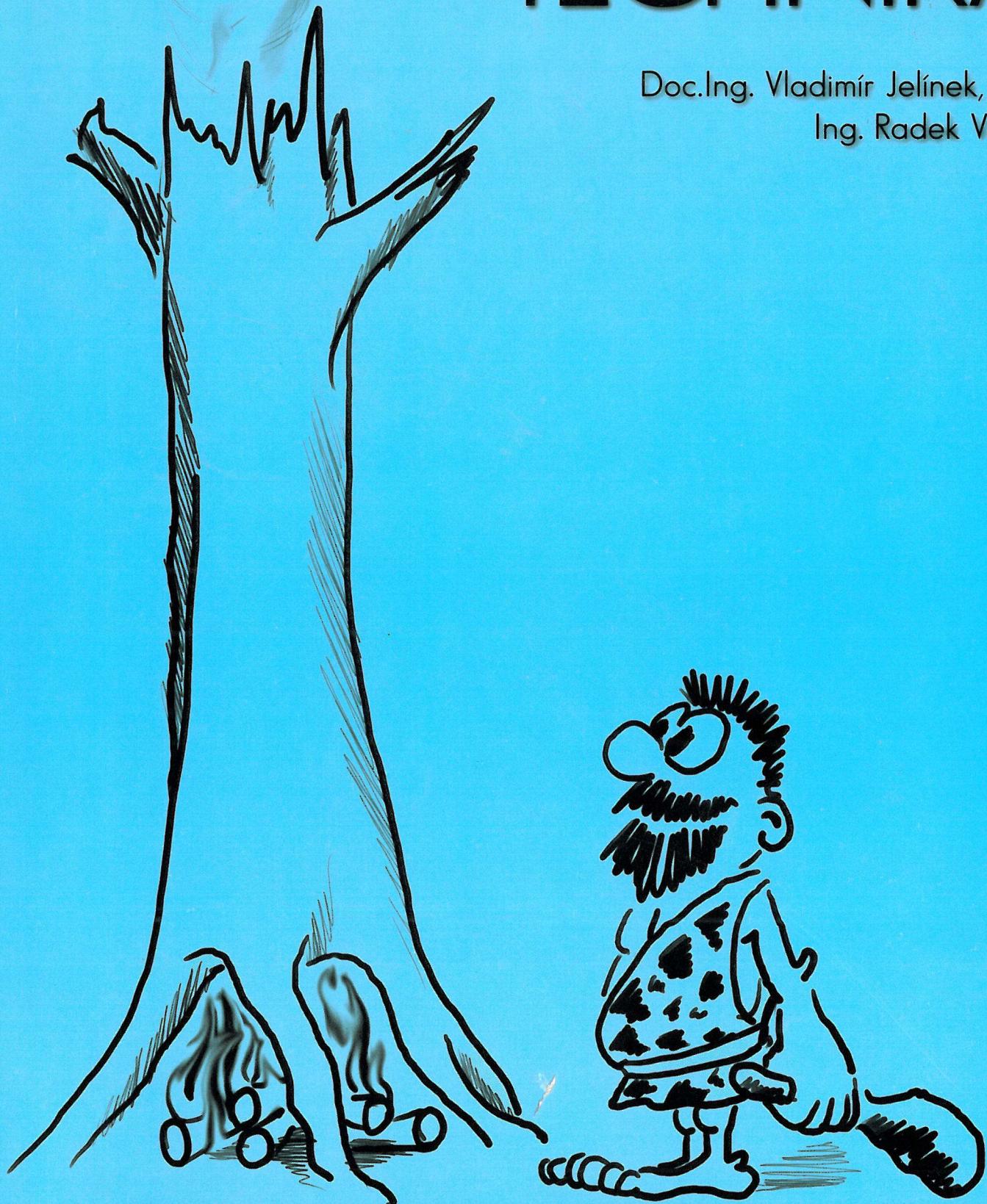


# KOMÍNOVÁ TECHNIKA

Doc.Ing. Vladimír Jelínek, CSc.  
Ing. Radek Vanko



**2. ROZŠÍŘENÉ A PŘEPRACOVANÉ VYDÁNÍ**

## **Obsah:**

<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>1. Zásady spalování</b>	<b>3</b>
1.1 Rovnice hoření a produkty spalování	3
1.1.1 Výpočet spalovacího vzduchu a produkce spalin	4
1.1.2 Přibližný výpočet potřeby vzduchu a produkce spalin	7
1.1.3 Komínová ztráta	7
1.2 Tabelární výpočet spalin	8
1.3 Komentář k obrázkům 1.5 a 1.6	15
<b>2 Rozdelení komínů</b>	<b>19</b>
2.1 Podle normy EN 1443 se komíny dělí a zkouší podle následujících parametrů:	19
2.2 Třídění komínů a kouřovodů podle tlaku a vlhkosti spalin	22
2.3 Třídění kouřovodů a komínů podle počtu připojených spotřebičů	22
2.4 Podle použitého paliva ve spotřebičích se komíny třídí na:	23
2.5 Podle pronikání vlhkosti do stěny komína se komíny dělí na:	23
2.6 Podle způsobu připojení spotřebiče se komíny třídí na:	23
2.7 Podle provozu spotřebičů se komíny dělí na:	24
2.8 Třídění podle konstrukčního uspořádání (obr.2.3)	24
2.9 Třídění podle vedení komínových průduchů (obr.2.4)	26
2.10 Třídění podle počtu připojených spotřebičů do společného průduchu	27
<b>3 Spotřebiče</b>	<b>28</b>
3.1 Dělení spotřebičů podle použitého paliva, tlaku a vlhkosti na kouřovém hrdle	28
3.2 Dělení spotřebičů podle výkonu (ČSN 734210)	28
3.3 Dělení topných zdrojů podle instalovaného výkonu u plynových spotřebičů	28
3.4 Popis spotřebičů	29
<b>4 Připojování spotřebičů na samostatný komín s přirozeným tahem</b>	<b>37</b>
4.1 Všeobecné zásady	37
4.1.1 Spotřebiče na tuhá paliva	37
4.1.2 Spotřebiče na kapalná paliva	37
4.1.3 Spotřebiče na plynná paliva	38
