

Technická zpráva

DA.1.4.d-01 – Vytápění

Projekt pro provedení stavby

Akce: Multifunkční objekt města Třebenice
SO-A – Multifunkční objekt

Investor: Město Třebenice
Paříkovo náměstí č.p. 1
411 13 Třebenice

Projektant: F O K T Radek Ing.
Pod Studánkou 3015/45
434 01 Most
IČO 432 42 995
mobil. 777 866 835
e-mail: *pkfokt@seznam.cz*

zakázka číslo: 9044 – 02 - 2020

datum: leden 2021

Hlavní technická data

tepelná ztráta objektu:	30 396 W
zdroj tepla nový:	plynová kaskádní kotelna 2x34 kW
příprava TV:	akumulační nepřímotopný zásobník
parametry topné vody:	65/50°C - dT 15 °C – otopná tělesa
diferenční tlak:	výpočtový 10 kPa minimální (tlaková ztráta rozvodů): bude upřesněno v DPS
stat. přetlak:	voda - max. 0.3 MPa provozní: cca 0.12 MPa minimální: cca 0.09 MPa
náplň:	vodárenská voda
regulace:	otopná voda – ekvitermní regulátor místnosti – termostatické hlavice
rozvodný potrubní systém:	dvoutrubkový, symetrický
oběh:	nucený – oběhové čerpadlo
pojištění:	expanzomat + pojistný ventil

1 Úvod

Projekt řeší návrh otopné soustavy v multifunkčním objektu SO-A v Třebenicích. V objektu bude klubovna pro místní občanské spolky, fitness a ve 2.NP mateřská škola. Objekt je novostavba.

Otopný systém v objektu je navržen teplovodní – soustava dvoutrubková, symetrická, protiproudá s nuceným oběhem otopné vody. Zdrojem tepla bude kaskáda plynových kotlů umístěná v technické místnosti.

Poznámka:

Pokud je v projektové dokumentaci obsažen požadavek nebo odkaz na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, popřípadě její organizační složku, patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu, pokud by to vedlo ke zvýhodnění nebo vyloučení určitých dodavatelů nebo výrobků, má se za to, že zadavatel tak učinil z důvodů srozumitelnosti a přesnosti popisu, a zadavatel umožňuje pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně, technicky, esteticky a architektonicky obdobných řešení. Zadavatel má možnost požádat dodavatele, aby prokázal a doložil, že jím navrhované jiné řešení je kvalitativně a technicky obdobné.

2 Stavební konstrukce

Stavební konstrukce objektu jsou patrné ze stavební části PD a z výpočtové části této PD. Všechny konstrukce splňují požadavky ČSN 73 0540.

Skladby konstrukcí uvedené ve stavební a výpočtové části byly použity při výpočtu tepelných ztrát a dodržení těchto skladeb je podmínkou pro správnou funkci otopné soustavy.

3 Klimatické podmínky

Objekt leží v zastavěné lokalitě.

výpočtová teplota venkovní:	-12 °C
Krajina s intenzivními větry:	ANO

střední teplota venkovního vzduchu:	4,7 °C
počet topných dnů:	236
vnitřní výpočtová teplota:	dle ČSN 73 0540
průměrná vnitřní teplota:	19,0 °C

4 **Ekonomika provozu – spotřeba energie**

Počet provozních hodin za den:	16 hodin (vytápění na komfortní teplotu)
Provozní režim objektu:	trvalý
Provoz topné soustavy:	plně automatický

Koeficienty použité pro výpočet spotřeby energie jsou patrné z výpočtové části projektu. Skutečná spotřeba energie pro vytápění je závislá na teplotě v jednotlivých místnostech a na účinnosti zdroje. Uvedená spotřeba je vypočtena pro teploty výpočtové a účinnost otopného systému 95 %.

