoj zásobování centralizovaným teplem v oblasti divize Veveslavín. Teplárna Veveslavín • Původní teplárna • Nový zdroj na zemní plyn • Kogenerace v motorové teplárně • Tepelná síť, přípojky • Výtopny: Bořislavka, Ruzyně, Dědina Okreskové a blokové kotelny: JZM I, Lužiny, Nové Butovice, Velká ohrada, Řepy, Barrandov, Berounka-Radotín, Zbraslav	349
4.87	Historie a rozvoj zásobování teplem v oblasti divize Jižní Město. Blokové kotelny JM I a JM II • Výtopna Horní Měcholupy - Petrovice • Centrální zdroj Modřany • Výtopna Krč I, II Zrušená výtopna Novodvorská • Blokové kotelny: Lhotka-Libuš, Košík a Písnice • Tepelné sítě a přípojky	359

5.0 KRONIKA ROZVOJE

5.01	Období 1900–1938 Provoz, výstavba, ostatní podnikatelské aktivity	367
5.02	Výstavba vodních elektráren	371
5.03	Ekonomika provozu	376
5.04	Holešovice zahajují dálkové zásobování teplem	383
5.05	Ekonomika v meziválečném období: Odpisová politika • Cenová politika • Ceny elektřiny • Bytové sazby	395
5.06	Pronajímání elektrických spotřebičů	399
5.07	Marketing odbytu tepla v r. 1936	400
5.08	Vývoj elektrického vaření v meziválečném období • Rozvoj elektrického ohřevu vody v Praze	402
5.1	Veřejné osvětlení Prahy v meziválečném období	404
	Holešovice zásobují elektřinou sletišťe	
5.2	Ústřední budova elektrických podniků	406
5.3	Elektrárna Ervěnice	407
5.4	Spalovna Vysočany	408
5.5	Elektrárna Kolín	409
5.6	Elektrárna Holešovice ve válečném období (1939–1945)	410
	Pražské povstání 5. května 1945 a Holešovická elektrárna	
5.7	Poválečné období 1945–1991	412
	Provoz, výstavba, teplárenství • Provozní situace po druhé světové válce • Vývoj teplárenské oblasti Holešovic v šedesátých letech	
5.8	Mobilní zdroje tepla v pražských teplárnách	429
5.9	Organizační vývoj 1897–1991	430
	Ustavení Správní rady Elektrických podniků r. 1897 • Zahájení výstavby Holešovické elektrárny r. 1898 • Zapsání do obchodního rejstříku r. 1899 • Zahájení provozu elektrárny r. 1900	
5.91	Reorganizace Pražských obecních podniků r. 1922	431
5.92	Poválečná organizace podniků 1945–1958	431
5.93	Organizace podniku a změny po r. 1958	431
5.94	Sloučení Holešovických elektráren a Pražských tepláren v r. 1987	433
5.95	Vývoj organizace Pražských tepláren	433

5.96	Osobnosti počátků pražské energetiky Ing. F. Křížik, Drhc. • Ing. E. Kolben, Drhc. • PhDr. K. Domalíp • Ing. Dr. E. Navrátil • Prof. Ing. K. Novák, Drhc. • Ing. V. Běšinský	434
5.97	Ředitelé organizace	441
6.0	NOVÁ ETAPA ROZVOJE - PRAŽSKÁ TEPLÁRENSKÁ a.s.	
6.1	Založení a charakteristika společnosti	445
6.11	Významné aktivity PT a.s.	445
6.12	Statutární orgány a vedení společnosti	447
6.13	Přehled organizačního uspořádání	449
6.14	Struktura vlastníků a majetkové podíly v jiných společnostech • Akcie PT a.s. v dceřiných společnostech	451
6.2	Vývojové charakteristiky PT a.s.	453
	Vývoj : prodeje tepla, výroby, výkonů, nákladů, paliva, cen, ztrát v sítích	
6.21	Přehled tepelných zdrojů v divizním uspořádání	456
6.3	Výrobní divize PT a.s.	457
6.31	Divize Holešovice	457
6.32	Divize Malešice	459
6.33	Divize Michle	461
6.34	Divize Třeboradice	463
6.35	Divize Juliska	465
6.36	Divize Veveřslavín	467
6.37	Divize Jižní Město	469
6.4	Dceřiné společnosti a služby PT a.s.	472
6.41	Energotrans a.s.	472
6.42	FinTherm Praha a.s.	475
6.43	Termonta Praha a.s.	476
6.44	Služby PT a.s. Havarijní a servisní služba • Výroba demineralizované vody • Středisko měření s oprávněním k autorizovanému měření • Osazování nových měřičů • Středisko Teploměrné služby • Měření tepla v sítích PT a.s. - současný stav a trendy	477
6.5	Strategie PT a.s. a rozvojové záměry	483
6.51	Současný stav	483
6.52	Prognóza vývoje potřeby tepla a ceny tepla	488
6.53	Rozvojové programy PT a.s.	490
6.54	Program technického rozvoje v oblastech: rozvodu tepla, výroby elektřiny a tepla, řízení procesů výroby, distribuce tepla a technických prací	490
6.55	Program rozvoje výrobních divizí: Veveřslavín, Jižní Město, Juliska, Třeboradice, Malešice, Michle, Holešovice	493
6.56	Informační technologie PT a.s. • současný stav, strategie dalšího vývoje, programy, systémy	495
6.6	Stav vnitřofiremních právních dokumentů	497
6.7	Organizační struktura PT a.s. • Program pro budoucí období	497
6.8	Personalistika PT a.s. • Program pro budoucí období	499
6.81	Image, vnitřní kultura PT a.s.	500
6.9	Finance a ekonomika	502
6.91	Současný stav	502
6.92	Postavení na kapitálovém trhu • Předpokládané postavení na kapitálovém trhu	505
6.93	Ekonomické řízení společnosti	504
6.94	Ekonomický rozvoj PT a.s. • Předpokládaný vývoj cen, náklady	504
6.95	Stručná charakteristika společnosti	505
6.10	Kronika rozvoje PT a.s. r. 1992-1995	507
	Přehled základních ukazatelů: tržby, náklady, zisk, pasiva, aktiva, struktura majetku • Výstavba • Počty pracovníků • Postavení na kapitálovém trhu	
	Summary	521
	Zusammenfassung	522
	Na místo rejstříku	523
	Zkratky	523
	Seznam použité literatury	524
	Technické jednotky používané v paxi	528