



R 3400 / R3600

Technické parametry

Technické parametru R3401 - R3405 - nízkoteplotní

		R3401	R3402	R3403	R3404	R3405
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 80/60 °C	kW	656 / 164	733 / 183	857 / 213	971 / 242	1 084 / 270
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 75/60 °C	kW	657 / 164	734 / 183	858 / 213	972 / 242	1 085 / 270
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 40/30 °C	kW	663 / 181	741 / 202	867 / 236	981 / 268	1 095 / 298
Max./min. tepelný výkon spalování	kW	702 / 176	784 / 196	917 / 229	1 038 / 260	1 159 / 290
Účinnost při 80/60 °C	%	93,5				
Účinnost při 40/30 °C	%	94,5				
Normalizovaná účinnost při 75/60 °C	%	100,0				
Normalizovaná účinnost při 40/30 °C	%	-				
Ztráty v pohotovostním režimu (T vody = 70 °C)	%	0,2				
Max. tvorba kondenzátu	l/h	-				
Max./min. spotřeba plynu H (G20) (10,9 kWh/m3)	m3/h	64,5 / 16,2	71,9 / 18,0	84,1 / 21,0	95,2 / 23,8	106,3 / 26,6
Max./min. spotřeba plynu L (G25) (8,34 kWh/m3)	m3/h	84,3 / 21,1	94,0 / 23,5	109,9 / 27,4	124,4 / 31,2	139,0 / 34,8
Max./min. spotřeba zkapalněného plynu (G31) (12,8 kWh/kg)	kg/h	54,9 / 13,8	61,2 / 15,3	71,6 / 17,9	81,1 / 20,3	90,5 / 22,6
Tlak plynu H (G20)	mbar	20		35		
Tlak plynu L (G25)	mbar	25		35		
Tlak zkapalněného plynu (G31)	mbar	30 / 50				
Maximální tlak plynu	mbar	100				
Max./min. teploty spalin při 80/60 °C	°C	165 / 70				
Max./min. teploty spalin při 40/30 °C	°C	135 / 60				
Max./min. průtok spálených plynů	m3/h	1 423 / 356	1 580 / 395	1 848 / 462	2 091 / 523	2 334 / 584
Hodnota CO ₂ zemního plynu Max./min. H/L hlavního hořáku	%	10,0 / 9,3				
Max./min hodnota CO ₂ zkapalněného plynu P hlavního hořáku	%	11,0 / 11,0				
Hodnota CO ₂ zemního plynu Max./min. H/L pilotního hořáku	%	10,0 / 10,2				
Max./min. hodnota CO ₂ zkapalněného plynu P pilotního hořáku	%	11,0 / 11,2				
Max./min. hodnota NOx	mg/kWh	61,4 / 22,0				
Max./min. hodnota CO	mg/kWh	9,8 / 3,3				
Max./min. výtlak ventilátoru	Pa	150/15				
Obsah vody	l	50	53	70	75	80
Max./min. tlak vody	bar	8 / 1				
Bezpečnostní termostat	°C	100				
Maximální nastavená hodnota	°C	90				
Jmenovitý průtok vody s dT = 20 K	m3/h	28,5	31,6	37,0	41,8	46,8
Tlaková ztráta kotle	kPa	46	53	36	43	50
Elektrické napájení	V	400				
Frekvence	Hz	50				
Jištění	A	16		20		
Třída ochrany IP	-	IP20				
Příkon kotle (kromě čerpadla)	W	900 / -	900 / -	1 270 / -	1 270 / -	1 270 / -
Příkon třístupňového čerpadla (volitelné příslušenství)	W	980	1 010	1 020	1 450	1 500
Hmotnost prázdného kotle	kg	675	740	840	950	1 070
Úroveň akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m	dB(A)	64				
Min. ionizační proud	µA	6				
Hodnota pH kondenzátu	-	3,2				
Identifikační č. CE (ES)	-	CE-0063AR3514				
Přívod vody	-	DN65 PN16		DN80 PN16		
Přívod plynu	-	R 2"				DN65 PN16
Průměr odkouření	mm	300	350		400	
Přívod spalovacího vzduchu (C provedení)	mm	250	300		355	
Odvod kondenzátu	mm	40				

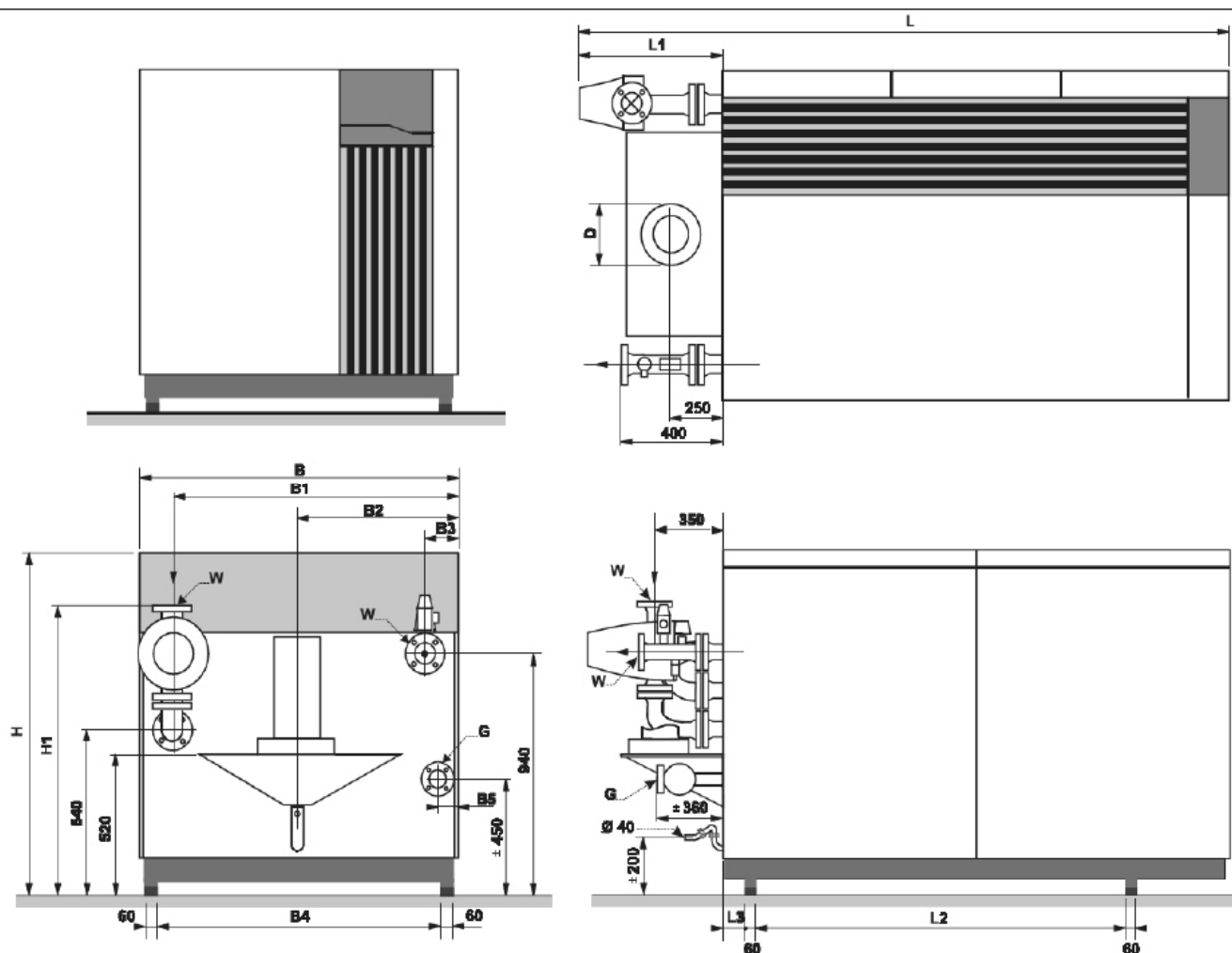
Technické parametry

Technické parametry R3406 - R3410 - nízkooteplotní

		R3406	R3407	R3408	R3409	R3410
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 80/60 °C	kW	1 196 / 298	1 309 / 326	1 496 / 373	1 683 / 419	1 870 / 466
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 75/60 °C	kW	1 197 / 298	1 310 / 326	1 498 / 373	1 685 / 419	1 872 / 466
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 40/30 °C	kW	1 209 / 329	1 323 / 360	1 512 / 412	1 701 / 463	1 890 / 515
Max./min. tepelný výkon spalování	kW	1 279 / 320	1 400 / 350	1 600 / 400	1 800 / 450	2 000 / 500
Účinnost při 80/60 °C	%	93,5				
Účinnost při 40/30 °C	%	94,5				
Normalizovaná účinnost při 75/60 °C	%	100,0				
Normalizovaná účinnost při 40/30 °C	%	-				
Ztráty v pohotovostním režimu (T vody = 70 °C)	%	0,2				
Max. tvorba kondenzátu	l/h	-				
Max./min. spotřeba plynu H (G20) (10,9 kWh/m3)	m3/h	117,3 / 29,3	128,4 / 32,1	146,7 / 36,7	165,1 / 41,3	183,4 / 45,9
Max./min. spotřeba plynu L (G25) (8,34 kWh/m3)	m3/h	153,4 / 38,4	167,9 / 42,0	191,8 / 48,0	215,8 / 54,0	239,8 / 60,0
Max./min. spotřeba zkapalněného plynu (G31) (12,8 kWh/kg)	kg/h	99,9 / 25,0	108,7 / 27,2	124,3 / 31,1	139,8 / 35,0	155,3 / 38,8
Tlak plynu H (G20)	mbar	35	50			
Tlak plynu L (G25)	mbar	35	50			
Tlak zkapalněného plynu (G31)	mbar	30 / 50	50			
Maximální tlak plynu	mbar	100				
Max./min. teploty spalín při 80/60 °C	°C	165 / 70				
Max./min. teploty spalín při 40/30 °C	°C	135 / 60				
Max./min. průtok spálených plynů	m3/h	2578 / 645	2825 / 706	3227 / 807	3631 / 908	4035 / 1009
Hodnota CO2 zemního plynu Max./min. H/L hlavního hořáku	%	10,0 / 9,3				
Max./min hodnota CO2 zkapalněného plynu P hlavního hořáku	%	11,0 / 11,0				
Hodnota CO2 zemního plynu Max./min. H/L pilotního hořáku	%	10,0 / 10,2				
Max./min hodnota CO2 zkapalněného plynu P pilotního hořáku	%	11,0 / 11,2				
Max./min. hodnota NOx	mg/kWh	61,4 / 22,0				
Max./min. hodnota CO	mg/kWh	9,8 / 3,3				
Max./min. výtlak ventilátoru	Pa	150/15				
Obsah vody	l	85	97	109	116	123
Max./min. provozní tlak vody	bar	8 / 1				
Bezpečnostní termostat	°C	100				
Maximální teplota kotle	°C	90				
Jmenovitý průtok vody s dT = 20 K	m3/h	51,6	56,1	64,1	72,1	80,1
Tlaková ztráta kotle	kPa	58	91	60	130	165
Elektrické napájení	V	400				
Frekvence	Hz	50				
Jištění	A	20		C25		
Třída ochrany IP	-	IP20				
Příkon kotle (kromě čerpadla)	W	1 270	1 910	2 330	2 520	2 770
Příkon třístupňového čerpadla (volitelné příslušenství)	W	1 500	4 000		7 500	
Hmotnost	kg	1 200	1 210	1 525	1 665	1 745
Úroveň akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m	dB(A)	64				
Min. ionizační proud	µA	6				
Hodnota pH kondenzátu	-	3,2				
Identifikační č. CE (ES)	-	CE-0063AR3514				
Přívod vody	-	DN80 PN16	DN80 PN16			
Přívod plynu	-	DN65 PN16				DN80 PN16
Průměr odkouření	mm	400	450		500	
Průměr přívodu spalovacího vzduchu (C provedení)	mm	355	-			
Odvod kondenzátu	mm	40				

Technické parametry

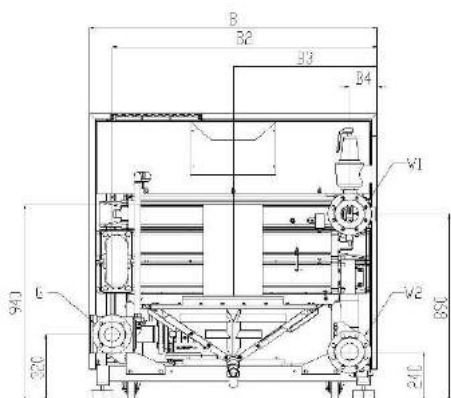
Rozměry R3401 - R3406



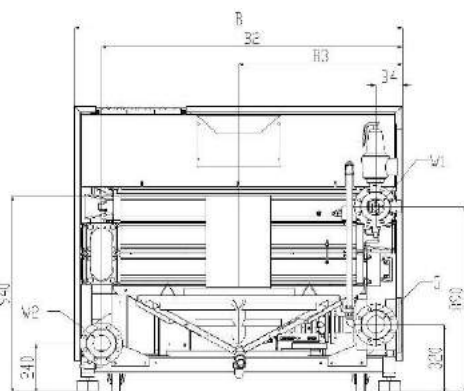
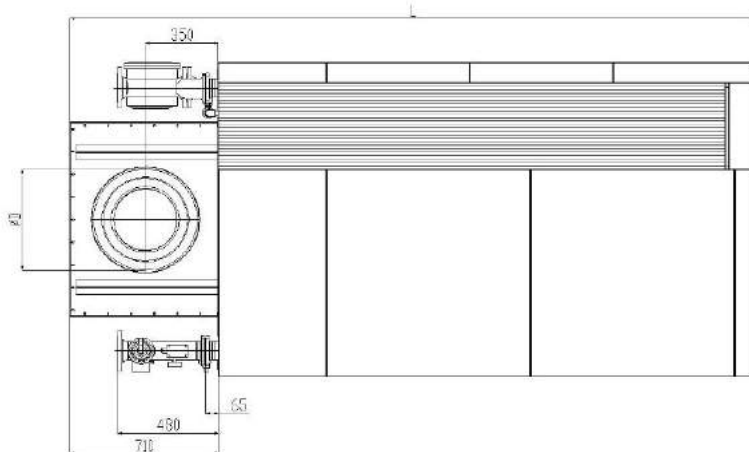
Rozměry		R3401	R3402	R3403	R3404	R3405	R3406
L	mm	2 265	2 265	2 653	2 653	2 658	2 658
L1	mm	595	595	610 6	15	615	770
L2	mm	700	700	1 166	1 166	1 166 1	166
L3	mm	108	108	88	88	88	88
H	mm	1 355	1 355	1 355	1 355	1 355	1 355
H1	mm	1 125	1 125	1 570	1 420	1 155	1 377
B	mm	1 330	1 330	1 130	1 130	1 330 1	330
B1	mm	1 160	1 210	1 003 1	053	1 203	1 253
B2	mm	665	665	565	565	665	665
B3	mm	170	120	127	77	127	77
B4	mm	114	1 146	946	946	1 146	1 146
B5	mm	115	65	115	65	115	65
D	mm	300	350	350	400	400	400
W	DN	DN65 PN16	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
G	R	R 2"	R 2"	R 2"	R 2"	DN65 PN16	DN65 PN16

Technické parametry

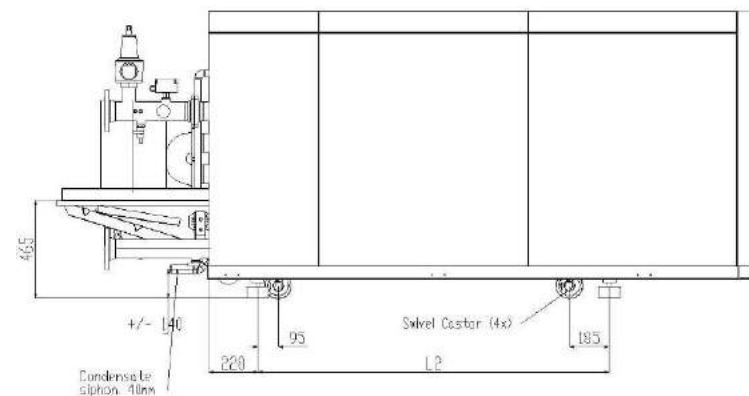
Rozměry R3407 - R3410



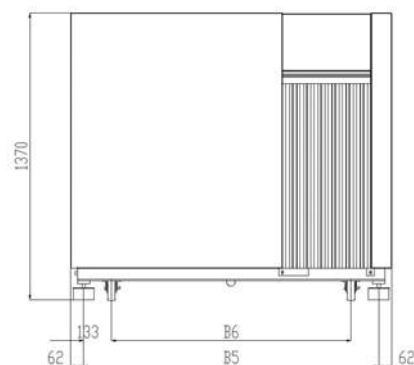
R3407 - R3408



R3409 - R3410



Rozměry	R3407	R3408	R3409	R3410
L mm	2 755	3 265	3 265	3 265
L2 mm	1 120	1 630	1 630	1 630
B mm	1 530	1 330	1 530	1 530
B2 mm	1 407	1 207	1 357	1 407
B3 mm	765	665	765	765
B4 mm	126,5	126,5	176,5	126,5
B5 mm	1 406	1 206	1 406	1 406
B6	1 140	940	1 140	1 140
D mm	450	450	500	500
W1 DN	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
G DN	DN65 PN16	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
W2 DN	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16



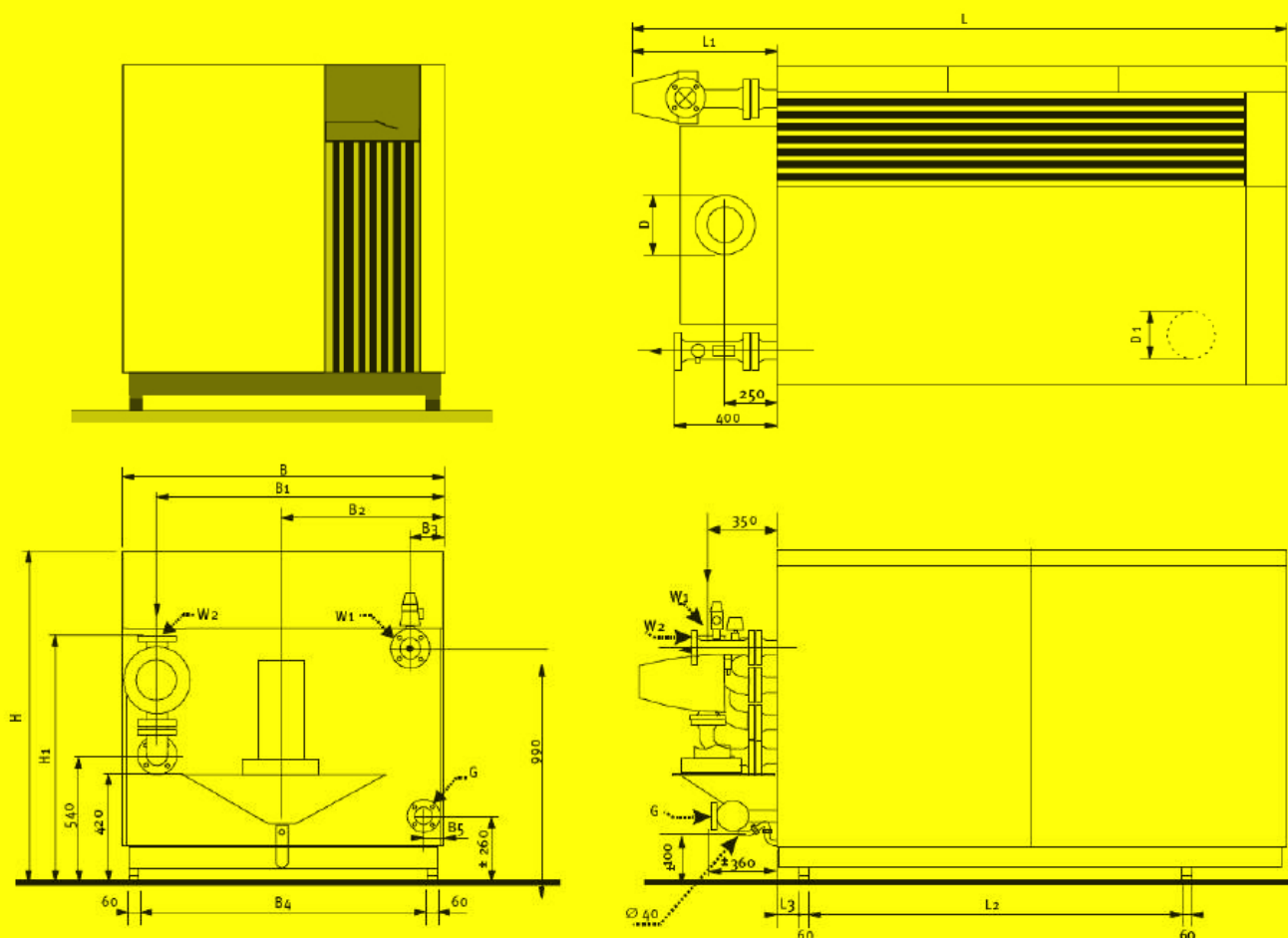
Technické parametry

Technické parametry R3600 - R3605 SB - kondenzační

		R3600	R3601	R3602	R3603	R3604	R3605
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 80/60 °C	kW	572 / 142	639 / 182	747 / 212	846 / 241	945 / 269	1 043 / 297
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 75/60 °C	kW	576 / 144	643 / 184	753 / 215	852 / 243	952 / 272	1 050 / 300
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 40/30 °C	kW	602 / 159	672 / 203	786 / 237	890 / 268	994 / 300	1 097 / 331
Max./min. tepelný výkon spalování	kW	585 / 146	653 / 187	764 / 218	865 / 247	966 / 276	1 066 / 305
Účinnost při 80/60 °C	%	97,8					
Účinnost při 40/30 °C	%	102,9					
Normalizovaná účinnost při 75/60 °C	%	105,1					
Normalizovaná účinnost při 40/30 °C	%	109,8					
Ztráty v pohotovostním režimu (T vody = 70 °C)	%	0,3					
Max. tvorba kondenzátu	l/h	-					
Max./min. spotřeba plynu H (G20) (10,9 kWh/m3)	m³/h	53,7 / 13,4	59,9 / 17,1	70,1 / 20,0	79,4 / 22,7	88,6 / 25,3	97,8 / 27,9
Max./min. spotřeba plynu L (G25) (8,34 kWh/m3)	m³/h	70,3 / 17,6	78,3 / 22,4	91,6 / 26,2	103,7 / 29,6	115,8 / 33,1	127,8 / 36,5
Max./min. spotřeba zkapalněného plynu (G31) (12,8 kWh/kg)	kg/h	45,7 / 11,4	51,0 / 14,6	59,7 / 17,1	67,6 / 19,3	75,5 / 21,6	83,3 / 23,8
Tlak plynu H (G20)	mbar	20					
Tlak plynu L (G25)	mbar	25					
Tlak zkapalněného plynu (G31)	mbar	30 / 50					
Maximální tlak plynu	mbar	100					
Max./min. teploty spalin při 80/60 °C	°C	85 / 65					
Max./min. teploty spalin při 40/30 °C	°C	59 / 36					
Max./min. průtok spálených plynů	m³/h	969 / 242	1 076 / 307	1 258 / 359	1 424 / 407	1 590 / 454	1 756 / 502
Hodnota CO2 zemního plynu Max./min. H/L hlavního hořáku	%	10,0 / 9,3	10,0 / 9,3				
Max./min hodnota CO2 zkapalněného plynu P hlavního hořáku	%	11,0 / 11,0	11,0 / 11,0				
Hodnota CO2 zemního plynu Max./min. H/L pilotního hořáku	%	-	10,0 / 10,2				
Max./min hodnota CO2 zkapalněného plynu P pilotního hořáku	%	-	11,0 / 11,2				
Max./min. hodnota NOx	mg/kWh	32,3 / 18,8	11,5 / 19,5				
Max./min. hodnota CO	mg/kWh	8,2 / 10,9	27,3 / 6,5				
Max./min. výtlač ventilátoru	Pa	100/15	150/15				
Obsah vody	l	69	73	97	104	110	117
Max./min. provozní tlak vody	bar	8 / 1					
Bezpečnostní termostat	°C	100					
Maximální teplota kotle	°C	90					
Jmenovitý průtok vody s dT = 20 K	m³/h	24,7	27,6	32,2	36,5	40,8	45,0
Tlaková ztráta kotle	kPa	48	56	38	45	53	60
Elektrické napájení	V	400					
Frekvence	Hz	50					
Jištění	A	10	16		20		
Třída ochrany IP	-	IP20					
Příkon kotle (kromě čerpadla)	W	420	900		1 270		
Příkon třístupňového čerpadla (volitelné příslušenství)	W	940	980	1 020	1 400	1 450	1 500
Příkon čerpadla řízení rychlosti (volitelné příslušenství)	W	471	616	561	661	867	956
Hmotnost prázdného kotle	kg	810	890	1 040	1 150	1 280	1 410
Úroveň akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m	dB(A)	64					
Min. ionizační proud	µA	6					
Hodnota pH kondenzátu	-	3,2					
Identifikační č. CE (ES)	-	CE-0063AR3514					
Připojení vody	-	DN65 PN16		DN80 PN16			
Připojení plynu	-	R 2"				DN65 PN16	
Průměr odkouření	mm	300		350		400	
Přívod spalovacího vzduchu (C provedení)	mm	250		300		355	
Odvod kondenzátu	mm	40					

