

Projekční podklady

DAKON

Dakon DOR 4F

PRO KOTLE NA TUHÁ PALIVA



Výkonová řada:
14 – 24 kW

Palivo:
hnědé uhlí

Obsah

1. Dakon DOR 4F	3
1.1 Hlavní části kotle, schématický řez	3
1.2 Připojovací rozměry	4
1.3 Technické údaje	5
1.4 Typy používaných paliv	6
1.5 Instalace	6
1.6 Připojení bezpečnostního tepelného výměníku	6
1.7 Připojení ke komínu, přívod spalovacího vzduchu	6
2. Předpisy a podmínky provozu zařízení	7
2.1 Zákon o ochraně ovzduší	7
3. Provozní požadavky	7
4. Výpočet velikosti kotle	8
4.1 Stanovení velikosti akumulární nádrže	8
5. Typická schémata zapojení otopné soustavy	9
5.1 Soustava s nuceným oběhem, trojcestným ventilem, akumulární nádrží	10
5.2 Soustava s nuceným oběhem, trojcestným ventilem, akumulární nádrží a zásobníkem TV	11
5.3 Soustava s nuceným oběhem, trojcestným ventilem, akumulátorem, el. kotlem a zásobníkem TV	12
6. Vybavení otopné soustavy bezpečnostními prvky	13
6.1 Použití bezpečnostních prvků kotle podle ČSN EN 12828	13
7. Požadavky na umístění kotle	14
7.1 Umístění spalovacího zařízení	14
7.2 Přívod spalovacího vzduchu	14
7.3 Spalinová cesta	14
7.4 Regulátor tahu komína	15
7.5 Tepelný regulátor výkonu	15
8. Komponenty vybavení otopné soustavy	16
8.1 Tlaková expanzní nádoba	16
8.2 Otevřená expanzní nádoba	17
8.3 Zařízení pro zvýšení teploty vratné vody	18

1. Dakon DOR 4F

Univerzální ocelový teplovodní kotel na pevná paliva



Je určen pro spalování hnědého uhlí ořech 1. Dokonalého spalování je dosaženo použitím odhořivacího způsobu hoření paliva, konstrukcí rozvodu spalovacího vzduchu, vertikálním provedením vnitřních spalinových cest a velkou teplosměnnou plochou.

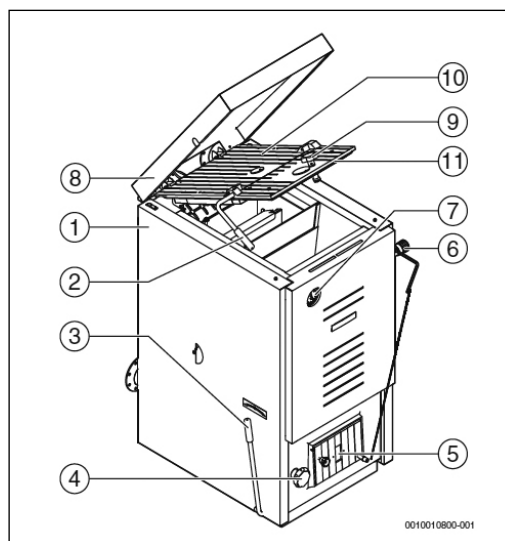
Kotel je ve standardním provedení vybaven bezpečnostním výměníkem tepla, který ve spojení s termostatickým ventilem zajišťuje ochranu kotle proti přetopení v případě poruchy otopné soustavy.

Ocelové kotle řady DOR F se vyrábějí ve výkonové řadě od 14 do 24 kW.

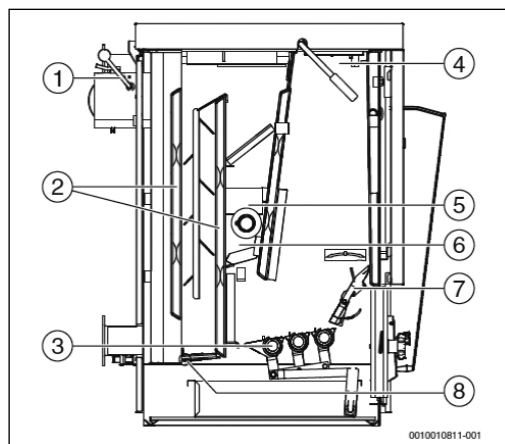
Přednosti kotle:

- ▶ odhořivací způsob spalování paliva umožňuje dosáhnout nízkých hodnot emisí, vysoké účinnosti spalování a jednoduchou regulaci výkonu
- ▶ otočná roštová soustava umožňující snadné odstranění popela a strusky
- ▶ použití bezazbestových materiálů pro tepelnou izolaci
- ▶ řízení výkonu zajišťuje tepelný regulátor kotle regulací primárního a sekundárního vzduchu
- ▶ nastavitelný vstup terciálního spalovacího vzduchu umožňuje dosáhnout vysokou kvalitu spalování

1.1 Hlavní části kotle, schématický řez

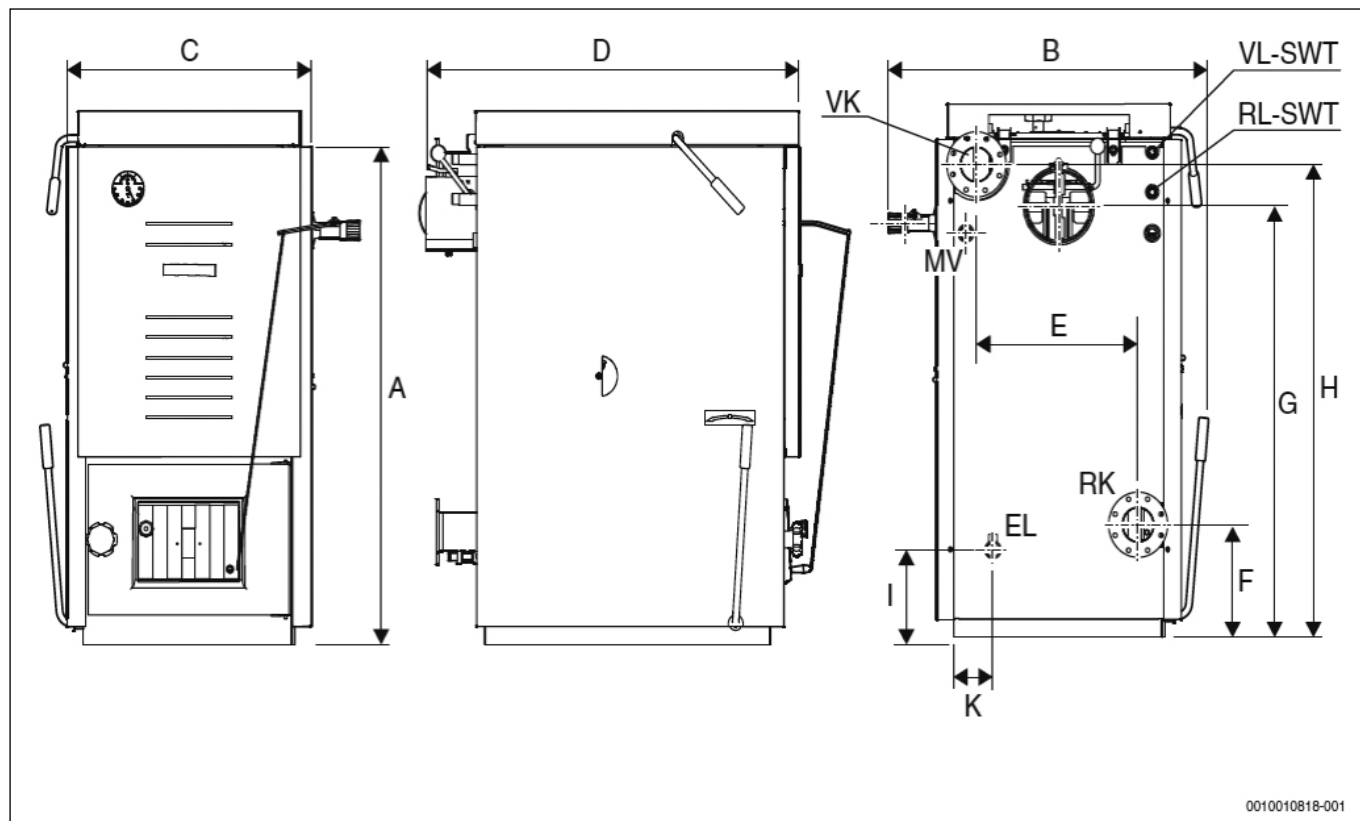


1. Kotel vč. opláštění
2. Páka příkládacích dvírek
3. Páka otočného roštu
4. Popelová dvířka
5. Klapka primárního vzduchu
6. Tepelný regulátor výkonu
7. Teploměr/tlakoměr
8. Izolační víko
9. Zámek příkládacích dvírek
10. Víko výměníku
11. Příkládací dvířka



1. Roztápěcí klapka
2. Vnitřní lamely teplosměnné plochy
3. Otočný rošt
4. Násypka paliva
5. Šamotové cihly
6. Spalovací prostor
7. Přední výklopný rošt
8. Čistící víčko

1.2 Připojovací rozměry



0010010818-001

Připojky (rozměry viz následující tabulky):

