

TECHNICKÁ ZPRÁVA

REKO KOTELNY PROVOZNÍ BUDOVY

BŘECLAV, BRATISLAVSKÁ 36

ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

SEZNAM PŘÍLOH

	Technická zpráva	10	A4
	Plnění expanzní nádoby	1	A4
	Výpočet komínu	4	A4
	Slepý rozpočet – první etapa	3	A4
	Slepý rozpočet – druhá etapa	3	A4
1	Výkresy kotelny - technologie	8	A4
2	Výkresy kotelny – odvod spalin	8	A4
3	Schéma zapojení kotlů	2	A4
4	Detail rozdělovače	1	A4

Investor: Povodí Moravy, a.s.
Dřevařská 11, Brno

Vypracoval: Hynek FARKA

V Brně, září 2019

Projekt pro realizaci

A Úvod

Na žádost zástupce investora byla vypracována technická dokumentace na modernizaci zdroje tepla ve stávajícím administrativním objektu s přilehlými garážemi a dílnami na Bratislavské ulici č. 36 v Břeclavi. Jedná se o objekt se dvěma nadzemními podlažími, ke kterému přiléhá přízemní křídlo garáží a dílen.

Pro návrh zařízení byly použity následující podklady:

- Původní projektová dokumentace z ledna 1968.
- Projektová dokumentace úprav zdroje tepla z června 2000
- platné normy a předpisy (především ČSN 07 0703, ČSN 06 0310, TNI 73 0331)
- podklady výrobců instalovaného zařízení
- informace a požadavky investora na rozsah dokumentace a úprav zdroje tepla.

B Stávající stav

V současné době je objekt vytápěn dvěma plynovými stacionárními kotli Buderus G234XE o výkonu 44kW každý. Teplota topné vody je konstantní, bez ekvitermní regulace.

Vytápění je rozděleno do čtyř větví s jedním centrálním čerpadlem SIGMA (plus druhé jako 100% záloha). Řešení hydraulické stability soustavy není řešeno.

Příprava TV je zajišťována odděleně v elektrickém bojleru není předmětem tohoto projektu.

Expanze je řešena tlakovou expanzní nádobou o objemu 105 l, umístěnou na podlaže technické místnosti.

Potrubní rozvod je dvoutrubkový, protiproudý. Páteřní rozvod je tvořen ocelovými trubkami, vedenými podél obvodových stěn administrativní části objektu, pod stropem 1.NP. Z páteřního rozvodu jsou napojeny jednotlivé stoupačky z ocelových trubek, vedené svisle podél obvodových stěn, po povrchu.

Rozvody v garážích a dílnách jsou vedeny pod stropem.

Otopná plocha je tvořena převážně litinovými článkovými radiátory SLAVIA, umístěnými pod okny, v garážích a dílnách jsou instalovány registry z žebrových trubek.

Původní návrhový teplotní spád topné soustavy byl pravděpodobně 90°/70°C. Administrativní budova byla v minulosti zateplena. Pro ověření výkonu kotelny a určení průtoků topnými větvemi je uvažováno s teplotním spádem 60°/45°C ve větvích pro vytápění administrativní budovy a bytu a 75°/60°C ve větví pro vytápění dílen. Při těchto teplotních spádech je v topné ploše instalován výkon 82kW.

Větrání technické místnosti je přirozené. Přívod spalovacího vzduchu z venkovního prostředí je řešen otvorem ve stěně, krytým protidešťovou žaluzií rozměru 200x300mm. Pro odvod vzduchu se využívá mřížka rozměru 300x300mm, vestavěná do komína.

C Popis řešení

Stávající zařízení kotelny bude kompletně demontováno. Rozsah demontáží záleží na předpokládaném rozsahu modernizace zdroje tepla. Výpis materiálu je rozdělen do dvou etap, kdy v první etapě budou demontovány kotle a zařízení až po stávající rozdělovač. V druhé etapě potom také kompletní zařízení strojovny, tzn. Rozdělovač, sběrač, čerpadla a armatury.

V rámci první etapy bude instalováno všechno zařízení od kotlů až po nová anuloid včetně.

V druhé etapě potom zbývající zařízení „za anuloidem“, tedy rozdělovač, směšovací uzly, rozšiřující moduly regulace.

Toto řešení je navrženo dle požadavku zástupce investora. Jednoznačně však doporučuji modernizaci zdroje tepla řešit jako celek, bez rozdělení na etapy.