Technické parametry

Rozměry R3600 - R3605 SB



Rozměry		R3601	R3602	R3603	R3604	R3605
L	mm	2 265	2 653	2 653	2 658	2 658
L1	mm	595	610	610	615	615
L2	mm	590	1 166	1 166	1 166	1 166
L3	mm	198	88	88	88	88
H	mm	1 405	1 405	1 405	1 405	1 405
H1	mm	1 175	1 450	1 450	1 205	1 427
B	mm	1 330	1 130	1 130	1 330	1 330
B1	mm	1 210	1 003	1 053	1 203	1 253
B2	mm	665	565	565	665	665
B3	mm	120	127	77	127	77
B4	mm	1 146	946	946	1 146	1 146
B5	mm	65	115	65	115	65
D	mm	300	350	350	400	400
D1	mm	250	250	300	300	355
W1	DN	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
W2	DN	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
G	R	R 2"	R 2"	R 2"	DN65 PN16	DN65 PN16

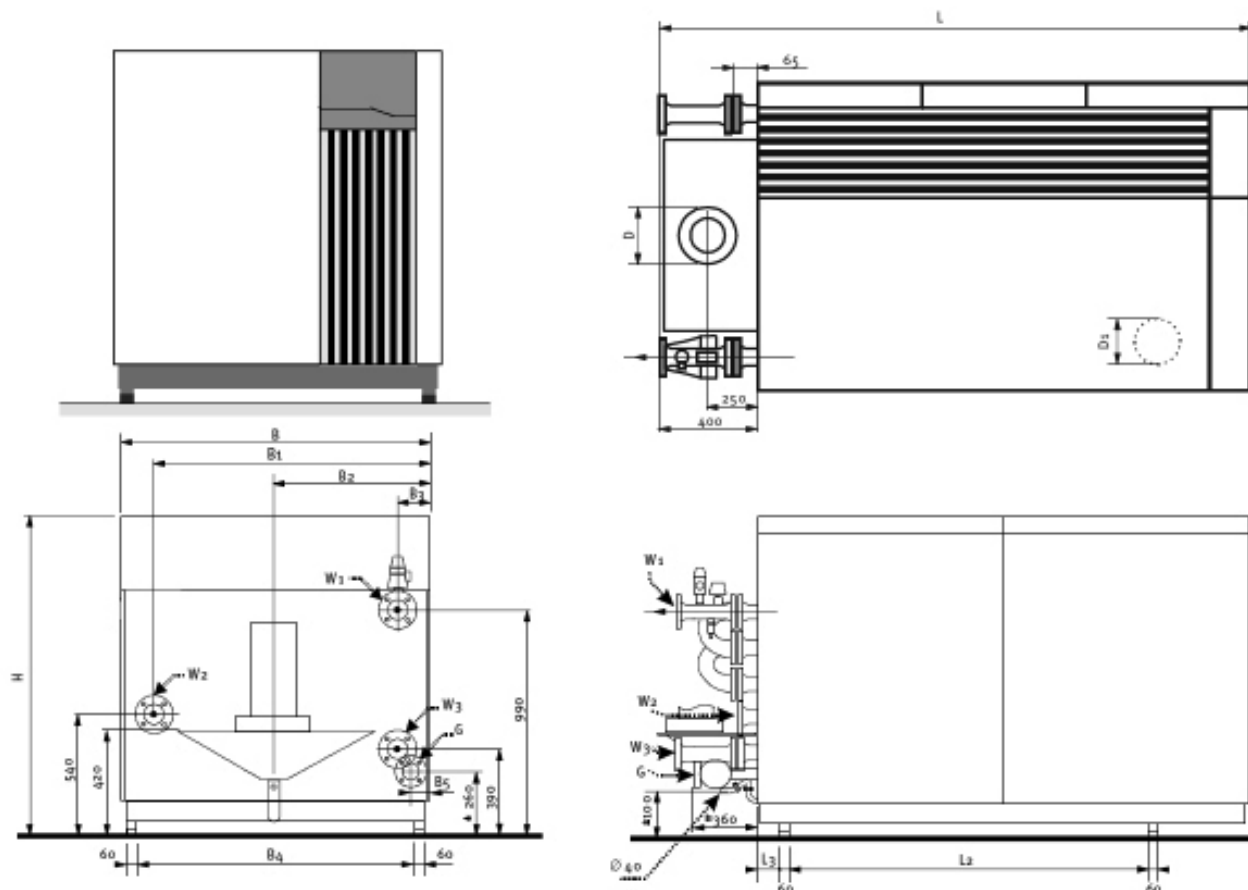
Technické parametry

Technické parametry R3600 - R3605 se systémem Split

		R3600	R3601	R3602	R3603	R3604	R3605
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 80/60 °C	kW	572 / 142	639 / 182	747 / 212	846 / 241	945 / 269	1 043 / 297
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 75/60 °C	kW	576 / 144	643 / 184	753 / 215	852 / 243	952 / 272	1 050 / 300
Max./min. jmenovitý tepelný výkon při 40/30 °C	kW	602 / 159	672 / 203	786 / 237	890 / 268	994 / 300	1 097 / 331
Max./min. tepelný výkon spalování	kW	585 / 146	653 / 187	764 / 218	865 / 247	966 / 276	1 066 / 305
Účinnost při 80/60 °C	%	97,8					
Účinnost při 40/30 °C	%	102,9					
Normalizovaná účinnost při 75/60 °C	%	105,1					
Normalizovaná účinnost při 40/30 °C	%	109,8					
Ztráty v pohotovostním režimu (T vody = 70 °C)	%	0,3					
Max. tvorba kondenzátu	l/h	-					
Max./min. spotřeba plynu H (G20) (10,9 kWh/m3)	m³/h	53,7 / 13,4	59,9 / 17,1	70,1 / 20,0	79,4 / 22,7	88,6 / 25,3	97,8 / 27,9
Max./min. spotřeba plynu L (G25) (8,34 kWh/m3)	m³/h	70,3 / 17,6	78,3 / 22,4	91,6 / 26,2	103,7 / 29,6	115,8 / 33,1	127,8 / 36,5
Max./min. spotřeba zkapalněného plynu (G31) (12,8 kWh/kg)	kg/h	45,7 / 11,4	51,0 / 14,6	59,7 / 17,1	67,6 / 19,3	75,5 / 21,6	83,3 / 23,8
Tlak plynu H (G20)	mbar	20					
Tlak plynu L (G25)	mbar	25					
Tlak zkapalněného plynu (G31)	mbar	30 / 50					
Maximální tlak plynu	mbar	100					
Max./min. teploty spalin při 80/60 °C	°C	85 / 65					
Max./min. teploty spalin při 40/30 °C	°C	59 / 36					
Max./min. průtok spálených plynů	m³/h	969 / 242	1 076 / 307	1 258 / 359	1 424 / 407	1 590 / 454	1 756 / 502
Hodnota CO2 zemního plynu Max./min. H/L hlavního hořáku	%	10,0 / 9,3	10,0 / 9,3				
Max./min hodnota CO2 zkapalněného plynu P hlavního hořáku	%	11,0 / 11,0	11,0 / 11,0				
Hodnota CO2 zemního plynu Max./min. H/L pilotního hořáku	%	-	10,0 / 10,2				
Max./min hodnota CO2 zkapalněného plynu P pilotního hořáku	%	-	11,0 / 11,2				
Max./min. hodnota NOx	mg/kWh	32,3 / 18,8	11,5 / 19,5				
Max./min. hodnota CO	mg/kWh	8,2 / 10,9	27,3 / 6,5				
Max./min. výtlač ventilátoru	Pa	100/15	150/15				
Obsah vody	l	73	73	97	104	110	117
Max./min. provozní tlak vody	bar	8 / 1					
Bezpečnostní termostat	°C	100					
Maximální teplota kotle	°C	90					
Jmenovitý průtok vody s dT = 20 K	m³/h	24,7	27,6	32,2	36,5	40,8	45,0
Tlaková ztráta kotle	kPa	48	56	38	45	53	60
Elektrické napájení	V	400					
Frekvence	Hz	50					
Pojistka	A	10	16	20			
Třída ochrany IP	-	IP20					
Příkon kotle (kromě čerpadla)	W	730	900	1 270			
Hmotnost prázdného kotle	kg	810	890	1 040	1 150	1 280	1 410
Úroveň akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m	dB(A)	64					
Min. ionizační proud	µA	6					
Hodnota pH kondenzátu	-	3,2					
Identifikační č. CE (ES)	-	CE-0063AR3514					
Připojení vody	-	DN65 PN16		DN80 PN16			
Připojení plynu	-	R 2"				DN65 PN16	
Průměr odkouření	mm	300		350		400	
Přívod spalovacího vzduchu (C provedení)	mm	250		300		355	
Odvod kondenzátu	mm	40					

Technické parametry

Rozměry R3600 - R3605 se systémem Split



Rozměry		R3600	R3601	R3602	R3603	R3604	R3605
L	mm	1 958	2 070	2 443	2 443	2 443	2 443
L2	mm	700	590	1 166	1 166	1 166	1 166
L3	mm	108	198	88	88	88	88
H	mm	1 355	1 405	1 405	1 405	1 405	1 405
B	mm	1 230	1 330	1 130	1 130	1 330	1 330
B1	mm	1 110	1 210	1 003	1 053	1 203	1 253
B2	mm	615	665	565	565	665	665
B3	mm	120	120	127	77	127	77
B4	mm	1 046	1 146	946	946	1 146	1 146
B5	mm	100	65	115	65	115	65
D	mm	300	300	350	350	400	400
D1	mm	250	250	300	300	355	355
W1	DN	DN65 PN16	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
W2	DN	DN65 PN16	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
W3	DN	DN65 PN16	DN65 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16	DN80 PN16
G R		R 2"	R 2"	R 2"	R 2"	DN65 PN16	DN65 PN16

Prohlášení o shodě

Rendamax BV, Hamstraat 76, 6465 AG Kerkrade (NL),
prohlašuje, že výrobky

R3400/R3600

jsou ve shodě s následujícími normami:

EN 656
EN 15417
EN 13836
EN 55014-1 / -2
EN 61000-3-2 /-3
EN 60 335-1/ -2

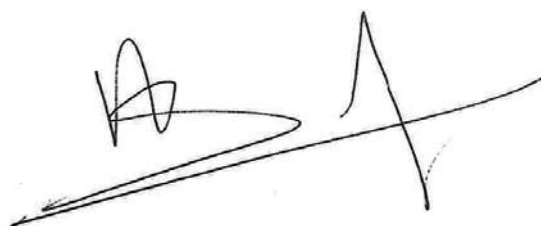
a v souladu s pokyny směrnic:

92 / 42 / EEC (Směrnice účinnost kotle)
90 / 396 / EEC (směrnice o plynový spotřebič)
73 / 23 / EEC (Směrnice pro nízké napětí)
89 / 336 / EEC (EMC směrnice)

Tyto výrobky jsou označeny CE č .:

CE – 0063AR3514

Kerkrade, 10-06-2013



A.J.G. Schuiling
Plant Manager

Obsah dodávky

Standardní kotel Příslušenství

Standardní kotel

Při dodání kotle se v obalu nacházejí
níže uvedené komponenty.

Komponent	ks	Balení
Kompletně smontovaný a odzkoušený kotel	1	Namontovaný na dřevěných blocích s dřevěnými hranami, zabalený do PE fólie
Nastavitelná noha	4	V samostatném kartonu nad kotlem (u R3407-R3410 je již namontována na kotli)
Sífon pro připojení odvádění kondenzátu	1	V samostatném kartonu nad kotlem
Návod k použití a údržbě	1	Kapsa přichycená k zadnímu panelu kotle
Schéma elektrického zapojení	1	Kapsa přichycená k zadnímu panelu kotle

Příslušenství

Na požádání může být dodáno různé
volitelné příslušenství / výbava.
Informujte se o souvisejících
možnostech u dodavatele.

OBSAH,

	Technické údaje kotlů řady R3400	III
	Rozměry kotlů řady R3400	IV
	Technické údaje kotlů řady R3600	VI
	Rozměry kotlů řady R3600	VII
	Obsah	IX
1	ÚVOD	1
1.1	Firma Rendamax	1
1.2	Prodej	1
1.3	Dokumentace	1
1.4	Servis	2
1.5	Upozornění	2
2	POPIS	3
2.1	Všeobecně	3
2.2	Nejdůležitější funkční části	5
2.2.1	Popis nejdůležitějších funkčních částí	6
2.3	Princip regulace	8
2.4	Bezpečnostní zařízení	8
3	BEZPEČNOST	9
4	DODÁVKA A PŘEPRAVA	12
4.1	Dodávka	12
4.2	Balení	12
4.3	Přeprava	12
5	INSTALACE	17
5.1	Předpisy	17
5.2	Kotelna	17
5.2.1	Všeobecně	17
5.2.2	Umístění kotle	17
5.2.3	Větrání kotelny	19
5.3	Připojení kotle	19
5.3.1	Připojení plynu	19
5.3.2	Elektrické připojení	19
5.3.3	Připojení okruhu vytápění	24
5.3.4	Přívod spalovacího vzduchu	25
5.3.4.1	Všeobecně	25
5.3.4.2	Kanál pro přívod spalovacího vzduchu	26
5.3.5	Připojení potrubí pro odtah spalin	28
5.3.5.1	Všeobecně	28
5.3.5.2	Komín	29
5.3.6	Odvod kondenzátu	32
5.3.6.1	Popis neutralizační nádoby	33
5.3.6.2	Neutralizační látka	33
5.3.6.3	Instalace a provoz	34

5.4	Hydraulika	34
5.4.1	Všeobecně	34
5.4.2	Proudění vody	34
5.4.2.1	Proudění a odpor	34
5.4.2.2	Charakteristiky čerpadel	36
5.4.2.3	Uzavírací šoupátka	37
5.4.2.4	Zpětné klapky	37
5.4.2.5	Kontrola proudění vody	37
5.4.3	Tlak vody	38
5.4.3.1	Provozní tlak	38
5.4.3.2	Expanzní nádoba kotle	38
5.4.3.3	Expanzní nádoba otopného systému	38
5.4.3.4	Kontrola tlaku vody	38
5.4.4	Teplota otopné vody	38
5.4.5	Kvalita vody	38
5.4.6	Příklady hydraulických okruhů	41
6	NÁVOD K OBSLUZE	45
6.1	Funkce	45
6.2	Regulace	45
6.3	Kotlový modul	45
6.4	Signalizace poruch	48
6.5	Uvedení do provozu	49
6.6	Odstavení z provozu	49
6.7	Upozornění a pokyny	49
7	PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU	50
7.1	Všeobecně	50
7.2	Uvedení do provozu	50
8	ÚDRŽBA	53
8.1	Bezpečnost	53
8.2	Všeobecně	53
8.3	Postup prací	53
8.4	Čištění hořáku a výměníku tepla	55
8.5	Ionizační měření	55
8.6	Servis	55
9	PŘEPOČTOVÉ VZORCE A FAKTORY	56
	DODATEK	59
	DODATEK K TECHNICKÉ DOKUMENTACI	
	PRO KONDENZAČNÍ KOTLE RENDAMAX.....	65
	Obsah dodatku	66
	R3600 SB Standard	67
	R3600 SB By-pass	73
	R3600 SB Split-systém	79

1

ÚVOD

1.1

Rendamax



Společnost Rendamax byla založena v roce 1968 se sídlem v Nizozemsku. Od té doby získala celosvětovou pověst v oblasti vývoje, výroby a marketingu speciálních plynových kotlů pro profesionální použití ve výkonové oblasti 95 až 1200 kW.

Svou jedinečnou konstrukcí se tyto kotle odlišují od jiných tím, že mají:

- velmi vysoký roční stupeň využití,
- nízké emise škodlivin (splňují toho času nejprísnejší předpisy na ochranu životního prostředí),
- nízkou hmotnost a malé rozměry,
- dlouhou životnost,
- nízkou hladinu hluku,
- velký regulační rozsah,
- možnost dodání v různých provedeních.

Aktivní, tržně orientovaný vývoj umožňuje firmě Rendamax/ELCO nabízet řešení nejnáročnějších požadavků na vytápění.

1.2

Prodej

Výrobky firmy Rendamax prodává v České republice výhradní dovozce:

FLOW CLIMA, s.r.o.

Šermířská 9

169 00 Praha 6

Telefon: 00420 241 483 130

e-mail: rendamax@rendamax.cz

www.rendamax.cz

Tým spolupracovníků je Vám trvale k dispozici při poskytování odborných konzultací a informací o dodacích podmínkách.

1.3

Dokumentace

Tato dokumentace byla sestavena pro následující cílové skupiny pracovníků:

- projektanty,
- montážní firmy,
- servisní firmy,
- provozovatele.

Dokumentace obsahuje:

- všeobecný popis,
- technické údaje,
- opatření nutná pro projektování a instalaci,
- příklady instalací,
- pokyny k údržbě.

Návod k obsluze pro provozovatele je dodáván s kotlem. Tento návod je obsahem kapitoly 6.

1.4 **Servis** Pro uvedení do provozu a servis kotle jsou Vám k dispozici naše autorizovaná servisní střediska. Spojení obdržíte na adrese uvedené v odstavci 1.2.

1.5 **Upozornění** Používání, instalace a údržba výrobků firmy Rendamax se musí vždy provádět v souladu se zadanými parametry, předpisy, normami a zákony, které jsou platné pro tato zařízení.

Všechny údaje, informace a doporučení, zveřejněné firmou Rendamax o jejích výrobcích, jsou podloženy dlouhodobým výzkumem a provozními zkušenostmi.
Protože instalace a provoz zařízení jsou mimo oblast vlivu firmy Rendamax, není firma Rendamax, ani jakákoliv jiná s ní spojená organizace za ně jakýmkoliv způsobem odpovědná.

Firma RENDAMAX/ELCO si vyhrazuje právo provádět technické změny na kotlích, a to bez předchozího upozornění. Současně s tím není nikterak vázána provádět tyto změny na již dodaných výrobcích.

2

POPIS

2.1

Všeobecně

Plynové kotle Rendamax R3400/R3600 jsou nízkoteplotní a kondenzační kotle s nízkou produkcí škodlivých emisí, které plynule modulují tepelný výkon v rozmezí 25 až 100%. Výrobní řada R3400 sestává ze 6 typů kotlů ve výkonovém rozsahu 657 až 1189 kW. Výrobní řada R3600 sestává z 5 typů kotlů ve výkonovém rozsahu 631 až 1031 kW.

Kotle řad R3400/R3600 mají extrémně nízké emise NO_x CO a CO₂. Tyto kotle tedy splňují nejprísnejší evropské předpisy na ochranu životního prostředí.



Kotle řad R3400/R3600 mají schválení CE pro následující země: Německo, Nizozemsko, Belgie, Francie, Velká Británie, Itálie, Rakousko, Španělsko, Česká republika. Kotle byly zaregistrovány pod identifikačním číslem výrobku 0063AR3514.



Kotle mají značku kvality DVGW – plyn.

Kotle řad R3400/R3600 je možné dodat buď jako otevřené (kotle třídy B23), nebo jako uzavřené pro provoz nezávislý na spalovacím vzduchu z prostoru instalace kotle (kotle tříd C53, C33 nebo C63).

Kotle se standardně dodávají kompletně smontované a vyzkoušené.

Princip činnosti a konstrukce

Rendamax představuje unikátní patentované konstrukční řešení. Spalovací vzduch se přivádí ventilátorem s plynulou regulací otáček a ve směšovací kanále je intenzívně míchán s plynem. Množství plynu je řízeno proporcionálním regulátorem. Regulátor teploty porovnává požadovanou teplotu otopné vody s měřenou výstupní teplotou a dává signál frekvenčnímu měniči motoru ventilátoru. Výkon kotle je tak plynule regulován v závislosti na množství vzduchu přiváděného ventilátorem.

Vodou chlazený předsměšovací (Premix) hořák je tvořen bimetalovými trubkami (na straně vody z nerezové oceli a zvenku z hliníku) a litinovým rozdělovačem. Směs vzduchu a plynu prochází svisle směrem shora dolů a hoří na spodní straně hořáku. K předávání tepla dochází ve dvou nebo ve třech výměnících. První výměník tvoří hladké nerezové trubky, zatímco druhý výměník je z nerezových žebrovaných laserem svařovaných trubek. Oba výměníky jsou vybaveny profilovanými litinovými rozvaděči, které zajišťují optimální proudění vody. Hořák a výměníky tepla jsou zapojeny sériově.

U kotlů řady R3600 je osazen ještě třetí výměník tepla, který se skládá z jedné nebo více žebrovaných trubek z nerezové oceli, ve formě spirály. Je umístěn na zadní straně kotle ve spalinové komoře.

Třetí výměník tepla je zapojen paralelně ke kotli a protéká jím 5 až 10 % celkového objemového průtoku vody.