VK – výstup otopné vody z kotle

RK – vstup vratné vody do kotle

EL – plnicí a vypouštěcí ventil

MV – měřicí místo termostatického pojistného ventilu

VL-SWT – vstup bezp. výměníku tepla

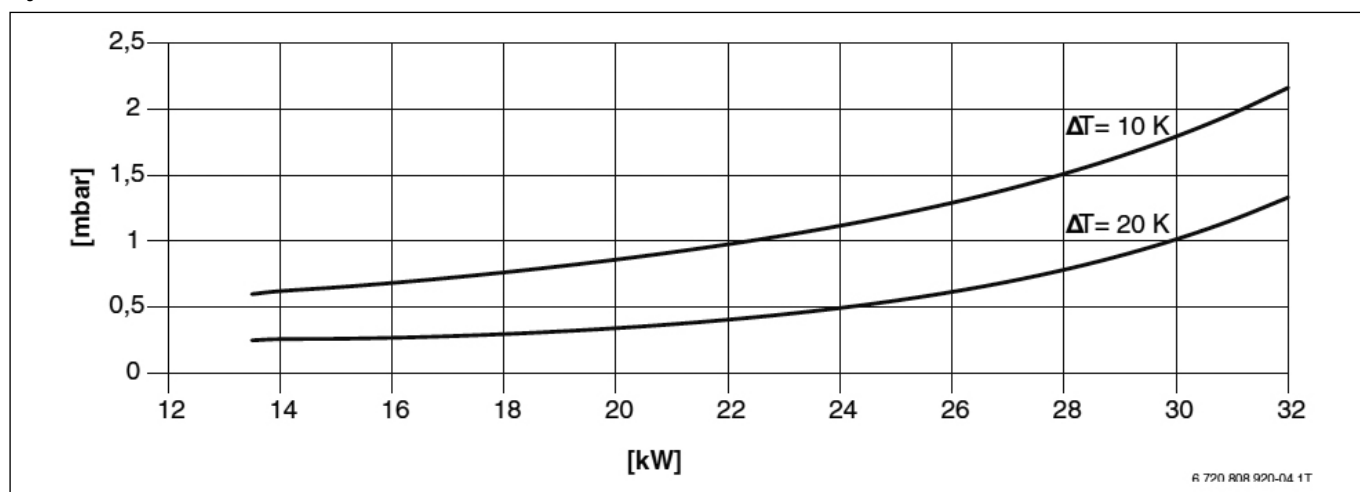
RL-SWT - výstup bezp. výměníku tepla

Rozměry		14	18	24
Výška s opláštěním A	mm	934	1060	1060
Šířka C / Celková B	mm	430 / 600	540 / 700	
Hloubka D	mm	690	725	825
Rozteč připojení E	mm	272	356	
Výška připojení zpátečky F	mm	181	224	
Výška příruby výstupu H	mm	831	941	
Výška kouřovodu G	mm	725	858	
Průměr kouřovodu	mm	145		
Umístění vypouštěcího ventilu (I x K)	mm	156 x 26	172 x 87	
Hmotnost netto	kg	166	229	248
Objem vody v kotli	l	46	57	64
Objem příkladací komory	l	26	46	61
Připojka otopné vody	-	G 1 1/2", vnější závit		DN70
Připojka bezpečnostního výměníku	-	G 1/2", vnější závit		

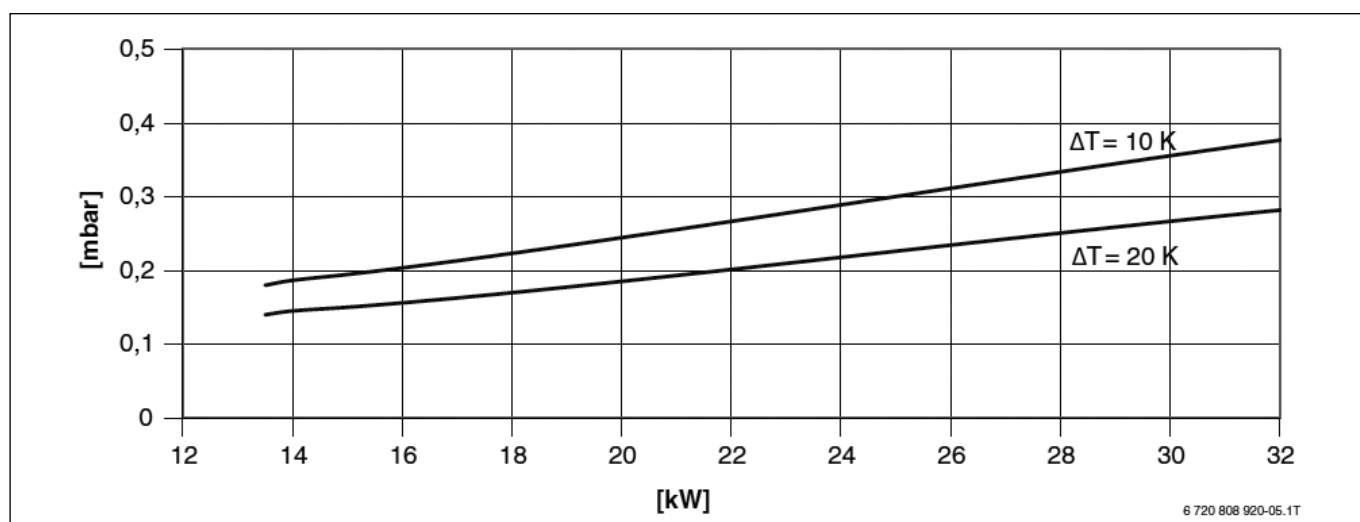
1.3 Technické údaje

Technická data		14	18	24
Jmenovitý tepelný výkon	kW	14	18	24
Účinnost kotle	%	> 88		>87
Třída kotle dle ČSN EN 303-5	-	4		
Typ paliva dle ČSN EN 303-5	-	Hnědé uhlí ořech 1, vlhkost do 25%, 17 MJ/kg		
Spotřeba paliva	kg/hod	2,5	3,0	4,0
Doba hoření	hod	4		
Minimální objem akumulční nádoby	l	650	1000	1350
Hmotnostní tok spalin	kg/sec	0,009	0,011	0,015
Požadovaný tah komína	Pa	16	20	25
CO ₂	%	18	18	18
Teplota spalin cca	°C	200	200	200
Rozsah teploty otopné vody	°C	65 až 95		
Dovolený provozní tlak	bar	2		
Zkušební přetlak	bar	3,6		
Hladina akustického tlaku	dB(A)	55	55	55

Hydraulická tlaková ztráta



Hydraulická ztráta pro připojení G 1 ½"



Hydraulická ztráta pro připojení DN 70

1.4 Typy používaných paliv

Předepsané palivo pro kotel DOR 4F 14, 18 a 24 je hnědé uhlí – ořech 1(20-40 mm), o výhřevnosti 17 MJ/kg, obsah vody do 25%.

1.5 Instalace

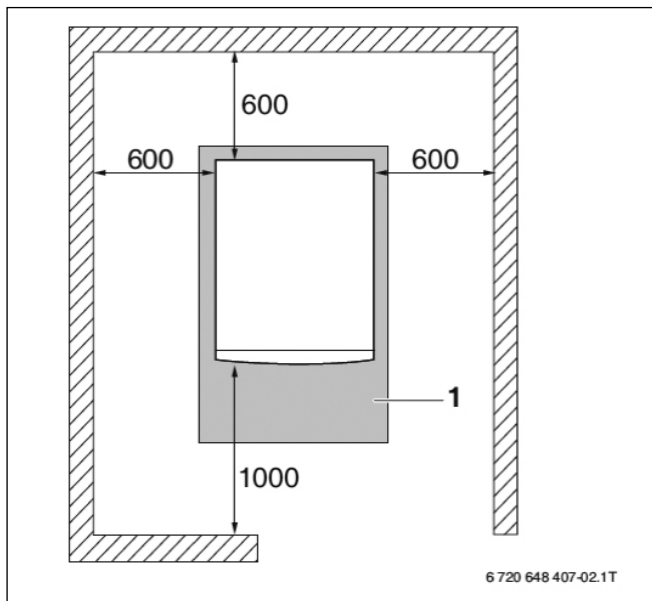
Před instalací kotle musí být splněny příslušné podmínky platné pro danou zemi. Za dodržení podmínek instalace zodpovídá provozovatel a příslušná odborná firma, která provádí instalaci.

Místnost instalace musí splňovat následující podmínky:

- ▶ Místo instalace musí být vhodné pro bezpečný provoz
- ▶ Místnost instalace musí být chráněná před mrazem
- ▶ Kotel se smí instalovat a provozovat pouze v místnostech s nepřetržitým účinným větráním
- ▶ Musí být zajištěn dostatečný přívod čerstvého vzduchu
- ▶ Plocha pro instalaci musí mít dostatečnou nosnost a musí být rovná a vodorovná
- ▶ Kotel se smí instalovat pouze na nehořlavý podklad
- ▶ Kouřovod musí být vzdálen od hořlavých materiálů min. 200 mm
- ▶ Doporučujeme minimální manipulační prostor nad kotlem 500 mm

Základová deska musí být větší než půdorys kotle, na přední straně minimálně o 300 mm, na ostatních stranách cca o 100 mm.

