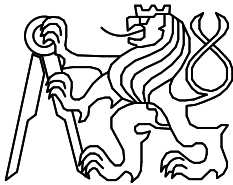


České vysoké učení technické v Praze

Katedra:	Konstrukcí pozemních staveb		
Předmět:	Diplomová práce		
Vypracovala:	Bc. Kateřina Berková		
Konzultant:	prof. Ing. Petr Hájek, CSc.		
Projekt:	VYTÁPĚNÍ	Datum:	1.2017
		Formát:	-
		Měřítko:	-
		Číslo výkresu:	D1.6

OBSAHOVÝ LIST

D1.6.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.6.2 SCHÉMA ZAPOJENÍ

VYTÁPĚNÍ (koncept)

D1.6.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.1.1 Stávající stav

Objekt je vytápěn plynovými kotli. Kotelna je umístěna v suterénu objektu a nachází se v nevytápěné části. V kotelně jsou dva plynové kotle Dietrich, každý o výkonu 140 kW. Kotle jsou litinové článkové s atmosférickými dvoustupňovými hořáky.

Kotle jsou nastaveny na konstantní teplotu otopné vody, která je regulována pomocí termostatických hlavic přímo uživateli. Vypínání a zapínání kotle je pomocí obsluhy, která má kotle na starost. Z kotelny vede topná voda v železném potrubí do jednotlivých stoupaček.

Litinová otopná tělesa jsou zapojena na stoupačkách, jedná se o vertikální soustavu.

Přívod spalovacího vzduchu do kotelny je přirozený. Odvod spalin je společný pro oba kotle, pomocí kouřovodů, které ústí do komínového tělesa.

1.1.2 Kotel

V závislosti na snížení potřeby tepla na vytápění bude pro celý objekt stačit jeden kotel. Stávající kotle budou nahrazeny plynovým kondenzačním kotlem. Přívod i odvod vzduchu bude nucený stávajícím komínovým tělesem. Výkon kotle je regulován ekvitermě, tzn. že je ve venku umístěno čidlo, které snímá venkovní teplotu, v závislosti na teplotě venkovního vzduchu je nastavena teplota topné vody. Regulace na jednotlivých otopných tělesech pomocí termostatických hlavic je poté možná s omezením. Vhodné je proto čerpadlo s proměnnými otáčkami, aby výkyvy uživatelů bylo možné regulovat.

Výkon kotle je spočten z velikosti měrného tepelného toku a rozdílu teplot v interiéru a exteriéru.

$$H_t = 677 \text{ W/K}$$

$$H_v = 180 \text{ W/K}$$

$$\text{spád } 50/30 \text{ }^\circ\text{C}, T_e = -12 \text{ }^\circ\text{C}, T_i = 21 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H = H_v + H_t = 677 + 180 = 857 \text{ W/K}$$

$$P = H \cdot \Delta T = 857 \cdot 33 = 28\,281 \text{ W} = 28,28 \text{ kW} = 29 \text{ kW}$$

H_t - měrná tepelná ztráta prostupem

H_v - měrná tepelná ztráta větráním

Instalovaný kotel musí mít výkon 29 kW. Stávající dva kotle budou nahrazeny jedním kondenzačním kotlem Vitodens o výkonu 5,9 - 34,9 kW. Technický list v příloze.

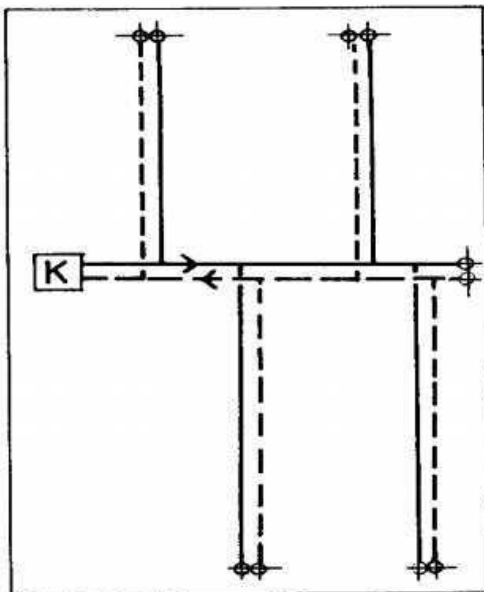
Součástí tohoto kotle je i expanzní nádoba a oběhové čerpadlo. Expanzní nádoba je ale nedostačující, proto bude přidána další expanzní nádoba na okruh topné vody. Schéma zapojení kotle je ve výkresové části této práce.

