


název stavby: VÝMĚNA KOTLŮ A ROZVODŮ V KOTELNĚ DOZP v Mariánské						
zpracovatel: Unitherm-KV spol. s.r.o. Nádražní 344/3, 360 17 Karlovy Vary email: kv.unitherm@volny.cz tel: +420 353 569 927		objednatel: DOZP v Mariánské, p.o. Jáchymov, Mariánská č.p.161, 363 01 Ostrov kontaktní osoba: David Moudrý email: provozni@domov-marianska.cz				
místo stavby: Jáchymov, část Mariánská č.p.161, 363 01 Ostrov			autorizace:		zodpovědný projektant: JUDr. Miroslav Müller	
část dokumentace: D.1.4.1 – ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ					kontroloval: Václav Třeška	
profesní díl: —					vypracoval: Ing. Michal Třeška	
obsah výkresu: TECHNICKÁ ZPRÁVA					stupeň dokumentce: DPS	
formát: A4		měřítko: —	datum: březen 2024	číslo v deníku autorizované osoby: 20/22	označení části dokumentace: D.1.4.1.01	paré:
				č. zakázky: 20/22		

OBSAH

1. Všeobecně	2
2. Podklady	2
3. Situace	4
4. Výpočet potřebného tepelného výkonu a bilance objektu	7
5. Zdroje tepla	9
6. Otopná soustava	12
7. Měření a regulace	16
8. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím	17
9. Požární bezpečnost	17
10. Ochrana životního prostředí	17
11. Bezpečnost při realizaci a užívání	17
12. Požadavky na profese, provozovatele	18
13. Montáž a uvedení do provozu	20
14. Obsluha kotelny	21
15. Závěr	23

Příloha 1 - Výpočet tepelných ztrát areálu DOZP Mariánská

Příloha 1 - Protokol tepelně technického návrhu komínu pro kotle KN1-KN2

Příloha 2 - Větrání kotelny

Příloha 4 - Odběrový diagram potřeby teplé vody

Příloha 5 - Protokol o zkoušce topné a napouštěcí vody

1. Všeobecně

1.1. Předmět

Dokumentace pro provedení stavby
VÝMĚNA KOTLŮ A ROZVODŮ V KOTELNĚ
Domov pro osoby se zdravotním postižením v Mariánské
Jáchymov, část Mariánská č.p.161, 363 01 Ostrov

1.2. Úkol

D.1.4.1 – Ústřední vytápění

1.3. Objednatel

DOZP v Mariánské, p.o.
Jáchymov, část Mariánská č.p.161
IČO 71175296
kontaktní osoba: David Moudrý
tel: +420 731 449 313
email: provozni@domov-marianska.cz

1.4. Dodavatel

Unitherm-KV spol. s.r.o. IČ: 14705818
Nádražní 344/3 DIČ: CZ14705818
360 17 Karlovy Vary
tel.: +420 353 569 927
email:kv.unitherm@volny.cz

1.5. Vypracoval

Ing. Michal Třeška

1.6. Kontroloval

Václav Třeška, JUDr. Miroslav Müller

1.7. Zpracováno v období

březen 2024

2. Podklady

- [1] Objednávka následná smlouva o dílo z 6.2.2024.
- [2] Fotodokumentace a průzkum stavby ze dne 08.12.2023, 29.1.2023, 21.2.2024 za účasti Ing. Michala Třešky a zástupce investora.
- [3] Projektová dokumentace rekonstrukce kotelny z roku 2001, vypracoval: Böse Thermont s.r.o.
- [4] Energetický audit z roku 2004, vypracoval: SEAP Rokycany s.r.o.
- [5] Průkaz energetické náročnosti budovy z roku 2013, vypracoval: Ing. Petr Švorba
- [6] Zpráva o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie z roku 2018, vypracoval: ENERGOPLAN s.r.o.
- [7] Protokol o kvalitě, topné a napouštěcí vody z 2/2024, vypracoval: AV EQUAN s.r.o.
- [8] Mailová a tel. komunikace se stavebním úřadem Jáchymov.
- [9] Mailová a tel. komunikace se zástupcem investora
- [10] Podklady výrobců předpokladaných zařízení
- [11] ČSN EN 12831-1 - Tepelný výkon pro vytápění
- [12] ČSN EN 12831-3 - Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody
- [13] ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody
- [14] ČSN EN 12828 +A1 - Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav

- [15] ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
 - [16] ČSN 060830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
 - [17] ČSN 07 7401 - Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa
 - [18] ČSN 070703 Kotelny se zařízením na plynná paliva.
 - [19] ČSN 73 4201- Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
 - [20] ČSN EN 14336 - Tepelné soustavy v budovách - Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
 - [21] TPG G90802- Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s výkonem větším než 100 kW.
 - [22] TPG G70401- Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
 - [23] ČSN EN 1775 Zásobování plynem - Plynovody v budovách - Nejvyšší provozní tlak ≤ 5 bar - provozní požadavky
 - [24] ČSN 33 2000 - Elektrické instalace nízkého napětí.
 - [25] ČSN 33 2130 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
 - [26] Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.
 - [27] Nařízení č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
 - [28] Vyhláška č. 23/2008 Sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb
 - [29] Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- Pozn. Pokud není uvedeno jinak, rozumí se předpisy a normy v platném znění.

3. Situace

Projekt řeší výměnu zdroje vytápění v areálu Domova pro osoby se zdravotním postižením (DOPZ) v Mariánské, p.o. Areál se nacházejícího v obci Jáchymov, místní části Mariánská ve výšce cca 800 n.m. Objekt je využíván jako ústav zdravotní a sociální péče s příslušným technickým, administrativním, stravovacím a ubytovacím zázemím. Dle [4] je lůžková kapacita 227 lůžek. Areál se skládá z několika budov propojených spojovací chodbou a dále několika objektů samostatně stojících v rámci areálu. Rok výstavby je dle podkladů [5] datován do roku 1962, následně v průběhu z 90.let 20. stol. dostal areál současnou podobu.

Zmíněné prostory jsou v současné době zásobeny tepelnou energií z plynové kotelny II. kategorie umístěné v suterénu objektu F1. Pro vytápění je nyní využívána plynový dvojice plynových kotlů Viessmann Vitoplex 100 r.v. 2001 každý o jmenovitém výkonu 720 kW s hořáky Weishaupp (v.č. 7143286100052108 a 7143286100050104) spalujících zemní plyn. Kote jsou osazeny modulovatelnými hořáky Weishaupt G5/1-D o výkonu 160-830 kW. S ohledem na technický stav kotlů, poruchovost a morální zastaralost kotelny bylo rozhodnuto o výměně kotlů a dalších souvisejících úpravách zařízení kotelny, tak aby byla zajištěna její správná funkce. S cílem snížení emisí a zvýšení energetických úspor budou stávající zdroje nahrazeny za kaskádu dvou plynových kondenzačních kotlů.

Zdroje zásobuje teplovodní otopnou soustavu areálu, začíná v kotelně dvojicí rozdělovačů a sběračů.

Rozdělovač a sběrač ÚT (ústředního vytápění) v současném stavu zásobuje:

- 8 směřovaných větví určených pro vytápění jednotlivých pavilonů (A až H).

Rozdělovač a sběrač TV+VZT (přípravy teplé vody a vzduchotechniky) v současném stavu zásobuje:

- 2 nesměšované větve ohřevu teplé vody z nich každá je napojena na s dvojicí stávajících nepřímotopných zásobníků Viessmann o objemu 4x 750 l).
- 1 nesměšovanou větev pro ohřevu VZT (gastra). Z této větve je v současné době připojeno také ústřední vytápění 2 "rodinných domů" v areálu.

Teplotní spád stávající otopné soustavy se předpokládá vysokoteplotní spád 80/60°C respektive 75/60°C řízený dle venkovní teploty. Teplotní spád přípravy TV a VZT se předpokládá konstantní dle zátěže.