Vytápění objektu bude teplovodní s nuceným oběhem topné vody s tepelným spádem 60°/45°C ve větvích pro vytápění administrativní budovy a bytu a 75°/60°C ve větví pro vytápění dílen. Vytápění objektu bude rozděleno do čtyř topných větví. Zdrojem tepla pro vytápění budou dva plynové kondenzační kotle o výkonu 49,9kW (50°/30°C), resp. 46,2kW (80°/60°C) každý, umístěné v technické místnosti v 1.NP. K systému bude připojena stávající expanzní nádoba o objemu 105 l. Kotlový okruh bude oddělen od topných větví pomocí hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků-tzv. ANULOIDU“.

Otopná plocha zůstává stávající, bez úprav, stejně jako stoupačky, stoupačkové a radiátorové armatury a pátevní ležatý rozvod.

Nově budou všechny topné větve odděleny tak, aby umožnily samostatné řízení s rozdílným teplotním spádem. Topné okruhy budou regulovány ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě pomocí 3-cestných směšovacích ventilů se servopohonem. Lokální regulace není řešena – je stávající, pomocí termostatických hlavic na topných tělesech.

Výpočet tepelných ztrát nebyl v tomto projektu proveden, je uvažováno se stávající topnou plochou.

C.1 Spotřeba plynu

hodinová	(maximální, při současném chodu obou kotlů)	10,0 m3/hod
hodinová	(průměrná)	4,0 m3/hod
roční	celkem	13 330,2 m3/rok

C.2 Větrání

Navržené kondenzační kotle mají uzavřenou spalovací komoru, nicméně budou provozovány jako spotřebiče kategorie „B“. Vzduch, potřebný pro spalování si budou nasávat z prostoru technické místnosti. Větrání technické místnosti a přívod spalovacího vzduchu je řešen přirozeně. Vzduch je přiváděn z venkovního prostředí stávajícím otvorem ve stěně, krytým protidešťovou žaluzií rozměru 200x300mm. Pro odvod vzduchu se využívá mřížka rozměru 300x300mm, vestavěná do komína, využívající volný větrací průduch.

Spaliny budou odváděny systémovým kouřovodem DN80, samostatně od každého kotle, volným komínovým průduchem nad střechu objektu.

Pro potřeby plynových kotlů a větrání dotčeného prostoru nejsou nutná žádná opatření pro zajištění větrání. Je třeba pouze zajistit hygienickou výměnu vzduchu.

Protože výkon žádného z kotlů není větší než 50kW a součet výkonů nepřesahuje 100kW, dle ČSN 07 0703 se **nejedná** o kotelnu 3. kategorie.

Stávající přirozené větrání technické místnosti je vyhovující i pro nové řešení. Zajistí přívod dostatečného množství spalovacího vzduchu pro kotle i přívod a odvod větracího vzduchu. V rámci modernizace zdroje tepla je nutné pouze vyčistit přívodní protidešťovou žaluzii a odvodní mřížku pod stropem technické místnosti.

D Popis zařízení

D.1 Kotle

Jsou navrženy dva plynové stacionární kotle o výkonu 49,9kW každý (při 50°/30°C), zapojené do kaskády. Kotle jsou vybaveny pojišťovacím ventilem (součást pojistné skupiny), kotlovým čerpadlem (externím, s řízením 0-10V) a základní automatikou, řídící jejich provoz. Mohou pracovat v ekvitermně řízeném teplotním režimu.

Hodnoty škodlivin ve spalínách odpovídají požadavkům na „**Ekologicky šetrný výrobek**“.

Technická data kotlů:

Rozsah jm. příkonu		9,5-47,3	kW
Rozsah jm. výkonu	(80°/60°C)	9,2-46,2	kW
Jm. účinnost	(50°/30°C)	105,6	%
Max. přetlak		4	bar
Rozsah teploty		30-85	°C
Objem výměníku tepla		33,4	l
Max. teplota spalin		72	°C
Připoj. tlak plynu		20	mbar
El. připojení		230/50	V/Hz
Příkon		88	W
Hmotnost		88	kg

D.2 Přívod vzduchu/odvod spalin

Kondenzační kotle jsou vždy v provedení s nuceným odtahem spalin. Před montáží vzduchospalinové cesty **je nutné důkladné vyčištění** obou komínů, uvolněných demontáží komínových vložek pro původní kotle.