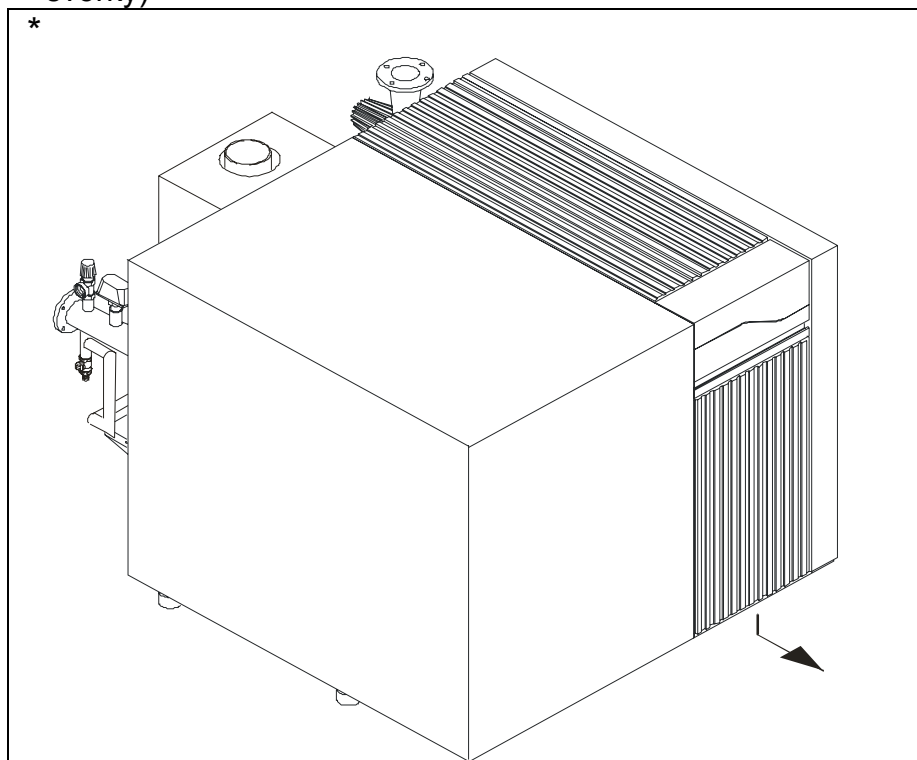
Kotel má vzhledem k velmi malému obsahu vody nepatrnou hmotovou setrvačnost a tím se rychle přizpůsobí okamžité potřebě tepla budovy. Vzhledem ke konstrukci kotle není třeba řešit zvyšování teploty vratné vody. Kotlové čerpadlo není obsaženo v dodávce kotle. Kotlové čerpadlo je volitelné příslušenství.

Možnosti použití

Kotle řad R3400/R3600 se díky své konstrukci hodí pro použití v systémech ústředního vytápění

- s regulací konstantní teploty otopné vody,
- s ekvitermní regulací teploty otopné vody,
- v nízkoteplotním provozu,
- s využíváním kondenzačního tepla spalin,
- s řízením optimalizačními systémy budov.

(0-10 V stejnosměrného napětí, viz. 5. 3. 2. připojovací svorky)



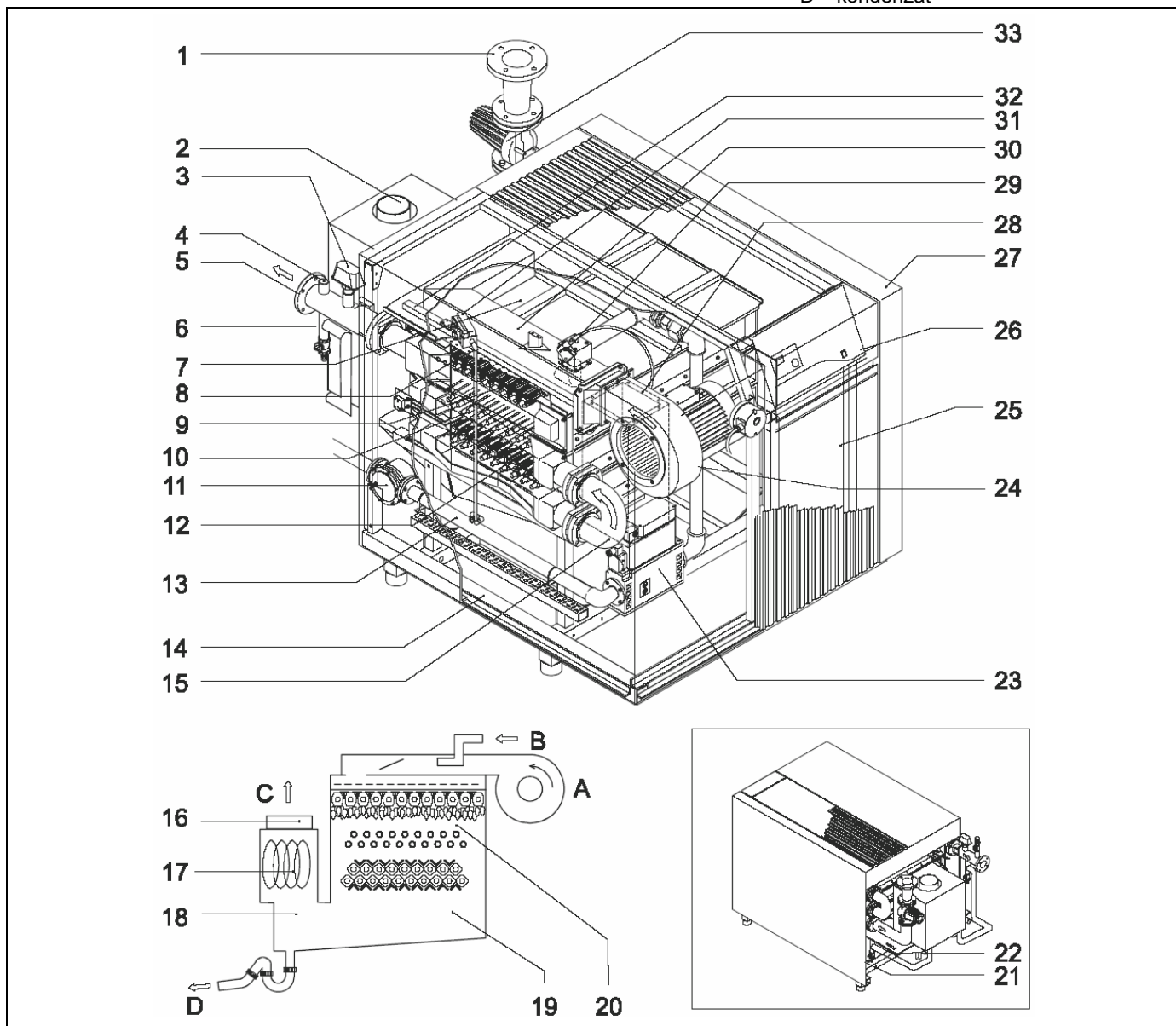
Obr. 3 Kondenzační kotel RENDAMAX R3600

* Kotel R3400 je identický, s výjimkou třetího výměníku tepla.

2.2

Nejdůležitější funkční části

- | | | | |
|----|---------------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | připojení vratné vody | 18 | vana odvodu kondenzátu |
| 2 | hrdlo odtahu spalin R3600 | 19 | spalinová komora |
| | nebo tlumič chvění spalin R3400 | 20 | spalovací komora |
| 3 | snímač průtoku vody | 21 | průchodka připojovacích kabelů |
| 4 | připojení pojistného ventilu | 22 | odvod kondenzátu |
| 5 | připojení otopné vody | 23 | hlavní plynový ventil |
| 6 | plnicí a vypouštěcí kohout | 24 | ventilátor |
| 7 | horní deska směšovací komory | 25 | rozvaděč |
| 8 | rozdělovací deska směš. komory | 26 | ovládací panel |
| 9 | hořák | 27 | opláštění kotle |
| 10 | první výměník tepla | 28 | tlumič hluku spalovacího vzduchu |
| 11 | plynový filtr | 29 | clonka |
| 12 | druhý výměník tepla | 30 | hlavní směšovací kanál |
| 13 | plynová řada | 31 | zapalovací plynový ventil |
| 14 | rám | 32 | zapalovací směšovací kanál |
| 15 | vodní potrubí | 33 | čerpadlo |
| 16 | odtah spalin | A | vzduch |
| 17 | třetí výměník tepla R3600 | B | plyn |
| | | C | spaliny |
| | | D | kondenzát |



Obr. 4 Všeobecný přehled

Kotle se skládají z následujících konstrukčních částí:

Ventilátor [24]

Ventilátor se skládá ze spirální skříně, lopatkového kola a elektromotoru. Ventilátor nasává spalovací vzduch a zvyšuje jeho tlak.

Tlumič hluku spalovacího vzduchu [28]

Speciálně vyvinutý tlumič hluku na straně spalovacího vzduchu zabezpečuje nízkou hladinu hluku. Za příplatek je možno dodat filtr vzduchu.

Plynová řada [13]

Plynová řada kotlů R3400/R3600 obsahuje dva plynové ventily: jeden dvojitý hlavní plynový ventil [23] a jeden dvojitý zapalovací plynový ventil [31]. Zapalovacím plynovým ventilem se zapálí část hořáku. Během provozu modulují oba ventily současně ve stejném poměru plyn/vzduch. Kotel má standardně zabudován plynový filtr [11] .

Směšovací kanál [30 + 32]

K intenzivnímu vířivému promíchání plynu a spalovacího vzduchu dochází ve směšovacích kanálech. Kotle mají hlavní směšovací kanál [30] a zapalovací směšovací kanál [32]. Oba jsou připojeny přes mezikus ke stejnému ventilátoru.

Hořák [9]

Směs plynu a vzduchu se přivádí pomocí rozdělovací desky [8] nad hořák, kde dojde na jeho povrchu k zapálení. Plamen směřuje směrem dolů. Průhledítkem na přední straně kotle, je možné pozorovat hoření. Hořák je chlazený vodou a směsí plynu se vzduchem. Žebrované trubky hořáku z hliníkové slitiny jsou na vnitřní straně vyložkovány trubkou z nerezové oceli. Rozdělovače vody jsou z ocelolitiny a jsou konstruovány tak, aby se dosáhlo optimálního proudění vody.

Výměníky tepla [10, 12 a 17]

První výměník tepla [10] sestává z hladkých trubek z nerezové oceli a přenáší do otopné vody větší část energie vzniklé spalováním. Druhý výměník tepla [12] je z žebrovaných nerezových trubek. Žebra jsou navařena laserem a přenáší do otopné vody zbývající teplo spalin.

U kotlů **R3600** je osazen ještě třetí výměník tepla [17], který se skládá z jedné nebo více žebrovaných trubek z nerezové oceli ve formě spirál zapojených do série. Nachází se na zadní straně kotle ve spalinové komoře. Třetí výměník tepla je zapojen paralelně ke kotli a protéká jím 5 až 10 % celkového objemového průtoku vody.

Potrubí vodního okruhu [15]

Potrubí vodního okruhu spojují úsek hořáku [9] s výměníky tepla.

Připojení vody [1 a 5]

Hrdla s přírubami [5] a [1] slouží k připojení otopné a vratné vody. Na každém je zabudován plnicí a vypouštěcí kohout [6]. Na hrdle náběhové vody jsou návarky pro instalaci pojistného ventilu [4], spínače pro signalizaci proudění vody [3] a teplotního čidla.

Kotlové čerpadlo [33]

Kotlové čerpadlo je zabudováno na vratné vodě, jeho elektrické připojení se provádí na příslušných svorkách rozvaděče [25]. Dopravované množství a dopravní výška čerpadla jsou dimenzovány tak, aby mohly kromě tlakové ztráty kotle překonat také jistý hydraulický odpor primárního okruhu.

Spalinová komora [19]

Pod výměníkem tepla se nachází spalinová komora z nerezové oceli, která je opatřena hrdlem odvodu spalin [16], odvodem kondenzátu [22] a kontrolním otvorem.

Rám kotle [14]

Rám kotle je vyroben z profilované oceli. Výškově přestavitelné tlumiče chvění se dodávají s kotlem volně a měly by se namontovat po usazení kotle.

Opláštění kotle [27]

Díly opláštění jsou vyrobeny z ocelového plechu, jsou práškově lakované a snadno odnímatelné.

Elektrická část

Obsahuje regulaci, bezpečnostní prvky a kabeláž.

Rozvaděč [25]

Připojení kotle na síť, komunikační svorky a relé doběhu čerpadla se nacházejí v snadno přístupném rozvaděči.

2.3

Regulace

Princip regulace je následující:

Při potřebě tepla se uvede hořák do chodu. Tato potřeba tepla vzniká:

- A když měřená teplota otopné vody je nižší, než její nastavená hodnota.
- B volbou "servisního provozu" ~~AI~~ nebo ~~AI~~ II .
- C v pohotovostním režimu kotle, teplota otopné vody klesne pod nastavenou teplotu, představující ochranu proti zamrznutí.

Po ukončení provětrávání hořáku dává PID regulátor signál frekvenčnímu měniči, který reguluje počet otáček ventilátoru. V závislosti na množství vzduchu dodávaném ventilátorem je poměrovým regulátorem přiměřováno potřebné množství plynu. Tímto způsobem je výkon kotle plynule modulován a je přesně přizpůsoben potřebě tepla.

2.4

Bezpečnostní zařízení

Kotel je mimo jiné vybaven následujícími bezpečnostními zařízeními:

- kontrolou plamene na hořáku (1 x opakování zapálení),
- kontrolou průtoku vody (SW),
- kontrolou maximální teploty otopné vody: bezpečnostní termostat (STW), havarijní termostat (STB) – oba jsou nastavitelné
- protimrazovou ochranu: prostřednictvím venkovního čidla, když teplota klesne pod 0°C, nebo když výstupní teplota klesne pod 5°C, nebo když teplota v zásobníku TUV klesne pod 10°C.
- kontrolou chodu ventilátoru – min. tlak vzduchu (LDW)
- kontrolou chodu kotlového čerpadla proti přehřátí
- kontrolou těsnosti plynové řady
- elektronickou kontrolou těsnosti plynových ventilů (na přání)

Při poruše některého z těchto bezpečnostních zařízení přepne kotel do blokující poruchy nebo blokující poruchy vázané resetem. Blokující poruchy vázané resetem lze odstranit pouze stisknutím resetovacího tlačítka.

BEZPEČNOST

Předpisy pro instalaci

Před zahájením instalace pozorně pročtěte tyto předpisy.

Kotel má instalovat pouze oprávněná osoba podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Kotel je určen výlučně pro použití v systémech ústředního vytápění do maximální výstupní teploty topné vody 90 °C.

Důrazně podotýkáme, že tyto montážní předpisy jsou myšleny jako doplněk k výše zmíněným normám a předpisům a že výše zmíněné normy a předpisy mají prioritu vůči informacím obsaženým v této technické dokumentaci.

Použité symboly



Pokyny, které mají základní význam pro bezchybný provoz zařízení.



Nedbání takto označených pokynů, upozornění a chyb obsluhy může vést k vážným poškozením zařízení, zranění osob nebo poškození životního prostředí.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem



Užitečná upozornění

Údržba

Práce na elektrickém zařízení smí provádět výlučně autorizovaný elektroinstalatér při dodržování elektrotechnických směrnic, předpisů a norem.

Práce na plynovém a hydraulickém zařízení smějí provádět výlučně k tomu vyškolené osoby při dodržování bezpečnostních předpisů pro plynová zařízení.



Zabraňte neoprávněným osobám, aby se dostaly do prostoru instalace zařízení. Nepokládejte na kotel žádné předměty. Vzhledem k nebezpečí popálení byste neměli přijít do kontaktu s napojením otopného systému.

Před zahájením opravy a údržby zařízení přerušte elektrické napájení a uzavřete plynový kohout na přívodu plynu.

Po provedení oprav a údržby zkontrolujte těsnost celého zařízení.



Jako doplněk k informacím uvedeným v této technické dokumentaci by se měly dodržovat také všeobecně platné bezpečnostní předpisy. Kotel musí být vždy opláštěn. Krycí plechy se snímají pouze při opravách a údržbě. Poté se opět připevní na kotel.



Bezpečnost

Kotel se nesmí nikdy zapnout, když je odstraněno opláštění nebo když jsou bezpečnostní zařízení vyřazena z provozu.



Samolepky s pokyny a výstrahami

Všechny samolepky s pokyny a výstrahami, které jsou nalepeny na kotli, se nesmí nikdy odstranit nebo zakrýt a měly by být vždy viditelné.

V případě, že jsou tyto samolepky poškozené nebo nečitelné, okamžitě je nahradte novými.

Technické změny

Provádění technických změn na kotli je možné pouze po předchozím písemném souhlasu výrobce kotle.

Nebezpečí výbuchu

Při pracích v kotelně pamatujte na platné předpisy pro "práci v prostorech s nebezpečím výbuchu".

Instalace

Kotel musí instalovat pouze oprávněná osoba za dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Dodržujte pečlivě všechny bezpečnostní pokyny.

Obsluha

V případě úniku plynu netěsností se musí vypnout kotel a uzavřít přívod plynu.

Otevřete dveře a okna a informujte příslušná místa.

Při opětném uvedení do provozu výhradně postupovat podle provozního návodu.

Technické údaje

Musí se dodržet údaje předepsané v této technické dokumentaci.

4

DODÁVKA A PŘEPRAVA

- 4.1 Dodávka** Kotle se standardně dodávají kompletně smontované, vyzkoušené a zabalené do fólie.

Zkontrolujte, zda rozsah dodávky souhlasí s objednávkou.

Po dodávce zkontrolujte, zda číslo schématu elektrického zapojení a číslo schématu plynové řady souhlasí s číslem nabídky, potvrzení objednávky a s údaji na typovém štítku.

- 4.2 Balení** Kotel se dodává na dřevěné paletě a je zabalen do smršťovací fólie.

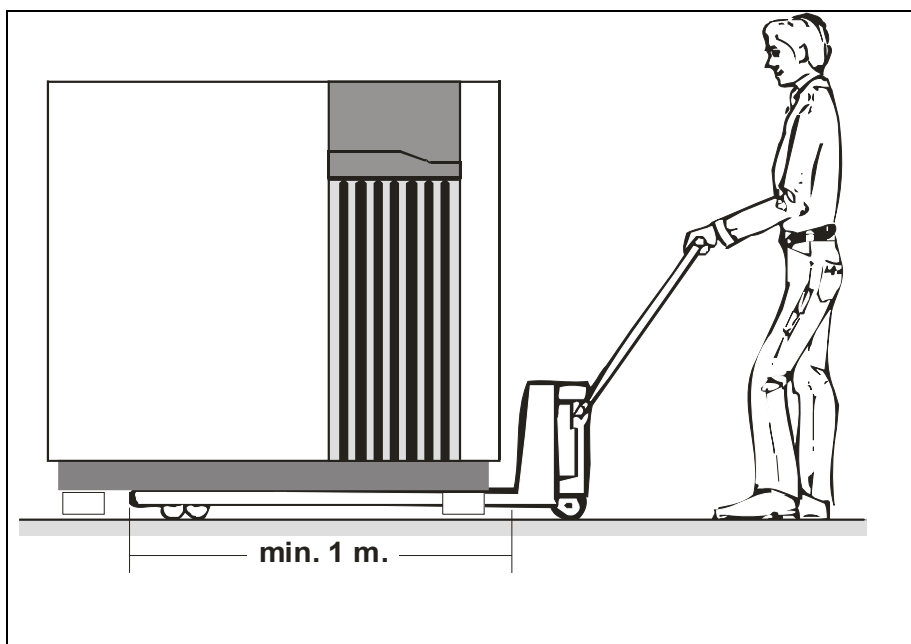
- 4.3 Převrta** Při přepravě pamatujte na rozměry a hmotnost kotle.



Fólii odstraňte až po usazení kotle v kotelně nebo demontujte opláštění kotle ještě před přepravou, aby se zabránilo jeho poškození.

Manipulace

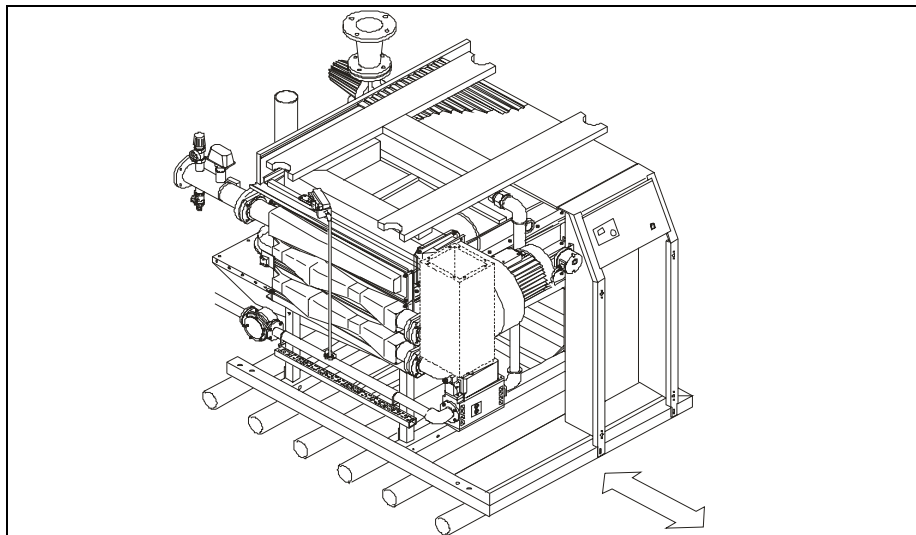
Lyžiny paletového nebo vysokozdvížného vozíku je možné zasunout pod paletu pouze z boku kotle.



Obr. 5 Manipulace s kotlem na paletě

Přeprava na válečcích

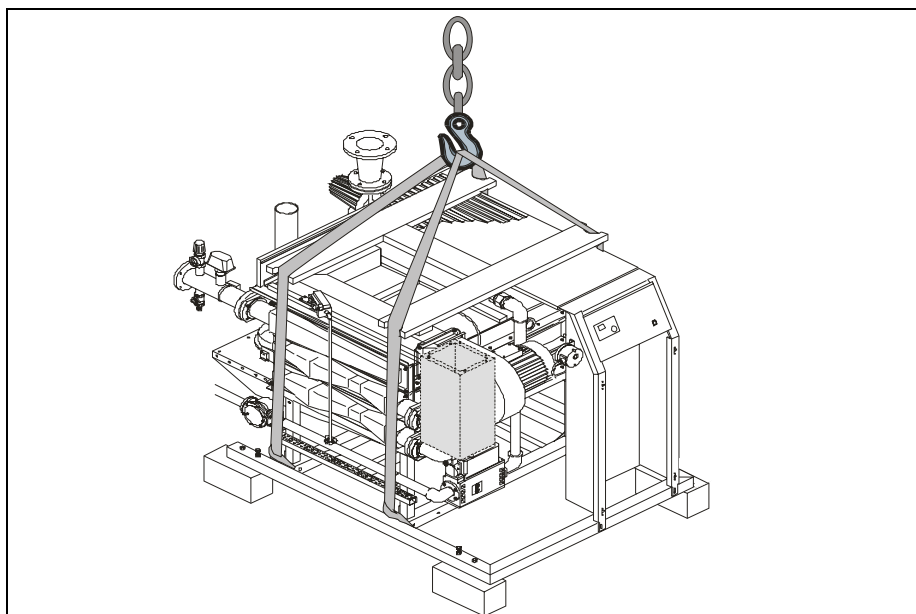
Po odstranění dřevěných bloků je možné kotel přemísťovat na válečcích.



Obr. 6 Přeprava na válečcích

Přeprava jeřábem

Na spodním obrázku je znázorněno, jak se kotel může bezpečně přepravovat jeřábem. Před přiložením popruhů je nutné odstranit krycí plechy. Dřevěné hranoly vložené mezi popruhy zabezpečí, aby se kotel nepoškodil.



Obr. 7 Přeprava jeřábem



POZOR:

- Pamatujte na to, aby měly zdvihadací popruhy příslušnou nosnost a kvalitu !!
- Nepřepravujte kotel nad hlavami lidí !!