Projekt uvažuje s demontáží a částečnou výměnou zařízení stávající kotelny na straně primárního i sekundárního okruhu. Části rozvodů potrubí kotlového (primárního) i spotřebitelského (sekundárního) okruhu budou v rámci kotelny odstraněny případně upraveny viz výkresová část PD. Zároveň budou vytvořeny nové vzduchospalinové cesty, elektroinstalace a systém řízení MaR kotelny.

Úpravy stávající otopné soustavy mimo prostory kotelny nejsou předmětem této projektové dokumentace s výjimkou:

- doplnění přepouštěcího ventilu před stávající směšovací uzel VZT,
- přepojení větve 2xRD na nově samostatnou směšovanou větev z rozdělovače ÚT
- zhotovení provizorního rozvodu pro mobilní kotelnu.

Kromě samotné výměny zdrojů tepla plynových kotlů ve stávající plyn. kotelně byly při projektové přípravě zjištěny další níže uvedené souvislosti a nedostatky, které navržená PD řeší, odstraňuje, případně poskytuje přípravu pro budoucí realizaci.

3.1. Netěsnost stávající otopné soustavy

S ohledem na stav stávajících rozvodů otopné soustavy v areálu, budou před případně během rekonstrukce kotelny provedeny tlakové zkoušky těsnosti jednotlivých topných větví s cílem lokalizace a následné opravy netěsností. Z dostupných záznamů o doplňování topné vody do systémů ÚT vyplývá, že únik vody je přibližně 15 000 - 25 000 l/ročně. Toto má v kombinaci se stávající nevhodně zvolenou úpravnou doplňující vody dopad na kvalitu topné vody a následně na zařízení otopné soustavy.

S cílem zajištění provozní spolehlivosti a dodržení provozních a záručních podmínek nových zdrojů tepla se předpokládá:

- Provedení oprav na soustavě ÚT, které zajistí její těsnost. S ohledem na nyní neurčitý rozsah nutných oprav budou tyto definovány ve fázi před nebo během realizace rekonstrukce kotelny (dle plánu POV a po dohodě s objednatelem). Řešení oprav bude předmětem nového zadání investora / provozovatele areálu, není předmětem této PD ani soupisu prací a dodávek!

3.2. Náhradní zdroj tepla

Dle zadání objednatele je nutné i mimo topnou sezónu zajišťovat ohřev teplé vody pro areál DOZP s minimalizací odstávek. S ohledem na tuto skutečnost se po dobu rekonstrukce stávající plynové kotelny předpokládá provoz náhradního zdroje tepla ve formě mobilní/kontejnerové kotelny umístěné na parkovišti viz výkres C.2-3. Náhradní zdroj bude po dobu rekonstrukce provozován na palivo typu LTO. Náhradní zdroj tepla bude provizorním potrubním rozvodem napojena na rozdělovač a sběrač TV+VZT viz výkresová část PD. Dle měsíčních odečtů plynu z minulých let je průměrná potřeba energie pro ohřev teplé vody ve výši 2100 kW/denně což při uvážení výhřevnosti LTO 36,0 MJ/litr (10kW/litr) předpokládá spotřebu paliva 210 litrů/denně. Zhotovitel rekonstrukce kotelny musí po dobu rekonstrukce zajistit pronájem, umístění, provoz a dodávku paliva do mobilní kotelny dle provozních požadavků konkrétního náhradního zdroje. Při uvážení odběrové křivky teplé vody viz. Příloha č.5 je v běžném provozu stanovený potřebný návrhový výkon pro ohřev TV ve výši 195 kW. S ohledem na provizorium a při současné snaze o úsporný režim spotřeby teplé vody na straně objednatele (po dobu rekonstrukce kotelny) lze uvažovat nižší potřebný výkon mobilní/kontejnerové kotelny, předpokládá se zajištění min. 75 % návrhové hodnoty tzn. tepelného výkonu náhradního zdroje 150 kW.

Nicméně z důvodu potřeby připojení / odpojení náhradního zdroje tepla na stávající potrubní rozvody není možné odstávky přípravy teplé vody zcela eliminovat. Dle harmonogramu viz část PD část E.2 se předpokládá odstávka přípravy teplé vody v době připojení a odpojení mobilního zdroje v délce max. 24 hodin. Termíny těchto odstávek je třeba v předstihu komunikovat s pracovníky DOZP.

Dále je potřeba v době práce na úpravách sekundárních uzlů TV (doplnění zpětných klapek a vyvažovacích ventilů na paty větví viz kap. 6) počítat s potřebou částečných odstávek (funkčnosti ohřevu jedné topné větve TV tzn. pouze 2 ks. zásobníků TV). V tomto případě se předpokládají odstávky a realizace úprav postupně na jedné topné větvi TV, po jejím zprovoznění opakování shodných prací na druhé topné větvi TV. Předpokladem pro úpravu každé topné větve je odstávka max. 12 hodin.

3.3. Termohydraulické vyvážení stávající otopných soustav v areálu

Stávající paty sekundárních otopných větví ÚT, TV, VZT nejsou vybaveny vyvažovacími ventily, z tohoto důvodu a zároveň vlivem nedefinovaného nastavení oběhových dochází k významným nadprůtokům ve spotřebitelských větvích (při prohlídce stavby $\Delta t =$ cca 5°C), což má za následek vyšší spotřebu oběhových čerpadel a hrozí riziko hlukových projevů na soustavě ÚT. V tomto stavu není umožněno termohydraulické vyvážení otopné soustavy dle vyhlášky 194/2013 Sb, což může mít dále za následek přetápění / nedotápění vybraných otopných těles a celkově vyšší energetickou náročnost systému. Dle informací od objednatele byly v minulosti otopná tělesa v objektech areálu DOPZ postupně opatřeny termostatickými ventily s hlavicemi. V souvislosti s instalací nových kondenzačních kotlů je tento stávající stav nevhodný neboť způsobuje vyšší teploty vody vratné vody a s tím související nižší účinnosti zdrojů tepla.

Pro nápravu je v této PD navrženo doplnění vyvažovacích ventilů na paty větví v rámci rekonstrukce kotelny. Dimenze ventilů byly stanoveny dle potřeby tepla (tepelných ztrát) jednotlivých topných větví = objektů v areálu viz Příloha č.1. Výpočet byl proveden zjednodušenou metodou dle kap. 7 ČSN EN 12831-1 (po jednotlivých funkčních částech, zónách / objektech).

Nicméně pro provedení termohydraulického vyvážení otopných soustav je třeba zajistit kompletní pasportizaci jednotlivých topných větví, vypočítat tep. ztráty po místnostech. Na základě tohoto provést termohydraulický výpočet a zaregulování stávající regulačních ventilů otopných těles, vyvažovacích ventilů (nově navržených na patách větví) a adekvátně nastavit funkce / charakteristiky jednotlivých oběhových čerpadel.

V rámci rozsahu této PD bude provedena pouze přípravná fáze, to znamená osazení vyvažovacích ventilů na paty stoupaček, tyto budou prozatím nastaveny jako plně otevřené. S ohledem na chybějící podklady k jednotlivým částem otopné soustavy je třeba pro správnou funkci zajistit její pasportizaci, dopočet tepelných ztrát po místnostech a provedení termohydraulického vyregulování soustavy ÚT. Řešení tohoto bude předmětem nového zadání investora / provozovatele areálu, není předmětem této PD ani soupisu prací a dodávek !

4. Výpočet potřebného tepelného výkonu a bilance objektu

S ohledem na nedostupnost odpovídající dokumentace kotelny a dále s ohledem na částečná dílčí v minulosti provedená energeticky úsporná opatření (výměna oken, dveří, zateplení půdy nad částmi F1, F2 apod.) provedená od doby výstavby byl proveden nový výpočet tepelných ztrát pro aktuální stav areálu viz Příloha č.1. Na základě podkladů z PENB [5] byla převzata geometrie objektů, zónování a hodnoty součinitelů prostupu tepla stavebních konstrukcí.