Vzduchospalinová cesta je řešená jako **závislá na vzduchu v místnosti**. Sání spalovacího vzduchu bude řešeno přímo z kotelny. Každý z kotlů bude vybaven vlastní spalinovou cestou.

Odvody spalin DN 80 budou spojeny do samostatných kouřovodů DN80 v prostoru kotelny, které se přes pateční koleno napojí do svislé trasy DN80, vedené vyčištěným komínovým průduchem nad střechu objektu.

Před napojení kouřovodů na kotle budou do trasy vsazeny revizní díly.

Vzhledem k nízké teplotě spalin (max. 72°C) není nutné potrubí odvodu spalin tepelně izolovat. Spádování je nutné směrem DO kotlů.

D.3 Expanzní nádoba

Pro vyrovnání objemové roztažnosti vody vlivem jejího zahřívání je celý systém vybaven expanzní nádobou. Celý systém bude jištěn stávající expanzní nádobou o obsahu 105 l. Pojistný ventil s otevíracím přetlakem 300 kPa je součástí pojistných sad kotlů.

Objem topného systému V: cca 1500 l

Max. teplota topné vody: 75°C

Delta v: 0,029

Dle ČSN 06 0830 se stanoví expanzní objem: $V_e = V \times \text{delta } v \times 1,3$.

Po dosazení dostaneme: $V_e = 1500 \times 0,029 \times 1,3 = 56,6 \text{ l}$.

Potřebnou velikost expanzní nádoby stanovíme ze vztahu:

$$O = V_e \times \frac{A}{A - P1} = 56,6 \times \frac{400}{400 - 150} = 90,6 \text{ l} - \text{objem stávající expanze 105 l je vyhovující}$$

Kde:

A – otevírací tlak pojistného ventilu (v absolutní hodnotě, tedy +100kPa)

P1 – minimální tlak v soustavě (v absolutní hodnotě, tedy +100kPa)

Statický tlak p_{st} 0,5 bar (př)

Minimální provozní tlak p_o 1,0 bar (př)

Počáteční tlak p_a 1,2 bar (př)

Otevírací tlak PSV p_{sv} 3,0 bar (př)

Tlak soustavy p_e (běžný provozní tlak) 2,5 bar (př)

Použité teploměry se musí volit tak, aby horní hranice jejich měřicího rozsahu převyšovala provozní teplotou nejméně o 10%. (ČSN 69 0010-5.2 čl. 8.4). Měřicí rozsah 0-120°C.

Podle ČSN 69 0010-5.2 čl. 3.3 se měřicí rozsah tlakoměrů musí volit tak, aby se pracovní přetlak pohyboval ve druhé třetině stupnice. Měřicí rozsah 0-6bar.

D.4 Úprava doplňované vody

D.4.1 Proplach otopné soustavy

Před napuštěním topného systému je nezbytně nutné důkladné propláchnutí celého rozvodu a radiátorů dle normy ČSN 14336. Důvodem je odstranění nežádoucích nečistot z otopné soustavy; především mechanických nečistot, olejů, tuků a pozůstatků po sváření a pájení. Pro proplach je možné použít pitnou vodu bez úpravy - vyplachovat shora dolů - použít nepěnicí odmašťovací prostředek dle návodu výrobce - nastavit maximální průtok oběhové topné vody (všechny ventily a hlavice musí být otevřeny na 100%) - pro uvolnění mechanických částic se doporučuje pulsní (názarový) vysokorychlostní proplach nejlépe externím zařízením (a nikoliv oběhového čerpadla v soustavě) - polovičním výkonem zdroje tepla ohřát vodu v systému na ~60°C a provozovat zhruba 30min. Pozvolné nahřívání systému minimalizuje tvorbu vodního kamene z tvrdosti obsažené ve vodě - nechat systém vychladnout na ~40°C, poté vodu z otopné soustavy vypustit - vyčistit filtry a odkalovače od mechanických nečistot - okamžitě naplnit topnou soustavu finální plnicí vodou, aby nezačalo docházet ke korozi v prázdné soustavě - plnit od nejnižšího bodu za průběžného odvzdušňování. Odvzdušnění topné soustavy provádět během plnění soustavy - dokončit při maximální provozní teplotě - provést na všech odvzdušňovacích místech soustavy a opakovat po několikadenním provozu

D.4.2 Plnicí a doplňovací voda

Naplněte otopnou soustavu vodou o správných parametrech dle tabulky:

Celkový výkon [kW] všech kotlů v jedné otopné soustavě	Celková tvrdost [°dH] v závislosti na měrném objemu zařízení [l/kW]		
	< 20 l/kW	≥20 l/kW až < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
< 50	≤ 16,8*)	≤ 11,2*)	< 0,11*)
50 – 200	≤ 11,2	≤ 8,4	< 0,11
200 – 600	≤ 8,4	≤ 0,11	< 0,11
> 600	≤ 0,11	< 0,1 1	< 0,11
Tvrdost <u>pitné</u> vody lze stanovit přibližně výpočtem: Naměřená el. vodivost [μS/cm] / 30. Výsledkem je celková tvrdost v německých stupních °dH.			
*) pro průtokové ohříváče vody (< 0,3 l/kW) a systémy s elektrickými topnými elementy			

Při překročení hraniční hodnoty je třeba pitnou vodu před plněním zařízení upravit. Pro kotle ze slitin hliníku nepoužívat úpravu vody úplným ani částečným změkčením. Vzniká tím nebezpečí poškození výměníku kotle samoalkalizací otopné vody. Změkčením se nesnižuje konduktivita = měrná elektrická vodivost vody, proto bez dalších opatření vzniká nebezpečí elektrochemické koroze.

Pro úpravu vody je navrženo použití odsolovací patrony VES P62 pro prvotní naplnění a následně, k trvalému zabudování, demineralizační sada VES Kit P8000, obsahující patronu s kapacitou 8000 l x °dH, náhradní náplň, připojovací sadu s měřičem vodivosti, elektronický vodoměr, izolaci a konzolu na stěnu.

D.5 Anuloid

Pro vyrovnaní přebytečného dynamického tlaku čerpadel v kotlovém okruhu je mezi kotle a topný systém vsazen hydraulický vyrovnávač tlaků, tzv. ANULOID. Při běžném provozu je průtok topným systémem 5,7m³/hod. Dimenze připojovacích hrdel anuloidu je 2". V nejvyšším místě je vsazen automatický odvzdušňovací ventil, v nejnižším místě pak vypouštění. Anuloid bude dodán vč. izolačního pouzdra.

D.6 Rozdělovač a sběrač

Jednotlivé topné větve budou napojeny z kombinovaného rozdělovače/sběrače modul 100. Kromě hrdel topných větví bude každé těleso vybaveno místy pro připojení teploměru a tlakoměru a vypouštěním. Těleso rozdělovače/sběrače bude umístěno na místě původního trubkového rozdělovače v kotelně. Součástí dodávky bude i tepelněizolační pouzdro.

D.7 Čerpadla

Pro zajištění potřebného dynamického tlaku v kotlovém okruhu slouží externí „kotlová“ čerpadla, osazená ve vratném potrubí do kotlů.

Pro zajištění potřebného dynamického tlaku v topných větvích budou do potrubí vsazena oběhová čerpadla. Pracovní body jsou uvedeny na výkresech. Předpokládá se provozní režim s ΔP =variabilní. Čerpadla budou dodána vč. izolačních pouzder.

D.8 Příprava TV

Není v tomto projektu řešena.

D.9 Regulace

Součástí dodávky kotlů bude i regulační systém. Ten zajistí řízení kaskády dvou kotlů a ekvitermní regulaci čtyř směřovaných topných větví.

Lokální regulace je řešena termostatickými hlavicemi na tělesech - stávající.

D.10 Potrubní rozvody

Před napuštěním topného systému je nezbytně nutné důkladné propláchnutí celého rozvodu a radiátorů.

Budou demontovány všechny rozvody okolo stávajících kotlů a rozdělovačů v kotelně.

Všechna nová potrubní budou z ocelových trubek spojovaných svařováním, opatřená tepelnou izolací potrubními pouzdry z kamenné vlny.

Páteční rozvody z ocelových závitových trubek zůstávají stávající, bez zásahu, stejně jako přípojky stoupaček, stoupačky a přípojky těles.

Veškeré zásahy se omezí na potrubní rozvod v technické místnosti. Nové rozvody budou z ocelových trubek, spojovaných svařováním.

D.11 Armatury

Armatury těles zůstávají stávající, bez úprav.

Jako uzavírací armatury slouží kulové kohouty.

Před čerpadla kotlů, topné větve i nabíjecího čerpadla budou instalovány kulové uzávěry s vestavěným filtrem, tzv. FILTERBALL.