Demontáž a montáž

Kotel se dodává kompletně smontovaný a vyzkoušený. Když není v důsledku velkých rozměrů nebo hmotnosti možná přeprava vcelku, lze kotel na místě rozebrat a po přepravě opět smontovat. Demontáž a montáž smí provádět pouze dovozcem autorizovaná servisní firma. K opětovné montáži je nutno objednat novou sadu těsnění.

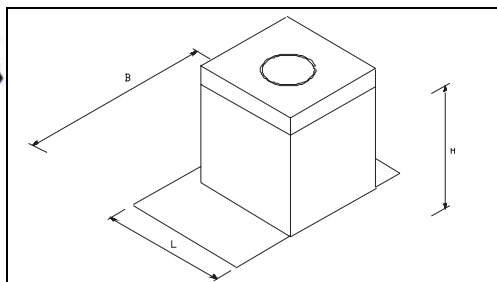
Hořák					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R3401		1010	1150	420	135
R3402	R3601	1010	1310	500	140
R3403	R3602	1420	1010	500	210
R3404	R3603	1420	1110	500	215
R3405	R3604	1420	1210	500	220
R3406	R3605	1420	1310	500	225
První výměník tepla					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R3401		1010	1150	160	120
R3402	R3601	1010	1310	160	135
R3403	R3602	1420	1010	160	180
R3404	R3603	1420	1110	160	185
R3405	R3604	1420	1210	160	190
R3406	R3605	1420	1310	160	195
Druhý výměník tepla					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R3401		1010	1150	160	135
R3402	R3601	1010	1310	160	150
R3403	R3602	1420	1010	160	200
R3404	R3603	1420	1110	160	200
R3405	R3604	1420	1210	160	210
R3406	R3605	1420	1310	160	210

Obr. 8 Rozměry a hmotnosti hořáků a výměníků tepla

Spalinová komora					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R3401		1320	990	400	<25
R3402	R3601	1450	1070	400	<25
R3403	R3602	1950	770	400	<35
R3404	R3603	1950	870	400	<35
R3405	R3604	1950	970	400	<35
R3406	R3605	1950	1070	400	<35

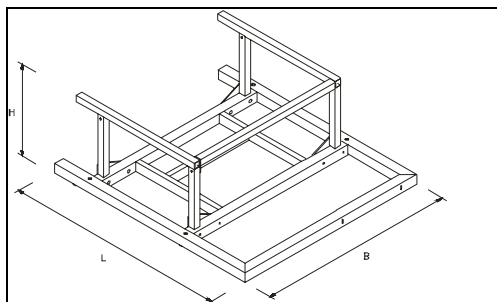
Obr. 9 Rozměry a hmotnosti spalinové komory

**Pouze pro
R3600**



Třetí výměník tepla				
Typ	L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R3601	585	800	411	60
R3602	585	610	411	60
R3603	585	690	411	60
R3604	585	780	686	90
R3605	585	780	686	90

Obr. 10 Rozměry a hmotnosti třetího výměníku tepla (R3600)



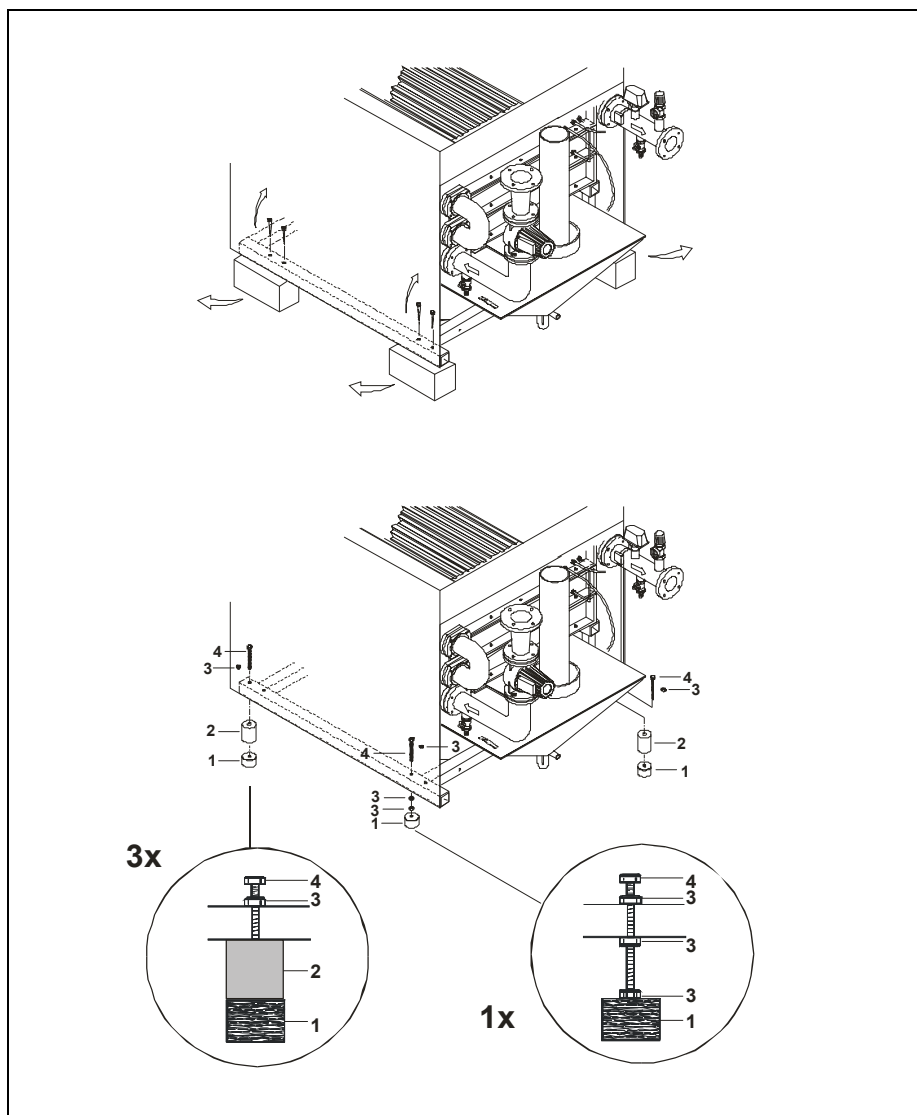
Rám					
Typ		L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R3401		1325	1165	460	50
R3402	R3601	1630	1266	500	60
R3403	R3602	2004	1066	500	70
R3404	R3603	2004	1066	500	70
R3405	R3604	2004	1266	500	70
R3406	R3605	2004	1266	500	70

Obr. 11 Rozměry a hmotnosti rámu

Instalace

Po usazení kotle na místo se odstraní dřevěné transportní bloky a nahradí se výškově přestavitelnými tlumiči chvění, které jsou součástí dodávky (viz obr. 12).

Poté může být kotel připojen na rozvody vody, plynu, odtahu spalin, odvodu kondenzátu a elektro rozvody.



Obr. 12 Montáž tlumičů chvění

Ochrana proti zamrznutí

Není-li kotel v zimním období v provozu hrozí nebezpečí zamrznutí. Ochranou je vypuštění vody prostřednictvím plnicích a vypouštěcích kohoutů.

5

INSTALACE

- 5.1** **Předpisy** Kotel smí instalovat pouze oprávněná osoba při dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Uvedení do provozu musí provést pouze autorizovaný servis firmy Rendamax, který by měl rovněž zkontrolovat složení a kvalitu otopné vody.

5.2 **Kotelna**

- 5.2.1** Všeobecně - Kotel je konstruován tak, že ztráty sáláním do okolí jsou zanedbatelné.
- Vzhledem k nízké hladině hluku kotle menší než 60 dB(A) se ušetří další hluková izolace prostoru kotelny.
- Díky umístění elektrických komponentů v dostatečné výšce není nutné instalovat kotel na podstavec.
- Kotel potřebuje minimální obslužný prostor.
- Provedení s přívodem spalovacího vzduchu nezávislém na vzduchu v kotelně výrazně rozšiřuje možnost použití.

- 5.2.2** Umístění kotle Aby nevznikly žádné problémy, platí pro kotelnu následující směrnice:
a V kotelně je nutno zamezit nebezpečí zamrznutí.
b Kotel musí být chráněn před přímým přístupem studeného vzduchu.
c Pro provádění údržby a oprav musí být volný obslužný prostor okolo kotle dostatečně veliký

Doporučené minimální vzdálenosti mezi kotlem a stěnou a mezi dvěma kotli:

- 450 mm z pravé strany kotle
- 800 mm z levé strany kotle
- 450 mm za kotlem
- 1000 mm před kotlem

Menší vzdálenosti mohou nepříznivě ovlivnit provádění údržby a oprav.

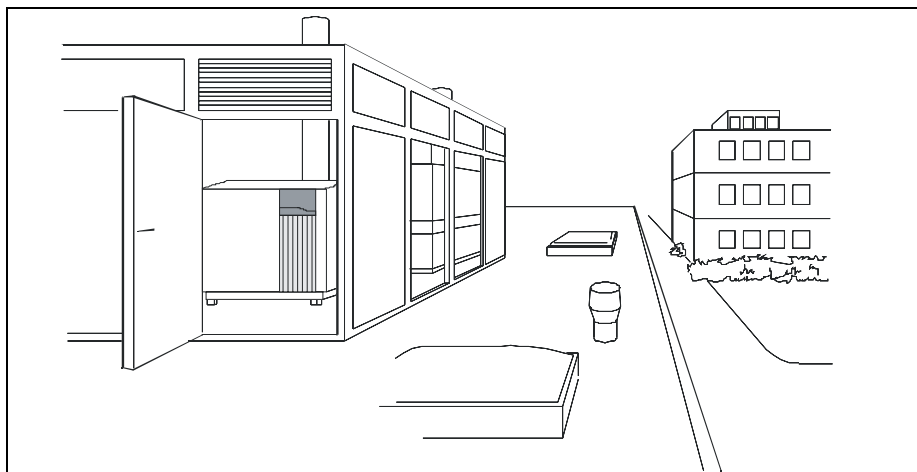
Nástřešní instalace

Při montáži kotle do nástřešní kotelny nebo když kotelna tvoří nejvyšší bod otopného systému je velmi důležité následující bezpečnostní opatření.

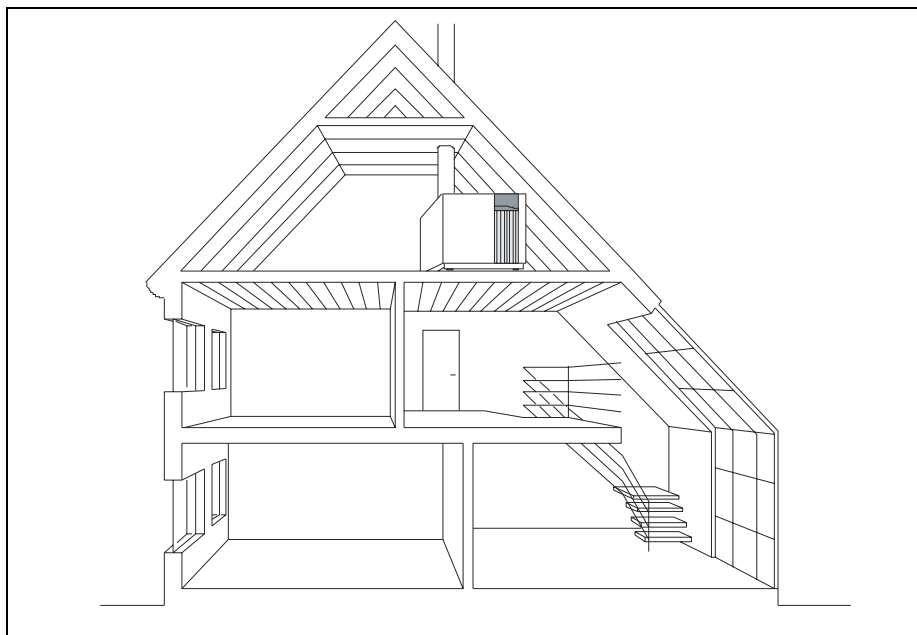


Kotel nesmí nikdy tvořit nejvyšší bod systému. Potrubí otopné i vratné vody musí vést nejprve vzhůru a pak teprve mohou opět směřovat dolů.

Ačkoli je každý kotel standardně vybaven spínačem průtoku vody, je zapotřebí instalovat přidavné zabezpečení proti nedostatku vody. Při instalaci více kotlů je postačující jedno zabezpečení.



Obr. 13 Nástřešní instalace



Obr. 14 Půdní instalace

- 5.2.3 Větrání kotelny Pro uspořádání a dimenzování otvorů pro přívod a odvod větracího vzduchu jsou rozhodující platné normy a předpisy pro plynové dmychadlové hořáky (viz Dodatek).



Obecně platí následující směrné hodnoty:

- celkový tepelný výkon do 50 kW = 300 cm²
- každý další kW jmenovitého tepelného výkonu = 2,5 cm²

U přívodních otvorů s mřížkou musí být volný průřez o 20 % větší. Délka delší strany nesmí být více než 1,5krát větší než délka kratší strany.

Otvory pro odvod větracího vzduchu musí být dimenzovány podle platných norem a předpisů.

Pro bezchybnou funkci plynového topeniště je důležitá vyrovnaná bilance přívodu a odvodu vzduchu.

5.3 Připojení kotle

- 5.3.1 Připojení plynu Připojení plynu musí provést oprávněná osoba při dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).
Přívodní plynové potrubí musí být v prostoru instalace kotle vybaveno pojistným uzavíracím ventilem, který uzavírá ventil od čidla „přehřátí kotelny“.
Připojovací hrdlo plynu se nachází na zadní straně kotle. Kotel byl nastaven ve výrobním závodě při normálním tlaku plynu.

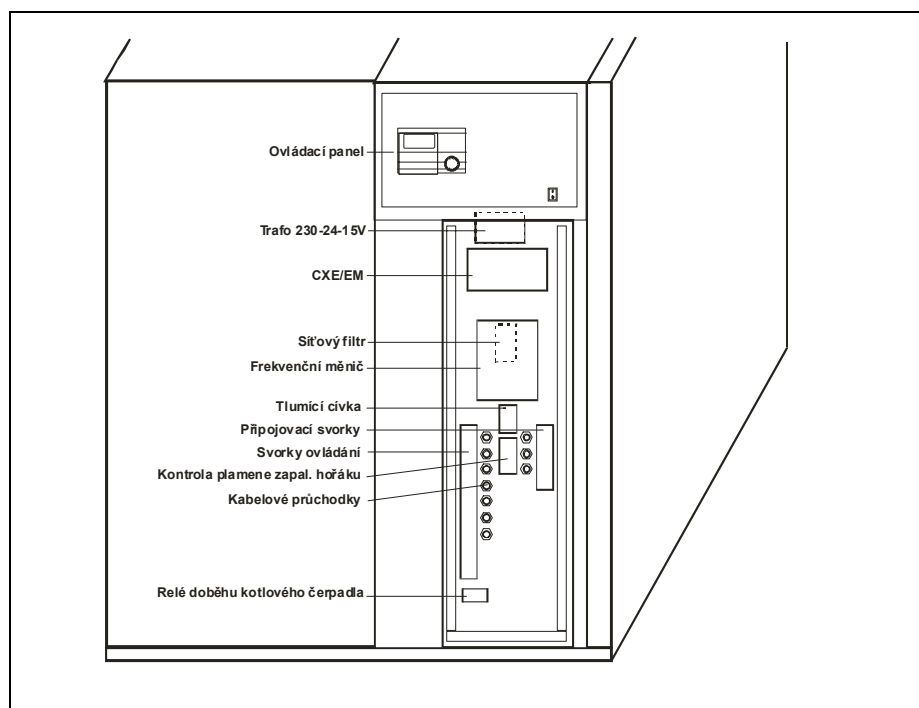
- 5.3.2 Elektrické připojení Elektrická připojení a instalace elektrických zařízení se musí provést podle platných norem a předpisů (viz Dodatek).
Kotle jsou kompletně elektricky zapojeny podle schémat zapojení, která jsou součástí dodávky kotlů.



Elektrické připojení, ovládací svorky a ochrany motorů se nacházejí v rozvaděči za předním panelem opláštění kotle (modré profilové víko). Víko lze jednoduše sejmout tak, že se spodní hrana zatáhne směrem dopředu. Za víkem se nachází krycí deska, kterou je možné odstranit po vyšroubování čtyř šroubů.

Vstup připojovacích kabelů (elektrické napájení, ovládání) je na zadní straně kotle vpravo a do rozvaděče jsou pak vedeny lištou tvaru U. El. rozvaděč je opatřen kabelovými průchodkami a připojovacími svorkami.

Kotlové čerpadlo je chráněno proti přetížení el. stykačem s tepelnou ochranou.



Obr. 15 Elektrický rozvaděč

Spínačem na ovládacím panelu je možné kotel zapnout nebo vypnout. Kotlové čerpadlo se tím však neodpojí od napájecího napětí.



V kotelně je třeba nainstalovat hlavní vypínač kotle k přerušení elektrického napájení kotle. Tím se umožní v nouzových případech nebo při údržbě odpojit kotel a kotlové čerpadlo od elektrického napájení.

Podle platných norem a předpisů (viz Dodatek) se musí **vně koteln** instalovat nouzový vypínač. V případech nouze je možné tímto vypínačem přerušit přívod elektrického proudu ke kotli.

Pro frekvenční měniče nelze používat proudové chrániče a to z těchto dvou důvodů:

- Všechna usměrňovací zařízení (tedy nejen frekvenční měniče) mohou způsobit v síťovém napájení stejnosměrný proud, který snižuje citlivost jističe.
- Asymetrickými zátěžemi vysokofrekvenčních filtrů může proudový chránič reagovat příliš brzo, takže by mohlo docházet k nežádoucím výpadkům motorů.



Aby nemohly vzniknout žádné poruchy následkem indukce, statické elektřiny nebo vysokofrekvenčních signálů, musí se pro nízkonapětovou část a pro řídicí signály mezi kotlem a externími rozvaděči použít stíněné kabely.

Elektrické parametry

Typ	Ventilátor, regulační a bezpečnostní zařízení		Kotlové čerpadlo		Celkový příkon (max.)
	elektrické připojení *	příkon (max.)	elektrické připojení **	příkon *** (max.)	
	1N~ V	kW	3N~ V	kW	
R3401	230	0,90	400	1,15	2,05
R3402	230	0,90	400	1,15	2,05
R3403	230	1,27	400	1,15	2,42
R3404	230	1,27	400	1,50	2,77
R3405	230	1,27	400	1,50	2,77
R3406	230	1,27	400	1,50	2,77
R3601	230	0,90	400	1,15	2,05
R3602	230	0,90	400	1,15	2,05
R3603	230	1,27	400	1,15	2,42
R3604	230	1,27	400	1,50	2,77
R3605	230	1,27	400	1,50	2,77

Tabulka 5 Elektrické parametry

* Tolerance napětí 230 V +10%/-15%

Tolerance kmitočtu 50 Hz ±5%

** Tolerance napětí 400 V +10%/-15%

*** Uvedený výkon je při maximálních otáčkách kotlového čerpadla tj. při provozu na 3. stupeň.

Z charakteristik čerpadel je možné rovněž vybrat optimální provozní hodnoty pokud jde o účinnost a příkon.

Pro další úspory energie je pro řadu R3600 variantně k dispozici čerpadlo s plynule regulovanými otáčkami. Bližší informace získáte u dovozce kotlů Rendamax.

Regulace KM 628

Kotel je standardně vybaven modulační regulací teploty. Ke standardní výbavě patří možnost přednostního ohřevu TUV. Základní regulaci je možno připojit na nadřazenou regulaci s výstupním signálem 0 až 10 V-DC. Standardní regulaci kotle lze rozšířit o jednu z následujících 3 možností:

Modul BME

Je ekvitermní regulátor s následujícími možnostmi:

- nastavení 3 denních period se 3 rozdílnými teplotami pro každý den,
- noční útlum,
- dva programy vytápění,
- přednostní ohřev TUV s časovým programem,
- ochrana proti legionelle,
- čidlo prostorové teploty,
- volitelné jazyky na displeji,
- dálkové ovládání.

Modul E6

S touto možností mohou být ekvitermně regulovány dva otopné okruhy. Navíc může být aktivován další okruh ohřevu TUV. Nastavení je možné provést zvlášť pro každý okruh. Regulátor E6 může být rozšířen o obslužný modul BM pro každý otopný okruh. Kotel se řídí nepřímo ekvitermně.

Modul KKM

Kaskádová regulace může řídit až 8 kotlů v kaskádě. Jinak obsahuje všechny funkce jako modul E6.

Připojovací svorky

<i>Svorka</i>	<i>Popis</i>
L1-L2-L3	Připojení kotle na síť - jištění 16 A příp. 20 A při použití jističů, použít charakteristiku „C“.
N-PE	
8 – 9	Nabíjecí čerpadlo TUV, výstup s napětím (230 V - AC), pro spuštění kotle v případě požadavku přednostního ohřevu TUV.
10 – 11	Svorky pro připojení spouštění kotle (230 V – AC) při sepnutí startuje kotlové čerpadlo a kotel se uvede do provozu. Při přerušení kotel vypne. Kotlové čerpadlo má časově nastavitelný doběh, svorky je možno využít k blokování kotle v letním provozu. Přednostní ohřev TUV zůstává zachován.
12 - 13	Kontrolka provozu – signál „OK“. V případě, že provoz kotle je v pořádku je na svorkách napětí (230 V – AC). Při poruše – bez napětí.

- 14 - 15** Ovládání externího hlavního plyn. ventilu. Svorky jsou pod napětím (230 V – AC) před tím, než se kotel uvede do provozu. Při vypnutí kotle jsou bez napětí. Je možno je dále využít pro ovládání hydraulických ventilů nebo spouštění větrání kotelny.
- 16 - 17** Termostat zásobníku TUV (230 V). Pokud jsou svorky propojeny, kotel zkouší dosáhnout výstupní teploty, která je nastavená pro nabíjení zásobníku. Tento vstup je aktivní, pokud jsou přemostěny svorky 34 - 35. Teplota zásobníku TUV může být také řízena čidlem. Viz svorky 35-36.
- 18 - 19** Blokovací vstup (230 V – AC) po dobu rozpojení je kotel mimo provoz, a to tak dlouho, dokud nedojde k opětovnému propojení. Současně je signál „OK“ přerušen. Možnost připojení kontroly těsnosti nebo hlídání min. tlaku plynu.
- 20 - 21** Deblokační svorky vstup (230 V – AC) při použití „reset“ tlačítka je signál na svorkách přerušen a sumární porucha odblokována.
- 30 - 31** Čidlo venkovní teploty*. Při připojení správného čidla na napájecí napětí je čidlo automaticky aktivováno.
- 32 - 33** Čidlo teploty vody* v termo-hydraulickém rozdělovači řídí čerpadlo otopné vody s plynulou změnou otáček.
- 35 - 36** Čidlo teploty – TUV*. Po připojení správného čidla na svorky a zapnutí napájecího napětí je toto automaticky aktivováno. Svorky 34 až 35 nesmějí být přemostěny. Toto řešení má oproti termostatu zásobníku tu přednost, že umožňuje řídit noční pokles teploty a program ochrany proti legionelle. (pouze ve spojení s BME, E6 nebo KKM)
- 37 - 38** Připojení nadřazené regulace. Externí ovládání teploty otopné vody (Řídící napětí 2 až 10 V DC odpovídá 10° až 90° C). Při napětí menším jak 2V přepne kotel automaticky na teplotu nastavenou na kotlovém termostatu (P1).
- 39 - 40** Externí ukazatel okamžitého výkonu kotle* umožňuje odečítat výkon v rozsahu 0 až 100 % = 0 až 10 V – DC. Maximální zátěž odpovídá proudu 0,5 mA. Při délce vodiče (větším než 5 m) se doporučuje použití zesilovače signálu.
- 41 - 42** e-BUS (SCOM) pro připojení externí DDC regulace (pozor na polaritu svorka č. 41 = +)
- 43 - 44** Připojení řídicího napětí (0 až 10 V – DC pro kotlové čerpadlo s plynulou změnou otáček)

- * Pro vyloučení poruch zapříčiněných elektromagnetickou indukcí, nabíjením elektrostatickou elektřinou nebo vysokofrekvenčními signály přicházejícími po síti, je důležité použití stíněných kabelů o max. délce 40m. Stínění zemnit pouze v jednom bodě (v rozvaděči), napojení svorek zabezpečení - návaznost na výkresech.