4.1. Klimatické podmínky

Tab. 1.: Klimatické podmínky

Výpočtová venkovní teplota θ_e [°C]	-21
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $\theta_{m,e}$ [°C]	3,8
Počet dnů v otopné období d_{13} [dní]	254

4.2. Tepelné bilance

Celková potřeba tepla pro návrh tepelného výkonu byla stanovena výpočtem zjednodušenou metodou dle kap. 7 ČSN EN 12831-1 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. Potřeba energie na ohřev teplé vody byla stanovena dle ČSN EN 12831-3. Výpočet potřebného tepelného výkonu byl proveden pro návrhový stav dle [5]. Protokol o výpočtu je součástí Přílohy č.1 této technické zprávy.

Tab. 2.: Návrhová potřeba tepla pro krytí tepelných ztrát budovy

Funkční část budovy	Převažující návrhová teplot	Návrhová ztráta prostupem	*Návrhová tepelná ztráta větráním	**Zátopový tepelný výkon	Tepelná ztráta celkem
[-]	[C°]	[W]	[W]	[W]	[W]
Pavilon A	20	65089	24533	0	89622
Pavilon B	20	67339	24858	0	92197
Pavilon C	20	67472	24071	0	91543
Pavilon D	20	67088	23973	0	91062
Pavilon E	20	68429	23981	0	92409
Pavilon F	20	148503	111040*	0	259543
Pavilon GHI	20	136861	47598	0	184458
2xRD	20	42620	10629	0	53249
Celkem		663 399	290 684	0	954 083

*Větrání objektů v areálu je řešeno přirozeně okny. Pouze větrání gastrorovoze v objektu F je nucené pomocí VZT jednotky s ZZT a vodním ohřevem napojeným na systém ÚT. Potřeba pro ohřev vzduchu je definována jako technologická v tab. 3.

** S ohledem na nepřerušovaný provoz areálu není uvažováno s přírážkou na zátop.

..

Tab. 3.: Návrhová potřeba tepla pro systémy VZT

Funkční část budovy	Průtok vzduchu	Účinnost ZZT	Návrhová teplota interiéru	Návrhová ext.teplota vzduchu dle ČSN 12 7010 Z1	Předpokládaný výkon ohřevu pro VZT
[-]	[m ³ /h]	[%]	[°C]	[°C]	[kW]
Gastroprovoz	12 000	76,3	24	-16,4	40,0
Celkem					40,0

Na základě informací objednatele a místního průzkumu je jedinou VZT jednotkou připojenou na soustavu ÚT vzduchotechnická jednotka gastroprovozu (Alteko Tango 10). Požadavek na výkon ohřevu ze strany VZT není stanoven. Na základě parametrů jednotky je proto výkon ohřevu určen bilančně viz výše.

Tab. 4.: Návrhová potřeba tepla pro ohřev teplé vody v objektu

Funkční část budovy	Měrná potřeba teplé vody dle [13]	Potřeba teplé vody	Potřeba energie na přípravu teplé vody	Potřebný příkon pro přípravu teplé vody (zásobníky 2500 l)
[-]	[-]	[-]	Q _{w,b} [kWh/den]	[kW]
Zdravotnické zařízení	88 [l/os./den]	227 [osob]	1049	-
Gastroprovoz	21 [l/os./den]	300 [osob]	331	-
Celkem			1380	195

Počty osob převzaty z PD [3] a na základě informací komunikace poskytnutých objednatelem. Odběrový diagram viz Příloha č.4. S ohledem na trvalou cirkulaci TV je tato zohledněna ztrátou 50 % z výše stanovené potřeby tepla (cca 700 kW/h den).

Potřeba teplé vody byla stanovena na základě dostupných podkladů a výpočtu dle ČSN EN 12831-3 příloha B, tab. B.3 s uvažovanou odběrovou křivkou (Domov pro seniory) dle tab. B.2. Přípojná hodnota tepelného výkonu je stanovena v souladu s přílohou A.1 dle ČSN 06 0310.

Přípojná hodnota tepelného výkonu je stanovena v souladu s přílohou A.2 dle ČSN 060 310.

$$Q = 0,7 \cdot Q_{VYT} + 0,7 \cdot Q_{VZT(GASTRO)} + Q_{TV(B)}$$

$$Q = 0,7 \cdot 954,1 + 0,7 \cdot 40 + 195$$

$$Q = 667,8 + 28 + 195$$

$$Q = 903 \text{ kW}$$

Příprava teplé vody bude probíhat s klouzavou předností. S ohledem na hodnotu přípojného výkonu je uvažováno s požadavkem na přiměřenou zálohu zdrojů dle ČSN 06 0310. Při poruše jednoho zdroje bude část potřeby pro vytápění (min. 60 %) zajištěna zdrojem druhým. Výpočet roční energetické bilance je proveden dle ČSN 38 3350 Zásobování teplem, všeobecné zásady.

S ohledem na přerušovaný provoz objektu se mohou skutečné spotřeby významně lišit.

Roční potřeba energie na vytápění objektu

1 653 000 kWh

Roční potřeba tepla na ohřev TV

670 00 kWh

5. Zdroje tepla

Stávající dvojice plynových kotlů (KS1, KS2) Viessmann Vitoplex 100 r.v. 2001 o jmenovitém výkonu 720 kW s hořáky Weishaupp (v.č. 7143286100052 108 a 7143286100050 104) spalujících zemní plyn budou vyřazeny z provozu a ekologicky zlikvidovány. Dále budou odstraněny veškeré nepotřebné rozvody a zařízení v rámci kotelny. Nové kotle na zemní plyn musí splňovat parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).

Nové zdroje tepla (KN1, KN2) budou umístěny v místě stávající kotelny. S ohledem na celkový instalovaný výkon zdrojů (1,16 MW) se bude nadále jednat o plynovou kotelnu II. kategorie.

Jako nový zdroj tepla je navržena kaskáda dvou kusů teplovodních plynových kondenzačních kotlů na spalování zemního plynu ve stacionárním provedení s širokým pásmem modulace, každý o jmenovitém výkonu min. 580 kW. Kotle budou v provedení C53 (přívod spalovacího vzduchu z exteriéru). Kolem kotlů musí být dodrženy minimální odstupové vzdálenosti dle požadavků výrobce kotle. Parametry kotlů jsou v následující tabulce.

Tab. 5.: Parametry kotle NK1-NK2

Označení zdroje NK1,NK2	KN1, KN2
Jmenovitý výkon při teplotním spádu 80/60 °C [kW]	min. 580
Normový stupeň využití při 30 % zatížení podle EN 303 [%]	> 107,0
Regulovatelnost výkonu [%]	21-100
Normovaný emisní faktor NO _x dle EN 483	6.třída
Pracovní přetlak vody [kPa]	600
Max. provozní teplota [°C]	min. 85°C
Spotřeba zemního plynu [m ³ /h]	76,1
Max. teplota spalin při tep. spádu 80/60 [°C]	<70
Max. průtok spalin při tep. spádu 80/60 [kg/h]	<950
El. příkon [W]	<1000 W
Množství kondenzátu při spádu 50/30 [l/hod]	< 60
Tlak plynu	17-80 kPa
Maximální tlaková ztráta při jmenovitém výkonu kotle a ΔT 20°C [kPa]	<11

Hydraulické připojení zdroje na otopnou soustavu bude třítrubkové (výstup, vysokoteplotní a nízkoteplotní zpátečka), což umožňuje vyšší provozní účinnost zdroje. Zamezení průtoku topné vody kotlem mimo provoz bude zajištěno elektromechanicky ovládanou mezipřírubovou klapkou před každým zdrojem. Zdroje budou souproutě napojeny na rozdělovač a sběrač (R+S) systému ÚT a (R+S) systému TV+VZT. Rozdělovače a sběrače budou zachovány stávající. Následně z rozdělovačů a sběračů budou napájeny jednotlivé topné větve systému ÚT, TV, VZT.