Roční spotřeba energie na vytápění:	49 786 kWh/rok = 179,2 GJ/rok = 5 006 m³ ZP/rok
Roční spotřeba energie na ohřev TV:	29 257 kWh/rok = 105,3 GJ/rok = 2 942 m³ ZP/rok

5 **Podklady pro zpracování projektu**

- zaměření objektu
- průzkum na stavbě a jednání se zástupcem investora
- řešení dle platných ČSN, zejména:
 - ČSN EN 12 831 – výpočet tepelného výkonu
 - ČSN EN 15 316 – Tepelné soustavy v budovách
 - ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
 - ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody – projektování a montáž
 - ČSN 06 0830 – tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
 - ČSN 73 0540:2011 – Tepelná ochrana budov – část 1-4
 - ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění
 - Vyhláška 193/2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodech tepelné energie
 - Další související ČSN v platném znění
- katalogové podklady výrobců
- návrh soustavy a výpočtová část, zpracovaná na PC programovým produktem firmy Protech Nový Bor pod licenčním číslem 0601

6 **Zdroj tepla**

Vytápění objektu bude zajišťovat kaskáda dvou závěsných kondenzačních kotlů, každý o jmenovitém výkonu 34kW. Celkový výkon zdroje tepla bude 68 kW. Nebude se tedy jednat o kotelnu dle ČSN 07 0703.

Jmenovitý výkon kotle je 34 kW. Regulovatelný výkon každého kotle je 5,1 – 33,7 kW. Technické parametry kotlů jsou patrné z technické specifikace, která je součástí této zprávy.

Topná voda z kotlů bude vedena přes anuloid (hydraulickou výhybku) s průtokem otopné vody do 8 m³/hod. Za anuloidem bude osazen sružený rozdělovač a sběrač, ze kterého budou vedeny tři otopné větve.

1. **Větev pro otopná tělesa v 1. NP**

Q = 19,83kW
M = 1137 kg/h
dP= 10 kPa (předpoklad)
T = 65/50 °C (dt=15 K)

2. **Větev pro otopná tělesa ve 2. NP**

Q = 18,256kW
M = 1047 kg/h
dP= 10 kPa (předpoklad)
T = 65/50 °C (dt=15 K)

3. Větev pro ohřev TV

$$Q = 35 \text{ kW}$$

$$M = 1505 \text{ kg/h}$$

$$dP = 10 \text{ kPa (předpoklad)}$$

$$T = 75/55 \text{ }^{\circ}\text{C (dt=20 K)}$$

Větvě pro otopná tělesa budou vybavena oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací otáček a směšovacím trojcestným ventilem. Větev pro ohřev TV bude vybavena pouze oběhovým čerpadlem.

Všechny větve budou vybaveny podružným měřením tepla. použito bude ultrazvukové měřidlo v kompaktním provedení s průtokem $Q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, DN 20

6.1 Zabezpečovací zařízení

V souladu s ČSN 06 0830 je navrženo zabezpečovací zařízení otopné soustavy, která sestává z pojistného zařízení a expanzního zařízení.

6.1.1 Expanzní zařízení

Jako expanzní zařízení, pro vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny otopné soustavy v předepsaných mezích, je použito uzavřené membránové expanzní nádoby.

Součástí kotle je expanzní membránová nádrž. Tento expanzomat nevyhovuje ČSN 06 0830, je tedy nutné osadit externí expanzní membránovou nádrž.

Pro vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny otopné soustavy v předepsaných mezích v celé otopné soustavě bude osazen expanzní membránová nádrž o objemu 25 litrů a maximálním pracovním přetlakem 300 kPa. Expanzomat bude připojen potrubím DN 32. Na přívodním potrubí k expanzomatu bude osazen tlakoměr s rozsahem do 0,3 MPa. **Toto zařízení vyhoví ČSN 06 0830.**

Vnitřní průměr pojistného potrubí bude $d_v = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0.5}$,

$d_v = 20 \text{ mm}$, tzn., **bude použito potrubí DN 20 (Cu 22x1).**

Přetlaky v soustavě:

Konstrukční 286 kPa

Nejvyšší pracovní 286 kPa

Nejnižší pracovní 113 kPa

Nejnižší přetlak soustavy 80 kPa

6.1.2 Pojistné zařízení

Jako pojistné zařízení je použit pojistný ventil. Pojistný ventil je součástí kotle. Mezi kotlem a pojistným ventilem nesmí být uzavírací armatura. Výfuková strana pojistného ventilu bude svedena k podlaze, tak, aby bylo možné sledovat výfuk a zároveň nebyla ohrožena obsluha kotle.

Před předáním zařízení do provozu je nutné provést zkoušku zabezpečovacího zařízení (tj. pojistného ventilu) za příslušných provozních podmínek a o této zkoušce musí být vyhotoven protokol.