1.1.3 Otopná tělesa

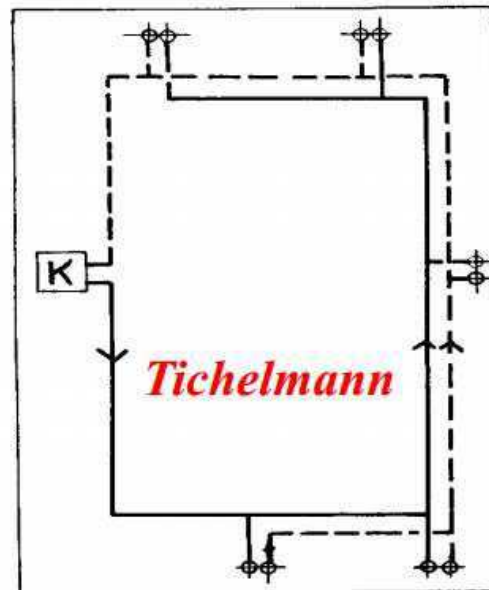
V závislosti na posunu obvodové stěny bude nutné změnit polohu stávajících otopných těles. Dojde k posunu pod okna a k výměně všech stávajících litinových otopných těles za nová.

Jelikož je dosavadní systém protiproudého zapojení otopné vody nevyhovující, dojde ke změně napojení stoupacích potrubí na souproudé, tzv. Tichelmannovo zapojení. Ve stávajícím zapojení je u stoupaček umístěných na opačném konci, než je kotelna, nedostatečná teplota otopné vody. Princip zapojení je zobrazen na následujících schématech.