5.1. Pojistné a zabezpečovací zařízení kotelný

Nové kotle KN1, KN2 jsou na tělese kotlů opatřeny samostatným potrubním výstupem G2'' pro připojení pojistného ventilu. Na tyto potrubí budou osazeny pojistné ventily DN 50, o otevíracím přetlaku 4,0 bar. Na výstupy pojistných ventilů bude dále napojeno ocelové potrubí DN 65, kterým bude výstup pojistných ventilů usměrněn k podlaze kotelný.

Výpočet minimálního průřezu sedla pojistného ventilu pro kotle KN1-KN2 :

$$S_o = Q_p / (\lambda w \cdot K)$$

$$S_o = 580 / (0,69 \times 1,55) = 520 \text{ mm}^2$$





Je navržen pojistný ventil o rozměru 2 x 2 1/2''. jmenovité světlosti sedla $S_o = 1521 \text{ [mm}^2\text{]}$ se zaručeným výtokovým součinitelem $\lambda w = 0.69 \text{ [-]}$ a konstantou $K=1,55$ pro $P_{ot}= 4\text{bar}$.

Na výstupy z pojistných ventilů budu připojeno ocelové potrubí DN65 svedeno k zemi nad stávající vyústění kanalizace.

Pojistné ventily na potrubí studené vody u nepřímotopných zásobníků TV budou ponechány stávající.

Kotlový okruh bude osazen manometrem a teploměrem. Kotlový okruh bude dále napojen na stávající expanzní automat Reflex variomat VS 2.1 a beztlakou nádobu Reflex VG o objemu 1000 litrů. Její funkce bude v rámci rekonstrukce kotelný zkontrolována, nicméně předpokladem je zachování stávajícího nastavení tzn. udržování tlaku v soustavě ÚT v rozsahu 2,4-2,8 bar. Na nově provedeném potrubí propojující expanzní automat s otopnou soustavou budou osazeny uzavírací kulové kohouty a plnicí / vypouštěcí kohouty.

Tab. 6.: Tlakové parametry otopné soustavy

Nejnižší přetlak soustavy $p_{d,dov}$ [kPa]	modrá		210
Nejnižší pracovní přetlak soustavy p_d [kPa]	zelená		240
Nejvyšší provozní přetlak soustavy p_h [kPa]	hnědá		280
Nejvyšší pracovní přetlak soustavy $p_{h,dov}$ [kPa]	červená		400

5.2. Odkouření kotle a větrání kotelny

Ze zajištěných podkladů nebylo možné určit přesné parametry stávající komínové konstrukce (neexistující komínový štítek), nicméně předpokladem je, že se jedná o komín pro podtlakový provoz. Pro nový stav se zdroji tepla KN1 a KN2 jsou tedy tyto komíny nevyhovující.

Z tohoto důvodu budou pro kotle NK1, NK2 instalovány nové vzducho-spalinové cesty. Kotle budou v provedení C (uzavřené s přívodem spalovacího vzduchu z exteriéru). Z tohoto důvodu není požadavek na přívod spalovacího vzduchu do prostoru kotelny.

Na vertikálně směřované spalinové hrdlo každého zdroje DN300 bude osazen nerez svislý kouřovod shodné dimenze min. 2 m dle montážních podmínek výrobce. Dále dál bude spalinová cesta pokračovat kolenem 87° s čistícím (kontrolním otvorem) otvorem redukcí na DN250 a přes dvojici kolen 45° bude směřována do stávajících průduchů. Místě průduchu (patě komínu) bude instalováno koleno 87° s kotevní podpěrou. Dále již bude spalinová cesta pokračovat svisle trasou stávajících komínových vložek. Ústí komínů nad střechou objektu bude kryto komínovou hlavicí s krycím límcem. Čistící a revizní tvarovky budou umístěny nad každým z kotlů tak, aby spalinová cesta byla po celé délce kontrolovatelná. Svislá část kouřovodů DN300 do výšky 2,5 nad podlahou bude tepelně izolována MW tl. 25 mm s Al. folií (ochrana proti dotyku teplého povrchu).

Nový nerez komín pro přetlakový provoz DN250 bude instalován do původního komínového průduchu - viz výkresová dokumentace. Původní komínový průduch je ve stávajícím stavu opatřen komínovou vložkou z nerez oceli DN300, tato bude zachována (nový vložka se předpokládá protáhnout skrze stávající). Ze zajištěných podkladů nebylo možné určit přesné parametry stávající komínové konstrukce. Z tohoto důvodu bude navržené technické řešení spalinových cest ověřeno, případně upraveno v rámci realizace zhotovitelem díla i ve vztahu ke konkrétně zvolenému výrobcí plynových kotlů. V rámci realizace musí rovněž být provedena revize komínů.

Účinná výška nových komínů bude 17,0 m, potřebný tah v komínech budou zajišťovat ventilátory zdrojů. Sání vzduchu bude pro každý zdroj provedeno samostatným potrubím DN250 z PP případně FeZn. Potrubí sání spalovacího vzduchu bude tepelně izolováno MW tl. 25 mm (ochrana před kondenzací na povrchu). Sání spalovacího vzduchu bude řešeno z fasády objektu viz výkresová část. Ústí sání na fasádě bude redukováno (rozšířeno) a kryto větrací mřížkou 315x315 mm s ochrannou sítkou proti drobným živočichům.

Výpočet vzduchospalinové cesty je Přílohou 2 této technické zprávy.

Větrání kotelny bude sdružené. Přirozené větrání bude zajišťovat hygienickou výměnu vzduchu. Přirozené větrání bude umožněno pomocí přírodní mřížky na fasádě o rozměru 315x315 mm a navazující vzduchovodu DN250 z fasády směřovaného a ukončeného 300 mm nad podlahou kotelny. . Odvod vzduchu z kotelny bude zajišťovat stávající krycí mřížkou s H.H. 0,15 m pod stropem kotelny na kterou navazuje průduch o předpokládaném průřezu DN500 vedený v souběhu s komíny nad střechu objektu.

S ohledem na teplotní bilanci kotelny bude také zřízeno rovněž nucené větrání (pro eliminaci letního přehřívání). Bude se jednat o přetlakové větrání, pomocí potrubního ventilátoru bez dohřevu s kapacitou průtoku 800 m³/h při ext. tlakové ztrátě 100 Pa. Trasa nuceného bude kopírovat trasu přirozeného větrání viz výkresová část. Ventilátor bude spínán termostatem pouze v případě přehřívání kotelny viz kapitola 7.

Pozice otvorů viz výkresová dokumentace. Otvory pro sání budou kryty větracími mřížkami proti vniku drobných živočichům.

Intenzita výměny vzduchu pro větrání kotelny je $i = 0,5 \times 1/\text{hod}$.

Objem kotelny $V = 208 \text{ m}^3$

Průtok větracího vzduchu $V_i = 0,5 \cdot 75 = \text{min. } 104 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet větrání kotelny je Přílohou 3 této technické zprávy.

5.3. Úprava a doplňování vody

Teplonosnou látkou v soustavě je voda do teploty 75°C. Doplňovací voda pro teplovodní soustavu musí splňovat požadavky ČSN 07 7401 [17] a požadavky konkrétního zvoleného výrobce zdroje. Plnění topné soustavy se předpokládá pitnou vodou z vodovodního řádu pomocí nového automatického doplňovacího systému s úpravnou vody (demineralizací). Před uvedením nových zdrojů do provozu musí být proveden proplach soustavy nové části soustavy dle [15,20]. Kvalitu topné vody a množství doplňované vody se doporučuje průběžně sledovat a zaznamenávat v provozním deníku kotelny.