Výpočet pojistného ventilu nebyl proveden, protože pojistný ventil je součástí kotle.

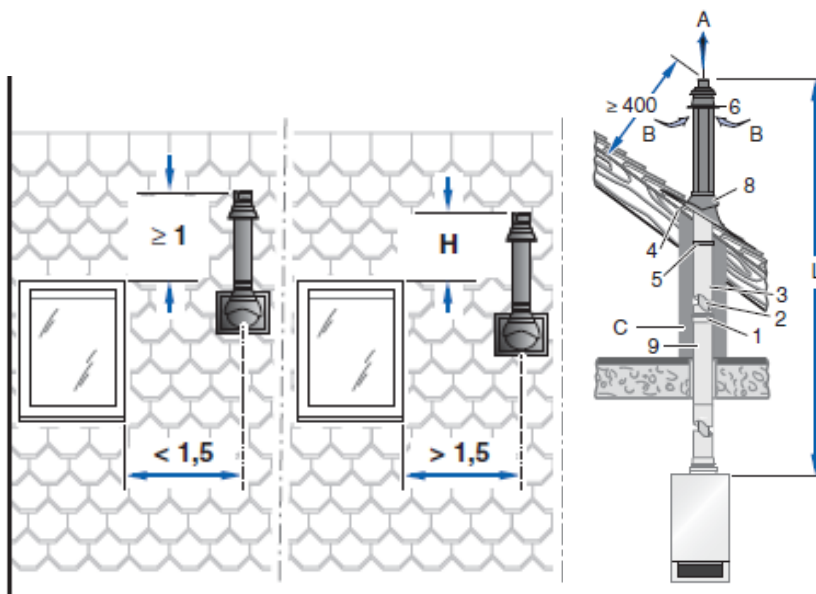
6.2 Odkouření kotle

Kotle budou provozovány jako uzavřený plynový spotřebič C33.

Každý kotel bude odkouřen samostatně. Kotle budou odkouřeny koaxiálním potrubím 80/125 mm nad střechu objektu. Vnitřní trubkou koaxiálního potrubí budou odváděny spaliny a vnějším pláštěm bude nasáván spalovací vzduch do kotle.

Navržený kotel má vestavěný ventilátor, který zajistí odvod spalin koaxiálním potrubím 80/125 mm v délce až 17 m (platí pro svislé odkouření bez kolen), což pro tento objekt plně vyhovuje.

Odkouření bude provedeno v souladu s požadavky platné ČSN 73 4201:2010. vyústění odkouření nad střechou splňuje požadavky ČSN 73 4201. Nad střešním pláštěm bude odkouření vyvedeno nejméně 0,4m.



6.3 Větrání kotelny

Pro správnou a bezpečnou funkci kotle je nutné zajistit dostatečný přívod větracího a spalovacího vzduchu.

Spalovací vzduch je nasáván koaxiální potrubím, jak je popsáno výše.

Do prostoru kotelny je nutné zajistit přívod vzduchu z vnějšího prostředí nauzavíratelným otvorem. Budou zřízeny dva otvory 200x200 mm. Jeden u podlahy a druhý pod stropem.

Na vnější fasádě budou větrací otvory opatřeny sítí proti drobnému zvířectvu.

7 Příprava TV

Příprava TV pro objekt bude zajištěna akumulčním nepřímotopným zásobníkem o objemu 740 litrů s vnořeným trubkovým výměníkem o ploše 3 m². Zásobník má snímatelnou tepelnou izolaci, aby bylo možné jej pronést dveřmi 800 mm.

Zapojení strojovny je patrné z výkresové části PD.

Navržený zásobník bude ohříván pomocí plynových kotlů. Pro ohřev TV je vyhrazen výkon 34 kW. Ten zajistí ohřev zásobníku za 1 hod a 13 minut. Navržená technologie zajistí celkem až cca 4700 litrů/8 hodin. Toto množství je v souladu s požadavkem ZTI, který byl předán jako podklad pro návrh ohřevu TV.