Protiproudé zapojení



Souproudé zapojení

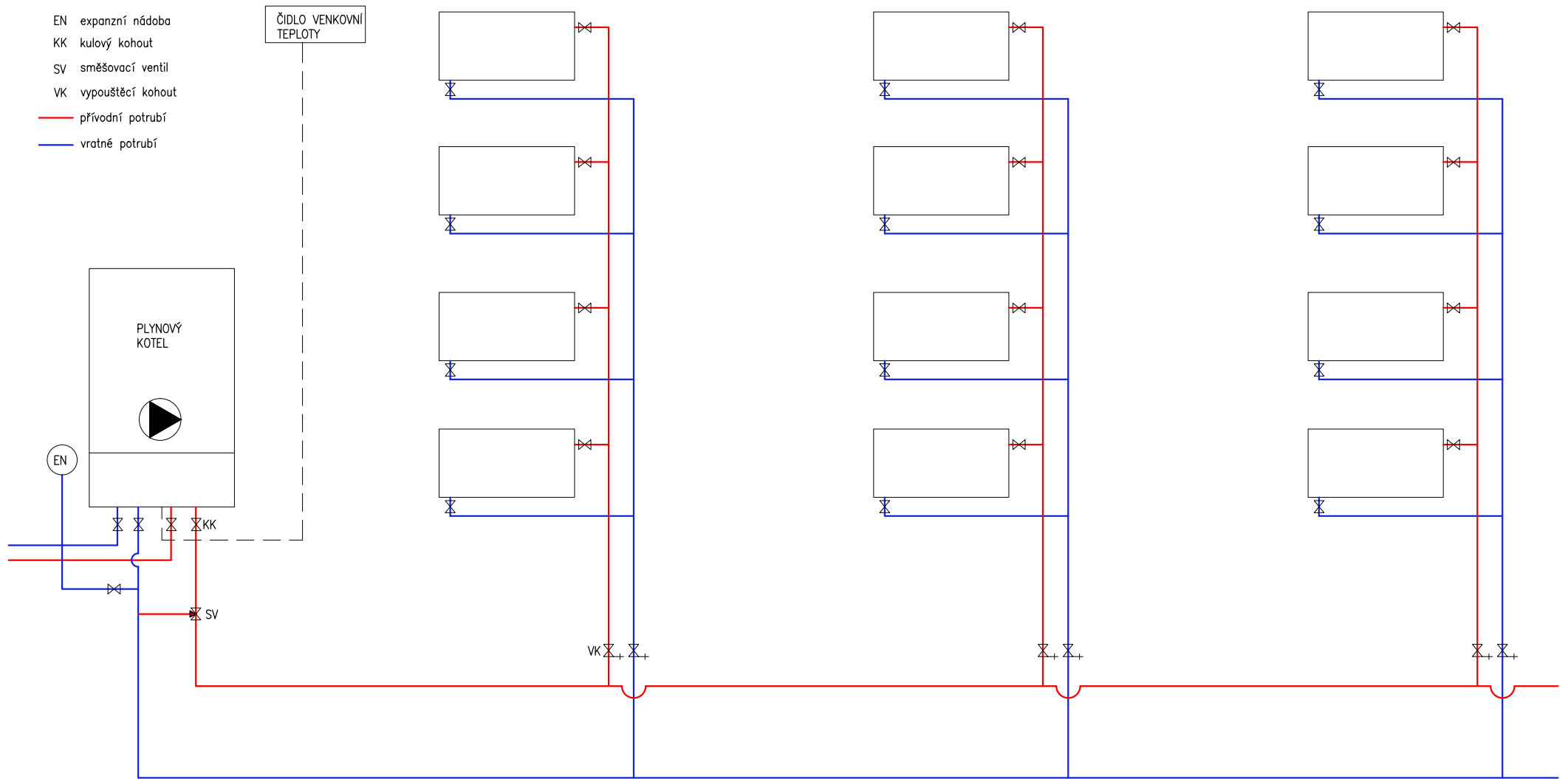


Obr. 1 Schéma zapojení dvoutrubkové soustavy a) protiproudé b) souproudé, převzato z podkladů k předmětu ESBT

SCHÉMA ZAPOJENÍ KOTLE NA OTOPNOU SOUSTAVU

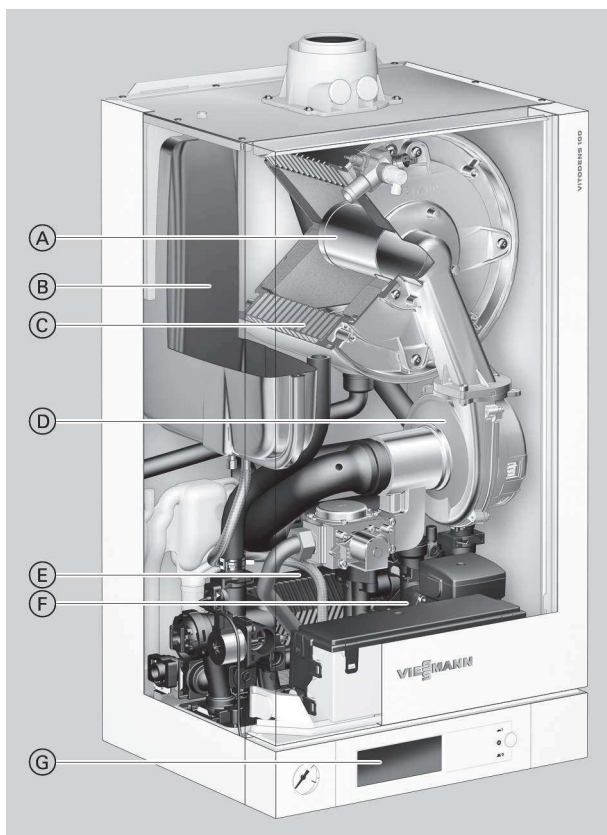
LEGENDA

- EN expanzní nádoba
- KK kulový kohout
- SV směšovací ventil
- VK vypouštěcí kohout
- přívodní potrubí
- vratné potrubí



1.1 Popis výrobku

Výhody



- (A) Modulovaný válcový hořák MatriX
- (B) Integrovaná membránová tlaková expanzní nádoba
- (C) Topné plochy Inox-Radial z nerezové ušlechtilé oceli - pro vysokou provozní spolehlivost při dlouhé životnosti a maximální tepelný výkon na minimálním prostoru
- (D) Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz
- (E) Deskový výměník tepla (kombinovaný plynový kondenzační kotel)
- (F) Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami
- (G) Digitální regulace s dotykovým displejem

- Normovaný stupeň využití až 98 % (H_s) / 109 % (H_i)
- Modulační rozsah až 1:6
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla Inox Radial z ušlechtilé oceli
- Modulovaný válcový hořák MatriX s dlouhou životností

- Snadná a inovativní obsluha pomocí regulace s dotykovým displejem
- Regulace pro provoz s konstantní teplotou a pro ekvitermně řízený provoz