Vzdálenosti od stěn v místnosti instalace

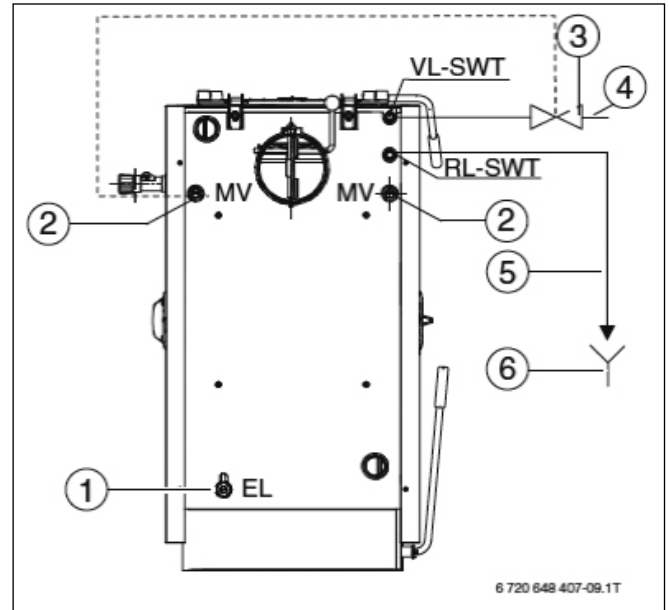


1. Základová deska, nehořlavá podložka

1.6 Připojení bezpečnostního tepelného výměníku

V zemích, v nichž platí norma EN 303-5, musí být kotel vybaven zařízením umožňujícím bezpečný odvod nadměrného tepla bez dodatečného přívodu energie. Toto opatření zabraňuje tomu, aby teplota kotlové vody překročila 95 °C (ochrana před přehřátím). Kotle jsou standardně vybaveny bezpečnostním výměníkem tepla. Ten musí být připojen na veřejnou vodovodní síť. Minimální přetlak chladicí vody musí činit 2,0 bar (maximálně 6,0 bar). K dispozici musí být průtok minimálně 11 l/min. Přítok a odtok chladicí vody nesmí být možné uzavřít. Odtok chladicí vody musí kromě toho zůstat viditelný.

Doporučujeme vložit filtr do přívodu chladicí vody před termostatický pojistný ventil.



1. Vypouštěcí / napouštěcí ventil
2. Měřící místo termostatického pojistného ventilu
3. Termostatický pojistný ventil
4. Přívod chladicí vody
5. Odvod chladicí vody
6. Odtok

1.7 Připojení ke komínu, přívod spalovacího vzduchu

Připojení kotle ke komínovému průduchu musí být provedeno dle místních předpisů a norem, se souhlasem kominické firmy. Kotle v otopné soustavě musí být připojeny na samostatný komínový průduch. Komín se správným tahem je základním předpokladem pro dobrou funkci kotle. Ovlivňuje jak výkon kotle, tak jeho účinnost. Kotel smí být připojen jen ke komínovému průduchu, který má dostatečný tah. Požadovaný tah komína je uveden v tabulce technických parametrů a musí být dodržen s přesností +/- 3 Pa.

Rozměry komína

Rozměry komína se uvádí informativně pro přibližnou představu. Skutečné rozměry a provedení musí být stanoveny výpočtem odborným projektantem. Při výpočtu komína musí být proveden výpočet přívodu spalovacího vzduchu. Pro předběžnou informaci musí být zajištěno volné propojení místnosti instalace s venkovním prostorem otvorem o průřezu min. 1 dm² na 10 kW instalovaného příkonu.

2. Předpisy a podmínky provozu zařízení

Kotle produkce Bosch TT na tuhá paliva jsou konstruovány podle normy ČSN EN 303-5 jako kotle s ručním přikládáním pro spalování předepsaného druhu paliva. Mohou pracovat při provozním tlaku podle technických dat a jsou vhodné pro otopné soustavy podle požadavků normy ČSN EN 12828.

Instalace kotle i celé otopné soustavy musí odpovídat:

- ▶ Předpisům pro stavbu budov
- ▶ Zákonným požadavkům
- ▶ Místním předpisům

Provedení instalace, připojení elektrického napájení, také údržba a opravy mohou být prováděny pouze pracovníky s požadovanou kvalifikací.

Před instalací je obvykle nutno informovat kominíka, před spuštěním zařízení musí být provedena revize spalinových cest.

Pro kotle na tuhá paliva platí nutnost čištění a kontroly spalinových cest. Tyto požadavky jsou uvedeny v zákoně / vyhlášce. Pro Českou republiku je to zákon 91/2010 Sb. který předepisuje čištění komína používaného pro zařízení na tuhá paliva do 50 kW, čištění se musí provádět 3x ročně a 1x ročně kontrolovat.

2.1 Zákon o ochraně ovzduší

Jednotlivé země, kde jsou provozovány kotle na tuhá paliva, mohou mít vydán předpis na ochranu ovzduší, který stanovuje podmínky a limity emisí znečišťujících látek při provozu takovýchto zařízení.

Pro Českou republiku je to Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb., který mj. stanovuje pro kotle na tuhá paliva s příkonem 10 až 300 kW limity znečišťujících látek pro nově instalované kotle od 1.1.2014 a od 1.1.2018. Kotle na pevná paliva, které nevyhovují požadavkům zákona, musí být do 1.9.2022 vyřazeny z provozu. Zákon rovněž definuje povinnosti provozovatele takovýchto zařízení, mj. pravidelné kontroly kotlů jednou za tři roky. Uvedené hodnoty emisí kotle DOR 4F (viz. technická dokumentace výrobku) jsou dosaženy při provozu na nominální výkon a jsou potvrzeny certifikační zkouškou dle EN 303-5:2012. V případě zatápění a regulaci výkonu (útlumu) kotle na tuhá paliva s ruční příkládkou dochází k méně dokonalému spalování (z důvodů omezeného nastavení vzduchu, nedostatečné teploty ohniště, teploty výměníku kotle pod rosný bod spalin, atd.) a tím zvýšení emisí znečišťujících látek ve spalinách. Pro zabezpečení ideálních podmínek pro provoz kotle je proto mimo jiné nutná instalace odpovídající akumulární nádrže (-> 1.3 Technické údaje - minimální objem akumulární nádrže).

3. Provozní požadavky

Kotle na tuhá paliva vyžadují pro zajištění dlouhé životnosti dostatečnou teplotu vratné vody. Tato teplota je min. 55°C, při jejím nedodržení mohou kondenzovat spaliny v kotli a poškozovat kotlové těleso, rovněž může dojít k nedokonalému spalování paliva a tím ke snížení účinnosti spalování.

Pro provoz kotle DOR 4F je nutná akumulární nádrž na otopnou vodu, protože kotel nedosahuje požadovaného minimálního výkonu 30%. Akumulace energie pro vytápění je rovněž výhodná pro zvýšení možnosti regulace distribuce energie a zlepšení komfortu obsluhy.

Paliva, používaná pro kotle na tuhá paliva, jsou povolena pouze předepsaná (viz technická data).

Vzduch pro spalování musí být přiveden z venkovního prostoru vytvořením vhodného průduchu. Velikost průduchu je nutno stanovit výpočtem, pro prvotní účely pro kotle do 50 kW je možno uvažovat a průřezem průduchu 1 dm² na 10 kW instalovaného výkonu.

Vzduch pro spalování nesmí být znečištěn, zvláště halogenovými složkami. Tyto jsou obsaženy ve sprejích, ředidlech, čistících a odmašťovacích prostředcích a dalších. Návrh vzduchových cest musí být mimo prostor výdechů z chemických čistíren, lakoven apod.

Nebezpečí koroze ze strany otopné vody je způsobeno přítomností kyslíku v otopné vodě. Ten může vnikat do otopné vody při nízkém (negativním) tlaku otopné vody, vlivem chybného výpočtu expanzní nádoby nebo použitím plastových trubek bez kyslíkové bariéry. Pokud není možno použít těsnou uzavřenou otopnou soustavu bez stálého působení kyslíku, je nutno provést opatření proti korozi. Vhodná opatření jsou použití měkké vody v otopné soustavě, protikorozní prostředky pro otopné soustavy, použití materiálu s antikoročním povrchem (např. plastové trubky pro podlahové vytápění s kyslíkovou bariérou). Antikorozní prostředky musí být aplikovány v souladu s návodem jejich výrobce.

Pokud není možno provést účinnou ochranu proti korozi, je nutno oddělit takovýto okruh od kotlového okruhu např. sekundárním výměníkem.

DOR 4F		14	18	24
Palivo	-	Hnědé uhlí ořech 1 (20 - 40 mm)		
Výkon	kW	14	18	24
Požadovaný tah komína	Pa	16	20	25
Spotřeba vzduchu	m ³ /hod	25,92	33,33	40,74
Průměr komína		Účinná výška komína		
160 mm	m	6	7	9
180 mm	m	6	7	9
200 mm	m	6	7	9
250 mm	m	6	7	9

4. Výpočet velikosti kotle

Návrh otopné soustavy vychází z tepelných ztrát objektu, případně potřeby dalších energií. Velmi záleží na konstrukci objektu, použité izolaci, provedení oken a dalších prvků, ovlivňujících tepelné ztráty objektu. Výpočet proto musí provést projektant v oboru topenářské techniky, který stanoví na základě tepelných vlastností objektu, velikosti jednotlivých místností, uvažovaného druhu otopných těles potřebný výkon kotle. Pro orientační představu je možno použít vzorec:

$$Q = \frac{P * 0,13 + V * 0,05}{2}$$

- P – užitná plocha objektu [m²]
- V – užitný objem objektu [m³]
- Q – požadovaný výkon kotle [kW]

Tento vzorec uvažuje obvyklé tepelné ztráty běžných starších objektů. Podrobný výpočet se však může výrazně lišit.