V rámci projektové přípravy byla provedena analýza napouštěcí, plnicí a stávající topné vody viz Příloha č. 5. Na základě výsledků této analýzy s cílem ochrany nových zdrojů tepla je navržena instalace nový odlučovač kalů s magnetickým filtrem DN200 umístěný na zpětném potrubí před zdroji tepla.

Zároveň je na základě analýzy vody navržena nová úpravná doplňující topné vody, s přípravou na možnost budoucího dávkování chemie pro zajištění úpravy a stabilizace parametrů topné vody.

Předpokladem po rekonstrukci kotelny je vypuštění celé otopné soustavy v rámci areálu a opětovné napuštění (plnění) vodou přes novou úpravnu s úplnou demineralizací a možností regulace směšovacího poměru surové / upravené vody pro nastavením předepsané konduktivity. Parametry plnicí a následně topné vody musí odpovídat požadavkům konkrétního zvoleného výrobce zdroje tepla. S ohledem na rozsah soustavy ÚT areálu DOZP a její předpokládaný objem (dle [4] 17 000 litrů) bude pro snížení časové náročnosti úpravy vody a napuštění soustavy jako takové, dočasně využito 3 kusů demineralizačních jednotek (s průtokem 1000 l/hod). Po napuštění úvodním napuštěním soustavy zůstane v rámci kotelny pouze jedna jednotka ÚVN pro účely budoucího doplňování viz výkresová část.

Vypuštění otopné soustavy a nové plnění na sebe musí navazovat, dobu ponechání otopné soustavy bez vody je třeba minimalizovat (maximálně na 24 hodin) s ohledem na korozi potrubí a zařízení ve styku se vzduchem.

Projekt předpokládá, že cca 4 týdny po uvedení nově rekonstruované kotelny do provozu bude provedena nová analýza topné vody. Na základě jejich výsledků bude rozhodnuto o případné potřebě dávkování chemie, systému četnosti sledování kvality vody a zahrnutí sledování těchto požadavků do provozního deníku plynové kotelny.

6. Otopná soustava

Veškeré rozvody stávající otopné soustavy v budovách budou zachovány s výjimkou doplnění přepouštěcího ventilu před stávající směšovací uzel VZT a přepojení větve 2xRD na nově samostatnou směšovanou větev z rozdělovače ÚT

Rozvody potrubí v kotelně budou odstraněny případně upraveny viz výkresové části projektové dokumentace. Po rekonstrukci zařízení se kotelná na stávající otopnou soustavu objektu znovu napojí.

Veškeré nové potrubní rozvody v kotelně (s výjimkou potrubí pro doplňování vody do soustavy viz odstavec níže) budou tvořeny z ocelového bezešvého potrubí spojovaného svařováním. V kotelně budou veškeré rozvody opatřeny tepelnou izolací z MW s hliníkovou folií tl. dle výkresové dokumentace.

Potrubí pro propojení nové úpravy vody a na soustavu ÚT bude zhotoveno z lisovaného tenkostěnného ocel potrubí.

Nutný rozsah úprav jednotlivých částí otopné soustavy jsou podrobně popsány ve výkresové části dokumentace a v kap. 6.1 a až 6.15

6.1. Kotlový (primární) okruh

Primární okruh zdroje tepla bude upraven viz výkresové dokumentace. Je zvoleno třítrubkové zapojení tzn. společný výstup z kotle, zpátečka (vysokoteplotní napojená na sběrač TV+VZT), zpátečka (nizkoteplotní napojená na sběrač ÚT). Toto zapojení dosahuje při správném provozu vyšší účinnosti zdrojů tepla. Samotné zdroje jsou navrženy velkoobjemové s nerezovými výměníky, při tomto způsobu zapojení nejsou obvykle vyžadována čerpadla na primárním kotlovém okruhu. Jejich funkci, (průtok topné vody) zdroji tepla zajišťují čerpadla na jednotlivých topných sekundárních větvích ÚT, TV, VZT. Podmínkou pro správnou funkci zdrojů s tím schématem zapojení je odstranění HVDT (zkratu kotlového okruhu) a termohydraulické vyvážení otopné soustavy.

S ohledem na to že k otopným soustavám jednotlivých objektů nejsou k dispozici žádné podklad a není tedy možné sekundární okruhy řádně vyregulovat, předpokládá se pouze provedení přípravy pro toto "ideální" zapojení (bez čerpadel na kotlovém okruhu a bez HVDT). Než dojde k hydraulickému vyregulování otopné soustavy budou zdroje provozovány s čerpadly na kotlovém okruhu a zároveň bude zachován stávající hydraulický zkrat přes HVDT.

Potrubní příprava pro minimalizaci zásahů při budoucí změně (schématu zapojení) zahrnuje:

- Osazení dělicí klapky do HVDT
- Osazení potrubních obtoků před kotlovými čerpadly.

6.2. Provizorní rozvod pro připojení náhradního zdroje pro přípravu TV

Dle zadání objednatele je nutné i mimo topnou sezónu zajišťovat ohřev teplé vody pro areál DOZP s minimalizací odstávek. S ohledem na tuto skutečnost se po dobu rekonstrukce stávající plynové kotelný předpokládá provoz náhradního zdroje tepla ve formě mobilní/kontejnerové kotelny umístěné na parkovišti před stávající kotelnou viz výkres C.3 a kap. 3.2 této TZ.

Do přívodního a zpětného potrubí určeného pro zásobení rozdělovače a sběrače přípravy TV+VZT budou pro tento účel instalovány mezipřírubové klapky DN100 (oddělují tu část rozvodu od stávajícího zdroje). Zároveň budou vysazeny odbočky s uzavěři kulovými uzavěři DN50 viz výkresová dokumentace na které se připojí potrubí pro provizorní provoz mobilní kotelny. Provizorní potrubí bude v rámci kotelny provedeno z ocelového svařovaného potrubí a zavěšeno pod stropem viz výkresová část. Potrubí bude směřováno oknem do exteriéru, zde bude ukončeno uzavíracími kulovými kohout DN50 a vnějšími závit.

Na takto provedenou přípravu se následně flexibilní hadicemi připojí náhradní zdroj tepla. Rozhraní těchto dodávek musí být ověřeno během před realizací dle podmínek konkrétně vybraného mobilního zdroje. Potrubí nutná pro provoz náhradního zdroje v interiéru i exteriéru budou provizorně izolovány PE tl. 25 mm, která budou sloužit jako ochrana před dotykem horkého povrchu.

6.3. Topná větev V1– F2,

Stávající větev ÚT DN80 v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 1 40/120 F250 a směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.4. Topná větev V2 – F1

Stávající větev ÚT DN80 je v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 1 40/120 F250 a směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.5. Topná větev V3– B

Stávající větev ÚT DN80 je v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 1 40/120 F250 a směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.6. Topná větev V4– D

Stávající větev ÚT DN80 je v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 1 40/120 F250 a směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.7. Topná větev V5 – C

Stávající větev ÚT DN80 bude v patě osazena novým čerpadlem $Q_{max}=25 \text{ m}^3/\text{h}$ / $h_{max}=120 \text{ kPa}$ a stávajícím směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.8. Topná větev V6– A

Stávající větev ÚT DN80 je v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 1 40/120 F250 a směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.9. Topná větev V7– G

Stávající větev ÚT DN80 je v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 3 40/120 F250 a bude osazena novým směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil a vyměněn směšovací ventil DN40 za DN50. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.10. Topná větev V8– E

Stávající větev ÚT DN80 je v patě osazena stávajícím čerpadlem Magna 1 40/120 F250 a směšovacím ventilem. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.11. Topná větev V9– 2RD

Nová větev ÚT DN40 bude v patě osazena novým oběhovým čerpadlem $Q_{max}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ / $h_{max}=80 \text{ kPa}$, směšovacím ventilem. Tato větev bude nově napojena na rozdělovač sběrač systému ÚT viz výkresová část. Nový směšovací uzel bude dále obsahovat vyvažovací ventil, uzavírací a vypouštěcí kohouty a teploměry.