Doporučené použití

Nebytové objekty v modernizaci a novostavby (výměna starých zařízení v montovaných domech nebo domech pro více rodin)

Stav při dodání

- Modulovaný válcový hořák MatriX
- Regulace pro provoz s konstantní teplotou a pro ekvitermně řízený provoz
Pro ekvitermně řízený provoz je dodatečně k čidlu venkovní teploty potřebný hodinový termostat nebo spínací hodiny (příslušenství)
- Bezpečnostní armatury, expanzní nádoba (8 l)

- Oběhové čerpadlo a 3-cestný přepínací ventil
- S potrubím a kabely, připraveno k okamžitému připojení
- Připojovací nástavec kotle
Připraven pro provoz na zemní plyn. Přestavba v rámci plynových skupin E/LL je možná.
Pro přestavbu na zkapalněný plyn je nutná přestavovací sada.

Ověřená kvalita

CE Označení CE podle stávajících směrnic ES



Značka kvality udělená sdružením ÖVGW pro výrobky oboru plynárenství a vodárenství

1.2 Technické údaje

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2H3P}				
Plynový kondenzační kotel, typ		B1HC	B1HC	B1HC
Kombinovaný plynový kondenzační kotel, typ		—	B1KC	B1KC
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502-1)				
$T_V/T_R = 50/30$ °C	kW	4,7 (6,5) ^{*1} – 19,0	4,7 (6,5) ^{*1} – 26,0	5,9 (8,8) ^{*1} –34,9
$T_V/T_R = 80/60$ °C	kW	4,3 (5,9) ^{*1} – 17,4	4,3 (5,9) ^{*1} – 23,8	5,4 (8,0) ^{*1} –32,1
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu při ohřevu pitné vody				
– Plynový kondenzační kotel	kW	4,3 (5,9) ^{*1} – 17,4	4,3 (5,9) ^{*1} – 23,8	5,4 (8,0) ^{*1} –32,1
– Kombinovaný plynový kondenzační kotel	kW	—	4,3 (5,9) ^{*1} – 29,3	5,4 (8,0) ^{*1} –33,5
Jmenovité tepelné zatížení				
– Plynový kondenzační kotel	kW	4,4 (6,1) ^{*1} – 17,8	4,4 (6,1) ^{*1} –24,3	5,5 (8,2) ^{*1} –32,6
– Kombinovaný plynový kondenzační kotel	kW	—	4,4 (6,1) ^{*1} –30,5	5,5 (8,2) ^{*1} –34,9
Identifikační číslo výrobku		CE-0063CQ3356		
Stupeň krytí		IP X4 podle ČSN EN 60529		
Připojovací tlak plynu				
Zemní plyn	mbar	20	20	20
	kPa	2	2	2
Zkapalněný plyn	mbar	50	50	50
	kPa	5	5	5
Max. přípust. připojovací tlak plynu				
Zemní plyn	mbar	25,0	25,0	25,0
	kPa	2,5	2,5	2,5
Zkapalněný plyn	mbar	57,5	57,5	57,5
	kPa	5,75	5,75	5,75
Hladina akustického výkonu (údaje podle ČSN EN ISO 15036-1)		dB(A)		
		42	47	51
Elektrický příkon				
– Ve stavu při dodání	W	44,0	64,0	106,0
– Max. (plynový kondenzační kotel)	W	82,0	88,0	106,0
– Max. (kombinovaný plynový kondenzační kotel)	W	—	104,0	115,0
Hmotnost				
– Plynový kondenzační kotel	kg	35	36	37
– Kombinovaný plynový kondenzační kotel		—	36	38
Objem výměníku tepla		l		
		2,2	2,2	2,8
Max. teplota přívodní větve		°C		
		78	78	78
Max. objemový tok		l/h		
		1018	1018	1370
(mezí hodnota pro použití hydraulického oddělení)				
Jmenovité oběhové množství vody při $T_V/T_R = 80/60$ °C		l/h		
		743	1018	1370
Membránová tlaková expanzní nádoba				
Objem	l	8	8	8
Vstupní tlak	bar	0,75	0,75	0,75
	kPa	75	75	75
Přípustný provozní tlak				
	bar	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3
Rozměry				
Délka	mm	350	350	350
Šířka	mm	400	400	400
Výška	mm	700	700	700
Výška s kolenem kouřovodu	mm	860	860	860
Výška s podstavným zásobníkovým ohřivačem vody	mm	1925	1925	1925
Pohotovostní průtokový ohřivač (jen kombinovaný plynový kondenzační kotel)				
Připojky teplé a studené vody	G	—	½	½
Přípust. provozní tlak (na straně pitné vody)	bar	—	10	10
	MPa	—	1	1
Minimální tlak připojky studené vody	bar	—	1,0	1,0
	MPa	—	0,1	0,1
Výtoková teplota nastavitelná	°C	—	30-60	30-60
Trvalý výkon pitné vody	kW	—	29,3	33,5