Do potrubí je navrženo (kromě filtrů) také zařízení pro zachycení nečistot –kalník s magnetickým odlučovačem.

Pro regulaci teploty topné vody jsou navrženy 3-cestné směšovací zdvihové ventily se servopohonem (230V).

D.12 Otopná tělesa

Otopná tělesa zůstávají stávající, bez úprav.

D.13 Izolace+nátěry

Všechny nové a úpravami dotčené ocelové rozvody budou izolovány potrubními pouzdry PAROC AluCoat v tloušťce dle průměru potrubí. Pod izolací budou opatřeny dvojnásobným základním nátěrem+1x email.

Anuloid bude izolován prefabrikovaným potrubním pouzdrem, dodaným společně se zařízením.

Kombinovaný rozdělovač/sběrač bude dodán s prefabrikovaným izolačním pouzdrem přímo od výrobce.

Oběhová čerpadla budou dodána s prefabrikovaným izolačním pouzdrem přímo od výrobce.

Ruční vyvažovací ventily na větvích budou dodány s prefabrikovaným izolačním pouzdrem přímo od výrobce.

Magnetický kalník bude dodán s prefabrikovaným izolačním pouzdrem přímo od výrobce.

E Stavební úpravy

V řešeném prostoru dojde k drobným stavebním úpravám převážně související s demontáží stávajícího zařízení a s osazením nové technologie.

Technická místnost je tvořena jedním otevřeným prostorem. Přístup je dveřmi přímo z terénu z venkovního prostoru, případně z vnitřního prostoru objektu.

V rámci projektu není uvažováno s rozsáhlými stavebními úpravami. Budou pouze zazděny otvory, vzniklé demontáží stávajících kouřovodů a vytvořeny nové otvory pro nové kouřovody. Po instalaci kouřovodů budou prostupy dozděny a začištěny.

Ostatní stavební konstrukce zůstávají stávající.

F Požadavky na komplexní zkoušku

Zkoušky individuální a komplexní se provádí s přihlédnutím na ČSN 06 0310. Účelem individuální zkoušky je postupné prověření úplnosti dodávky včetně úplného provedení montáže. Zkouška těsnosti potrubí, spojů a osazení armatur, včetně provozní zkoušky, má prokázat, že smontované zařízení vyhovuje. Pro zařízení s výkonem do 50kW platí požadavek na topnou zkoušku v trvání 24hodin. Pro zařízení s výkonem nad 50kW platí požadavek na topnou zkoušku v trvání 72hodin.

G Požadavky na bezpečnost

Při montáži a provozu je nutno dbát zásad stanovených příslušnými směrnicemi pro bezpečnost, hygienu a zdraví při práci. Požadavky při práci lze rozdělit následovně:

- Bezpečnost při dopravě materiálu
- Bezpečnost při svařování a manipulaci s trubkami. Pro svařování platí ČSN 05 0610, ČSN 05 0630, ČSN 05 0650. Svářeč musí být patřičně kvalifikován.
- Bezpečnost při práci ve výškách, kanálech a výkopech
- Bezpečnost při zkoušení potrubí. Pracovníci montáže i obsluhy musí být seznámeni s bezpečností při práci i při obsluze.
- Bezpečnost práce – zásady při vykonávání kontrol, zkoušek a revizí dle vyhl.č.48/1982Sb kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění, vyhl.č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích v platném znění.

H Požadavky na elektro

Teplovodní kotle a regulátory budou připojeny na el. rozvod 230/50Hz. Připojení dalších doplňků (čidla teploty, čerpadla, servopohony...) bude provedeno z regulátorů, resp. Rozšiřovacích modulů.

Čidlo venkovní teploty bude osazeno v místě stávajícího čidla. Dle možnosti a technického stavu bude využit i připojovací kabel.

I Požadavky na ZTI

Při provozu kondenzačních kotlů dochází k vývinu kondenzátu. Je třeba zajistit trvalý odvod kondenzátu z kotlů přes nádrž pro neutralizaci kondenzátu do kanalizace. Neutralizátor kondenzátu bude součástí dodávky UT.

Je třeba zajistit úpravu rozvodu SV v technické místnosti dipojením demineralizační sady a připojit ji, přes oddělovací prvek, k topnému systému.