Pokud dochází k instalaci kotle na pevná paliva do stávajícího objektu a je známa spotřeba zemního plynu, je možno použít informativní vzorec (pro starší budovy, MINERGIE®):

$$Q_{\min} = \frac{Q_{\text{gas}} [\text{m}^3/\text{rok}]}{250 \text{ m}^3/\text{rok}/\text{kW}}$$

- Q_{gas} – spotřeba zemního plynu za rok [m³]
- Q_{min} – minimální požadovaný výkon kotle [kW]

Pro samotížnou otopnou soustavu je nutno povýšit velikost kotle o 10% pro zátop.

4.1 Stanovení velikosti akumulární nádrže

Pro dosažení deklarovaných emisí a účinnosti kotle je nutné provozovat kotel v zapojení s akumulární nádrží o vhodné velikosti. Rozdíl tepla, které produkuje kotel a není využito ihned pro vytápění objektu, se akumuluje v zásobníku. Po dohoření paliva v kotli je akumulované teplo použito pro vytápění objektu. Rovněž lze efektivně řídit spotřebu tepla v objektu. Minimální objem akumulární nádrže pro jednotlivé výkony kotlů DOR 4F jsou uvedeny v návodu k montáži.

Pro velikost akumulátoru je možno použít různé metody. První způsob je nařízení vládního předpisu, který předepisuje velikost akumulátoru ve vztahu k výkonu kotle na dřevo – obvykle cca 50 litrů na kW instalovaného výkonu.

4.1.1 Statická metoda

Základem této metody je stanovení velikosti akumulátoru pro akumulaci tepla kotle při plném naložení palivem, kdy otopná soustava neodebírání teplo. Výpočet dává rychlou představu o velikosti akumulátoru při zachování bezpečného a ekonomického provozu kotle

$$V_{AK} = 13,5 * Q_K * T_B$$

- V_{AK} – objem akumulátoru [litr]
- Q_K – jmenovitý výkon kotle [kW]
- T_B – jmenovitá doba hoření kotle [hod]

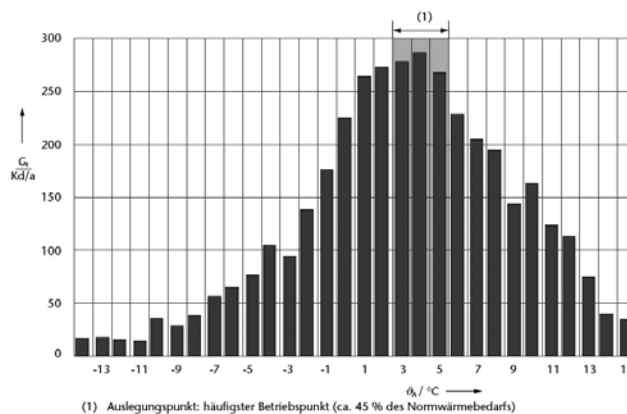
Pro stanovení minimálního objemu akumulátoru podle ČSN EN 303-5 platí

$$V_{AK\min} = 15 * Q_K * T_B * (1 - (0,3 * Q_H / Q_{K\min}))$$

- V_{AKmin} – minimální objem akumulátoru [litr]
- Q_K – jmenovitý výkon kotle [kW]
- T_B – jmenovitá doba hoření kotle [hod]
- Q_H – tepelné ztráty objektu [kW]
- Q_{Kmin} – minimální nastavitelný výkon kotle [kW]

4.1.1 Dynamická metoda

Základem této metody je znalost potřeby tepla v závislosti na venkovní teplotě během topné sezóny. Metoda výpočtu zahrnuje parametry pro typický rodinný dům s typickým uživatelem.



(1) Návrhový bod, nejčastější pracovní bod – cca 45% běžného požadavku na teplo

Přebytek výkonu kotle musí být tak velký, aby pokryl spotřebu otopné soustavy po dohoření kotle. Objem zásobníku musí být zvolen dostatečně velký, aby absorboval přebytečný výkon kotle a opět jej uvolnil do otopné soustavy po dohoření kotle.

$$V_{AK} = 2246 * Q_H * (2,5 - (Q_H / Q_K)) / (73 - (0,4 * T_R))$$

- V_{AK} – objem akumulátoru [litr]
- Q_K – jmenovitý výkon kotle [kW]
- Q_H – normované tepelné ztráty objektu [kW]
- Q_{Kmin} – minimální nastavitelný výkon kotle [kW]
- T_R – výpočtová teplota vratné vody [°C]

Počet denního přikládání je dán vzorcem

$$n = 6,4 * Q_H / T_B / Q_K$$

- n – potřebný počet přiložení za den
- Q_K – jmenovitý výkon kotle [kW]
- T_B – jmenovitá doba hoření kotle [hod]
- Q_H – tepelné ztráty objektu [kW]

DOR 4F	14	18	24
Minimální objem akumulární nádrže (l)	650	1000	1350

5. Typická schémata zapojení otopné soustavy

Připojení kotle na tuhá paliva do hydraulického systému vyžaduje respektování určitých pravidel. Kromě zákonných požadavků a technických pravidel pro instalaci takového zařízení, je velmi důležité, nejprve konzultovat požadavky uživatele na provoz soustavy.

Kotel na tuhá paliva s ruční příkládkou paliva je možno provozovat samostatně nebo v kombinaci s dalším zdrojem tepla. Od toho se odvíjí vybavení soustavy provozními prvky, bezpečnostním zařízením, případně řídicím systémem.

Pro dosažení deklarované účinnosti musí být kotel DOR 4F vždy zapojen s odpovídající akumulací nádrží.

Připojení kotle do samostatného komína je technicky nejlepší řešení a mělo by být přednostně použito při plánování takové soustavy.

Uvedená hydraulická zapojení jsou doporučena pro zajištění účinnosti zařízení a spolehlivého provozu otopné soustavy.

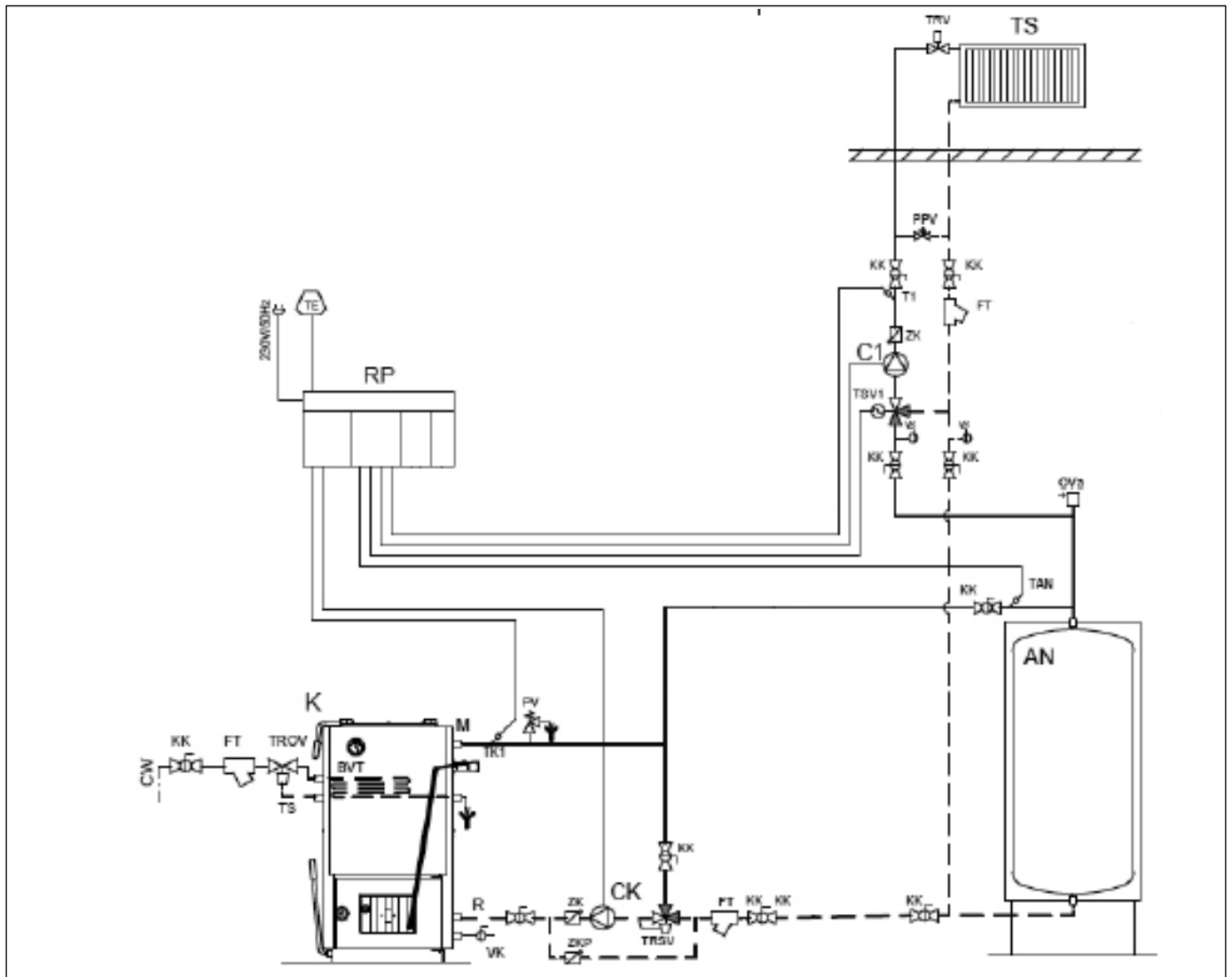
Pro všechny příklady zapojení otopné soustavy platí:

- ▶ uspořádání soustavy je nutno chápat pouze jako doporučení
- ▶ uvedená zapojení nemusí být úplná
- ▶ při návrhu soustavy musí být dodrženy všechny místně platné předpisy a pokyny / směrnice týkající se instalace soustavy a dimenzování jednotlivých prvků soustavy

Tabulka použitých zkratk

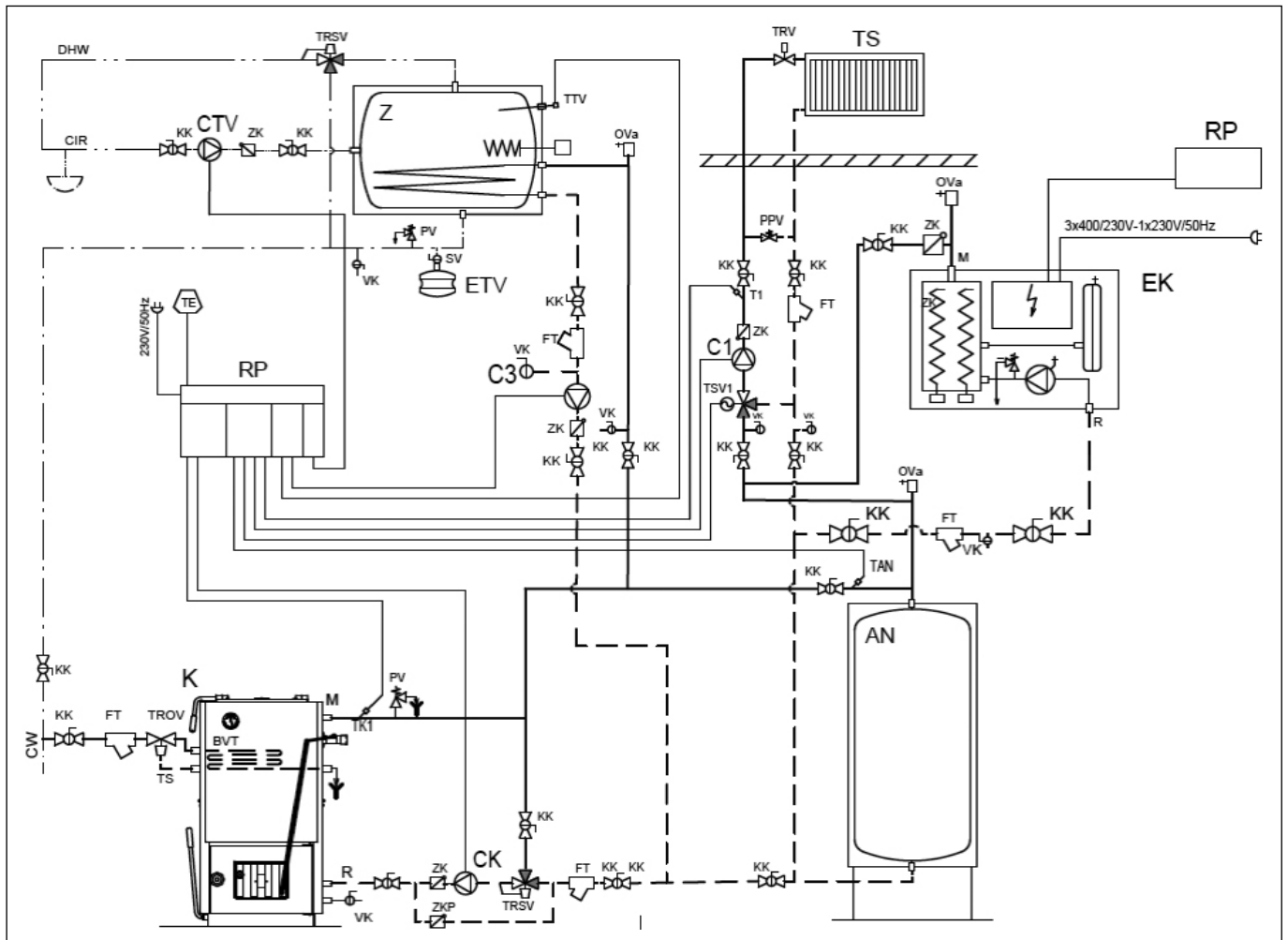
Zkratka	Popis
AN	Akumulační nádrž
BTV	Bezpečnostní výměník
CIR	Cirkulace teplé vody
CTV	Cirkulační čerpadlo teplé vody
CV	Ventil pro cirkulaci
DHW	Teplá voda
E	Expanzní nádoba otopné soustavy
EK	Elektrokotel
EO	Otevřená expanzní nádoba
ETV	Expanzní nádoba zásobníku TV
FT	Vodní filtr
K	Kotel
KK	Kulový ventil
M	Otopná voda
Ova	Odvzdušňovací automatický ventil
P	Manometr
PPV	Přepouštěcí tlakový ventil
PV	Pojistný ventil
R	Vratná voda
RP	Regulační přístroj - řeší projekt MaR
ST	Čidlo termostatického pojistného ventilu
TAN	Čidlo teploty akumulací nádrže
TE	Venkovní čidlo
TK	Čidlo teploty kotlové vody
TROV	Termostatický pojistný ventil
TRSV	Termostatický směšovací ventil
TRV	Termostatický ventil
TS	Otopná soustava
TS	Teplotní čidlo pojistného ventilu
TSV	Trojcestný směšovací ventil
TTV	Termostat zásobníku TV
VK	Vypouštěcí ventil
Z	Zásobník TV
ZK	Zpětná klapka
ZKP	Zpětná klapka pro samotížný provoz

5.1 Soustava s nuceným oběhem, trojcestným ventilem a akumulací nádrží



Díky akumulací nádrží je stabilně udržen požadovaný výkon kotle. Přebytečné teplo je akumulováno v nádrží a v kotli nedochází k útlumu hoření, čímž je možné zajistit požadovanou účinnost při provozu kotle. Řídicí systém umožňuje skrze směšovací trojcestný ventil regulaci distribuce tepla podle požadavku objektu (např. změnou teploty otopné vody dle venkovní teploty a nastavené ekvitermní křivky, připojením prostorového termostatu, atd.).

5.3 Soustava s nuceným oběhem, trojcestným ventilem, akumulátorem, el. kotlem a zásobníkem TV



Soustava s akumulátorem umožňuje akumulaci tepla ze zdroje na tuhá paliva nebo elektrokotle. Řídicí systém umožňuje distribuci tepla podle požadavku objektu. Je možno řídit elektrokotel tak, aby po dohoření kotle na tuhá paliva a vyčerpání tepla z akumulární nádrže převzal výrobu tepla. V letním provozu doporučujeme řešit nabíjení zásobníku TV pomocným elektrickým topným tělesem.

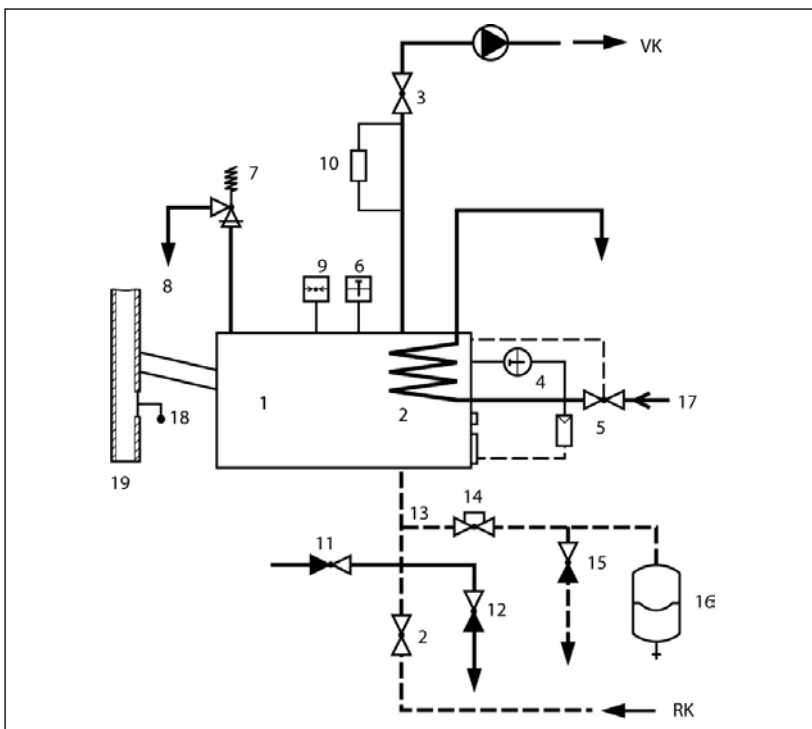
6. Vybavení otopné soustavy bezpečnostními prvky

Soustava s kotlem na tuhá paliva je obecně obtížně regulovatelná. Kotel, v případě poruchy otopné soustavy, není možno zastavit a musí být proto vybaven podle normy ČSN EN 303-5 zařízením pro odvod přebytečného tepla. Kotle Bosch TT mohou být vybaveny bezpečnostním tepelným výměníkem, který toto přebytečné teplo odvede z kotle.

Bezpečnostní vybavení kotle musí být v souladu s ČSN EN 12828. Otevřená otopná soustava je možná při správném provedení, ale nedoporučuje se.