*1 Při provozu na zkapalněný plyn

Vitodens 100-W (pokračování)

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2H3P}				
Plynový kondenzační kotel, typ		B1HC	B1HC	B1HC
Kombinovaný plynový kondenzační kotel, typ		—	B1KC	B1KC
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502-1)				
$T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	kW	4,7 (6,5) ^{*1} – 19,0	4,7 (6,5) ^{*1} – 26,0	5,9 (8,8) ^{*1} –34,9
$T_V/T_R = 80/60 \text{ °C}$	kW	4,3 (5,9) ^{*1} – 17,4	4,3 (5,9) ^{*1} – 23,8	5,4 (8,0) ^{*1} –32,1
Specifický objemový tok při $\Delta T = 30 \text{ K}$ (podle ČSN EN 13203)	l/min	—	14,0	16,7
Plynová přípojka	G	¾	¾	¾
Přípojovací hodnoty vztažené k max. zatížení				
Zemní plyn E	m ³ /h	1,88	2,57	3,45 (B1HC) 3,69 (B1KC)
Zkapalněný plyn P	kg/h	1,39	1,90	2,55 (B1HC) 2,73 (B1KC)
Charakteristiky spalín				
Výpočtové hodnoty k dimenzování zařízení pro odvod spalín podle ČSN EN 13384. Teploty spalín jako změřené hrubé hodnoty při teplotě spalovacího vzduchu 20 °C				
Skupina hodnot spalín podle G 635/G 636				
Teplota spalín při teplotě vratné větve 30 °C (směrodatná pro dimenzování zařízení pro odvod spalín)				
– Při jmenovitém tepelném výkonu	°C	45	45	45
– Při dílčím výkonu	°C	35	35	35
Teplota spalín při teplotě vratné větve 60 °C (k určení rozsahu použití kouřovodů s maximálně přípustnými provozními teplotami)	°C	68	68	70
Hmotnostní tok				
Zemní plyn				
– Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	30,0	51,0	58,6
– Při dílčím výkonu	kg/h	7,4	7,4	9,2
Zkapalněný plyn				
– Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	32,9	56,0	64,3
– Při dílčím výkonu	kg/h	8,1	8,1	10,1
Disponibilní tah				
	Pa	100	100	100
	mbar	1,0	1,0	1,0
Max. množství kondenzátu (podle DWA-A 251)	l/h	2,5	3,4	4,6
Přípojka kondenzátu (hadicové hrdlo)	Ø mm	20-24	20-24	20-24
Spalinová přípojka	Ø mm	60	60	60
Přípojka přiváděného vzduchu	Ø mm	100	100	100
Normovaný stupeň využití				
Při $T_V/T_R = 40/30 \text{ °C}$	%	až 98 (H _s)/109 (H _i)		
Třída energetické účinnosti				
– Topení		A	A	A
– ohřev pitné vody, profil odběru XL		—	A	A

Upozornění k max. přípust. přípojovacímu tlaku plynu

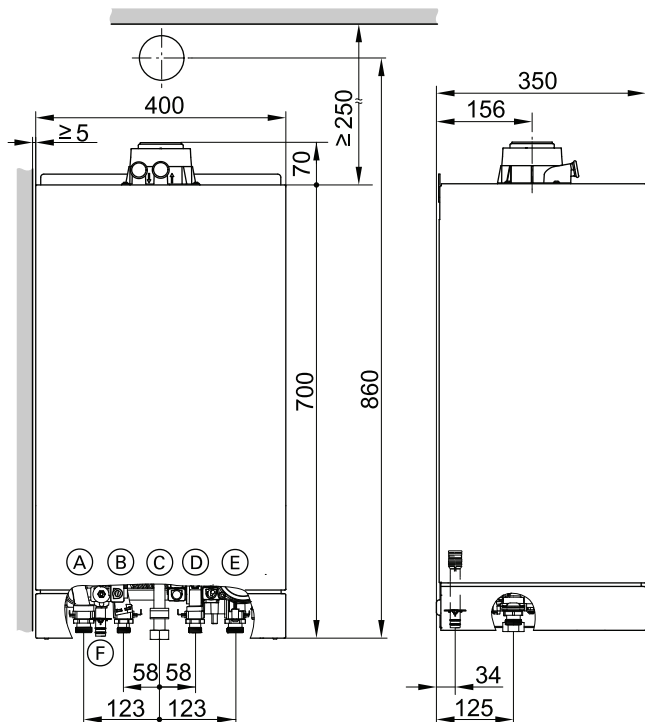
Pokud je přípojovací tlak plynu vyšší než max. přípust. přípojovací tlak plynu, musí se před zařízením zapojit separátní regulátor tlaku plynu.