Vnitřní plynoinstalace zůstává převážně bez úprav. Dojde pouze k přizpůsobení přípojek kotlů dle nové pozice.

Součástí tohoto projektu není řešení na straně studené a teplé vody ani plynoinstalace.

J Závěr

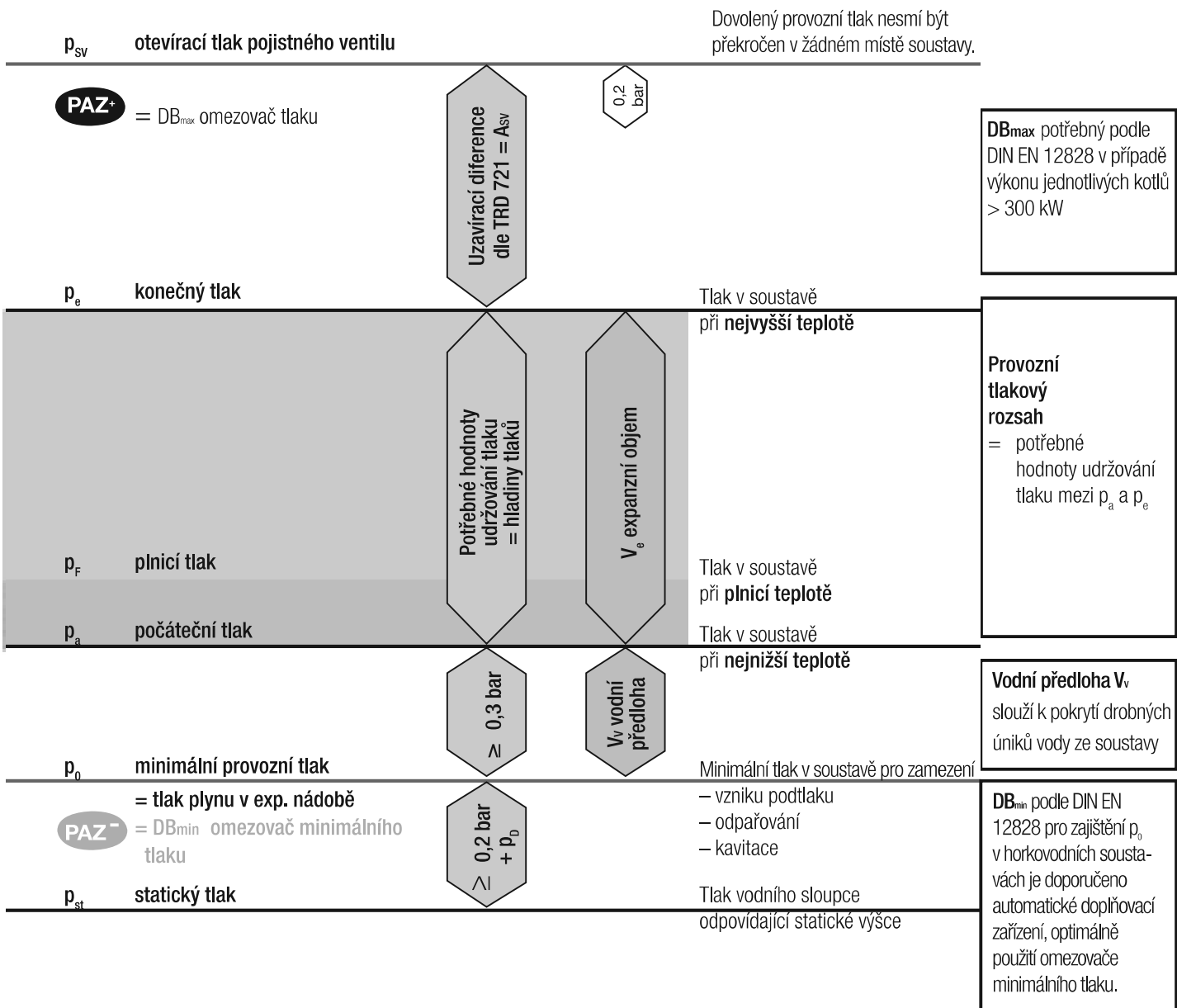
Technická zpráva řeší rekonstrukci zdroje tepla (dle ČSN 07 0703-01/2005 se **nejedná** o kotelnu 3.kategorie) pro vytápění provozní budovy a sousedících dílen. Topným médiem je teplá voda s max. teplotním spádem 75°/60°C. Nucený oběh v kotlovém okruhu zajišťují kotlová čerpadla, v topných větvích oběhová čerpadla v potrubí na výstupu z rozdělovače/sběrače. Kotle a systém jsou jištěny pomocí stávající tlakové expanzní nádoby. Uvedení kotlů a zařízení do provozu smí provést pouze autorizovaný podnik. Volné prostory okolo kotlů a zařízení odpovídají normám a předpisům. Návodů na obsluhu, údržbu a montáž dodají jednotliví výrobci.