6.12. Topná větev V10 – ZTV1 příprava teplé vody

Stávající větev TV DN65 je v patě osazena stávajícím čerpadlem UPS 40-60/2F. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.13. Topná větev V11 – ZTV2 příprava teplé vody

Stávající větev TV DN65 je v patě osazena stávajícím čerpadlem UPS 40-60/2F. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována, upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

6.14. Topná větev V12 – VZT ohřev systému vzduchotechniky

Stávající větev VZT DN65 je v patě osazena stávajícím čerpadlem UPS 40-60/2F. V rámci rekonstrukce bude pata větve nad rozdělovačem a sběračem demontována upravena viz schéma D.1.4.1.04. Na potrubí přívodu nad čerpadlo bude doplněna mezipřírubová klapka. Na zpátečku bude doplněn vyvažovací ventil. Patu větve je proto nutné kompletně demontovat a znovu vyskládat včetně vypouštěcí ventilů, teploměrů apod. Předpokládá se opětovné použití demontovaných armatur (trojcestných ventilů, teploměrů vypouštěcích ventilů, mezipřírubových klapek).

V souvislosti s oddělením otopných soustav 2xRD, které byly na tuto větev stávající stavu napojeny bude před směšovací uzel VZT jednotky doplněn přepouštěcí ventil DN25.

6.15. Čerpadla a armatury

Průtok otopnými větvemi a dispoziční tlaky čerpadel jednotlivých větví budou nastaveny během realizace. S ohledem na neexistující podklady k hydraulice objektů je nutno postupovat empiricky se snahou o dosažení teplotních spádů na sekundárních větvích v rozmezí Δt 10-15°C (nastavení během provozní zkoušky v topné sezóně viz kap. 13.2). Po pasportizaci a termohydraulickém vyregulování dle kap. 3.3 budou čerpadla a vyvažovací ventily přesně nastaveny a jednotlivé větve přesně vyregulovány.

- Čerpadla kotlového okruhu Č1, Č2 budou použity stávající UPSD 65-60/2F, v rámci rekonstrukce budou přemístěny na výstupní potrubí nových zdrojů a nastaveny na II. rychlostní stupeň. Po zaregulování otopné soustavy dle kap. 3.3 lze využít schéma zapojení bez kotlových čerpadel s výhodou vyšší účinnosti zdrojů tepla. V tomto stavu vypnout čerpadla Č1, Č2, otevřít klapky na obtocích čerpadel, zavřít klapky dělicí HVDT).

- Čerpadla cirkulace TV Č14, Č15 budou použita stávající WILO TOP-Z40/7 jejich nastavení určuje objednatel. Dle dostupných informací je požadován trvalý provoz.

Dimenze a parametry jednotlivých armatur jsou uvedeny ve výkresu. Všechny armatury systému vytápění se uvažují v tlakové řadě min. PN6. Dimenze a kvs jednotlivých armatur viz legenda armatur na výkresech D.1.4.1.03-04.

6.16. Tepelné izolace a nátěry

Potrubí soustavy bude zaizolováno dle vyhlášky 193/2007 Sb. [26]. Rozvod bude izolován tepelnou izolací z minerálních vláken s povrchovou úpravou z hliníku. Tloušťky tepelných izolací viz výkresová část projektové dokumentace.

Ocelové potrubí v kotelně bude před obalením izolací natřeno základovou barvou ve 3 vrstvách. Poté bude potrubí a příslušné komponenty obaleny tepelnou izolací z minerálních vláken.

Tab. 7.: Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u vnitřních rozvodů

DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65	80 až 125	150 až 200
U [W/mK]	0,15	0,18	0,27	0,34	0,40

7. Měření a regulace

V kotelně bude instalován nový systém řízení a regulace. Kotle budou osazeny řídicí jednotkou, která bude řídit chod kaskády kotlů. Nadřazená regulace bude ve spojení s řídicími jednotkami kotlů řídit otopné větve a zajišťovat dohled nad poruchovými funkcemi v kotelně.

Logika MaR vytápění nové kotelně předpokládá využití vzájemně kompatibilních aplikačních (předprogramovaných) regulátorů případně využití volně programovatelných regulátorů PLC. Logika a topologie systému jsou patrné ze schémat zapojení viz výkresová část PD. S ohledem na nutnost obecné specifikace zařízení (veřejná zakázka) se předpokládá zpracování dílenské dokumentace elektroinstalace a MaR ve fázi provádění dle zvyklostí vybraného dodavatele a s vazbou na konkrétního vybraného výrobce plynových kotlů.

7.1. Řízení zdrojů

Kotle budou napojeny na zdroj 1~230V/50Hz. Každý kotel bude řízen vlastní řídicí jednotkou. Na výstupním potrubí a zpětném potrubí kotle bude osazeno čidlo teploty. Provozní teplota kotle je do 85°C. Kotlový okruh každého zdroje obsahuje elektromechanicky ovládanou mezipřírubovou klapkou, která zamezuje průtoku topné vody kotlem mimo provoz.

Každý kotel bude vybaven ochrannými prvky (havarijní termostat, tepelná ochrana, atd.). Řídící a regulační parametry okruhu bude možné sledovat a následně upravovat na ovládacím panelu regulátoru kotle. Panel bude vybaven poruchovou signalizací. Nadřazenou regulací bude zajištěna odstávka kotle z provozu při výpadku elektrické energie, překročení hodnot nejvyššího a nejnižšího pracovního přetlaku v soustavě, překročení nejvyšší dovolené teploty, výskytu CO, překročení limitní koncentrace plynu, zaplavení prostoru, překročení teploty v prostoru nad 40°C.

V kotelně bude instalován nový systém řízení a regulace. Kotle jsou osazeny řídicí jednotkou, která bude řídit chod kotlových okruhů. Nadřazená regulace bude ve spojení s řídicími jednotkami kotlů řídit kaskádu kotlů a jednotlivé otopné větve soustavy. Poruchová signalizace zajišťovat havarijní funkce kotelny a dohled nad poruchovými stavy.

7.2. Řízení otopné soustavy

Zdroje budou zásobovat 2 ks. nesměšovaných větví přípravy TV, 1 ks. nesměšovanou větev VZT a 9 ks. směšovaných větví ÚT. Řídící a regulační parametry větví bude možné sledovat a následně upravovat na ovládacím panelu regulátoru. Panel bude vybaven poruchovou signalizací.

- Teplota topné vody ve větvích ÚT (V-A,V-B,V-C,V-D,V-E,V-G,V-F1,V-F2,V-2xRD bude řízena ekvitermně podle venkovní teploty s možností nastavení individuálního časového programu, strmosti křivek topných křivek apod.
- Teplota topné vody ve větvi TV bude řízena na konstantní teplotu a nepřetržitý provoz dle požadavků objednatele. (předpokladem je 70°C).
- Teplota topné vody ve větvi VZT bude řízena na konstantní teplotu s časovým provozem odpovídajícím gastroprovozu dle požadavků objednatele nebo odpovědné osoby zajišťující chod VZT jednotky (předpokladem je 70°C).

8. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Systém otopné soustavy musí být v souladu s požadavky nařízení č. 272/2011 Sb.[27] O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

9. Požární bezpečnost

Z hlediska požárních předpisů musí být dodržena vyhláška č. 23/2008 Sb.[28] O technických podmínkách požární ochrany staveb, v platném znění. Dle dostupných informací (stávajícího projektu PBR z 5/2001, vypracovala Ludmila Davidová je kotelna samostatným požárním úsekem. Při realizaci díla budou dodrženy požadavky platného PBR. Nové prostupy potrubí přes požárně dělící konstrukce budou opatřeny ucpávkami min. EI30.

10. Ochrana životního prostředí

Rekonstrukcí a následným provozem nedojde ke zhoršení vlivu na životní prostředí oproti současnému stavu. Naopak vzhledem ke zvýšení účinnosti zdrojů a optimalizaci regulace lze očekávat snížení emisí.