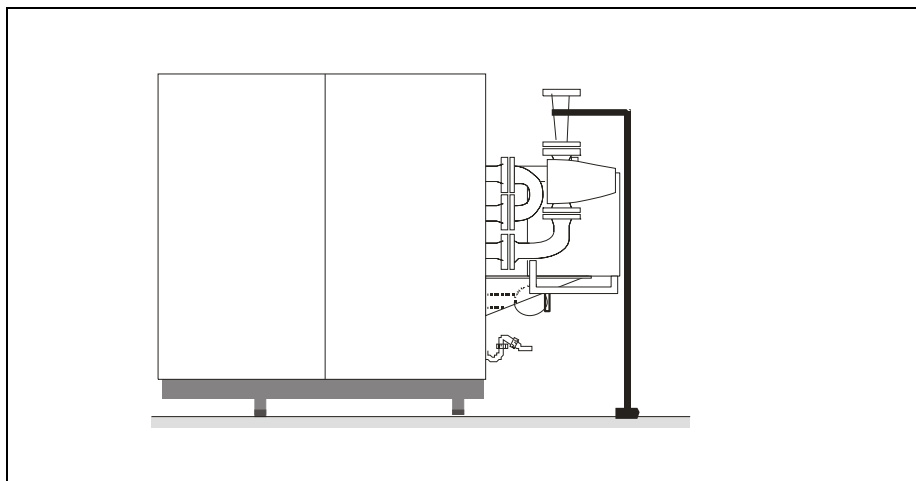
5.3.3

Připojení okruhu vytápění

Kotel smí instalovat pouze autorizovaná montážní firma podle platných norem a předpisů (viz Dodatek). Připojovací hrdla otopné a vratné vody se nacházejí na zadní straně kotle.

Podepření potrubí otopného systému

Doporučuje se podepřít potrubí otopné a vratné vody. Tím se předejde možným škodám způsobeným vlastní vahou potrubí. Kromě toho se tím zjednodušuje údržba.



Obr. 16 Podepření

Kotle R3400/R3600 patří do kategorie kotlů s nuceným oběhem vody a nehodí se k zabudování do otevřených nebo beztlakých otopných systémů. V takových případech je třeba použít deskový výměník tepla, který zabezpečí oddělení systémů. Ke standardnímu vybavení kotle patří kotlové čerpadlo, které zajišťuje minimální nutný průtok vody kotlem. Výkon a výtlak čerpadla je dimenzován k překonání vlastní tlakové ztráty kotle vč. výkonné rezervy pro překonání hydraulického odporu primární části systému.



Kotlové čerpadlo však nelze použít jako oběhové čerpadlo vytápění.

Pokud je odpor primární části otopného systému větší než dopravní výška čerpadla, vypne spínač proudění hořák. Aby se tomu předešlo, musí být délka a průměr primárního potrubí k termo-hydraulickému rozdělovači zvoleny tak, aby nebyla překročena zbývající dopravní výška čerpadla (viz tabulka 10). Doporučuje se montáž uzavíracích šoupátek.



Pro omezení tepelných ztrát v klidovém stavu se zpravidla používají **uzavírací ventily s motorickým pohonem** na otopné a vratné vodě. Toto je u kotlů R3400/R3600 **přípustné**. Klidové ztráty je možné zmenšit vypínáním kotle dálkovým ovládáním. Při správně dimenzovaném systému je přirozené proudění vody kotlem nepodstatné.

5.3.4 Přívod spalovacího vzduchu

5.3.4.1 Všeobecně

Na přání je možné tento kotel dodat pro provoz nezávislý na vzduchu z prostoru kotelny.

Tím se zvětšuje počet možností umístění kotle uvnitř budovy. Typy provedení mohou být C53, C33 nebo C63.

Směrnice a předpisy pro instalaci

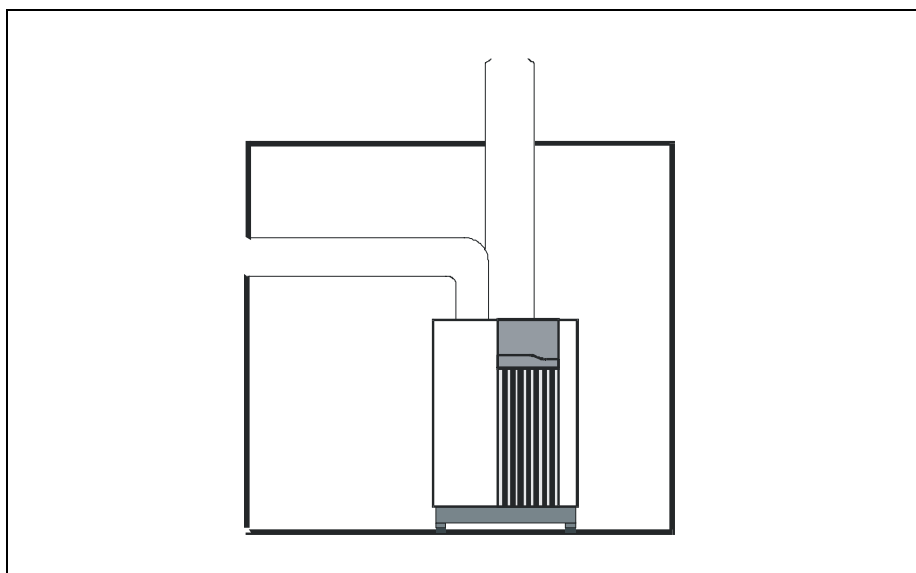
Instalaci spalinovodu a kanálu pro přívod spalovacího vzduchu by měla provést oprávněná montážní firma při dodržení platných norem a předpisů (viz Dodatek).

Celková tlaková ztráta systému pro odtah spalin a kanálu pro přívod spalovacího vzduchu nesmí být větší než 1,5 mbar.

K dispozici musí být otvor vedoucí do venkovního prostoru o průřezu 150 cm² nebo dva otvory po 75 cm².

Otevřené T-kusy nebo regulátor tahu nejsou přípustné.

- 5.3.4.2 Kanál pro přívod spalovacího vzduchu Kanál pro přívod spalovacího vzduchu může být proveden jako jednoplášťový:
- z plastu
 - z hliníkového plechu
 - z ohebného hliníkového potrubí (spiro potrubí) (pozor! Vyšší tlaková ztráta)

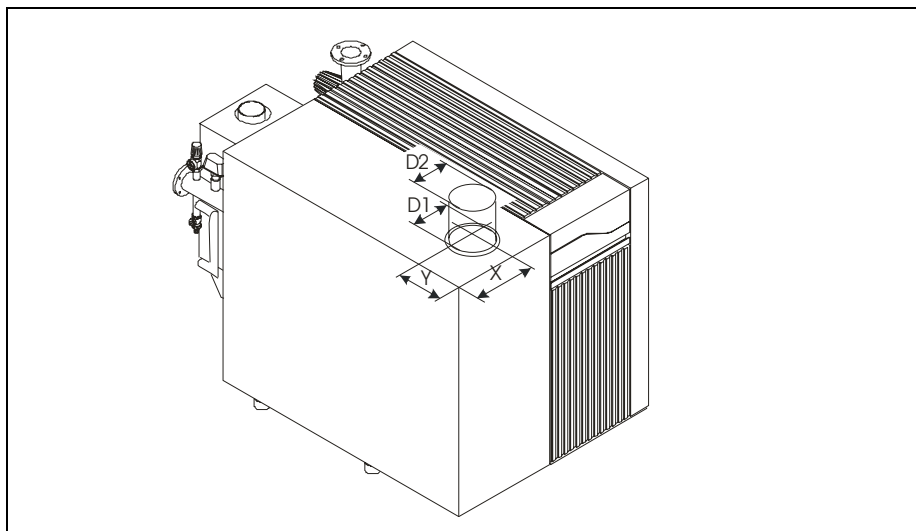


Obr. 17 Vodorovné připojení C53

Typ	Průměr kanálu spalovacího vzduchu (mm)		X (mm)	Y (mm)
	D1	D2		
R3401	250		239,5	359
R3402	300		239,5	359
R3403	300		289,5	266
R3404		355	239,5	266
R3405		355	289,5	266
R3406		355	233,5	266
R3601	250		239,5	359
R3602	300		289,5	266
R3603	300		239,5	266
R3604		355	289,5	266
R3605		355	233,5	266

Tabulka 6 Průměr kanálu spalovacího vzduchu

Kotle R3407 až R3410 nelze dodat v provedení "C"!

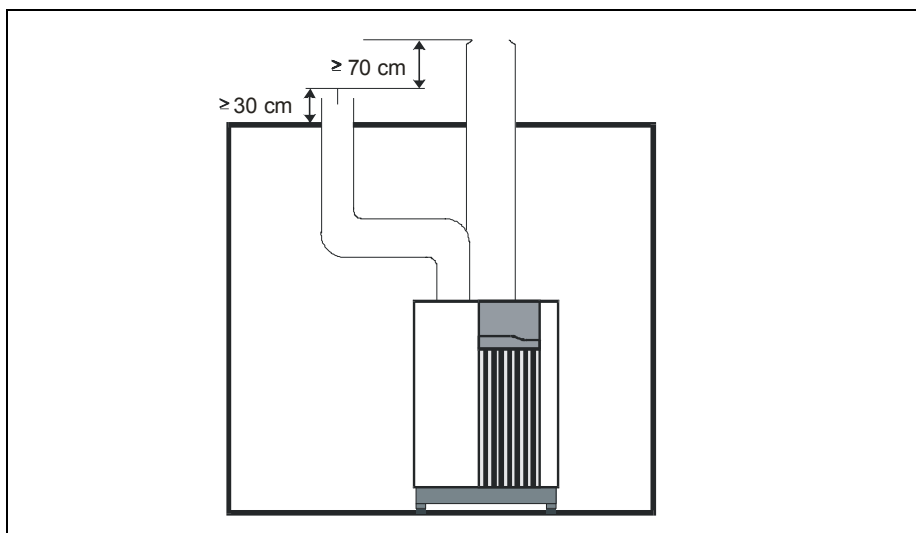


Obr. 18 Připojení kanálu spalovacího vzduchu

Připojení kanálu pro přívod spalovacího vzduchu je možné pouze na horní straně kotle.

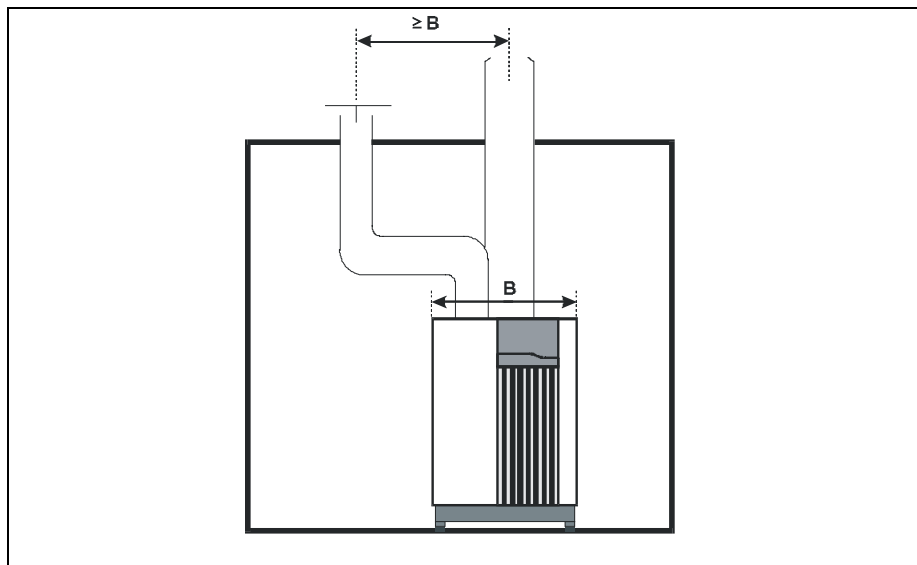
Bez dalších opatření se nesmí připojit více kotlů ke stejnému komínu a kanálu pro přívod spalovacího vzduchu. V případě potřeby se obraťte na firmu Rendamax nebo její zastoupení.

Přívod spalovacího vzduchu je třeba vyvést minimálně 30 cm nad střechu a opatřit ho krytem proti vniknutí sněhu apod. Ústí komína musí být u plochých střech minimálně 100 cm nad střechou.



Obr. 19 Výška kanálu spalovacího vzduchu a vyústění odtahu spalin (typ C33/C63), svislé připojení

Osová vzdálenost mezi kanálem spalovacího vzduchu a vyústěním odtahu spalin musí být minimálně tak velká jako je šířka kotle.



Obr. 20 Vzdálenost kanálu spalovacího vzduchu a vyústění odvodu spalin

Kondenzát, vznikající v komíně po uvedení kotle do provozu musí mít možnost téci zpět do kotle.

Kanál přívodu spalovacího vzduchu a odtah spalin musí být vybaven kontrolními otvory.

5.3.5 Připojení potrubí pro odtah spalin

- 5.3.5.1 Všeobecně Potrubí pro odtah spalin se musí provést podle platných norem a předpisů (viz Dodatek). Odtahové hrdlo se nachází na zadní straně kotle a je konstruováno pro přímé připojení korozivzdorného systému pro odtah spalin.

Doporučuje se použít hliník nebo nerezovou ocel. Spalinové trubky by měly být provedeny jako bezešvé, protože při studeném startu může v potrubí vzniknout malý přetlak. Na základě vysoké účinnosti kotle se může v komíně tvořit kondenzát.



Potrubí pro odvod kondenzátu musí být vždy volně průtočné!

Přímé připojení na zděný komín není přípustné. Z následujících tabulek jsou patrné parametry spalin všech typů kotlů.

Typ	Teplota spalin při plném zatížení (cca)	Množství spalin při plném zatížení	Hmotnostní průtok spalin při plném zatížení	Max. přípustná ztráta odtahu spalin
	°C	m ³ /h	kg/s	mbar
R3401	165	1423	0,330	1,5
R3402	165	1580	0,367	1,5
R3403	165	1848	0,428	1,5
R3404	165	2091	0,485	1,5
R3405	165	2334	0,541	1,5
R3406	165	2578	0,598	1,5
R3407	165	2825	0,655	1,5
R3408	165	3227	0,748	1,5
R3409	165	3631	0,842	1,5
R3410	165	4035	0,936	1,5
R3601	85	1076	0,306	1,5
R3602	85	1258	0,357	1,5
R3603	85	1424	0,404	1,5
R3604	85	1590	0,451	1,5
R3605	85	1756	0,498	1,5

Tabulka 7 Parametry spalin

Zatížení 100 %
Teplota otopné vody 80 °C
Teplota vratné vody 60 °C

5.3.5.2

Komín **Výška komína**

Protože je kotel vybaven "předsměšovacího hořákem" s ventilátorem, vytváří se v kotli přetlak, který je potřebný na to, aby se překonal odpor hořáku, výměníků tepla a odpor spalinové cesty.

Tlaková ztráta mimo kotel je závislá na:

- a) tlakové ztrátě spalinového potrubí
- b) míře ochlazení spalin
- c) odporu hlavice odtahu spalin

Míra ochlazení spalin je závislá na:

- a) součiniteli přestupu tepla spalinové cesty a izolaci spalinového potrubí
- b) teplotě okolí
- c) ústí odtahu spalin

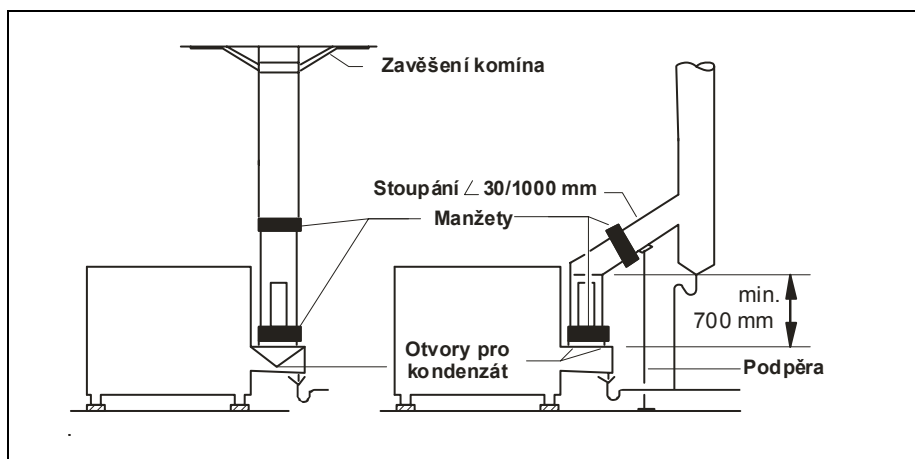
Průměry odtahových hrdel kotle jsou dimenzovány tak, aby průměrná rychlost spalin byla cca 5 m/s.

Maximální přetlak spalin na hrdle komína činí 1,5 mbar (150 Pa).

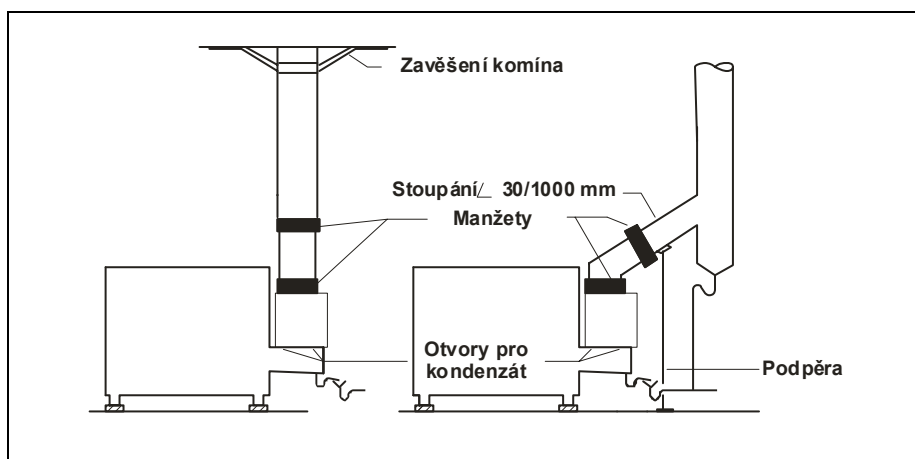


Vzhledem k velké tlakové ztrátě by se neměly používat oblouky odtahu spalin s poměrem $R/D < 1$.

Doporučujeme pokládat vodorovné spalinové potrubí se spádem, aby vznikající kondenzát mohl téci zpět do kotle.



Obr. 21a Připojení kotle R3400 do komína



Obr. 21b Připojení kotle R3600 do komína

Kotel R3400 se nesmí připojit na plastové odkouření - teplota spalin je větší jak 130°C . Při plném zatížení a při výstupní teplotě vody 80°C nepřekročí teplota spalin 180°C u kotle R 3400 a u kotle R3600 nepřekročí teplota spalin 95°C .

Kotel R3400/R3600 je vybaven tlumičem rezonancí spalin.



Spalinové potrubí se nesmí připojit k tlumiči rezonancí spalin.

Tlumič rezonancí spalin musí stát vždy volně a nesmí přijít do kontaktu se spalinovým potrubím. Spalinové potrubí musí být 700 mm před změnou průměru nebo směru vedeno svisle. Na spodní straně odtahového hrdla se nacházejí otvory pro odvod kondenzátu. Tyto otvory se nesmí nikdy uzavřít, aby byl garantován volný odtok kondenzátu nebo dešťové vody. Hrdlo pro odvod spalin se nachází na zadní straně kotle. Aby se zabránilo příliš vysokému podtlaku v komíně, doporučuje se montáž regulátoru tahu (s výjimkou řešení nezávislém na vzduchu v kotelně).

Výpočet komína

Přesný výpočet musí provést výrobce komína.

Maximálně přípustné výšky komína v metrech hladké rovné trubky – otevřené provedení . Orientační délky komínu.

Typ	Výška komína v m				
	průměr 300 mm	průměr 350 mm	průměr 400 mm	průměr 450 mm	průměr 500 mm
R3401	56*	-	-	-	-
R3402	**	160*	-	-	-
R3403	**	119*	-	-	-
R3404	**	**	180*	-	-
R3405	**	**	136*	-	-
R3406	**	**	119*	-	-
R3407	**	**	**	350*	-
R3408	**	**	**	330*	-
R3409	**	**	**	**	350*
R3410	**	**	**	**	330*
R3600	86*	-	-	-	-
R3601	137*	280	-	-	-
R3602	95	209*	-	-	-
R3603	**	161*	315	-	-
R3604	**	131	239*	-	-
R3605	**	119	209*	-	-

Tabulka 8 Maximálně přípustné výšky komína

Výše uvedené výšky komína jsou zaokrouhleny směrem dolů.

* standardní průměr odtahového hrdla kotle

** není dovoleno

Tlaková ztráta různých komínových prvků vyjádřena v metrech hladké rovné trubky. Maximální výška komína z předchozí tabulky by se měla snížit o tlakovou ztrátu místních odporů. Ostatní komínové prvky s jinou hodnotou ζ mohou být přepočítány přes $\zeta = 1$. Standardní průměry odtahového hrdla kotle

Typ	Průměr v mm	Ostatní komín. prvky $\zeta=1$	Koleno 90° R/D = 1 $\zeta=0,5$	Koleno 90° pravoúhlé $\zeta=1,3$	Koleno 45° $\zeta=0,5$	T-kus $\zeta=2$
R3401	300*	7,30	3,6	9,40	3,6	14,5
R3402	350*	9,20	4,6	12,0	4,6	18,4
R3403	350*	9,40	4,7	12,2	4,7	18,8
R3404	400*	10,6	5,3	13,8	5,3	21,3
R3405	400*	10,0	5,0	13,0	5,0	20,0
R3406	400*	10,7	5,3	13,9	5,3	21,4
R3407	450*	12,2	6,1	15,8	6,1	24,4
R3408	450*	12,6	6,3	16,6	6,3	25,2
R3409	500*	13,8	6,9	18,0	6,9	27,8
R3410	500*	14,0	7,0	18,2	7,0	28,0
R3600	300*	8,30	4,2	10,8	4,2	16,7
R3601	350	9,20	4,6	11,9	4,6	18,4
R3602	300	7,90	3,7	10,3	3,7	15,8
	350*	9,40	4,7	12,2	4,7	18,7
R3603	350*	9,30	4,6	12,0	4,6	18,5
	400	10,6	5,3	13,8	5,3	21,2
R3604	350	9,40	4,7	12,2	4,7	18,8
	400*	10,0	5,0	13,0	5,0	20,1
R3605	350	10,4	5,2	13,5	5,2	20,8
	400*	10,7	5,4	13,9	5,4	21,4

Tabulka 9 Součinitel odporu – v tabulce hodnoty v m

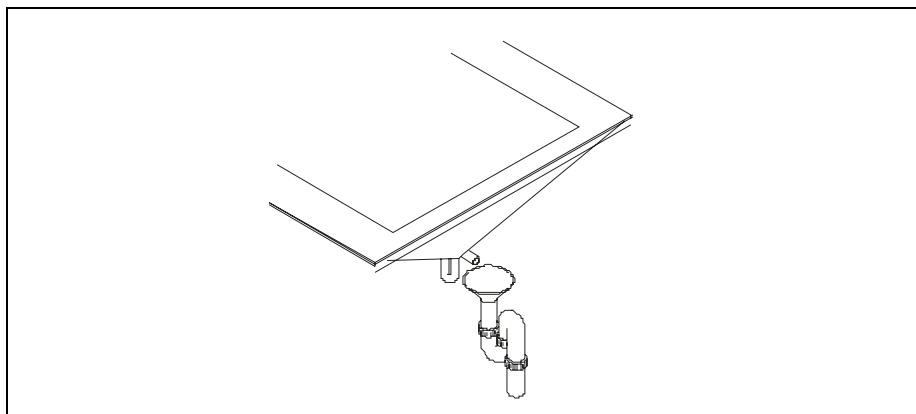
5.3.6

Odvod kondenzátu



Kondenzát se smí odvést do veřejné kanalizační sítě po dohodě s místními kanalizacemi a podle platných norem a předpisů.