Výrobky a zařízení musí, dle nařízení vlády, vyhovovat zákonu č. 22/97Sb. o technických požadavcích na výrobky a prováděcí předpisům.

V Brně, září 2019

Vypracoval: **Hynek FARKA**



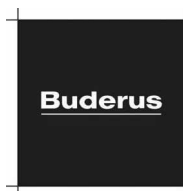


FUNKCE

- Udržování tlaku mezi minimálním a maximálně možným provozním tlakem:

Při ohřátí vody v uzavřené soustavě se zvětší její objem, a protože voda je nestlačitelná, dojde k nárůstu tlaku. Voda je ze soustavy vytlačována do vodního prostoru nádoby. Dusík v plynovém prostoru nádoby se stlačuje. Při chladnutí soustavy tlak klesá, plyn se rozpíná a potřebné množství vody vytlačí zpátky do soustavy.

- Zásoba vody: do nádoby se za studeného stavu natlačí určité množství vody a slouží při provozu pro kompenzaci případných drobných úniků ze soustavy.



Ing. Václav Švorčík
Technické oddělení
Bosch Termotechnika s.r.o.
Buderus Česká republika
Průmyslová 372/1
108 00 Praha 10
Tel. +420 728 695 737

požarnotechnická měření odvodu spalin od EN 13384-1

datum 05.09.2019

koncepce zařízení - samostatný komin



vypočteno podle	EN 13384-1
odvod spalin	zařízení pro odvod spalin domovní
poloha/průběh	V budově
zasobování vzduchem	Závislý na vzduchu v místnosti
přívod vzduchu	Z místnosti (kde je zdroj tepla)
úseky	kourovod: 1, zařízení odvodu spalin: 1
ústí	Otevřené ústí zeta = 0



okolí



místo	Břeclav
geodetická výška	160 m
bezpečnostní koeficient SE	1,2
Korekční koeficient SH	0,5

teploty okolního vzduchu (standardní hodnoty)

při ústí	0 °C	(teplotní podmínky)
ve volném prostoru	15 °C	(teplotní podmínky)
v nevytápěném prostoru	15 °C	(teplotní podmínky)
ve vytápěném prostoru	20 °C	(teplotní podmínky)
okolní vzduch	15 °C	(tlaková podmínka)

zdroj tepla

kategorie	Plynový kondenzační	
vyrobce, typ	Buderus Logano plus GB 212-50 80 / 60 °C	
palivo	Zemní plyn	
	plné zatížení	částečné zatížení
jmenovitý tepelný výkon	47,3 kW	9,5 kW
tepelný výkon hoření(horáku)	46,2 kW	9,2 kW
obsah CO ₂	9,1 %	9,3 %
hmotnostní tok spalín	21,9 g/s	4,3 g/s
teplota spalín	72 °C	57 °C
maximální potřebný tlak	160 Pa	160 Pa
skutečný požadovaný tlak	89,4 Pa	1,8 Pa
spalinové hrdlo	Kruh 80 mm	
provedení přechodu	Konická redukce 60°	
potřeba vzduchu	Potřeba spalovacího vzduchu je 59,1 m ³ /h při plném zatížení a 11,6 m ³ /h zdroje tepla při částečném zatížení.	
faktor Beta	0,9	

užitná místnost

kategorie	Užitná místnost
prívod vzduchu	okna, Otvory z venkovního prostředí
odvádění vzduch	zadní

kourovod - vrstva, provedení

kategorie	Kourovod
vyrobce, typ	Centrotherm System Chimneys PP (rigid)
průřez	Kruh 76 mm (DN 80)
tepelný odpor	0 m ² K/W
tloušťka	2 mm
material vnitřní stěny	PP hladký
střední drsnost	0,5 mm
zatřídění	EN 14471 - T120 H1 O W 2 O20 I D L
Suitable acc. to	Leistungserklärung A0036DoP9169003-2015-08-26
a	CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPR-9169-003