6.1 Použití bezpečnostních prvků kotle podle ČSN EN 12828

Bezpečnostní vybavení pro kotle na tuhá paliva do 100 kW a bezpečnostním omezovačem teploty do 110 °C



- RK Vratná voda
- VK Otopná voda
- 1 Kotel
- 2 Bezpečnostní výměník – chladicí smyčka
- 3 Uzavírací ventil otopné/vratné vody
- 4 Tepelný regulátor výkonu kotle - TRV
- 5 Termostatický ventil chladicí smyčky jako omezovač teploty STB
- 6 Teploměr vody v kotli
- 7 Pojistný přetlakový ventil 2,5 bar / 3 bar
- 8 Odpad od pojistného ventilu
- 9 Tlakoměr vody v kotli
- 10 Kontrola množství vody v kotli (stavoznak)
- 11 Napouštěcí ventil se zpětnou klapkou
- 12 Vypouštěcí ventil
- 13 Potrubí pro připojení expanzní nádoby
- 14 Uzavírací ventil s pojistkou proti neoprávněnému uzavření
- 15 Vypouštěcí ventil expanzní nádoby
- 16 Tlaková expanzní nádoba
- 17 Vstup chladicí vody (min. 2,0 bar a 20 l/min.)
- 18 Regulátor tahu komína
- 19 Komín

7. Požadavky na umístění kotle

7.1 Umístění spalovacího zařízení

Při instalaci otopné soustavy je třeba dodržovat tyto předpisy:

- ▶ stavební předpisy a normy pro instalaci zařízení
- ▶ ustanovení místních stavebních předpisů o zajištění přívodu spalovacího vzduchu a vedení odtahu spalin
- ▶ předpisy a normy upravující bezpečnostně technické vybavení otopné soustavy

Místnost instalace musí splňovat následující podmínky:

- ▶ Místo instalace musí být vhodné pro bezpečný provoz
- ▶ Místnost instalace musí být chráněná před mrazem
- ▶ Kotel se smí instalovat a provozovat pouze v místnostech s nepřetržitým účinným větráním.
- ▶ Musí být zajištěn dostatečný přívod čerstvého vzduchu
- ▶ Plocha pro instalaci musí mít dostatečnou nosnost, musí být rovná a vodorovná
- ▶ Kotel se smí instalovat pouze na nehořlavý podklad

Kotel na tuhá paliva nesmí být instalován do těchto prostorů:

- ▶ obytné prostory, schodiště
- ▶ únikové cesty (chodby)
- ▶ garáže, skladiště potravin, WC
- ▶ v prostorách s nebezpečím požáru nebo výbuchu

Kotel na tuhá paliva musí být umístěn v dostatečné vzdálenosti od hořlavých součástí / stavebních konstrukcí a vestavěného nábytku tak, aby při jmenovitém výkonu kotle nepřesáhla teplota těchto povrchů 85 °C. Jinak je nutno dodržet minimální vzdálenost 40 cm.

Pokud je kotel postaven na hořlavou (dřevěnou) podlahu, je nutno použít nehořlavou podložku, která přesahuje obrys kotle po stranách min. 10 cm a v přední (obslužné) části o min. 30 cm.

7.2 Přívod spalovacího vzduchu

Místo instalace musí splňovat podmínky pro přívod spalovacího vzduchu stanovené příslušnými vnitrostátními, regionálními nebo místními předpisy pro kotelný a musí být v souladu s příslušnými požadavky norem. Pro Českou republiku je nutno dodržet ČSN 73 4201:2010

Kotel na tuhá paliva (spotřebič typu B) se smí instalovat:

- ▶ do místnosti, která je alespoň nepřímo větratelná s minimálním objemem 4 m³ na 1 kW příkonu kotle
- ▶ v prostoru instalace nesmí být vytvářen podtlak vlivem větracích zařízení (ventilátor, digestoř)
- ▶ pro bezpečný a spolehlivý provoz je třeba zajistit přívod vzduchu pro spalování podle výkonu kotle a použitého paliva
- ▶ propojení větracími otvory s venkovním prostorem o průřezu nejméně 100 cm² na 10 kW příkonu zdroje
- ▶ Propojení přívodu spalovacího vzduchu mezi místností instalace kotle a prostorem propojeným s venkovním prostorem musí být otvorem s minimálním průřezem 150 cm².

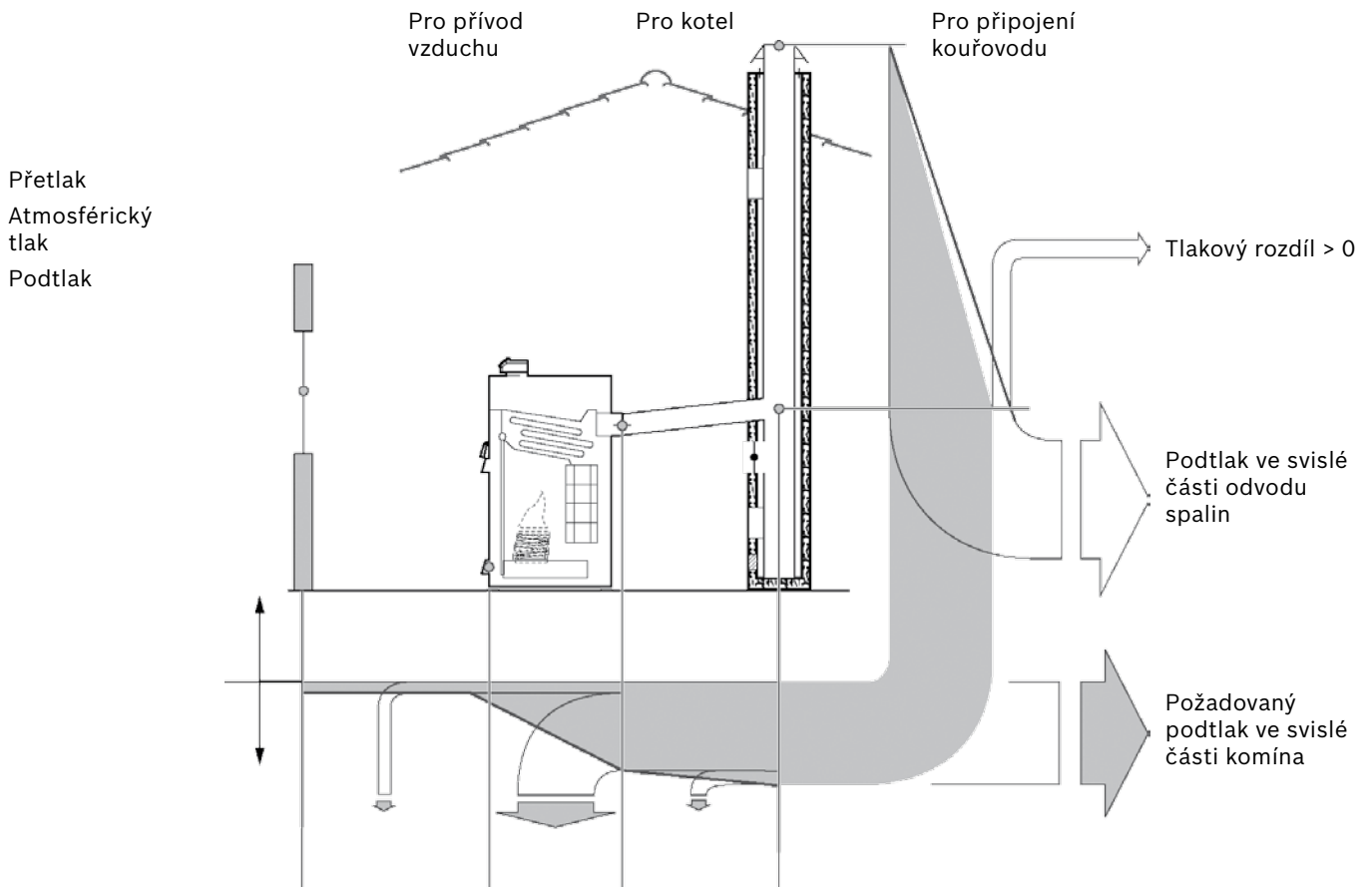
7.3 Spalinová cesta

Komín s dobrým tahem je jedním ze základních předpokladů správné funkce kotle. Zásadně ovlivňuje výkon a hospodárnost kotle a celé otopné soustavy.

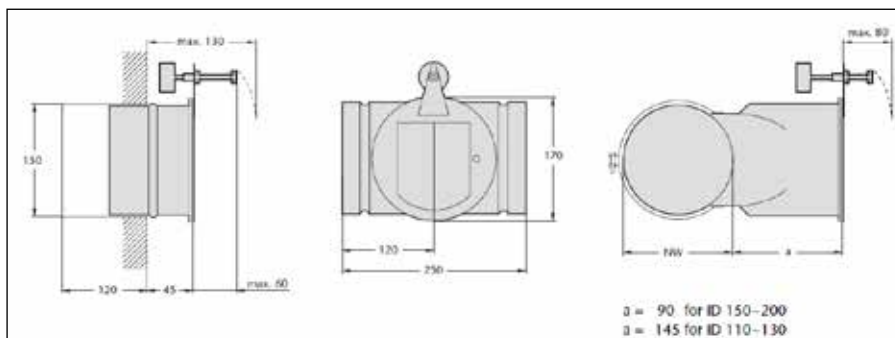
Kotel smí být připojen pouze na komín s dostatečným tahem. Při výpočtu je třeba brát v úvahu velikost hmotnostního toku spalin při celkovém jmenovitém tepelném výkonu. Účinná výška komína se počítá od zaústění spalin do komína. Potřebný tah komína je nutno dodržet s tolerancí ±3 Pa. Tah komína je možno snížit na požadovanou hodnotu pomocí regulátoru tahu komína.