Kotel je vybaven sifonem.



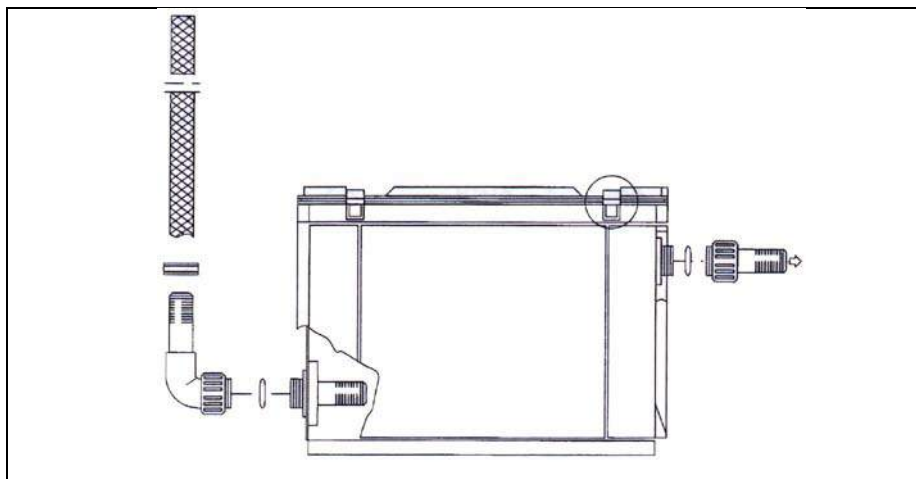
Obr. 22 Odvod kondenzátu

Pouze u kondenzačních kotlů řady R3600 se vznikající kondenzát zachycující se v kondenzační vaničce odvádí přes sifon kotle odvádí do neutralizační nádoby.

Přepad musí ústít do neutralizační nádoby volně, aby bylo možné kdykoliv zkontrolovat funkci odtoku. Při roční údržbě se musí neutralizační nádoba otevřít a v případě potřeby doplnit granulátem. Přepad je třeba sejmout ze záchytné vany a vyčistit.

- | | | |
|---------|----------------------------|---|
| 5.3.6.1 | Popis neutralizační nádoby | Kondenzát ze spalin se dostává spodním připojovacím nátrubkem do neutralizační nádoby, postupuje směrem vzhůru neutralizační látkou a vytéká z nádoby horním nátrubkem. |
| 5.3.6.2 | Neutralizační látka | Jako neutralizační látka se používá granulát Akdolitu, velikost zrna 4,0 až 6,0 mm. Tato neutralizační látka se spotřebovává. Sníží-li se výška náplně nádoby na cca 10%, musí se neutralizační látka opět doplnit. |

5.3.6.3 Instalace a provoz



Obr. 23 Neutralizační nádoba

V pravidelných intervalech se musí kontrolovat funkčnost nádoby. Přitom je účelné zkontrolovat hodnotu pH pomocí indikačních papírů.

Označení: pH-Fix 4,5 až 10,0 nebo zkušební proužky pH 4,0 až 7,0.

Mezní hodnoty pH jsou zpravidla mezi hodnotami 6,5 až 8,5; ve výjimečných případech do 9,0.

5.4 Hydraulika

5.4.1 Všeobecně Přestože jsou zde uvedené údaje rozsáhlejší než u konvenčních kotlů, není v žádném případě záměrem sestavit komplexní příručku pro projektování všech možných hydraulických systémů.

Díky tomu, že stacionární kotle R3400/R3600 mají malý vodní objem, je zapotřebí zaručit minimální a maximální průtok.

V tabulce 10 je uveden potřebný poměr mezi třemi veličinami Q-P-t při plném zatížení. Vzhledem k vysoké rychlosti proudění vody kotlem, smí být při výstupní teplotě vody 80 °C, tvrdost vody maximálně 14 °d německých (viz 5.4.5 – Kvalita vody). Vzhledem k vysoké rychlosti proudění vody kotlem nemá tvrdost vody vliv na výkon kotle.

5.4.2 Proudění vody

5.4.2.1 Proudění a odpor Zásadně musí být garantován minimální objemový průtok vody kotlem (jinak zareaguje spínač průtoku vody a hořák přejde do poruchy).

V případě napojení více kotlů na společný potrubní rozvod s uzavíracími a zpětnými armaturami nesmí být omezen minimální objemový průtok vody kotlem.

Typ	ΔT 20 K		Parametry čerpadla				
	Jmeno- vitý průtok Q	Tlaková ztráta kotle	Čerpadlo Grundfos	nastavení výkon křivky	Dopravní tlak při Q	Zbytkový dopravní tlak při Q	Maxi- mální* příkon
	m ³ /h	kPa			kPa	kPa	W
R3401	28,5	46	TP65/120	max	73	27	980
R3402	31,6	53	TP65/120	max	65	12	1010
R3403	37,0	36	TP65/120	max	47	11	1020
R3404	41,8	43	TP80/120	max	80	37	1450
R3405	46,8	50	TP80/120	max	73	23	1500
R3406	51,6	58	TP80-90/4	max	78	20	1500
R3407	56,1	91	TP80-170/4	max	154	63	4000
R3408	64,1	60	TP80-170/4	max	148	88	4000
R3409	72,1	130	TP80-270/4	max	233	103	7500
R3410	80,1	165	TP80-270/4	max	222	57	7500
R3600	24,7	48	Magna 3 65-120 F		77	29	770
R3601	27,6	56	Magna 3 65-120 F		70	14	770
R3602	32,2	38	Magna 3 65-120 F		58	20	770
R3603	36,5	45	Magna 3 80-120 F		90	45	1297
R3604	40,8	53	Magna 3 80-120 F		84	31	1297
R3605	45,0	60	Magna 3 80-120 F		75	15	1297

Tabulka 10 Oběhový průtok vody a parametry čerpadel

* Maximální příkon se vztahuje na nastavení maximální výkonové křivky čerpadla pro R3401-10.
Optimální pracovní bod, pokud jde o účinnost a příkon čerpadla, vychází z charakteristik čerpadla.

Kontrola se provádí měřením Δp mezi plnicím a vypouštěcím kohoutem. Zjištěnou dopravní výšku je možné porovnat s příslušnou charakteristikou čerpadla. Za provozu a při plném zatížení lze oběhový průtok vody zjistit měřením ΔT mezi otopnou a vratnou vodou.

Kotle jsou standardně vybaveny spínáním a vypínáním čerpadel. Při spuštění hořáku se zapne čerpadlo. Po vypnutí hořáku čerpadlo ještě několik minut běží. Tato doba doběhu je nastavitelná a činí standardně 2 minuty.

Kotlové čerpadlo je nutné mít vždy připojené na svorky kotle dle elektrického schématu!

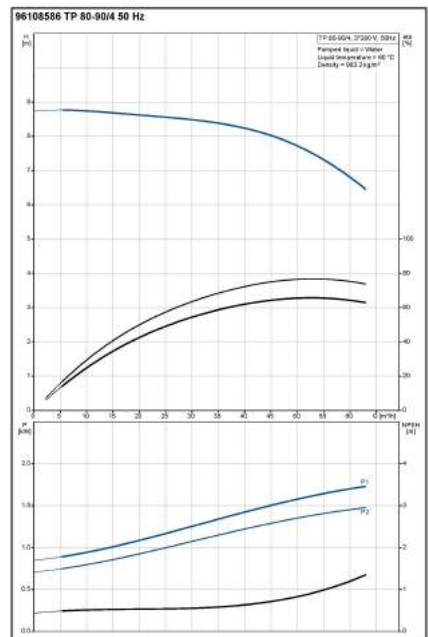
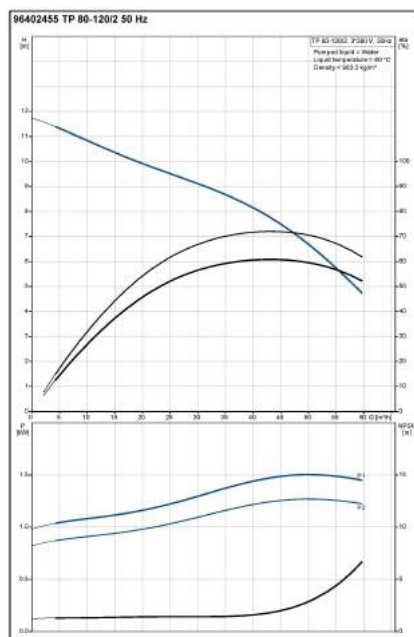
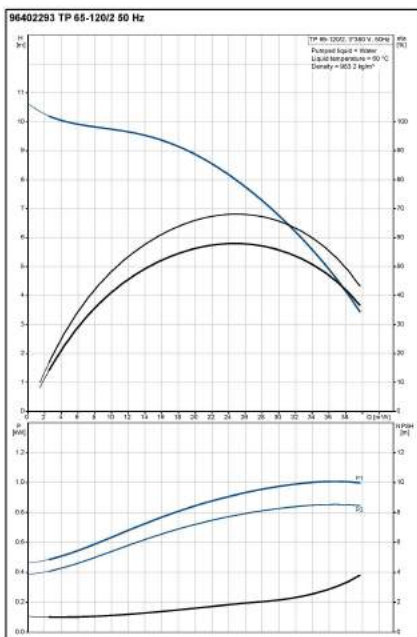


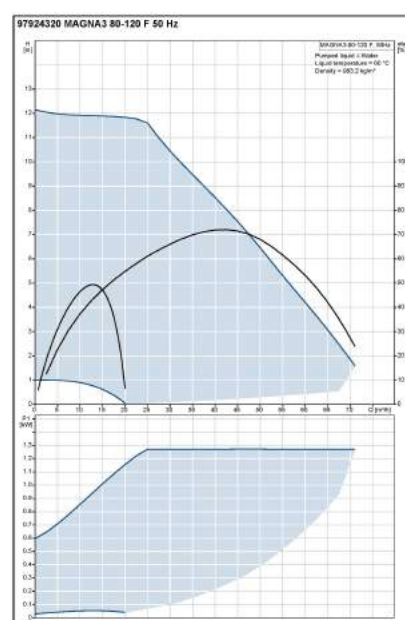
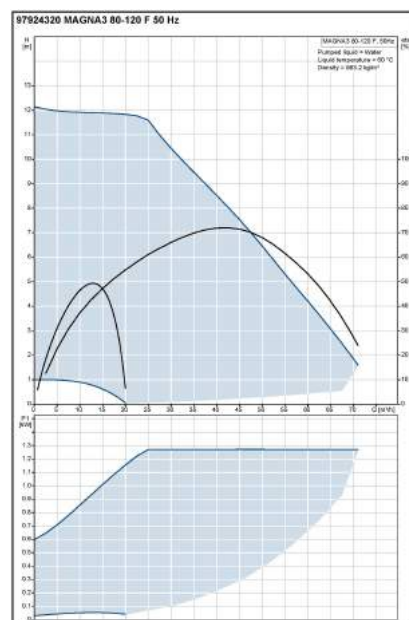
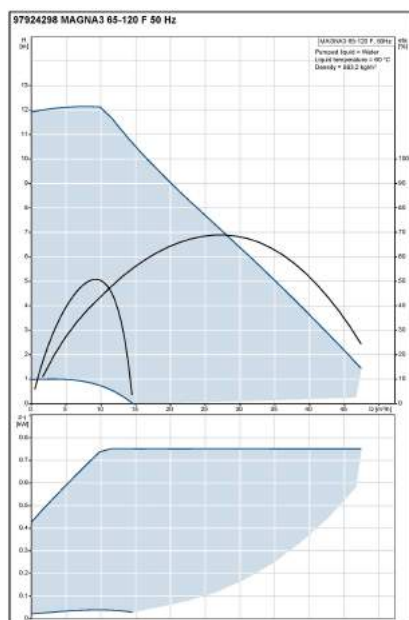
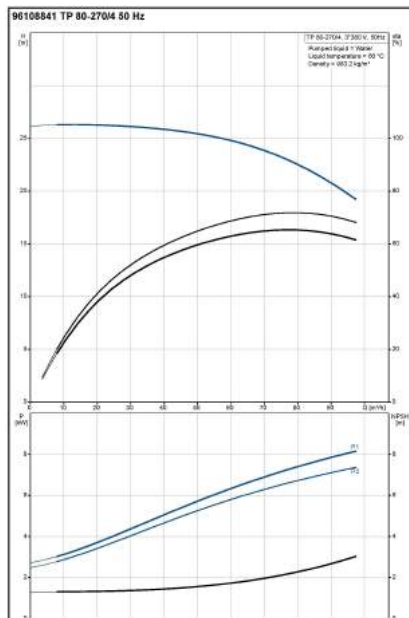
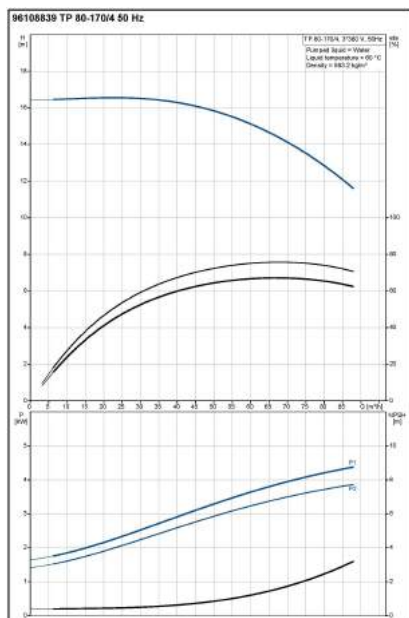
Při montáži ohřívačů vzduchu nebo deskových výměníků tepla pro ohřev TUV se často požadují nižší teplotní spády. Množství vody, které protéká celým sekundárním okruhem, je potom větší, než množství protékající kotlem.

Termo-hydraulický rozdělovač musí být dimenzován tak, aby v něm **rychlost proudění vody nepřekročila nejvyšší hodnotu 0,5 m/s**. V tomto případě se průměr termo-hydraulického rozdělovače vypočítá podle objemového průtoku vody sekundárním okruhem.

Protože objemový průtok vody v sekundárním okruhu je větší než v primárním (kotlovém) okruhu, vzniká v termo-hydraulickém rozdělovači proud vody v obráceném směru k průtoku v primárním okruhu. Vzniká směšování proudů a teplota směsi je nižší než potřebná teplota z kotle. Regulace na to reaguje a otevře regulační prvky (ventily apod.) v systému. Zpravidla se potom musí teplota otopné vody korigovat podle teplot požadovaných v připojených okruzích.

5.4.2.2 Charakteristiky čerpadel





5.4.2.3 Uzavírací šoupátka

Doporučuje se montáž uzavíracích šoupátek na potrubí otopné a vratné vody.

5.4.2.4 Zpětné klapky

U kotlů R3400/R3600 v kaskádovém zapojení se mohou použít zpětné klapky nebo uzavírací ventily s pohony. Jejich zabudováním lze zabránit vodnímu zkratu přes vypnuté kotle.

5.4.2.5 Kontrola proudění vody

Kotle jsou vybaveny snímačem průtoku, který kontroluje minimální proudění vody kotlem. Tato kontrola odstaví kotel z provozu, jakmile průtok kotlem klesne pod požadovanou minimální hodnotu. Tato kontrola se provádí snímačem průtoku signalizujícím proudění vody.

5.4.3 Přetlak vody

- 5.4.3.1 Provozní přetlak Při maximální teplotě otopné vody 90 °C a minimálním objemovém průtoku vody odpovídajícímu $\Delta T = 20$ K musí být minimální provozní přetlak vyšší než 1,5 bar. Provozní přetlak se musí měřit, když je čerpadlo vyřazeno z provozu. Je-li zapotřebí nižší provozní přetlak, musí se přizpůsobit maximální výstupní teplota.

Minimální provozní přetlak bar	Výstupní teplota °C	ΔT K
>1,5	90	20
>1,0	80	20

Tabulka 12 Minimální provozní přetlak

- 5.4.3.2 Expanzní nádoba kotle Doporučuje se namontovat expanzní nádobu kotle do potrubí vratné vody mezi kotel a uzavírací šoupátko kotle.
- 5.4.3.3 Expanzní nádoba otopného systému Velikost této expanzní nádoby závisí na objemu vody v systému. Tuto systémovou expanzní nádobu doporučujeme umístit v neutrálním bodě (uprostřed) termo-hydraulického rozdělovače.
- 5.4.3.4 Kontrola přetlaku vody Kotle nejsou standardně vybaveny pojistným ventilem. Dodávka pojistných ventilů je přes velkoobchod. Dle projektové dokumentace rozsah mezi 3 až 8 bar.
- 5.4.4 Teplota otopné vody Nejvýše přípustná výstupní teplota otopné vody z kotle činí 90 °C. Při překročení této teploty zareaguje při 100 °C havarijní termostat. Hořák se přepne do poruchy a je možné ho opět uvést do provozu až po resetování.
- 5.4.5 Kvalita vody Složení a kvalita vody v systému má přímý vliv na výkon celého systému a životnost kotle. Nesprávné použití chemikálií, změkčovačů vody, látek vázajících kyslík, odvzdušňovacích ventilů a vodních filtrů zvyšuje riziko poruch.



Korozivní částice určitých přísad mohou napadnout systém, čímž vzniknou netěsnosti; usazování nečistot vede vesměs k poškození kotlového výměníku tepla.

Pokud jde o tvrdost vody, musí se rozlišovat mezi:

a) dočasnou tvrdostí.

Tato tvrdost se označuje také jako karbonátová tvrdost.

Tyto úsady se tvoří při vyšších teplotách a je možné je bez problémů odstranit.

b) trvalou tvrdostí.

Minerály (např. síran vápenatý) z vody, které se usazují na místech s velmi vysokou povrchovou teplotou.

Tvrdost vody se označuje "stupněm německé tvrdosti" (°d) a má následující rozdělení:

velmi měkká	cca 0 až 3 °d
měkká	cca 3 až 9 °d
středně tvrdá	cca 9 až 14 °d
tvrdá a velmi tvrdá	více než 14 °d



Systém se musí naplnit měkkou až středně tvrdou vodou, tzn. vodou s tvrdostí nepřevyšující 14 °d při výstupní teplotě vody 80 °C a $\Delta T=20$ K.

Před doplněním vody je zásadně nutné určit tvrdost a složení vody v systému. U větších zařízení musí být často kotel v provozu již během stavební fáze. Potom se etapově připojují další okruhy, což je opět spojeno s doplňováním čerstvé vody. Dále dochází k tomu, že se následkem netěsností okruhy demontují, opraví a znovu plní vodou. Za těchto okolností běží jediný kotel, který je v provozu, často při plném zatížení a je zde riziko tvorby kotelního kamene.

Z tohoto důvodu musí být doplňovaná voda změkčená. Pro zaručení řádného provozu kotle a systému se doporučuje používání změkčovačů vody. V "mrtvých zónách" systému se mohou tvořit větší kapsy plynu, jejichž složení se může silně měnit (vedle kyslíku a dusíku byly prokázány např. vodík a metan).

Kyslík podporuje korozi. Korozivní částice tvoří spolu s ostatními nečistotami úsady kalu (magnetit), které vlivem kyslíku působí bodovou korozi.

Doporučuje se použití odlučovače vzduchu s automatickým odvzdušňovačem (viz použití termo- hydraulických rozdělovačů).



Obsah chloridů nesmí překročit hodnotu 200 mg/l. Kdyby tento případ nastal, je třeba vyšetřit příčinu. Obsah chloridů v doplňovací vodě se musí porovnat s jejich obsahem v otopné vodě. Když je obsah v otopné vodě mnohem vyšší, poukazuje to na houstnutí za předpokladu, že byly doplněny látky obsahující chloridy. Pokud je obsah chloridů velmi vysoký, stává se voda agresivnější (mj. v důsledku špatně se regenerujícího změkčovače vody). Systém se musí propláchnout a opět naplnit vodou s nízkým obsahem chloridů.

Aby se zabránilo zbytečnému opotřebení a ucpávání nečistotami obsaženými v systému, doporučujeme montáž filtračního systému s velikostí ok 100 mikronů. Filtr se má vždy namontovat do potrubí vratné vody sekundárního otopného okruhu.

Pro zaručení bezvadné funkce otopného systému a jeho dlouhé životnosti se musí znečišťující a korozivní částice z vody odstranit dobře fungujícím filtračním systémem (viz použití termo-hydraulických rozdělovačů).

Analýza vody v systému a čištění filtrů jsou součástí periodických prohlídek.

5.4.6

Příklady
hydraulických
okruhů

Znázorněné hydraulické okruhy jsou pouze příklady. Nelze je přímo bez odborného posouzení použít v praxi.

Termo-hydraulický rozdělovač

Termo-hydraulický rozdělovač (dále jen THR), musí být dimenzován tak, aby během provozu při plném zatížení byla tlaková ztráta mezi otopnou a vratnou vodou 500 Pa ($v \sim 0,5 \text{ m/s}$). Průměr hydraulického oddělovače lze vypočítat podle následujícího vzorce:

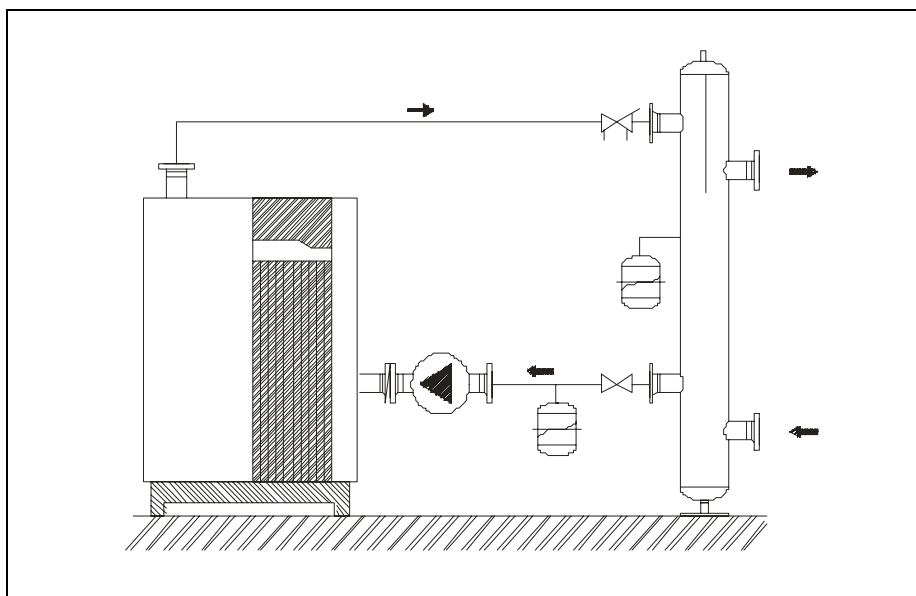
$$\varnothing = \sqrt{\frac{Q}{3600} \times 1,28}{v}$$

$\varnothing$ = průměr {m}

Q = průtok vody {m³/h}

v = rychlost { m/s}

Příklad termo-hydraulického rozdělovače (THR) s uzavíracími šoupátkami a expanzní nádobou.