kourovod - rozměry

odpory	2 Ohyby 45 °
účinná výška	0,2 m
delka po ose	1,5 m
cast ve volném prostoru	0 %
cast v ochlazeném prostoru	0 %
cast ve vytápěném prostoru	100 %

zarizeni odvodu spalin - vrstva, provedeni

kategorie	Zarizeni pro odvod spalin v sachte
vyrobce, typ	Centrotherm System Chimneys PP (rigid)
prurez	Kruh 76 mm (DN 80)
tepelny odpor	0 m _t K/W
tloustka	2 mm
material vnitřni steny	PP hladky
středni drsnost	0,5 mm
kruhova mezera	Souproud vzduchu (85 mm)
prurez	Kruh 250 mm
tepelny odpor	0,12 m _t K/W
tloustka	115 mm
material vnitřni steny	Zdivo z plných cihel
středni drsnost	5 mm
zatrizeni	EN 14471 - T120 H1 O W 2 O20 I D L
zatrizeni zarizeni	EN 15287 - T120 H1 W 2 O00 L90 (R0,00)
Suitable acc. to a	Leistungserklärung A0036DoP9169003-2015-08-26 CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPR-9169-003

zarizeni odvodu spalin - rozmery

odpory	zadne
ucinna vyska	10 m
delka po ose	10 m

zarizeni odvodu spalin - prubeh (V budove)

cast ve volnem prostoru	0 %
cast v ochlazovanem prostoru	0 %
cast ve vytapenem prostoru	100 %
vyska nad sachtou	0 m
kontakt s budovou	Ze vsech stran
pridavna izolace	
ve volnem prostoru	odpada
v nevytapanem prostoru	odpada

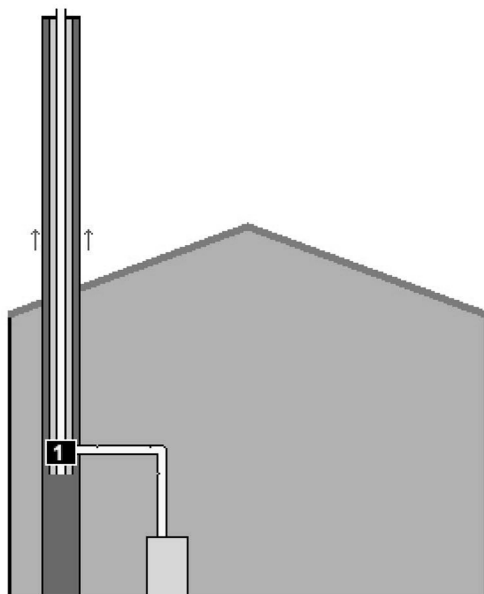
odpor usti

odpor usti	Otevrene usti
zeta	0

vyusteni

odpor	T-kus 87 °
-------	------------

schematicke zobrazeni odvodu spalin



vysledek vypoctu - odvod spalin



provozni postup	Predpokladany pretlak, vlhky provoz					
podminky	vzor	jednotka	plne zatizeni		castecne zatizeni	
tlakova podminka	$P_{ZOe}-P_{ZO}$	Pa	0	+++	0	+++
tlak.rezer. na vstupu odv.spalin	$P_{exc}-P_{ZO}$	Pa	4932,1	+	5001,8	+
tlak.rezer. v kourovodu.	$P_{exc}-P_{ZO}$	Pa	4913,6	+	5001,2	+
teplotni podminky	$t_{iob}-t_g$	°C	33,4	+++	9,6	+
dodatecna informace						
odvod spalin						
rychlost spalin	w_m	m/s	4,67		0,87	

Uvedene podminky normy EN 13384-1 jsou vsechny splneny. ***system odvodu spalin*** je tedy proveden dle normy.

navody, odkazy

Skutecny dopravní tlak spotřebice je 89,4 Pa při plném zatížení a 1,8 Pa při částečném zatížení.

K porozumeni: Rezerva tlaku $P_{exc} - P_{ZO}$ uvedena ve vysledku je rozdilem mezi (maximalne pripustnym) konstrukcnim dimenzovany m tlakem systemu odvodu spalin P_{exc} a tlakem, ktery se vyskytuje v systemu odvodu spalin P_{ZO} . Pri podtlaku v systemu odvodu spalin je tento rozdil vetsi nez samotny konstrukcni dimenzovany tlak P_{exc} .