Komín musí splňovat následující podmínky:

- ▶ Komín a připojení odtahu spalin musí splňovat platné předpisy (ČSN 73 4201:2010)
- ▶ Komín musí být odolný vůči vlhkosti.
- ▶ Připojení odtahu spalin musí být vybaveno kontrolním a čistícím otvorem.
- ▶ Kouřovod by měl být co nejkratší a od kotle ke komínu směřovat s náklonem vzhůru s úhlem 10 – 40°, s vyloučením kolen 90°
- ▶ Kouřovod delší než 2 m vyžaduje dodatečné upevnění
- ▶ Všechny součásti potrubí odtahu spalin musejí být vyrobeny z nehořlavých materiálů.

Potřebný tah komína**Tlakové poměry při napojení jednoho kotle na komín****7.4 Regulátor tahu komína**

(Rozměry regulátoru tahu ZUK150)



Regulátor tahu dokáže automaticky regulovat (snižovat) tah komína. Může být instalován do komínového tělesa nebo do kouřovodu. Pro zajištění potřebných podmínek pro činnost kotle (teplota spalin, sazení) by měl být regulátor montován před vstupem spalin do komína.

7.5 Tepelný regulátor výkonu

Tepelné zdroje musí být vybaveny regulátorem výkonu (teploty). Regulátor ovlivňuje přívod vzduchu do kotle (primární, sekundární) a udržuje nastavenou teplotu otopné vody (max. 90°C). Nastavení regulátoru je popsáno v instalačním manuálu kotle.

8. Komponenty vybavení otopné soustavy

8.1 Tlaková expanzní nádoba

Použití tlakových expanzních nádob v otopných soustavách má mnoho výhod, z nichž hlavní je zabránění přístupu vzduchu do otopné soustavy. U některých soustav s tlakovou expanzní nádobou docházelo k vyšším nárůstům tlaku vlivem nesprávně provedeného výpočtu. Po dlouhodobých zkouškách kotlových těles je navržen způsob výpočtu velikosti tlakové expanzní nádoby s ohledem na maximální tlakový rozdíl, který nemůže při dynamickém namáhání poškodit kotlové těleso. Tento tlakový rozdíl se pro ocelové kotle stanovil na 0,50 bar. Při montáži tlakových expanzních nádob k ocelovým kotlům do 50 kW musí být respektovány níže uvedené zásady:

- ▶ Přívodní potrubí k tlakové expanzní nádobě musí být co nejkratší, bez uzavírek a s možností dilatace. Expanzní nádoba musí být umístěna tak, aby nemohlo dojít k ohřátí nádoby sálavým teplem.
- ▶ Každá otopná soustava musí být opatřena nejméně jedním spolehlivým pojistným ventilem, umístěným na výstupním potrubí na kotli, a manometrem. Umístění, montáž a světlost pojistných ventilů musí odpovídat ČSN 06 0830
- ▶ Při montáži pojistného ventilu je zapotřebí překontrolovat správnost jeho seřízení maximálním provozním přetlakem, při kterém se musí pojistný ventil otevřít. V případě vyššího otevíracího tlaku pojistného ventilu je nutno provést nové seřízení (výměnu)
- ▶ Montáž a seřízení pojistného ventilu, montáž s přezkoušením a úpravou tlaku plynu v tlakové expanzní nádobě smí provádět jen firma k tomu oprávněná. Před napuštěním soustavy vodou je zapotřebí ověřit tlak plynu v tlakové expanzní nádobě, je-li vyšší než hydrostatická výška v soustavě
- ▶ Zdroj tepla musí být vybaven zabezpečovacím zařízením proti překročení nejvyšší dovolené teploty podle ČSN 06 0830. Nejvyšší pracovní teplota je omezena na 95°C.
- ▶ Tlaková expanzní nádoba a její přívodní potrubí musí být chráněny proti zamrznutí vody.
- ▶ Přetlak plynu v expanzní nádobě lze upravit odpuštěním na hodnotu hydraulického tlaku soustavy za studena. Odpuštění se provádí přes ventilek na tlakové nádobě.
- ▶ Na expanzní potrubí těsně před expanzní nádobu s membránou se umísťuje uzávěr, tlakoměr a vypouštěcí armatura z důvodu kontroly tlaku plynu v nádobě. Uzávěr musí být za provozu v otevřeném stavu, což musí být vizuálně patrné.
- ▶ Vnější kontrola tlakové expanzní nádoby a kontrola plnicího tlaku musí být provedena nejméně 1x za rok.
- ▶ Při správně zvolené tlakové expanzní nádobě nesmí dojít k většímu skutečnému tlakovému rozdílu než 0,6 bar při teplotách vody v soustavě od 10 do 90 °C. Tento tlakový rozdíl lze vyzkoušet při topné zkoušce, kdy se voda v soustavě zahřívá ze studeného stavu. Pokud dojde k většímu tlakovému rozdílu než 0,6 bar, jde o nesprávnou volbu tlakové expanzní nádoby a vzniká nebezpečí poškození kotlového tělesa.

Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby:

Objem tlakové expanzní nádoby:

$$O = 1,3 * V * (P1+B)/B$$

- B** - tlakový rozdíl, stanoven pro ocelové kotle na hodnotu 0,50 bar
- P1** - hydrostatický tlak v absolutní hodnotě (bar)
- V** - zvětšený objem vody v celé soustavě... $V = G * \Delta v$
- 1,3** - koeficient bezpečnosti
- G** - hmotnost vody v otopné soustavě
- Δv** - zvětšení měrného objemu vody při určitém teplotním rozdílu Δt (dm³/kg)

Δt	°C	60	80	90
Δv	dm ³ /kg	0,0224	0,0355	0,0431

Skutečný tlakový rozdíl může být vyšší než vypočtený maximálně o 0,1 bar v případě mezních výpočtových hodnot a v důsledku zvýšení tlaku plynu v tlakové expanzní nádobě tlakem vody.

Příklad

- Hmotnost vody v otopné soustavě $G = 180$ kg
- Hydrostatická výška vody v soustavě 9,5 m
- Absolutní hodnota hydrostatického tlaku $P1 = 1,95$ bar
- Rozdíl teplot v soustavě $\Delta t = 80$ °C
- Objemová změna pro Δt 80°C $v = 0,0355$ dm³/kg
- Otevírací přetlak pojistného ventilu 2,50 bar
- Tlakový rozdíl B 0,5 bar
- Zvětšení objemu vody v celé soustavě

$$V = G * \Delta v = 180 * 0,0355 = 6,39 \text{ dm}^3$$

Minimální potřebný objem expanzní nádoby

$$O = 1,3 * 6,39 * (1,95 + 0,5)/0,5 = 40,7 \text{ dm}^3$$

Dle vypočteného objemu tlakové expanzní nádoby stanovíme skutečný objem podle nejbližše vyráběné velikosti expanzní nádoby: **O = 50 dm³**

Upozornění

Pokud má tlaková expanzní nádoba prodloužit životnost kotle, musí se odstranit nízkoteplotní koroze spalinových cest udržením teploty v kotli nad rosným bodem asi 65°C, např. pomocí směšovacího zařízení. Pokud není zabráněno nízkoteplotní korozi, pak kotel zkoroduje ze strany spalin a tlaková expanzní nádoba ve většině případů zkrátí životnost kotle působením tlaku a dynamickým namáháním stěn kotle.

8.2 Otevřená expanzní nádoba

Otevřené expanzní nádoby se v současnosti téměř neprojektují. Příčinou je možnost jejího zamrznutí tepelně - izolačně nechráněném půdním prostoru, otevřená hladina vody, která umožňuje odpar otopné vody a tudíž nutnost jejího doplňování v průběhu otopného období stejně jako sycení otopné vody kyslíkem. Nárůst podílu kyslíku ve vzduchu, který je v otopné vodě, je dán dvakrát větším součinitelem rozpustnosti tohoto plynu ve vodě oproti součiniteli rozpustnosti dusíku. Při reakci kyslíku s kovovými materiály otopné soustavy pak vznikají korozní produkty ohrožující další prvky otopné soustavy či působící provozní potíže.