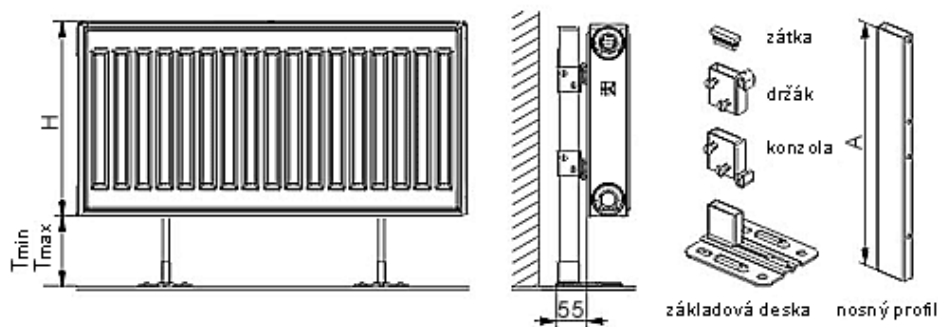
8 Otopné plochy

Otopné plochy v objektu budou desková otopná tělesa s přídavnými přestupními plochami. Jsou navržena tělesa se spodním napojením topné vody a integrovaným termostatickým dvouregulačním ventilem. Použita budou tělesa s možností univerzálního připojení levá/pravá.

Velikosti jednotlivých radiátorů jsou patrné z výkresové a výpočtové části projektu.

Deskové radiátory budou osazeny dle předpisů výrobce tj. min. 110 mm nad čistou podlahou a 50 mm od zdi. Pro montáž těles na stěnu budou využity montážní konzole dodávané výrobcem radiátorů. Montážní konzole je součástí dodávky tělesa. Pokud je těleso osazeno pod oknem, bude osa tělesa totožná s osou okna.

Pro kotvení těles před francouzskými okny budou použity stojánkové konzole:



9 Potrubní rozvody

Potrubní rozvody v objektu budou provedeny z měděných trubek, spojovaných pájením. Rozvody v 1. NP budou vedeny v podlaze ve vrstvě tepelné izolace. Rozvody ve 2. NP budou vedeny po povrchu u podlahy a budou zakryty pomocí atypické lišty, která je součástí dodávky interiéru.

Dimenze jednotlivých potrubí budou stanoveny v DPS.

Odvzdušnění soustavy bude prováděno přes otopná tělesa, případně přes odvzdušňovací ventily osazené do nejvyššího bodu potrubní sítě.

Kompenzace dilatace potrubí je řešena geometrickým tvarem potrubní sítě. Podrobný výpočet kompenzace bude proveden v DPS.

Prostupy stavebními konstrukcemi budou opatřeny plastovými nebo ocelovými chráničkami vyplněnými trvale plastickým tmelem.

Rozteče kotvení potrubí vedeného po povrchu budou následující:

Potrubí	15x1	18x1	22x1	28x1,5	35x1,5<
Rozteč kotvení [m]	<=1,0	<=1,0	<=1,5	<=1,5	<=1,5

10 Tepelné izolace

Veškeré potrubí bude opatřeno tepelnou izolací, jejíž tloušťka je navržena dle požadavků §5 vyhl. 193/2007.

Součinitel tepelné vodivosti izolace bude menší nebo roven $0,038 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Je navržena tepelná izolace návlečná s tloušťkou stěny 25 mm a s vnějším pláštěm z hliníkové fólie.

Potrubí uložené pod omítkou nebo v podlaze bude v ohybech a T-kusech opatřeno zdvojenou izolací, kvůli umožnění dilatace potrubí.

11 Zkoušky

Před provedením zkoušek je nutné provést proplach otopné soustavy. Propláchnutí bude provedeno dle ČSN 06 0310. Při propláchnutí budou demontovány měřiče tepla, předregulace ventilů bude nastavena na maximální otevření.

Po provedení spojů na potrubí a před uvedením do provozu je nutné provést následující zkoušky dle ČSN 06 0310.

11.1 Zkouška těsnosti:

Bude prováděna přetlakem 0.3 MPa po dobu minimálně 6 hodin. Zkoušku lze považovat za úspěšnou, pokud se neobjeví netěsnosti a pokud nedojde ke snížení přetlaku.

Tlaková zkouška bude provedena při odpojení pojistného ventilu a expanzomatu.

O zkoušce je třeba vydat protokol.

11.2 Zkouška dilatační:

Dilatační zkouška bude provedena před zazděním drážek, zakrytí kanálků a před provedením tepelných izolací.