4.2 Kouřovody s funkcí komína	40
4.2.1 Kouřovody s funkcí komína s přirozeným tahem	40
4.2.2 Kouřovody s funkcí komína od spotřebičů s přetlakem v provedení turbo	41
4.3 Obecné zásady návrhu kouřovodů	41
4.4 Spalinové klapky	41
4.5 Vzduchové klapky (regulátory komínového tahu)	43
4.6 Přerušovače tahu	45
4.7 Zásady pro připojení dvoupalivových kotlů na komín	47
<b>5 Zásady návrhu přívodu vzduchu a větrání prostoru se spotřebičem</b>	<b>48</b>
5.1 Přívod vzduchu do místnosti se spotřebičem	48
5.1.1 Teplota přívodního vzduchu	49
5.1.2 Místo přívodu vzduchu	50
5.1.3 Přívod vzduchu podle použitého spotřebiče	50
5.1.4 Přívod vzduchu na vyrovnání komínového tahu	51
5.2 Větrání kotelen a místností se spotřebičem	52
5.2.1 Větrání kotelen na tuhá paliva	52
5.2.2 Větrání plynových kotelen	52

5.2.3 Možnosti větrání	52
5.2.4 Přirozené větrání	53
5.2.5 Nucené větrání	55
5.2.6 Větrání sdružené (kombinované)	56
5.3 Dělení přívodu vzduchu podle místa výstře	57
5.3.1 Celkové větrání (přívod vzduchu na spalování)	57
5.3.2 Větrání místní	57
5.4 Vnější vlivy na spalování plynu ve spotřebičích	58
5.4.1 Vliv větru na budovu a na funkci spalování ve spotřebiči.	58
5.4.2 Vliv tlakového rozdílu účinkem teplot.	59
5.5 Zásady pro větrání kotelen do výkonu 50 kW	59
5.5.1 Názvosloví	59
5.5.2 Zajištění přívodu vzduchu do místnosti se spotřebičem v provedení B	60
5.5.3 Přirozené větrání místnosti se spotřebičem s atmosferickým hořákem	60
5.5.4 Příklady výpočtu větrání místnosti se spotřebičem	61
5.5.5 Větrání otvorem ve venkovní zdi ( obr. 5.11 )	63
5.5.6 Větrání přívodním průduchem	64
5.5.7 Omezení zpětného proudění spalin přerušovačem tahu do místnosti	65