Upozornění k přípojovacím hodnotám

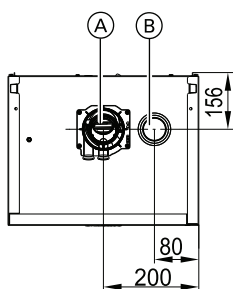
Přípojovací hodnoty slouží pouze k dokumentačním účelům (např. při žádosti o plyn) nebo k přibližné, volumetrické doplňkové kontrole nastavení. Kvůli nastavení z výroby se hodnoty tlaku plynu nesmějí měnit odlišně od těchto údajů. Vztaženo k těmto hodnotám: 15 °C, 1 013 mbar (101,3 kPa).

*1 Při provozu na zkapalněný plyn

Rozměry



- (A) Přívodní větev topení G 3/4
- (B) Plynový kondenzační kotel:
Přívodní větev zásobníku G 3/4
Kombinovaný plynový kondenzační kotel:
Teplá voda G 1/2
- (C) Plynová přípojka G 3/4
- (D) Plynový kondenzační kotel:
Vratná větev zásobníku G 3/4
Kombinovaný plynový kondenzační kotel:
Studená voda G 1/2
- (E) Vratná větev topení G 3/4
- (F) Odtok kondenzátu/odtok pojistného ventilu: Plastová hadice
Ø 22 mm



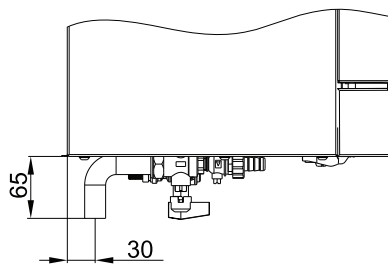
Přípojka odvodu spalin a přiváděného vzduchu

- (A) Přípojka odvodu spalin a přiváděného vzduchu
- (B) Přípojka přiváděného vzduchu (v uzavřeném stavu při dodání)

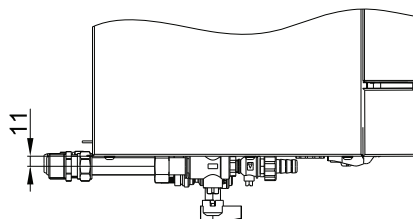
Upozornění

Potřebné elektrické napájecí kabely se musí nainstalovat ze strany stavby a na určeném místě (viz strana 32) zavést do topného kotle.

Rozměry s přípojovacím příslušenstvím



Montáž na omítku



Montáž pod omítku

Oběhové čerpadlo integrované v kotli Vitodens 100-W

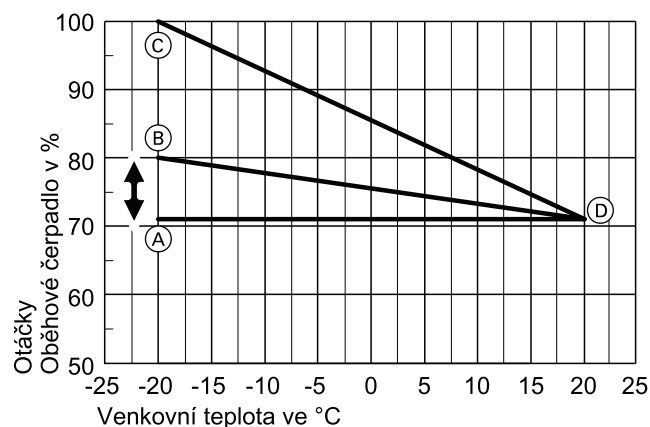
Vysoce efektivní oběhové čerpadlo UPM3 15-75

- Předvolba otáček při ohřevu pitné vody:
Interní čerpadlo je provozováno s max. otáčkami (100 %).
- Stanovené otáčky v topném provozu bez čidla venkovní teploty:

Interní čerpadlo je provozováno s pevně stanovenými max. otáčkami (< 100 %).