Při zkoušce se teplotnosné medium ohřeje na nejvyšší možnou teplotu a pak nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup opakuje. Zjistí-li se při podrobné prohlídce netěsnosti nebo jiné závady je nutné zkoušku po provedení oprav opakovat.

O zkoušce je třeba vydat protokol.

11.3 Zkouška topná:

Při této zkoušce bude zejména překontrolováno:

- funkce všech armatur
- přednastavení dvouregulačních ventilů.
- Rovnoměrné ohřívání těles
- Správná funkce měřících a regulačních armatur a prvků.

O všech provedených zkouškách bude proveden zápis. Zkoušky budou prováděny za přítomnosti investora, případně jeho zástupce.

12 Regulace

12.1 Topná voda – Zdroj tepla

Regulace celého zdroje tepla bude zajišťovat regulační přístroj od výrobce kotle, který bude doplněn třemi moduly pro ovládání jednotlivých větví a ovládacím panelem umístěným v kotelně

Regulační systém bude zajišťovat:

- Řízení kaskády plynových kotlů. Bude zajištěno postupné spínání kaskády a modulace výkonu kaskády.
- Ekvitermní řízení teploty topné vody pro otopné větve
 - Větev pro MŠ bude dále vybavena ovládacím tablem umístěným v herně. Tablo bude sloužit jako regulátor dle vnitřní teploty tak, aby regulační systém měl adaptivní funkci.
 - Větev pro 1. NP bude řízena pouze ekvitermně s možností nastavení automatických nočních teplotních útlumů
- Řízení ohřevu TV plynovými kotli

Zapojení regulace je schématicky zakresleno ve výkresové části – schéma zapojení zdroje tepla. zapojení regulačního systému bude přizpůsobeno skutečně dodaným výrobkům.

Vnější čidlo ekvitermní regulace bude osazeno na severní fasádu objektu, do výšky cca 2,5m nad terén

12.2 Regulace teploty v jednotlivých místnostech

Na jednotlivé radiátory budou osazeny termostatické hlavice. Budou osazeny hlavice, které budou zajišťovat protimrazovou ochranu radiátorů.

V prostoru MŠ budou pod krytem otopných těles osazeny hlavice s oddáleným ovládáním. Oddálené ovládání bude osazeno vedle krytu tělesa (vedle okna).

12.3 Teplá voda

Regulace teploty teplé vody je řízena regulačním systémem uvedeným výše.

13 Armatury

Všechny osazované uzavírací armatury popsané ve výkresové části budou kulové kohouty. Veškeré armatury budou v závitovém provedení.

Otopná tělesa budou napojena přes dvoutrubkové šroubení typu „H“ s uzavíráním a vypouštěním. Topný žebřík bude napojen přes dvouregulační ventil a radiátorové šroubení s uzavíráním.

14 Náplň soustavy

Otopná soustava bude plněna vodou. Plnicí voda musí odpovídat požadavkům ČSN 07 7401.

Před plněním otopné soustavy bude proveden rozbor vody. Na základě výsledku bude proveden návrh úpravy doplňovací vody. V současné době předpokládám osazení změkčovací patrony a měřič vodivosti.

Jakékoliv antikorozivní přísady do vody (inhibitory) určené pro snížení vnitřní koroze radiátorů nutno předem konzultovat s dodavatelem potrubí, s výrobcem kotle a s výrobcem radiátorů.

V objektu je realizováno radiátorové vytápění teplovodní. Systém je uzavřený bez možnosti vnikání vzdušného kyslíku do vody. V důsledku toho je korozivní aktivita vody v uzavřeném systému minimální.

15 BOZ

Při provádění instalace ÚT budou dodrženy platné bezpečnostní předpisy a předpisy o ochraně zdraví při práci. Dále je třeba dodržet platné protipožární předpisy a opatření, a to zejména při svářečských pracích.

16 Všeobecné požadavky

Realizaci otopné soustavy musí provádět odborná firma. Zapojení všech prvků otopné soustavy bude provedeno dle pokynů výrobce a firmou pověřenou výrobcem jednotlivých zařízení tak, aby nedošlo k porušení záručních podmínek.