## **6 Zásady návrhu komína** 66

6.1 NÁZVOSLOVÍ	66
6.2 Společné zásady pro navrhování komínů a kouřovodů	68
6.3 Zásady navrhování komínů s přirozeným nebo umělým tahem	68
6.3.1 Materiály komínů	69
6.3.2 Komínové průduchy	71
6.3.3 Komínový plášť vícevrstvých komínů	71
6.3.4 Vyústění komína	72
6.3.5 Otvory v komíně	72
6.3.6 Jímání kondenzátu	75
6.3.7 Komínová lávka	76
6.4 Zásady navrhování společných komínů s přirozeným tahem	77
6.5 Zásady navrhování společných komínů s umělým tahem od spotřebičů na plynná paliva	79
6.5.1 Komíny a kouřovody s umělým tahem	80
6.5.2 Použití pro společný kouřovod	82
6.5.3 Použití spalinového ventilátoru pro jediný spotřebič	84
6.5.4 Komíny a kouřovody s umělým tahem	85
6.6 Samostatné přetlakové komíny od spotřebičů na plynná paliva	87
6.6.1 Rozdělení komínů	88
6.6.2 Všeobecné zásady	89
6.6.3 Materiál	89
6.6.4 Komínový průduch a kouřovod	89
6.6.5 Vzduchový průduch	90
6.6.6 Komínový plášť	90
6.6.7 Vyústění komína	90
6.6.8 Čistící a kontrolní otvory	91
6.6.9 Zkoušení přetlakových komínů	91
6.7 Přetlakový komín s protiproudým výměníkem tepla tvořeným komínovým průduchem	91
6.8 Společné přetlakové komíny od spotřebičů na plynná paliva	93
6.8.1 Základní požadavky	93
6.8.2 Materiál	94
6.8.3 Společný vzduchový průduch	95
6.8.4 Vyústění společného komína	95
6.8.5 Čistící a kontrolní otvory	95
6.9 Obecná pravidla návrhu různých konstrukcí a typů komínů	96
6.9.1 Komíny s přirozeným tahem od spotřebičů na tuhá paliva	96
6.9.2 Obecné vlastnosti komínů s přirozeným tahem od spotřebičů na kapalná a plynná paliva	97
6.9.3 Komíny od spotřebičů na plynná paliva	98
6.9.4 Komíny s umělým tahem	99