11. Bezpečnost při realizaci a užívání

Bezpečnost při realizaci díla zajišťuje zhotovitel ve smyslu zák. 262/2006 ve znění pozdějších předpisů (Zákoník práce) a nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění. Veškeré práce mohou provádět pouze osoby (fyzické i právnické) s odpovídající kvalifikací. Při provozu zařízení musí zařízení obsluhovat zaškolená osoba. Při obsluze zařízení je nutno dodržovat postupy uvedené v návodech k obsluze zařízení a pokynech pro obsluhu zařízení. Předání návodů a pokynů pro obsluhu zařízení a zaškolení obsluhy je povinností zhotovitele zařízení.

12. Požadavky na profese, provozovatele

12.1. Stavební práce

- Odstranění stávajícího zdroje a dílčích rozvodů.
- Stavební připravenost pro umístění zdroje, úprava soklu kotlů
- Demontáž stávající fasádní žaluzie, vytvoření prostupů pro potrubí, větrací otvory, vzducho-spalinové cesty.
- Zčištění prostupů, úprava finálních povrchů
- Lokální opravy stěn, výmalba kotelny

12.2. ZTI

- Napojení plynových kotlů na odvod kondenzátu, neutralizaci a odvod do vnitřní kanalizace.
- Úprava / přemístění přívodu vody pro novou úpravnu vody.
- Připojení nových zdrojů ke stávajícímu STL plynovodu v kotelně.
- Kontrola a přenastavení stávajícího regulátoru tlaku plynu v ve skříni HUP.
- Rozvody stávajícího vnitřního plynovodu budou místně upraveny dle profese D.1.4.2.
- Revize plynových zařízení.

12.3. Komíny

- Provedení nerez komínů pro přetlakový provoz DN250 s účinnou výškou 17 m.
- Připojení spotřebičů na nově vytvořenou spalinovou cestu
- Instalace potrubí sání spalovacího vzduchu DN250.
- Revize komínů.

12.4. Vzduchotechnika

- Zdroje budou typu C (s uzavřenou komorou a přívodem spalovacího vzduchu z exteriéru).
- Hygienické větrání plynové kotelny s $0,5 \times h^{-1}$ bude zajištěno přirozeně pomocí otvorů ve stěnách a stávající šachtou vedoucí nad střechu objektu viz kapitola 5.2 této TZ.
- Eliminace letního přehřívání bude zajištěna nuceným přetlakovým větráním s průtokem $800 \text{ m}^3/\text{h}$ při ext. tlakové ztrátě 100 Pa. Spínání nuceného větrání termostatem (dle potřeby provozu). Při Tint uvnitř kotelny $>35 \text{ }^\circ\text{C}$ bude ventilátor spuštěn na jmenovitý výkon (hysteréze 5°C).

12.5. Elektroinstalace + MaR

Nutno zajistit dodávku všech potřebných regulačních armatur, prvků a čidel pro regulaci, signalizaci a havarijní signalizaci. Rovněž je nutné provést prokabelování, eventuálně napájení, jištění všech zařízení pro vytápění a zajištění následujících činností:

- Vytvoření přívodu el. energie do kotelny, osazení rozvaděče a prokabelová silnoproudých zařízení kotelny.
- Pospojování technologie ochranným vodičem pro vyrovnání potenciálu.
- Zabezpečení kaskádové regulace výkonu zdrojů (dvou kotlů).
- Regulace teploty topné vody pro přípravu TV– řídit na volitelnou konstantní teplotu podle zátěže.
- Regulace teploty topné vody topné větve ÚT– zajistit ekvitermní regulaci v závislosti na venkovní teplotě při požadavku max. vstupní teplotě vody do systému 75 °C (= max. výstupní teplota z kotlů). Regulační okruh řídit časově na útlumovou teplotu pro noční provoz. Venkovní čidlo ekvitermní regulace je nutné umístit na severní fasádu min.2,5 m nad terén.
- Regulace teploty topné vody pro přípravu VZT– řídit na volitelnou konstantní teplotu podle zátěže. Ve fázi realizace bude regulace řešena dle požadavků objednatele nebo odpovědné osoby zajišťující chod VZT jednotky. Předpokladem je vazba signálem ze stávající VZT do nové MaR kotelny. Na základě této vazby bude spínána topná větev VZT s čerpadlem Č13. Chod “malého” směšovacího okruhu před VZT jednotkou s čerpadlem Č16 bude ponechána v řízení MaR VZT.
- Prokabelování, ovládání kotlů, příslušných čerpadel a dalších el. zařízení.
- Havarijní signalizace – při výpadku některé z níže uvedených stavů bude odstaven přívod el. energie do automatiky hořáku, současně bude uzavřen havarijní uzávěr plynu do kotelny. Zároveň bude spuštěna zvuková signalizace odstavení kotelny.
 - o Přestoupení teploty topné vody 85 °C
 - o Přetopení zásobníků teplé vody nad 65°C
 - o Přehřátí prostoru kotelny + 40 °C
 - o Výskytu nebezpečné koncentrace plynu v prostoru kotelny – osazení indikátoru výskytu plynu v prostoru kotelny s dvoustupňovou funkcí. Při dosažení 10 % spodní meze výbušnosti – uzavření optická a zvuková signalizace. Při dosažení 20 % spodní meze výbušnosti – uzavření plynu pro kotelnu. Spuštění nuceného větrání.
 - o Únik média – pokles tlaku, zaplavení kotelny
 - o Havarijní tlačítko kotelny – umístit mimo místnost plynové kotelny
- Revize elektrických zařízení.

12.6. Provozovatel

- Provozní řád plynové kotelny
- Sdělení časových programů útlumů provozu topných větví ÚT.
- Sdělení požadované teploty pro přípravu TV
- Sdělení požadovaného časového programu cirkulace TV
- Sdělení časových programů desinfekce proti bakteriím Legionela.
- Zajištění kontrol a revizí dle návodů a platné legislativy

13. Montáž a uvedení do provozu

13.1. Uvedení do provozu

Instalaci a uvedení zařízení do provozu musí provést osoba s odpovídající kvalifikací vlastníci osvědčení o kvalifikaci a oprávnění k činnosti odpovídající rozsahu. Před uvedením zařízení do provozu je nutno zajistit revizi elektroinstalace, spalinových cest a revizi měněných částí vnitřního plynovodu. Postup uvedení zařízení do provozu je uveden v dodavatelské dokumentaci zařízení.

13.2. Montáž systému

Montážní práce musí provádět osoby s potřebnou kvalifikací a osvědčením. Na realizované otopné soustavě budou provedeny zkoušky těsnosti v délce 6 hodin a zkoušky provozní v délce 72 hodin dle [15,20]. Provozní zkoušku v plném rozsahu bude s ohledem na období realizace rekonstrukce kotelný (mimo topnou sezónu) nutné provést až po předání díla (bude předmětem dohody mezi zhotovitelem a objednatelem).

Po dokončení montáže zajistí zhotovitel provedení zkoušky těsnosti nově instalované části zařízení. Zkoušku provede přetlakem vody minimálně 6 bar, pokud výrobce použitých zařízení nestanoví jinak. Stávající spotřebiče otopné soustavy mohou mít konstrukční tlak nižší. Tlakové zkouška bude proto prováděna pouze na nově instalované části soustavy (od zdroje k uzavíracím ventilům nad patami sekundárních větví). Kontrola těsnosti se prověří jednak prohlídkou zařízení a jednak poklesem zkušebního přetlaku. Zkouška vyhoví, pokud není zjištěn únik a neklesne zkušební přetlak.