17 Požadavky na související profese

Elektroinstalace:

- napájení kotlů
- napájení regulačního systému

Stavební:

- prostupy stavebními konstrukcemi
- větrací otvory v kotelně

ZTI:

- zajistit přívod doplňovací vody ke kotli
- odpad pro pojistný ventil
- dle prostorových poměrů vpust' v podlaze v prostoru kotle
- napojení TV na rozvod v objektu
- napojení cirkulace TV na rozvod v objektu

M a R:

- osazení a zprovoznění regulace dodávané výrobcem kotlů s následujícími funkcemi
 - ekvitermní řízení teploty topné vody pro každou větev s adaptivní funkcí pro MŠ.
 - kaskádní spínání a řízení kotlů
 - řízení ohřevu TV plynovými kotli
 - ochrana zásobníku TV proti legionele

18 Závěr

Jakékoliv změny proti předloženému projektu budou předem konzultovány s projektantem. Detaily budou řešeny v rámci autorského dozoru v průběhu stavby nebo před započítím prací.

Při záměně navržených zařízení, která nebude schválena projektantem, je tato dokumentace neplatná.

Při záměně navrženého zařízení bez souhlasu projektanta za výrobky s jinými parametry je dokumentace neplatná.

Zodpovědný projektant: Miroslav Fokt
(autorizovaný technik pro techniku prostředí staveb ČKAIT – 0400286)

Vypracoval: Ing. Radek Fokt
V Mostě leden 2021

Technická specifikace

1-PLYNOVÝ KOTEL

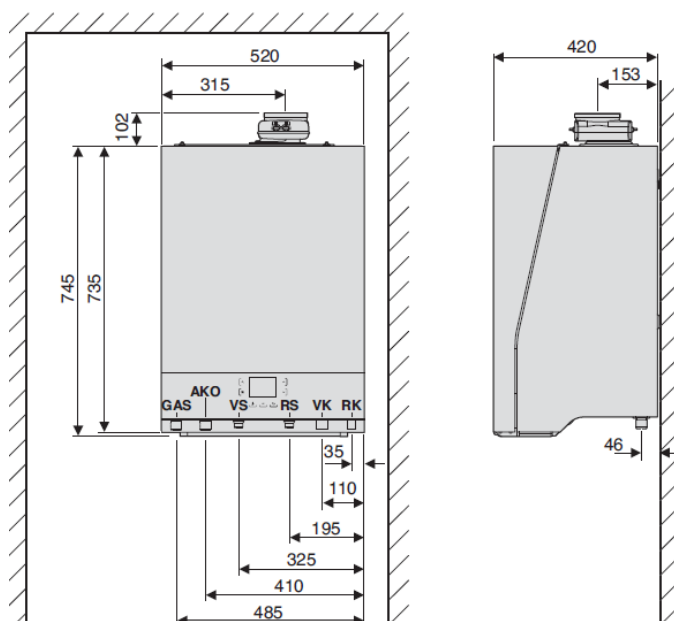
Plynový závěsný kondenzační kotel. Bez integrovaného ohřevu TV. Bílá barva. Základní vybavení:

- Výměník Al-Si
- Hlídač minimálního tlaku
- Integrovaná expanzní nádoba 14 litrů

Základní technické parametry:

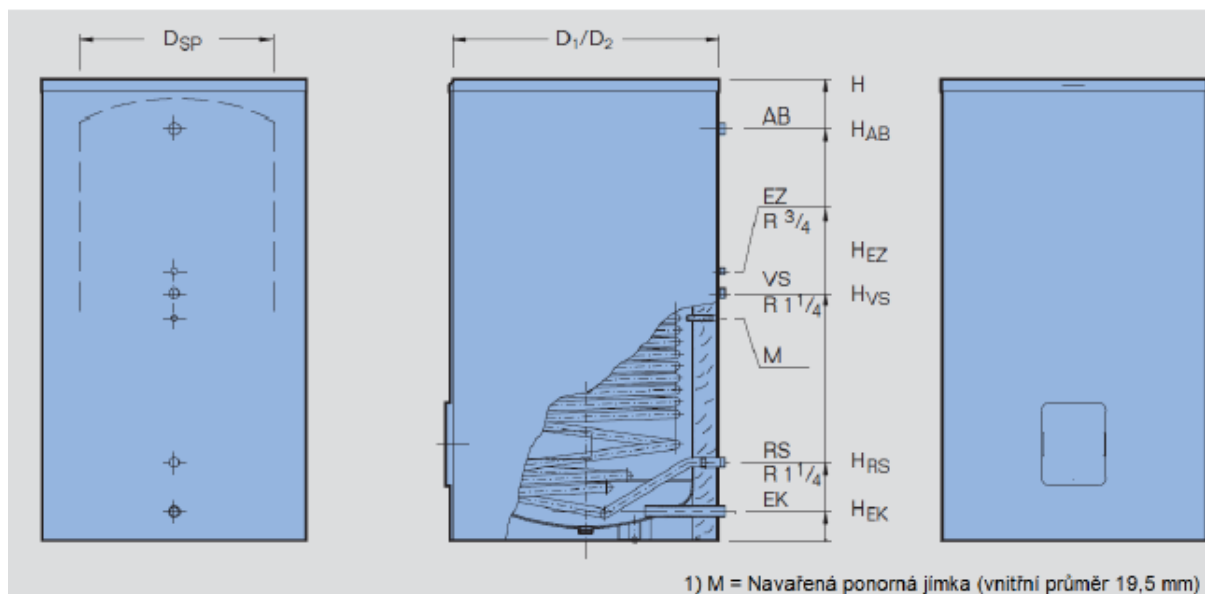
Maximální příkon	kW	34,4
Minimální příkon	kW	5,1
Jmenovitý výkon při 80/60 °C	kW	33,7
Minimální výkon při 80/60 °C	kW	4,9
Jmenovitý výkon při 50/30 °C	kW	35
Minimální výkon při 50/30 °C	kW	5,4
Max. výkon pro ohřev TV	kW	33,7
Účinnost při max. výkonu při 80/60 °C	%	96,5
Účinnost při max. výkonu při 50/30 °C	%	101,8
Jmenovitá spotřeba plynu		
Zemní plyn E, H, E _s	m ³ /h	3,63
Zemní plyn LL, L, E _i	m ³ /h	4,25
Propan 3P	kg/h	2,68
Odvod spalin dle EN 13384		
Max. množství kondenzátu při spádu 40/30 °C	l/h	3,5
Teplota spalin 80/60 °C, max./min. výkon	°C	69/58
Teplota spalin 50/30 °C, max./min. výkon	°C	48 /30
Dispoziční tlak ventilátoru	Pa	101
Hmotnostní tok spalin při max. výkonu	g/s	15,3
Emise NO _x (dle Ecodesignu)	mg/kWh	56

Hmotnost	kg	48
Max. množství kondenzátu	l/h	3,5
Hodnota pH kondenzátu	pH	4,5-8,5



2 – Nepřímotopný zásobník TV

Stacionární zásobník teplé vody s vnořeným trubkovým výměníkem z hladkých trubek. Snímatelná izolace.



Objem zásobníku		l	740
Průměr zásobníku třídy ErP C	D ₁	mm	960 ³⁾
Průměr zásobníku třídy ErP B	D ₂	mm	1020 ⁴⁾
Průměr bez tepelné izolace	D _{sp}	mm	790
Výška	H	mm	1920
Klopná míra		mm	1851
Výška místnosti ⁵⁾		mm	2450
Vstup otopné vody	H _{VS}	mm	1004
Zpátečka	H _{RS}	mm	314
Vstup studenné vody	Ø EK	DN	R 1 1/2
	H _{EK}	mm	144
Cirkulace	H _{EZ}	mm	1114
Výstup teplé vody	Ø AW	DN	R 1 1/4
	H _{AB}	mm	1698
Teplosměnná plocha výměníku		m ²	3,0
Objem otopné vody		l	23,8
Pohotovostní tepelná ztráta ⁵⁾		kWh/24h	2,76 ³⁾ / 2,11 ⁴⁾
Hmotnost netto ⁶⁾		kg	241 ³⁾ / 250 ⁴⁾

Energetická třída			B (C)
Stálá ztráta		W	88 (115)
Užitný objem		l	740

3 – Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků



Anuloid s 40mm EPP izolací včetně

- automatického odvzdušňovače

- vypouštěcího kohoutu

- jímky 150mm pro teplotní čidlo Ø 9,7 mm

Max. průtok 8m³/h, připojení 4x R 2"