<b>7 Zásady tepelně technického a hydraulického výpočtu</b>	<b>100</b>
7.1 Symboly, názvy, jednotky.	100
7.2 Podtlakové komíny (komíny s přirozeným tahem)	102
7.2.1 Zásady metody výpočtu	102
7.2.2 Tlakové požadovaný	102
7.2.3 Požadavky na teplotu	103
7.2.4 Postup výpočtu	103
7.2.5 Tři charakteristické údaje spotřebiče při jmenovitém výkonu	103
7.2.5.1 Hmotnostní průtok spalin	103
7.2.5.2 Teplota spalin	104
7.2.5.3 Nejmenší tah pro překonání tlakové ztráty spotřebiče	104
7.2.6 Údaje pro výpočet	104
7.2.6.1 Drsnost povrchu průduchu	104
7.2.6.2 Tepelný odpor stěny komína	105
7.2.7 Základní údaje pro výpočet	105
7.2.7.1 Teplota vzduchu	105
7.2.7.2 Tlak venkovního vzduchu	106
7.2.7.3 Plynová konstanta	106
7.2.7.4 Hustota venkovního vzduchu	106
7.2.7.5 Měrná tepelná kapacita spalin	106
7.2.7.6 Teplota kondenzace spalin (teplota rosného bodu spalin)	106
7.2.7.7 Součinitel teplotní nestability	107
7.2.7.8 Součinitel bezpečnosti pro proudění spalin	107
7.2.8 Stanovení teplot	107
7.2.8.1 Výpočet součinitele chladnutí	107
7.2.8.2 Součinitel prostupu tepla	108
7.2.9 Stanovení hustoty spalin a rychlosti proudění spalin	109
7.2.10 Výpočet účinného komínového tahu v sopouchu	110
7.2.10.1 Statický tah komína	110
7.2.10.2 Tlakové ztráty komínového průduchu	110
7.2.10.3 Tlaková ztráta účinkem větru	111
7.2.11 Požadovaný tah v sopouchu komína	112
7.2.11.1 Minimální tah pro překonání tlakové ztráty spotřebiče	112
7.2.11.2 Účinný tah kouřovodu	112
7.2.11.3 Tlaková ztráta z přívodu spalovacího vzduchu	113
7.2.12 Výpočet povrchové teploty v ústí komínového průduchu	114
7.2.13 Sekundární vzduch	115
7.2.13.1 Výpočtová metoda	115
7.2.13.2 Základní hodnoty pro výpočet sekundárního vzduchu	115
7.2.13.3 Výpočet směšování	115
7.2.13.4 Tlakové podmínky	116
7.2.13.4a Účinná tlaková ztráta pro přívod spalovacího vzduchu se sekundárním vzduchem	116
7.2.13.4b Požadovaný tah pro regulátor tahu nebo přerušovač tahu	117
7.2.13.4c Tlaková ztráta kouřovodu před regulátorem tahu	117
7.2.13.4d Požadavky na tlak při nasávání sekundárního vzduchu	118
7.3 Přetlakové komíny	118
7.3.1 Princip výpočtové metody	118
7.3.2 Požadavky na tlak	118
7.3.3 Teplotní podmínky	119
7.3.4 Postup výpočtu	119
7.3.5 Tři údaje o spalinách charakterizující spotřebič při jmenovitém výkonu.	119
7.3.5.1 Hmotnostní průtok spalin	119
7.3.5.1a Hmotnostní průtok spalin při jmenovitém výkonu spotřebiče	119
7.3.5.1b Hmotnostní průtok spalin při nejmenším výkonu spotřebiče	119
7.3.5.2 Teplota spalin	120
7.3.5.2a Teplota spalin při jmenovitém výkonu spotřebiče	120
7.3.5.2b Teplota spalin při nejnižším možném výkonu spotřebiče	120
7.3.5.3 Největší přetlak spotřebiče	120
7.3.6 Údaje pro výpočet	120
7.3.6.1 Hodnota drsnosti	120
7.3.6.2 Tepelný odpor	120
7.3.7 Základní údaje	120

7.3.7.1 Teplota vzduchu	120
7.3.7.1a Teplota venkovního vzduchu	120
7.3.7.1b Teplota okolí komína	121
7.3.7.2 Tlak venkovního vzduchu – barometrický tlak	121
7.3.7.3 Plynová konstanta	121
7.3.7.4 Hustota venkovního vzduchu	121
7.3.7.5 Měrná tepelná kapacita spalin	121
7.3.7.6 Teplota kondenzace spalin	121
7.3.7.7 Součinitel teplotní nestability	121
7.3.7.8 Součinitel bezpečnosti pro proudění spalin	121
7.3.8 Stanovení teplot	121
7.3.8.1 Výpočet součinitele chladnutí	122
7.3.8.2 Součinitel prostupu tepla	122
7.3.8.2a Součinitel přestupu tepla na vnitřním lící průduchu	122
7.3.8.2b Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu komínového průduchu	122
7.3.9 Stanovení hustoty spalin a rychlosti proudění spalin	122
7.3.10 Výpočet přetlaku spalin v sopouchu	122
7.3.10.1 Statický tah komína	122
7.3.10.2 Tlakové ztráty komínového průduchu	122
7.3.10.3 Tlaková ztráta účinkem větru	123
7.3.11 Nejvyšší přetlak v sopouchu	123
7.3.11.1 Nejvyšší přetlak spotřebiče	123
7.3.11.2 Účinný tah kouřovodu	123
7.3.11.3 Účinná tlaková ztráta přívodu spalovacího vzduchu	123
7.3.12 Výpočet povrchové teploty průduchu v ústí komínového průduchu	123

## 8 Přibližné stanovení průřezu komínového průduchu

146

8.1 Diagramy pro stanovení průřezu suchého komína s přirozeným tahem	146
8.2 Diagramy pro stanovení průřezu přetlakového komína	162
8.3 Diagramy a tabulky pro stanovení průřezu společného komína	165