Výpočet objemu otevřené expanzní nádoby:

Objem otevřené expanzní nádoby:

$$O = 1,6 * G * \Delta v$$

G - hmotnost vody v otopné soustavě

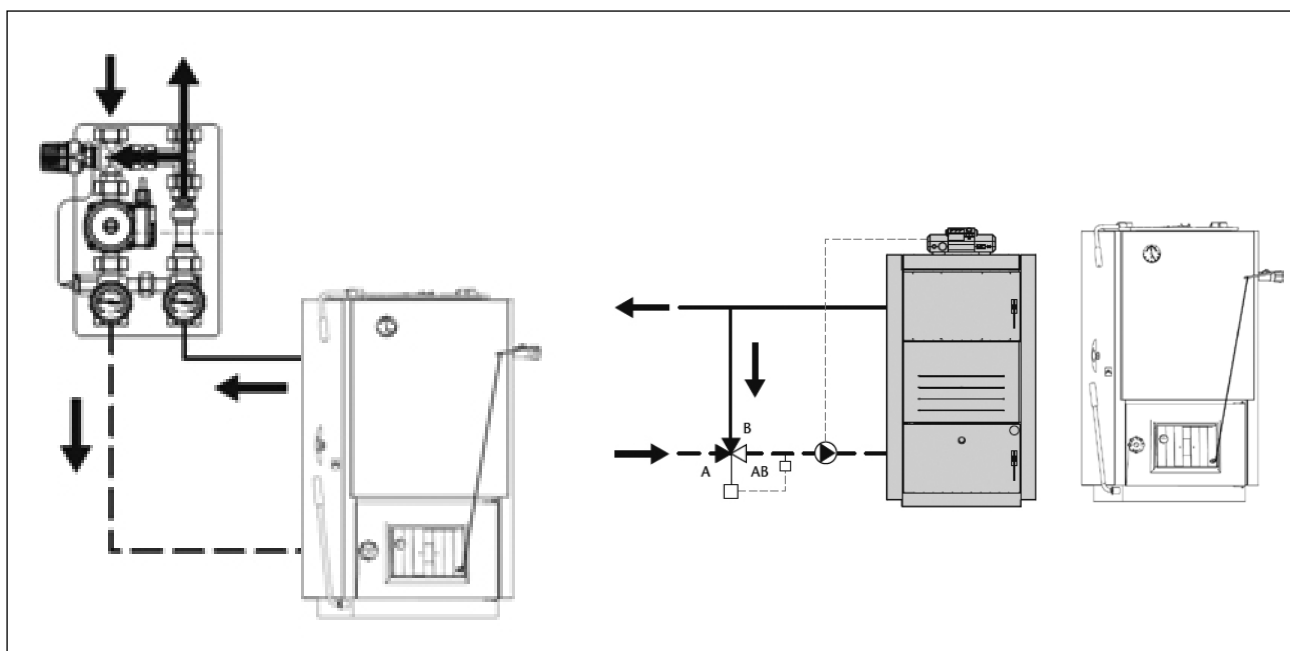
Δv - zvětšení měrného objemu vody při teplotním rozdílu Δt (dm^3/kg)

8.3 Zařízení pro zvýšení teploty vratné vody

Při provozu soustavy může delší dobu do kotle proudit chladná voda. To platí pro soustavy s velkým obsahem vody (> 15 l / kW). Takovéto ochlazování kotle v prostoru spalinových cest vede k větší tvorbě dehtu a horším provozním parametrům. Ochlazením spalin pod jejich rosný bod, páry ve spalinách kondenzují a kondenzát způsobuje korozi těchto ploch.

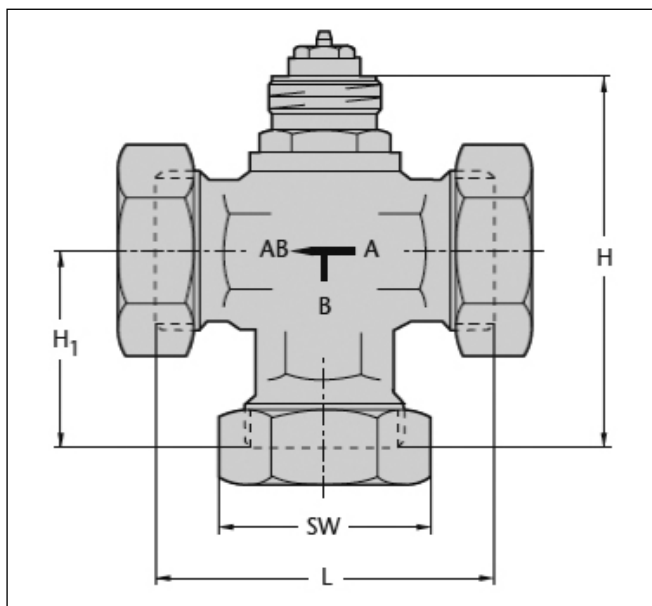
Pro zabránění tohoto problému je nutno instalovat ke kotli zařízení pro zvýšení teploty vratné vody.

Jako nejvhodnější je systémová skupina pro rychlou montáž Oventrop Regumat RTA (až do cca. 30 kW). Další možností je použití trojcestného nebo čtyřcestného směšovacího ventilu v zapojení podle systémových schémat.



Trojcestný směšovací ventil

má dva vstupy a jeden výstup. Médium je směšované podle polohy disku ventilu. S rostoucí teplotou na senzoru se přímý průchod (A) otevírá a boční průchod (B) se uzavírá. Rozsah regulace je 50 ° C až 80 ° C, podle citlivosti termočlenu.



Typ směšovače	kVS	Zeta
DN25	6,5	21
DN40	9,5	52

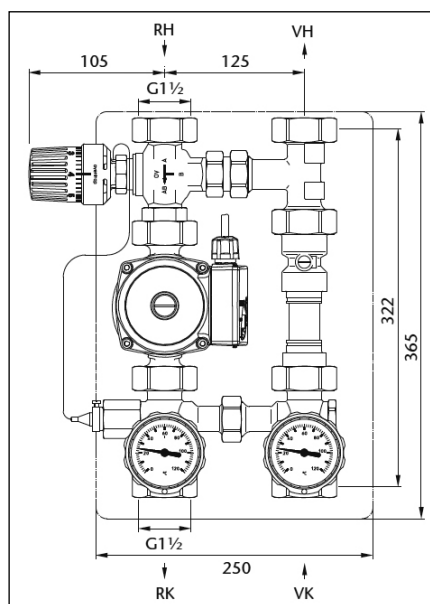
Typ směšovače	L [mm]	H [mm]	H1 [mm]	SW [mm]
DN25	90	91	50	46
DN40	115	106	64	66

Tlaková ztráta trojcestného ventilu může být vypočtena podle vzorce

$$\Delta p_{\text{actual}} = \frac{V^2}{(k_{vs})^2}$$

Δp – tlaková ztráta
 V – průtok ventilem

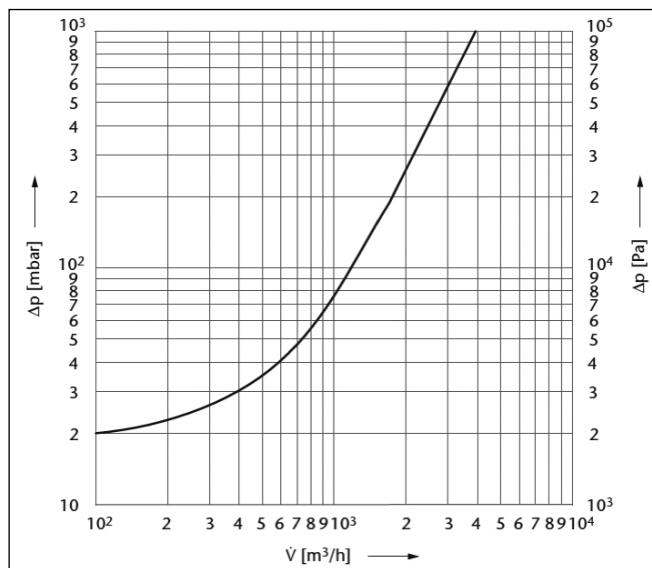
Systémová skupina Oventrop Regumat RTA



Oventrop Regumat RTA		
světlost	mm	DN25
max. tlak	bar	10
max. teplota	°C	120
K_{vs}	m ³ /hod	3,9
otevřací teplota	°C	65
otevřací tlak ventilu	mbar	20

RH – vratná voda ze soustavy
 RK – vratná voda do kotle
 VH – otopná voda do soustavy
 VK – otopná voda z kotle

Tlaková ztráta systémové skupiny Oventrop Regumat RTA



Δp – tlaková ztráta
 V – průtok skupinou

Typ		Popis	Objednací číslo
CS-431N		Plynulé řízení 1 směšovacího ventilu Řízení čerpadla ventilu Ekvitermní regulace možnost připojení ON/OFF termostatu	8738127234
CS-408N		Plynulé řízení 2 směšovacích ventilů Řízení čerpadla TUV Ochrana kotle a zpátečky Týdenní program, Ekvitermní regulace 2 konfigurovatelné bezpotenciálové výstupy 2 konfigurovatelné napěťové výstupy Spolupráce s 3 dvupolohovými pokojovými termostaty	7738503920
ST-290		Prostorový termostat ON/OFF Řízení pokojové teploty Týdenní program program den/noc	8738127237
Ventil 3cestný termostatický s izolací		Sestava 3cestného termostatického ventilu 60°C s oběhovým čerpadlem Grundfos UPM3 Hybrid v izolaci s připojením na zpátečku kotle	7738504238
Čerpadlo s připojením ke kotli		Čerpadlo Grundfos UPM3 Hybrid s připojením ke kotli (6/4") s odbočkou pro zpátečku TV nebo připojení expanzní nádoby	7738504243
Pojistná skupina kotle 3,0 bar		Pro otopné soustavy dle ČSN EN 12828 Do 50 kW, 3 bar Pojistný ventil 1/2", Automatický odvzdušňovač Manometr 0-4 bar	7738573035
Instalační sada		Připojení pojistné skupiny na výstup z kotle	7738504253
Adaptér		Adaptér pro připojení (2 ks) Příruba DN70 → vnitřní závit 6/4" (pro DOR 4F 18, 24)	8738124390



Bosch Termotechnika s.r.o.
Závod Krnov
Ve Vrbině 588/3
794 01 Krnov - Pod Cvilínem

Tel. +420 554 694 111
Fax +420 554 694 333
e-mail: dakon@dakon.cz
www.dakon.cz