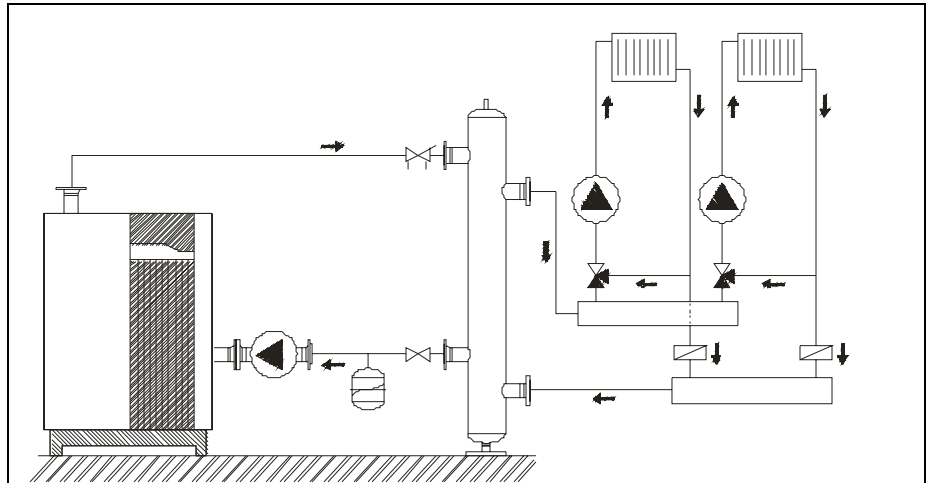


Obr. 27 Zařízení s THR, uzavíracími šoupátkami a expanzní nádobou

Svislé uspořádání THR má další výhody jako např. horní část, která funguje jako odlučovač vzduchu a spodní část, která funguje jako kalník.

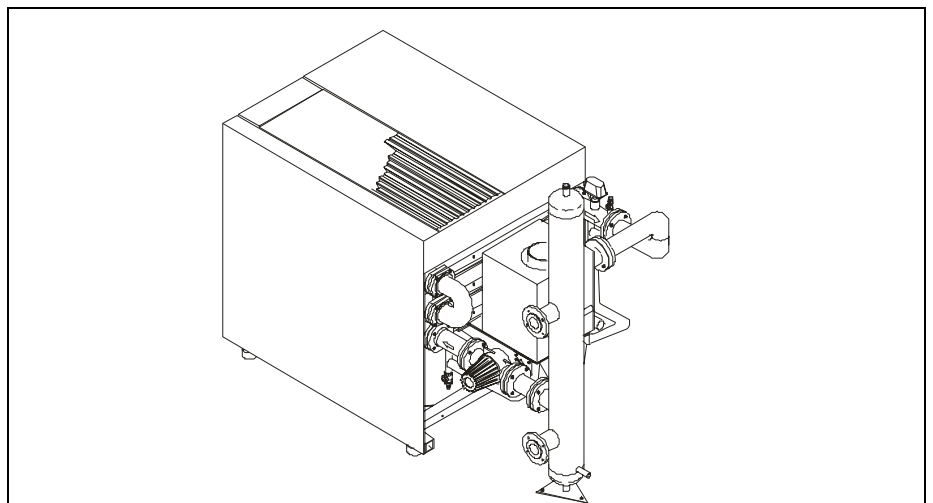
Systémy s rozdělovačem na přívodním a sběračem na vratném potrubí

Kombinované rozdělovače se vyskytují velmi často u renovačních projektů. Více spotřebitelských okruhů pracuje s regulací směšováním. V obou případech je zapotřebí THR.



Obr. 28 THR s více spotřebitelskými okruhy a regulací směšováním

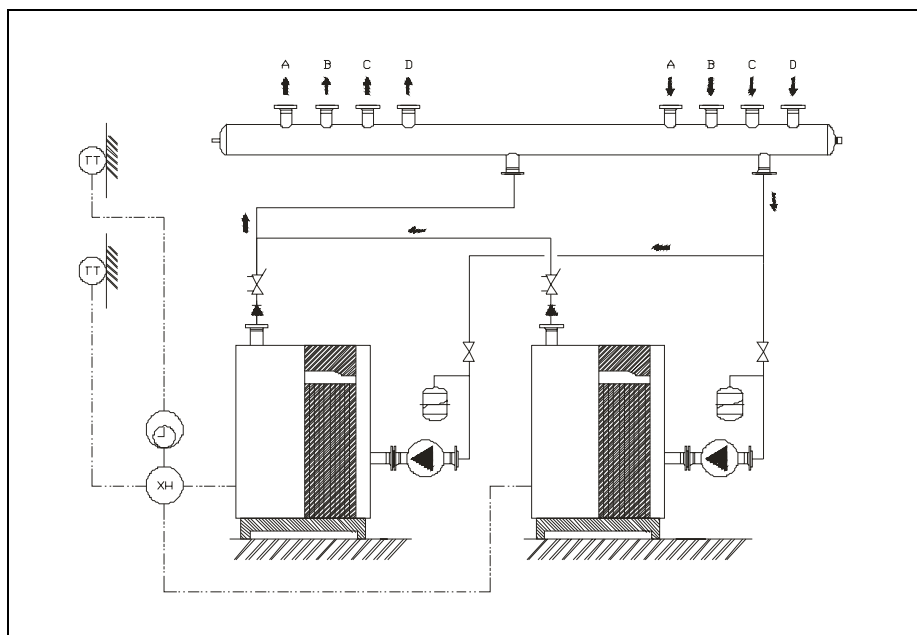
THR Rendamax je možné dodat jako příslušenství.



Obr. 29 THR firmy Rendamax pro jeden kotel

Zařízení s více kotli

Po vypnutí hořáku se po určité nastavitelné době doběhu vypne kotlové čerpadlo.

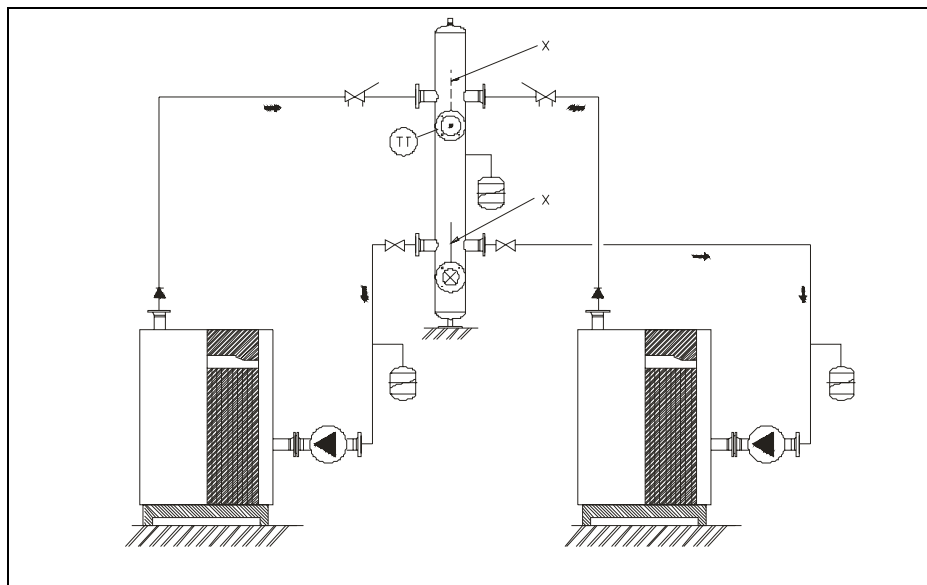


Obr. 30 Zařízení se dvěma kotli

Hydraulický zkrat

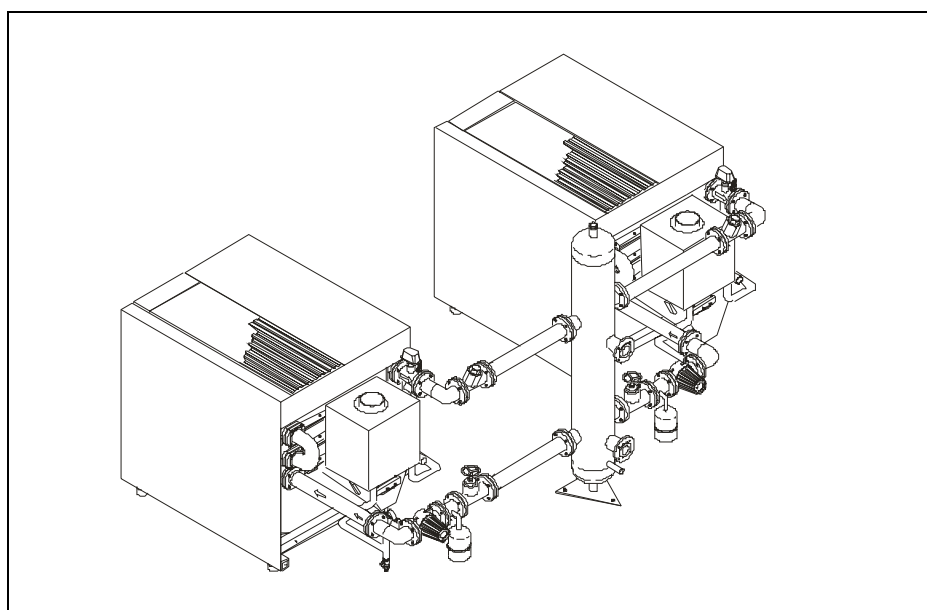
Aby se zabránilo cirkulaci vody přes vypnutý kotel, doporučuje se montáž zpětných klapek popř. uzavíracích klapek s pohonem.

Když se kotle regulují optimalizačním systémem podle teploty (TT) nebo kompenzační jednotkou ekvitermně, musí se do společného výstupního potrubí instalovat společné čidlo výstupní teploty podle obrázku. V případě dvou sériově zapojených kotlů se doporučuje následující systém.



Obr. 31 Zařízení se dvěma kotli

TT=optimalizační čidlo teploty



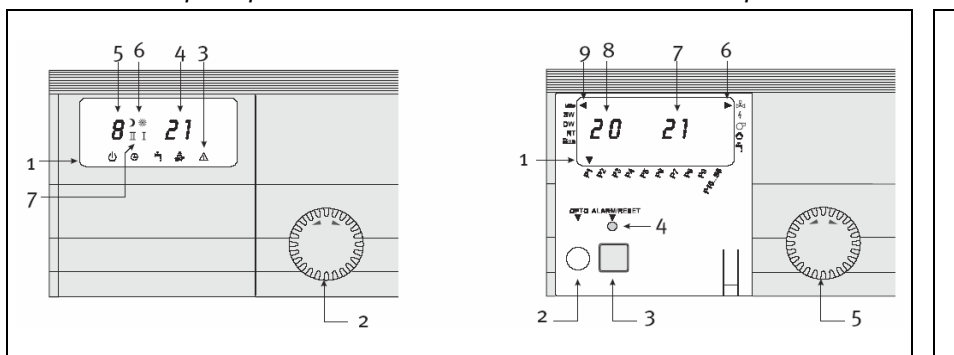
Obr. 32 2 kotle s THR Rendamax Duo

6

NÁVOD K OBSLUZE

- 6.1 Funkce** Při spuštění kotle dochází ke krátkému provětrání spalovacího prostoru vzduchem. Spalovací vzduch se přivádí ventilátorem s plynulou regulací otáček a ve směšovací kanále je intenzívně míchán s plynem. Množství plynu je řízeno proporcionálním regulátorem. Regulátor teploty porovnává požadovanou teplotu otopné vody s měřenou výstupní teplotou a dává signál frekvenčnímu měniči motoru ventilátoru. Výkon kotle je tak plynule regulován množstvím vzduchu dodávaným ventilátorem. Nejdříve je zapálen zapalovací hořák, který je součástí hlavního hořáku a kotel běží na částečný výkon. Po kontrole ionizačního proudu se otevře hlavní plynový ventil a hlídání plamene přepne provoz kotle na hlavní hořák. Působením ventilátoru jsou spaliny tlačeny dolů přes výměníky. Ze sběrné komory spalin jsou spaliny odváděny přímým tahem – nebo pokud je třeba – přetlakem do spalínového systému. Vzhledem ke konstrukci, kotel nemá, a ani nepotřebuje, hlídání minimální teploty vratné vody. Vznikající kondenzát je zachycován v kondenzační vaně a odváděn přes sifon do odpadu nebo do neutralizační nádoby.
- 6.2 Regulace** V závislosti na potřebě tepla regulace zapíná a vypíná kotel skokově mezi 0 a 25 % výkonu, poté plynule moduluje v rozmezí 25 až 100 % jmenovitého výkonu kotle.

- 6.3 Kotlový modul** *Víčko modulu přiklopeno* *Víčko modulu odklopeno*



Obr. 33 Kotlový modul

1. Provozní režim

- ☰ pohotovostní
 - ⊖ automatický
 - ☀ letní provoz
 - ⚙ servisní provoz
2. Ovladač nastavení provozních režimů
3. Signalizace poruchy
4. Teplota otopné vody
5. Číslo poruchy (při poruše bliká)
6. Stav topného okruhu
- ☾ Noční útlum
- ☀ Denní provoz (topný okruh v požadavku)
- ☀ (bliká) Hořák v provozu
7. Servisní stav
- ⚙ I Servisní provoz na min. výkon (par. P 17)
- ⚙ II Servisní provoz na max. výkon (par. P 19)

1 Ukazatel parametrů

- P1 Aktuální / nastavená teplota otopné vody
 - P2 Aktuální /nastavená teplota TUV
 - * P3 Žádaná náběhová teplota
 - P5 Aktuální venkovní teplota
 - P8 Aktuální teplota směšované vody
 - P9 Aktuální výkon hořáku /Maximální výkon
 - P10 Přístupové heslo
- 2 Optické rozhraní
- 3 Resetovací /programovací tlačítko
- 4 Kontrolka resetu alarmu
- 5 Ovladač nastavení parametrů
- 6 Informační symboly výstupů
- 7 Aktuální měřená hodnota parametrů
- 8 Ukazatel čísla poruchy / nastavených parametrů
- 9 Informační symboly vstupů
- * P3 Požadovaný výkon
(u kaskádového regulátoru KKM)

Ovládací funkce (víčko modulu přiklopeno)

Otáčením ovladače (poz. 2) vlevo nebo vpravo lze zvolit požadovaný provozní režim:

	pohotovostní provoz	kotel mimo provoz, aktivní protimraz. ochrana
	automatický provoz	kotel v provozu pro vytápění a ohřev TUV
	letní provoz	kotel v letním provozu (pouze ohřev TUV)
	servisní provoz I.	kotel v provozu při minimálním zatížení (hodnota P 17)
	servisní provoz II.	kotel v provozu při maximálním zatížení (hodnota P 19)

Informační funkce (víčko modulu odklopeno)

Informační menu

Použitím otočného ovladače (poz. 5) je možné odečíst následující informace. K dispozici je deset menu. Pomocí otočného ovladače je možné učinit výběr. Šipka na spodní straně LCD-displeje udává, který parametr byl vybrán.

Čís.	Zobrazený parametr
P1	Aktuální / nastavená teplota otopné vody
P2	Aktuální /nastavená teplota TUV
P3	Požadovaná teplota (požadovaný výkon pokud je připojen KKM)
P5	Aktuální venkovní teplota
P8	Aktuální teplota směšované vody
P9	Aktuální výkon kotle
P10	Přístupové heslo

Přehled symbolů vstupů a výstupů s otevřeným víčkem

Symbyly vstupů

	ionizace plamene v provozu
SW	spínač průtoku vody v provozu
DW	spínač tlaku vzduchu v provozu
RT	spuštění kotle vnějším regulátorem
Bus	datová sběrnice v provozu

- Symbols výstupů*
-  hlavní plynový ventil pod napětím
 -  zapalovací transformátor pod napětím
 -  spuštění ventilátoru kotle
 -  kotlové čerpadlo pod napětím
 -  nabíjecí čerpadlo ohřevu TUV pod napětím

Nastavení požadované teploty otopné vody (víčko odklopeno)

Použitelné pouze bez ekvitermní regulace nebo signálu 0 až 10 V.

- Otevřete víčko modulu (šipka na spodní straně LCD displeje ukazuje na parametr 1).
- Stiskněte resetovací/programovací tlačítko (poz. 3), kontrolka svítí a otáčejte otočným ovladačem (poz. 5) vlevo nebo vpravo, dokud se na displeji neobjeví požadovaná teplota otopné vody.
- Stiskněte resetování / programovací tlačítko, kontrolka zhasne.
- Zavřete víčko.

V okamžiku uvolnění programovacího tlačítka běží kotel s nově nastavenou teplotou otopné vody.

Nastavení požadované teploty TUV (víčko otevřeno)

Použitelné pouze při ohřevu TUV jako funkce kotle (pokud není využita funkce ohřev TUV, musí být žádaná hodnota nastavena na "0").

- Otevřete víčko
- Otáčejte otočným ovladačem vpravo, dokud šipka na spodní straně LCD-displeje nebude ukazovat na parametr 2.
- Stiskněte resetovací/programovací tlačítko (poz. 3), kontrolka svítí a otáčejte otočným ovladačem vlevo nebo vpravo, dokud se na displeji neobjeví požadovaná teplota TUV.
- Stiskněte resetování / programovací tlačítko, kontrolka zhasne.
- Zavřete víčko.

V okamžiku uvolnění programovacího tlačítka běží kotel s nově nastavenou teplotou TUV.

**Signalizace
poruch**

V případě poruchy se na displeji objeví blikající symbol výstražného trojúhelníka  a číslo poruchy. Před resetováním musíte zjistit a odstranit příčinu poruchy. Nastane-li porucha během půl hodiny třikrát nebo častěji, tak se k číslu poruchy objeví na displeji navíc číslice "3". Přesto kotel může zůstat v provozu.

- 1 Havarijní kotlový termostat reaguje při překročení teploty 100° C. Porucha se odstraní resetovacím tlačítkem.
- 2/3 Blokovací vstup je přerušen až do odstranění příčiny.
- 4 Při startu hořáku nenaskočil plamen. Start je možné jednou opakovat. Resetovat tlačítkem.
- 5 Při provozu kotle zhasl plamen. Objeví-li se tato porucha třikrát během 6 minut, hořák se zablokuje. Resetovat tlačítkem.
- 6 Teplota otopné vody překročila hodnotu nastavenou na bezpečnostním termostatu. Resetovat tlačítkem.
- 7 Blokovací vstup je přerušen. Po odstranění externí příčiny resetovat tlačítkem.
- 11 Zjištěn plamen před startem hořáku. Po odstranění externí příčiny resetovat tlačítkem.
- 12 Porucha čidla kotlového termostatu. Odstranit příčinu.
- 13 Porucha na řídicí desce automatiky hořáku CXE/EM nebo na jejím propojení. Odstranit příčinu.
- 14 Porucha čidla teploty TUV. Odstranit příčinu.
- 15 Porucha čidla venkovní teploty. Odstranit příčinu.
- 18 Porucha čidla směšovacího okruhu. Odstranit příčinu.
- 20 Hlášení plamene ještě po 5 vteřinách po vypnutí hořáku a povelu uzavření plynového ventilu V1. Odstranit příčinu.
- 21 Hlášení plamene ještě po 5 vteřinách po vypnutí hořáku a povelu uzavření plynového ventilu V2. Odstranit příčinu.
- 22 Diferenční spínač tlaku vzduchu nezapíná. Resetovat tlačítkem.
- 23 Diferenční spínač tlaku vzduchu nevypíná. Resetovat tlačítkem.
- 27 Diferenční spínač tlaku vzduchu vypíná během provozu.
- 30 Paměťová data na kotlové desce jsou neplatná. Resetovat tlačítkem.
- 31 Paměťová data na hořákové desce jsou neplatná. Resetovat tlačítkem.
- 32 Výpadek napětí nebo prasklá pojistka. Odstranit příčinu.
- 40 Signalizace průtoku vody nesepe. Odstranit příčinu.
- X.Y. Vnitřní autotest zjistil chybu. Resetovat tlačítkem.

- 6.5** **Uvedení do provozu** 1. Otevřít kohout přívodu plynu.
2. Zapnout provozní spínač na ovládacím panelu regulace.
3. Nastavit provozní režim do ☉ „automatického provozu“.
- 6.6** **Odstavení z provozu** Kotel může být odstaven z provozu třemi způsoby:
A Kotel je v provozu pouze pro ohřev TUV. Provozní režim nastavit na značku ☼
B Kotel je odstaven z provozu a v činnosti je pouze ochrana proti zamrznutí. Provozní režim nastavit na značku ☉
C Odstavte kotel z provozu.
1 Vypnout provozní spínač
2 Uzavřít kohout přívodu plynu
- 6.7** **Upozornění a pokyny** Montáž, instalaci a připojení médií smí provádět pouze autorizovaná montážní firma.
První uvedení do provozu provádí pouze autorizovaný servis Rendamax.
Podkladem jsou návody k montáži a uvádění do provozu, vydané výrobcem.
Nikdy neprovádějte opravy sami.
Při odstavení kotle v zimě musí zůstat kotel v pohotovostním režimu, jinak hrozí nebezpečí zamrznutí nebo je třeba z kotle vypustit vodu otevřením vypouštěcích a plnicích kohoutů.
Provozovatel nesmí provádět žádné změny na kotli, ani na části příslušející systému odvodu spalin.
Provádět jakékoliv změny na odvodu kondenzátu nebo jeho uzavření je nepřípustné.
Systém plnicí a doplňovací vody musí splňovat následující požadavky:
- tvrdost vody nižší než 14° d německých.
- obsah chloridů menší než 200 mg/dm³.
- parametry dle ČSN 07 7401.
- Nezbytně nutnou podmínkou záruky a spolehlivého provozu kotle je každoroční servisní prohlídka autorizovaným servisem Rendamax.

7

PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU

- 7.1 **Všeobecně** První uvedení do provozu provádí autorizovaný servis firmy Rendamax. Jestliže se tak nestane, dojde ke ztrátě záruky.

7.2

Uvedení do provozu

Voda a hydraulický systém

Před prvním uvedením do provozu se musí odebrat vzorek vody z otopného systému a z doplňovací vody.

- 1 Stanovení tvrdosti vody titrační metodou.

Tvrdost vody musí být menší než 14 °d. Je-li měřená tvrdost příliš vysoká, musí se voda změkčit.



- 2 Stanovení obsahu chloridů. Tento obsah nesmí překročit hodnotu 200 mg/l. Překročí-li se tato hodnota, musí se systém propláchnout a znovu naplnit vodou s nízkým obsahem chloridů.

- 3 Kontrola provozního přetlaku. Tento přetlak musí odpovídat hodnotám uvedeným v Tabulce 12.

Kontrola čerpadla a odvzdušnění

Hlavním spínačem zapněte kotel a zkontrolujte smysl otáčení kotlového čerpadla. Je-li smysl otáčení špatný, musí se zaměnit připojení dvou fázových vodičů.