- Stanovené otáčky v topném provozu s čidlem venkovní teploty:
Max. otáčky pro venkovní teplotu -20 °C je možné nastavit na regulaci.

Nastavení max. otáček ve stavu při dodání



- Ⓐ Max. otáčky 19 kW (72 %)
- Ⓑ Max. otáčky 26 kW (80 %)

- Ⓒ Max. otáčky 35 kW (100 %)
- Ⓓ Min. otáčky při venkovní teplotě +20 °C

Zvýšení max. otáček změní sklon charakteristiky. Tím se automaticky změní otáčky v celém teplotním rozsahu.

Čerpací výkony

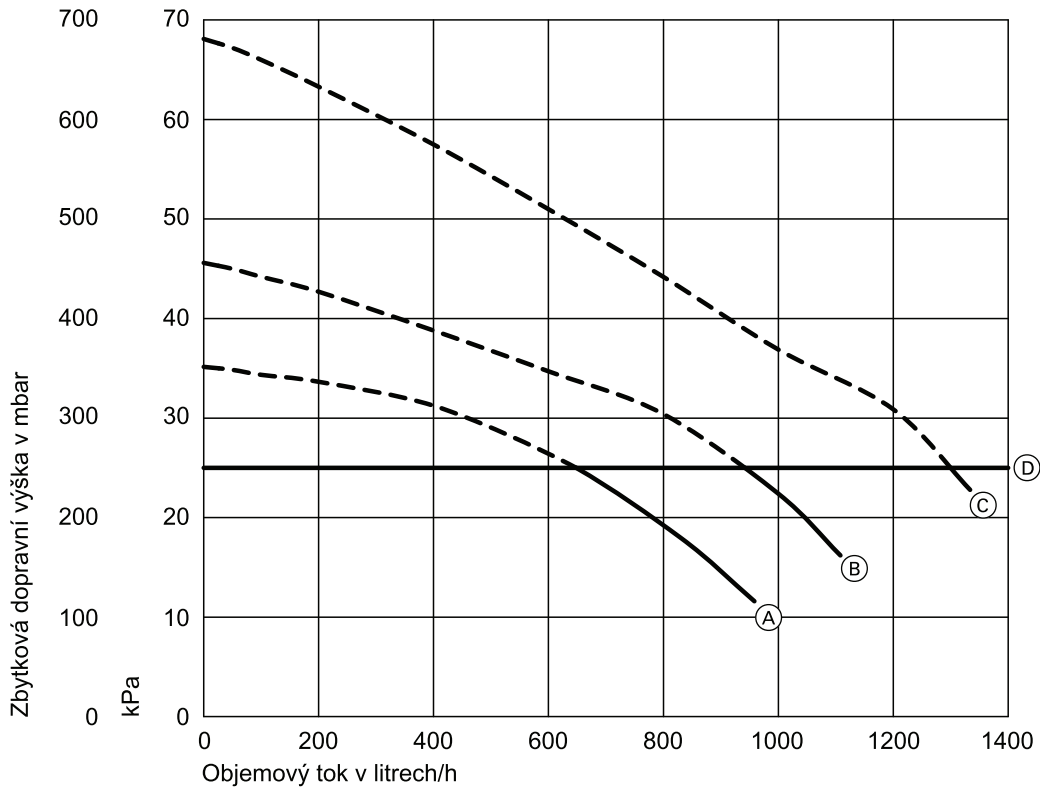
Jmenovitý tepelný výkon v kW	Řízení otáček ve stavu při dodávce v %	
	Min. čerpací výkon	Max. čerpací výkon
19,0	72	72
26,0	72	80
35,0	72	100

Příkon oběhového čerpadla

Jmenovitý tepelný výkon v kW	Stav při dodání	
	Max.	
19,0	60	22
26,0	60	36
35,0	60	60

Vitodens 100-W (pokračování)

Zbytkové dopravní výšky (stav při dodání)



- (A) Čerpací výkon 19 kW/min. čerpací výkon (72 %)
(B) Čerpací výkon 26 kW (80 %)

- (C) Čerpací výkon 35 kW (100 %)
(D) Horní mez pracovního rozsahu