## 9 Výrobní program

168

9.1 Komínové systémy ECO:	169
9.1.1 Komínový systém ECO – CLASIC	169
9.1.2 Komínový systém ECO – COMPLET	171
9.1.3 Komínový systém ECO – FOSIL	173
9.1.4 Komínový systém ECO – 3000	175
9.1.5 Společný komín ECO-TURBO	176
9.1.6 Přetlakový komínový systém ECO-2000 AQUA	177
9.1.7 Rekonstrukce komínů systémem ECO-RENO	178
9.1.8 Komínový systém ECO-BSPOL	179
9.1.9 Komínový systém ECO-BVENT	179
9.1.10 Komínový systém ECO-VENT	179
9.2 Nerezové komínové systémy RS	180
9.2.1 Komínový systém RS 1000	180
9.2.2 Komínový systém RS 2000 AQUA	181
9.2.3 Komínový systém RS 3000 PLUS	181
9.2.4 Komínový systém RS - VENT	182
9.2.5 Volně stojící komíny	182

Seznam literatury:

Knihy	183
Příručky, sborníky	183
Normy a pravidla	183
Zákony a vyhlášky	184

## Obsah

185

## PŘÍLOHY:

Příloha A – (informativní) Výpočet tepelného odporu.	123
A.1 Tepelný odpor	123
A.2 Tepelný odpor standardních konstrukcí komína	123
Příloha 1, Tab.1 Hodnoty pro určení hmotnostního průtoku, plynové konstanty, měrné tepelné kapacity, teploty rosného bodu, součinitele tepelné vodivosti, dynamické viskozity a Prandlova čísla spalin	124
Příloha 2	
Tab.2 Rovnice	125
Tab.3 Hodnoty ?(CO <sub>2</sub> ) pro olejové hořáky	125
Tab.4 Střední drsnost r vnitřního povrchu komínového průduchu	125
Příloha 3,	
Tab.5 Součinitel tepelné vodivosti, hustoty a měrné tepelné kapacity	126
Příloha 4	
Tab.6 Tepelný odpor uzavřených vzduchových vrstev	128
Příloha 5	
Tab.7 Teploty venkovního a okolního vzduchu v místnosti pro posouzení tlaku a teploty v komínech	129
Příloha 6	
Tab.8 Hodnoty součinitele místních ztrát pro některé tvarovky	130
Příloha 7	
Tab.9 Hodnoty součinitele místních ztrát pro některé tvarovky-pokračování	131
Příloha 8	
Tab.10 Hodnoty součinitele místních ztrát pro některé tvarovky-pokračování	132
Příloha 9	
Obr.1,2 Stanovení množství spalin podle výkonu spotřebiče (kokš, TTO)	133
Příloha 10	
Obr.3,4 Stanovení množství spalin podle výkonu spotřebiče (TTO)	134
Příloha 11	
Obr.5,6 Stanovení množství spalin podle výkonu spotřebiče (LTO,zemní plyn)	135
Příloha 12	
Obr.7,8 Stanovení množství spalin podle výkonu spotřebiče (zemní plyn,PB)	136
Příloha 13	
Obr.9,10 Stanovení množství spalin podle výkonu spotřebiče (dřevo)	137
Příloha 14	
Obr.11a-f Měrné tepelné kapacity spalin vzniklé při spalování různých paliv	138
Příloha 15	
Obr.11g-j Měrné tepelné kapacity spalin vzniklé při spalování různých paliv	139
Tab.11 Hustota suchých spalin podle měřeného obsahu CO <sub>2</sub> ve spalinách	139
Příloha 16	
Obr.12 Plynová konstanta spalin R (bez kondenzace vodních par)	140
Obr.13 Plynová konstanta spalin R (s 50% kondenzací vodní páry)	140
Příloha 17	
Obr.14 Obsah vodní páry a rosný bod vodní páry	141
Příloha 18	
Obr.15 Přírůstek rosného bodu vlivem přítomnosti oxidu sírového ve spalinách	142
Příloha 19	
Obr.16 Součinitel teplotní vodivosti spalin	143
Obr.17 Dynamická viskozita spalin	143
Příloha 20	
Obr.18 Stanovení součinitele tření v závislosti na Reynoldsově čísle	144
Příloha 21 Stanovení součinitele tření v potrubí komínového průduchu	144
Příloha 22	
Obr.19 Vyústění komína u vysoké budovy	145