Dříve než se kotel uvede do provozu, je zapotřebí odvzdušnit čerpadlo, přičemž je třeba sejmut víko z tělesa čerpadla.

Tento postup se musí po určité době provozu kotle zopakovat.

Kontrola systému pro odvod spalin

U systému pro odvod spalin je nutné vizuálně zkontrolovat jeho těsnost. Zejména odtahové hrdlo musí být obaleno hliníkovou lepicí páskou.

Odvzdušnění plynového potrubí

Otevřete hlavní plynový uzavírací kohout. Plynové potrubí odvzdušněte až ke kotli. Postarejte se o dobré větrání kotelny.

Kontrola hořáku při plném zatížení

Nastartujte hořák.

Po třech minutách provozu při plném zatížení se musí zkontrolovat popř. zkorigovat následující hodnoty nastavení.

Zapalovací hořák může být při plném výkonu seřizován malým nastavovacím šroubem na zapalovacím ventilu (viz obr. 4, poz. 31). Hlavní hořák může být při plném výkonu seřizován škrticím ventilem na směšovacím kanálu (viz obr. 4, poz. 30).

Zemní plyn

Zapalovací hořák CO₂ 9,8 – 10,2 %

Zapalovací hořák CO ≤ 1000 ppm

Hlavní hořák CO₂ 9,8 – 10,2 %

Hlavní hořák CO ≤ 30 ppm

Tlakový spád P vent.-P nad hořákem $9,0 \pm 1$ mbar

Propan

Zapalovací hořák CO₂ 10,8 – 11,2 %

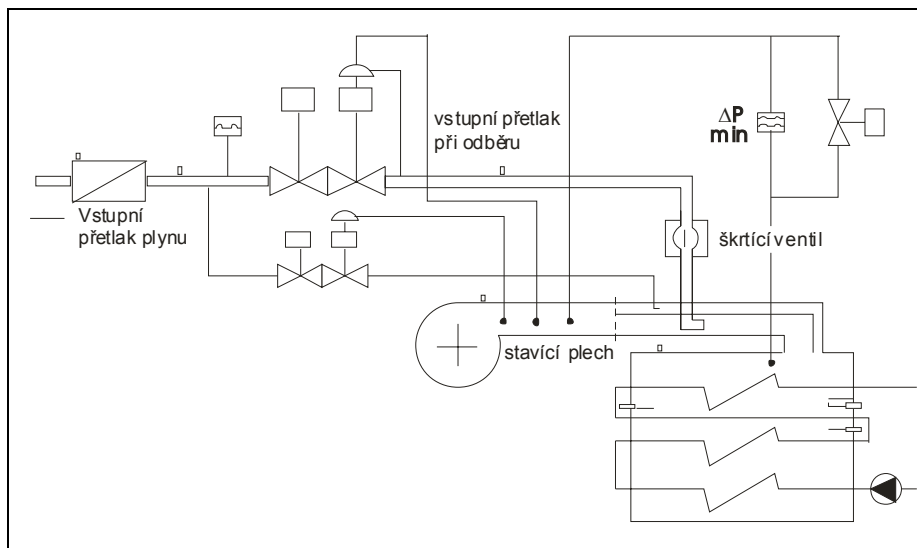
Zapalovací hořák CO ≤ 1000 ppm

Hlavní hořák CO₂ 10,8 – 11,2 %

Hlavní hořák CO ≤ 30 ppm

Tlakový spád P vent.-P nad hořákem $9,0 \pm 1$ mbar

Tabulka 13 Plné zatížení



Obr. 34 Měření tlakového spádu před hořákem

Změřte přetlak plynu při průtoku před plynovým ventilem. Tento přetlak musí činit 20 mbar u zemního plynu L, nebo 17 mbar u zemního plynu H. Při použití více kotlů se tento přetlak musí změřit u všech kotlů při plném zatížení.

Zkontrolujte teplotní rozdíl (ΔT). Teplotní rozdíl mezi otopnou a vratnou vodou musí být při plném zatížení v intervalu 15 K až 25 K.

Kontrola hořáku při minimálním zatížení

Nastavte hořák na minimální zatížení. Při minimálním zatížení se musí kontrolovat popř. korigovat následující hodnoty nastavení.

Zapalovací hořák může být při minimálním výkonu seřizován velkým nastavovacím šroubem na zapalovacím ventilu (viz obr. 4, poz. 31). Hlavní hořák může být při minimálním výkonu seřizován N-nastavovacím šroubem na hlavním plynovém ventilu (viz obr. 4, poz. 23).

Zemní plyn

Zapalovací hořák CO ₂	10,0 – 10,4 %
Zapalovací hořák CO	≤ 1000 ppm
Hlavní hořák CO ₂	9,1 – 9,5 %
Hlavní hořák CO	≤ 30 ppm
Tlakový spád P vent.-P nad hořákem	0,7 ± 0,1 mbar

Propan

Zapalovací hořák CO ₂	11,0 – 11,4 %
Zapalovací hořák CO	≤ 1000 ppm
Hlavní hořák CO ₂	10,8 – 11,2 %
Hlavní hořák CO	≤ 30 ppm
Tlakový spád P vent.-P nad hořákem	0,7 ± 0,1 mbar

Tabulka 14 Minimální zatížení

Prověření funkce tlakového spínače $\Delta p_{\min}$.

Nastavení tlakového spínače $\Delta p_{\min} = 0,4 \pm 0,05$ mbar.

Po kontrole a případné kalibraci kotle výše popsaným způsobem se musí hodnoty při plném zatížení zaznamenat jako referenční na formulář uvedení kotle do provozu:

P_{vent}

P_{vh}

$P_{\text{vent}} - P_{\text{nad hořákem}}$ (měřit jednotlivě!)

$P_{\text{hořák}}$

ΔT

Přestavba ze zemního plynu na zkapalněný plyn

Nastavte hodnotu CO₂ při plném výkonu a následně při minimálním výkonu (viz tabulky). Nalepte štítek s označením pro propan.

8

ÚDRŽBA

8.1 Bezpečnost Při provádění údržby je třeba nosit odpovídající pracovní oděv.

8.2 Všeobecně Pro zaručení stálého bezporuchového provozu se musí minimálně jedenkrát za rok provést servis kotle.

Je třeba provést následující servisní práce (viz také 8.3):

- výměna zapalovacích a ionizačních elektrod
- výměna vzduchového filtru (je-li instalován)
- vyčištění tlumiče hluku
- vyčištění oběžného kola ventilátoru
- vyčištění spalínové komory
- vyčištění sifonu a potrubí odvodu kondenzátu
- vyčištění plynového filtru
- kontrola těsnosti všech potrubí pro měření tlaku a měřicích šroubení
- kontrola průběhu zapalování kontrolními otvory
- měření na straně spalín (CO_2 a CO) a případná korekce při minimálním a plném zatížení
- kontrola bezpečnostních funkcí
- měření teplotního rozdílu ΔT
- kontrola provozního přetlaku vody
- kontrola kvality vody: tvrdost – obsah chloridů
- zaznamenání výsledků měření
- vyčištění vnějších krycích plechů

8.3 Postup prací a) Hlavním vypínačem vypněte kotel a čerpadlo.
b) Zavřete kohout přívodu plynu.

- Zapalovací a ionizační elektrody jsou namontovány na zadní straně kotle.
Kabelové koncovky zapalovací a ionizační elektrody se musí sejmout ke kontrole možných poškození (např. stop spálenin) a případně vyměnit.

Pro provedení následujících prací se musí odstranit opláštění kotle.

- Pro vyčištění tlumiče hluku na vstupu vzduchu se musí tento nejprve vyjmout a potom vyčistit vysavačem.
- Jsou-li kotle instalovány v prašném prostředí, může se znečistit oběžné kolo ventilátoru. Tím se sníží výkon ventilátoru. Oběžné kolo lze vyčistit kartáčem. Pamatujte na to, abyste neposunuli nebo neodstranili vyvažovací závaží.
- Pro kontrolu a vyčištění vany na kondenzát je na pravé straně vany umístěn kontrolní otvor, kterým je možné odstranit volné nečistoty.
- Pod vanou na kondenzát se nachází sifon. Sifon odmontujte a vyčistěte.
- Před plynovou řadou je namontován plynový filtr. Tento filtr se čistí následujícím způsobem:
 - 1) Vyšroubujte šest šroubů z víka plynového filtru.
 - 2) Plynový filtr vyjměte.
 - 3) Plynový filtr vyčistěte opatrným vytřepáním. Při silném znečištění se musí plynový filtr vyměnit.
 - 4) Plynový filtr opět namontujte.
- K provedení měření na straně plynu, tlaku vzduchu a spalin jsou vhodné pouze rektifikované měřicí přístroje.
- Všechny výsledky měření se musí zaznamenat do příslušných měřicích protokolů.

- 8.4 Čištění hořáku a výměníku tepla** Hořáky a výměníky tepla se na straně vody mohou čistit k tomu určenými chemickými prostředky. Informace o těchto prostředcích získáte v nejbližším servisním středisku firmy Rendamax.
- 8.5 Ionizační měření** Pro měření ionizačního proudu je zapotřebí mikroampérmetr s měřicím rozsahem 0 až 200 μA , kterým je možné měřit ionizační proud. Ionizační proud nabývá hodnot 6 až 25 μA (minimálně 2,8 μA).
- 8.6 Servis** Pro provádění údržby a oprav je Vám k dispozici naše technické oddělení
- FLOW CLIMA, s.r.o.
Šermířská 9
169 00 Praha 6
Telefon: +420 241 483 130
e-mail: info@flowclima.cz
www.rendamax.cz
www.flowclima.cz

PŘEPOČTOVÉ VZORCE A FAKTORY

Přepočtové vzorce

$$CO_2 = \frac{20,9 - O_2(naměřeno)}{20,9} \times 11,7$$

$$O_2 = 20,9 - \frac{CO_2(naměřeno) \times 20,9}{11,7}$$

11,7 % CO_2 je maximální obsah CO_2 při stechiometrickém spalování zemního plynu.

Přebytek vzduchu N:

$$N = \frac{20,9}{20,9 - O_2(naměřeno)} \times 0,914 \quad \text{nebo}$$

$$N = 1 + \left(\frac{11,7}{CO_2(naměřeno)} - 1 \right) \times 0,914$$

Přepočtové faktory

Pro NO_x (N=1):

$$1 \text{ ppm} = 2,05 \text{ mg/m}^3 = 1,759 \text{ mg/kWh} = 0,498 \text{ mg/MJ}$$

Pro CO (N=1):

$$1 \text{ ppm} = 1,24 \text{ mg/m}^3 = 1,046 \text{ mg/kWh} = 0,298 \text{ mg/MJ}$$

Příklad:

Měřené hodnoty u kotle s nízkými emisemi:

$$NO_x = 15 \text{ ppm}$$

$$CO_2 = 10 \%$$

Jak vysoký je podíl NO_x v mg/kWh při N=1?

$$O_2 = 20,9 - \frac{10 \times 20,39}{11,7} = 3\%$$

$$N = \frac{20,9}{20,9 - 3,7} = 1,17$$

$$NO_x \text{ (při N=1)} =$$

$$15,0 \times 1,17 = 17,6 \text{ ppm}$$

$$17,6 \times 1,759 = 30,9 \text{ mg/kWh}$$

W	kcal/h	Btu/h
1	0,86	3,41
1,163	1	3,97
0,293	0,252	1

Tabulka 15 Přepočet jednotek pro teplo

1 kcal = 4,187 kJ

1 kWh = 3,6 MJ

Účinnost na straně spalín

Rozdíl mezi spalným teplem a výhřevností je dán výparným (kondenzačním) teplem chemicky čisté vody.

Při teplotě 298,15 K (25 °C) činí tento rozdíl 2442,5 kJ/kg (583,38 kcal/kg).

U nekondenzačních kotlů:

$$\eta_o = 90 - \left(\frac{0,339}{CO_2} + 0,008 \right) x \Delta T$$

$$\eta_u = 100 - \left(\frac{0,377}{CO_2} + 0,009 \right) x \Delta T$$

U kondenzačních kotlů:

Zvyšuje se účinnost vzhledem k tvorbě kondenzátu a tudíž k využití spalného tepla.

$$\eta_o = 90 - \left(\frac{0,339}{CO_2} + 0,008 \right) x \Delta T + A(7,5 + 0,006 x \Delta T)$$

$$\eta_o / \eta_u = 1,11$$

ΔT = rozdíl mezi teplotou spalín a teplotou okolí

η_o = horní účinnost (spaliny)

η_u = spodní účinnost (spaliny)

CO_2 = objem CO_2 v suchých spalínách (%)

O_2 = objem O_2 v suchých spalínách (%)

A = množství kondenzátu v kotli na 1 m³ plynu (kg/m³_{plynu})

	meg/l	°d	°f	°e	mg CaCO ₃ /l
meg/l	1	2,8	5	3,51	50
°d	0,37	1	1,78	1,25	17,8
°f	0,2	0,56	1	0,7	10
°e	0,285	0,8	1,43	1	14,3
mg CaCO ₃ /l	0,02	0,056	0,1	1,54	1

Tabulka 16 Přepočet stupňů tvrdosti

1 stupeň anglické tvrdosti (°e) = 65 mg CaCO₃/imp. gallon

1 Grain/US gallon = 0,958 °d

1 miligramekvivalent na 1 (mval/l) = 2,8 °d

1 ppm (milióntá část) CaCO₃ = 1 mg CaCO₃/l

Pro porovnání:

Voda z vodovodu má hodnotu pH cca 7 až 8.

Přechodná tvrdost činí asi 60 až 80 % celkové tvrdosti, která může být na různých místech velmi rozdílná.

DODATEK

Základní požadavek		Použitá norma, technický předpis
1.	Všeobecné podmínky	
1.1	Bezpečná funkce - spotřebiče musí být provedeny tak, aby neohrožovaly osoby a majetek	- ČSN EN 303-1:1999 čl.4.1.1 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 4.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.2.4
1.2	Technické návody, upozornění Při uvádění na trh je nutno přiložit: - návod pro pracovníka provádějícího instalaci - návod k používání a údržbě spotřebiče pro uživatele Výstražné údaje na spotřebiči a obalech - návody a výstražné pokyny musí být v českém jazyce	- ČSN EN 303-1:1999 čl.7.1 7.2, 7.3 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 7 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.2, 6.4 - 6.6 - Vyhl. č. 13/1977 Mzd ČSR § 6 - Obchodní zákoník č. 513/91 - § 8 a 9 zákona č. 634/1992 Sb. - ČSN EN 303-1:1999 čl. 6.1, 6.1.1, 6.1.2 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.5
1.2.1	Návod pro pracovníka provádějícího instalaci musí obsahovat veškeré pokyny pro montáž, seřízení a údržbu Návod musí udávat: a) druh použitého paliva b) připojovací přetlak c) požadavky na přívod čerstvého vzduchu - ca) pro zásobování spalovacím vzduchem - cb) pro vyloučení tvorby směsí s nebezpečnou koncentrací nespáleného paliva, jež nejsou vybaveny zařízením dle 3.2.3 d) podmínky pro odvádění spalin e) pro plynové hořáky s ventilátorem a zdroje tepla jimi vybavené - ea) charakteristické vlastnosti - eb) požadavky na montáž - ec) seznam kombinací doporučovaných výrobcem	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 7.2 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 7 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.4

1.2.2	Návod k používání a údržbě pro uživatele Návod musí obsahovat: - údaje pro bezpečné používání - případné omezení při použití	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 7.3 - ČSN EN 676:1998 čl. 6.4
1.2.3	Štítek s údaji Údaje na spotřebiči a obalech Údaje na spotřebiči musí uvádět: - druh plynu a přetlaku, na nějž je spotřebič nastaven výrobcem - případná omezení při užití, zejména instalování spotřebiče v prostorech s dostatečným větráním Údaje na balení musí uvádět: - případná omezení - místní omezení pro větrání	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 6.1 6.1.1, 6.1.2 - ČSN EN 676: 1998 čl. 6.2
1.3.	Vybavení (příslušenství) Vybavení musí být navrženo a konstruováno tak, aby plnilo správně funkci, pro niž je určeno, jakmile je namontováno v souladu s návodem pro instalaci dle technických návodů výrobce	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.1 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 4.1. - ČSN EN 676: 1998 čl. 4.2.4
2.	Materiály	
2.1.	Odolnost materiálů proti mechanickým, chemickým a tepelným vlivům - musí být vhodné pro zamýšlené použití	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.1 4.1.3.2 - ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.2 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.2.2 4.2.4
2.2	Vlastnosti materiálu důležité pro bezpečnost musí být zaručeny výrobcem, popř. dodavatelem	
3.	Konstrukce a výrobní provedení	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.3.4, 4.1.5.1 - 9, 4.1.5.13
3.1	Konstrukce všeobecně Odolnost proti namáhání - deformaci	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.2

3.1.1	Spotřebič musí být proveden tak, aby při používání předepsaném v návodu nedošlo ke zhoršení stability, deformaci nebo poškození, které mohou mít vliv na jeho bezpečnost	
3.1.2.	Kondenzace Kondenzace, k níž dochází během uvádění do chodu a nebo při činnosti spotřebiče, nesmí snižovat bezpečnost	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.
3.1.3	Nebezpečí výbuchu - utěsnění plynového okruhu Každý spotřebič musí být navržen tak, aby riziko výbuchu při styku s ohněm z vnějších příčin bylo minimalizováno	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.1.6.3, 4.4.1.7, 4.4.2.1
3.1.4	Pronikání vody - plynový okruh - Konstrukce musí být provedena tak, aby vyloučila jakýkoliv průnik vody a vzduchu do plynového okruhu	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.1.6.3, 4.4.1.7, 4.4.2.1
3.1.5	V případě běžného kolísání pomocné energie musí spotřebiče dále bezpečně fungovat	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.3.2 4.3.4.13
3.1.6	Mimořádné kolísání nebo výpadek pomocné energie nebo její obnovený přívod nesmějí vést k nebezpečné situaci	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.4.13
3.1.7	Spotřebiče musí být provedeny tak, aby nemohlo dojít k úrazu elektrickým proudem. Za splnění tohoto požadavku se považuje splnění požadavků stanovených v NV č. 168/1997 Ab., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.	- ČSN EN 60335-1:1997

3.1.8	Části namáhané přetlakem Všechny části spotřebiče namáhané přetlakem musí odolávat mechanickému a tepelnému namáhání, aniž by došlo k deformacím ovlivňujícím jeho bezpečnost	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.4, 5.2.2
3.1.9	Spotřebiče musí být provedeny tak, aby porucha zabezpečovacího, řídícího nebo regulačního zařízení nezpůsobila nebezpečnou situaci	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.3.4.5 4.3.4.8, 4.3.4.9, 4.3.4.10, 4.3.4.11 4.3.4.13
3.1.10	Je-li spotřebič vybaven zabezpečovacími a regulačními zařízeními, pak funkce zabezpečovacích zařízení nesmí být nepříznivě ovlivňována činností regulačních zařízení	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.4.5, 4.3.4.8, 4.3.4.9, 4.3.4.10, 4.3.4.11, 4.3.4.13
3.1.11	Všechny části spotřebičů, které jsou seřizeny nebo nastaveny v průběhu výroby a se kterými nesmí manipulovat uživatel ani pracovník provádějící instalaci, musí být proti manipulaci vhodně zajištěny	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.4.13
3.1.12	Ruční ovladače a ostatní ovládací a regulační zařízení musí být jednoznačně označeny a opatřeny všemi údaji potřebnými pro vyloučení chyb při obsluze. Musí být navrženy tak, aby nemohlo dojít k chybné manipulaci	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.3.2
3.2	Únik nespáleného paliva	
3.2.1	Nebezpečí úniku plynného paliva Každý spotřebič musí být konstruován tak, aby množství paliva uniklého netěsnostmi nevedlo k žádnému nebezpečí	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.1.6.3, 4.4.1.7, 4.4.2.1

3.2.2	Spotřebiče musí být provedeny tak, aby byl omezen únik paliva během zapalování, opakovaného zapalování a po uhasnutí plamene a aby bylo vyloučeno nebezpečné nahromadění nespáleného paliva ve spotřebiči	- ČSN EN 676:1998 čl. 4.4
3.2.3.	Nebezpečí nahromadění paliva v místnosti - spotřebiče určené pro použití v místnosti musí být vybaveny specifickým zařízením, které vyloučí nebezpečné hromadění nespáleného paliva v místnostech. Spotřebiče, které nejsou vybaveny takovým zařízením, musí být používány pouze v místnostech s dostatečným větráním, aby se vyloučilo nebezpečné hromadění nespáleného paliva. Spotřebiče pro velkokuchyně a spotřebiče spalující toxické palivo musí být vybaveny uvedenými speciálními 'zařízeními vždy	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.1
3.3	Zapalování - zapalování a opakované zapalování - šíření plamene	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.4.1.7 4.4.1.8, 4.4.2.4, 5.3.4, 5.4
3.4	Spalování - stabilita plamene - koncentrace škodlivých látek ve spalínách	- ČSN EN 676: 1998 čl. 4.4.2.4 5.3.4 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.5 - ČSN EN 676:1998 čl. 4.4.7, 5.6
3.4.2	Únik spalin za normálních podmínek	- ČSN EN 303-1:1999 čl. 4.1.5.12 - ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.5
3.4.3	Únik spalin za zvláštních podmínek	- ČSN EN 303-1: 1999 čl. 4.1.5.15, 5.3
3.5	Racionální využití energie	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.4.1 5.4.2 a příloha H

3.6	Teploty	
3.6.1	Teploty podlahy a přilehlých stěn	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.2, 5.3.3
3.6.2	Povrchová teplota ovládacích prvků a rukojetí určených k obsluze spotřebičů nesmí dosahovat hodnoty nebezpečné pro uživatele	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.1 - ČSN EN 60335-1: 1997 - Hyg. předpis sv. 36/76
3.6.3	Povrchové teploty vnějších částí spotřebičů pro domácnost, s výjimkou povrchů nebo částí sloužících pro přenos tepla, nesmějí při provozu dosahovat hodnot nebezpečných pro uživatele a zvláště pro děti, u nichž je nutno vzít v úvahu přiměřenou reakční dobu	- ČSN EN 303-3:1999 čl. 5.3.2 - ČSN EN 60335-1:1997
3.7	Potraviny, pitná a užitková voda - materiály a součásti spotřebiče, které mohou přijít do styku s potravinami a pitnou nebo užitkovou vodou nesmějí nepříznivě ovlivnit jejich jakost	Hygienické předpisy MZd sv. 36/76 směrnice č. 40

Požadavky ostatních souvisejících technických předpisů:

	Hlučnost	Zákon o zdraví lidu č. 258/2000 Sb. Nařízení vlády č. 502/2000 Sb.
--	----------	---

Solar Turbines Žatec (Triangel)

3x R3605 SB výkon kotelny > 3 MW
provedení kotlů "C"



Technická univerzita Liberec

2x R3605 + R3408 výkon > 3,6 MW
2x R2604 + R2407 výkon > 3,4 MW



Výtopna Tanvald

1x R3408 + R3605SB výkon > 2,8 MW





FLOW CLIMA, s. r. o.
Baarova 2, 140 00 Praha 4, Česká republika

KANCELÁŘE:
Šermířská 9, 169 00 Praha 6
Tel.: +420 241 483 130

Hviezdoslavova 55, 627 00 Brno
Tel.: +420 548 213 005

rendamax@rendamax.cz
www.rendamax.cz
www.flowclima.cz