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti. Provozní zkoušky se skládají zejména z dilatační zkoušky a topné zkoušky. Dilatační zkouška se provede dvojnásobným ohřátím soustavy na nejvyšší pracovní teplotu a jejím ochlazením. Při zkoušce nesmí být zjištěny netěsnosti ani jiné závady. Součástí topné zkoušky bude i dvojnásobný proplach soustavy ohřátou topnou vodou. Před zahájením topné zkoušky musí být provedeno autorizované uvedení zdroje do provozu.

Zkoušky těsnosti a provozní zkoušky jsou součástí dodávky dodavatele kotlen. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Zkouškou bude prokázána:

- správná funkce armatur,
- dosažení technických předpokladů,
- správná funkce měřících a regulačních zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení
- správná funkce zdrojů pro vytápění

Požadavky na montážní práce profesí zdravotně technické instalace viz samostatná část dokumentace D.1.4.2. Požadavky na montážní práce profesí elektroinstalace a MaR budou stanoveny v dílenské dokumentaci zpracované zhotovitelkou firmou. Montážní práce všech profesí musí být provedeny v souladu s platnou legislativou, požadavky ČSN a montážními pokyny výrobců zařízení.

Po realizaci rekonstrukce nové kotelný bude zhotovitelem zpracován a investorovy předán:

- projekt dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS).
- návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu dle ČSN EN 12170.
- projekt elektroinstalace a MaR (s vazbou na konkrétně zvoleného výrobce zdroje tepla viz kap. 7)
- revizní zprávy: nových spalinových cest, nových částí elektroinstalace a vnitřního plynovodu
- protokoly o topných a provozní zkouškách dle [15,20]
- návody k obsluze nově instalovaných zařízení.

14. Obsluha kotelny

Zařízení je určeno pro občasnou obsluhu jednou osobou v intervalech určených provozním řádem. Obsluha spočívající v kontrole funkce zařízení, korekci nastavených uživatelských parametrů. Osoba obsluhující zařízení musí být prokazatelně seznámena s bezpečnostními a provozními podmínkami zařízení. Obsluha musí být odborně zaškolená a musí mít k dispozici návody k obsluze zařízení. Kotelna svým výkonem patří do II. kategorie dle vyhlášky 91/1993 Sb. Kotelnu smí obsluhovat pracovník pověřený provozovatelem, zaškolený a přezkoušený dle vyhlášky 91/1993 a seznámený podle § 3 vyhlášky ČÚBP č. 50/78 a školený dle § 19 Zákona č. 250/2021 Sb., v platném znění.

Vybavení kotelny:

Pro zajištění bezpečnosti provozu a požární ochrany musí být kotelna opatřena následujícím vybavením:

- místní provozní řád dle ČSN 38 6405 – tento zhotovuje provozovatel
- hasicím přístrojem CO₂ s hasící schopností minimálně 55B
- stabilní hasící zařízení stanovené projektem (s ohledem na rozsah PD – výměna zdrojů a rozvodů ve stávající kotelně není SHZ uvažováno)
- pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárnička pro první pomoc
- bateriová svítidla
- detektor na kysličník uhelnatý
- bezpečnostní tabulky na dveřích kotelny s nápisem – nepovolaným vstup zakázán

Kotelna musí být udržována v čistotě a bezprašném stavu. Pro provoz kotelny musí být veden provozní deník.

Pracovníci při obsluze jsou především povinni:

- a) zajistit, aby nedošlo k překročení nejvyšší povolené teploty a tlak byl udržován ve stanoveném rozmezí;
- b) všechny uzávěry otevírat zvolna, aby nedocházelo k tepelným a tlakovým rázům;
- c) při zatápění, provozu a odstavování kotlů postupovat podle provozního řádu.

Povinnosti provozovatele:

- zajistit provoz kotelny v souladu s provozním řádem;
- provádět preventivní a provozní údržbu kotelny a kontrolu činnosti topičů;
- dozírat, aby se v kotelně nekonaly práce, které nesouvisí s provozem kotelny, a aby se v ní nezdržovaly nepovolané osoby;
- zajistit obsluhu kotlů odborně způsobilými pracovníky a periodické kontroly dle návodu výrobce;
- zajistit praktický zácvik, zkoušky a ověření znalostí topičů;
- zajistit osobní ochranné pracovní prostředky, zajistit jejich řádnou údržbu a výměnu ve stanovených lhůtách, seznámit topiče s používáním těchto prostředků a jejich používání vyžadovat a soustavně kontrolovat;
- zajistit stanovené lékařské prohlídky topičů;
- označit dveře do kotelny bezpečnostní tabulkou s nápisem "KOTELNA NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN" popř. dalšími bezpečnostními nápisy;
- vést v kotelně provozní deník;
- zajistit provedení odborných prohlídek kotelny;
- uschovávat provozní deník a zápisy o odborných prohlídkách kotelny po dobu nejméně tři let.

Provozní deník:

V každé kotelně musí být veden provozní deník. Do provozního deníku se zapisují:

- den a hodina zatopení v kotlích;
- začátek a konec každé směny;
- provozní údaje;
- teplota venkovního vzduchu;
- údaje o závadách a poruchách;
- den a hodina odstavení kotlů ;
- údaje o provedených údržbářských pracích;
- výsledky kontrol přítomnosti CO;
- výsledky kontrol těsnosti rozebíratelných spojů na plynovém zařízení kotelny;
- střídání směn topičů a jejich podpisy.

Požadavky na topiče:

- osoba starší 18 let;
- prokáže potvrzením příslušného lékaře, že je tělesně i duševně způsobilý vykonávat práci topiče;
- má nejméně týdenní praktický zácvik;
- ovládá obsluhu celého kotelního zařízení;
- má osvědčení o způsobilosti topiče k samostatné obsluze kotlů.

Odborné prohlídky kotel:

- před uvedením kotelny do provozu;
- po každé generální opravě;
- po jednom roce provozu kotelny;
- při změně druhu paliva.

Provozovatel musí zajistit odbornou prohlídku kotelny ve výše uvedených případech. Provedením prohlídek pověří provozovatel pracovníka, který prokazatelně ovládá bezpečnostní předpisy pro provoz, obsluhu a údržbu kotelního zařízení a bezpečnostní předpisy související.

S ohledem na prevenci šíření bakterií Legionely se doporučuje měsíční periodická termická dezinfekce potrubí rozvodů teplé vody a cirkulace zvýšením teploty v zásobníku TV nad 60°C a současným spuštěním cirkulace TV. Automatické zajištění této funkce bude umožněno nastavením regulátoru dle MaR. Parametry nastavení budou předmětem dohody zhotovitele a provozovatele objektu. Po dobu dezinfekce je nutné přijmout vhodná bezpečnostní opatření proti opaření osob.

15. Závěr

V závislosti na volbě konkrétních materiálů nebo výrobků, které se mohou vzájemně ovlivňovat, může dojít ke změně dílčích parametrů a vlastností instalovaného zařízení. Změny prováděné v rámci realizace je nutné řešit v rámci autorského dozoru.

Objekt je vhodné prozkoumat před započítáním realizace, případné nejasnosti řešit s projektantem.

Vzhledem k tomu, že nebylo možné některé skutečnosti ověřit, je možné, že během realizace dojde ke zjištění odlišného stavu některých konstrukcí nebo zařízení, než byl předpokládán během projektové přípravy. V případě změny předpokládaného stavu je třeba návrh řešení odpovídajícím způsobem upravit.

Zpracovatel si vyhrazuje právo na změnu koncepce řešení v případě odlišných skutečností zjištěných při vlastním provádění rekonstrukce.

Příloha 1 - Výpočet tepelných ztrát areálu DOZP Mariánská

Příloha 1 - Protokol tepelně technického návrhu komínu pro kotle KN1-KN2

Příloha 2 - Větrání kotelny

Příloha 4 - Odběrový diagram potřeby teplé vody

Příloha 5 - Protokol o zkoušce topné a napouštěcí vody

Příloha č.1 - Výpočet tepelných ztrát areálu DOPZ

1 Souhrnné údaje

Stavba:	DOZP_A		
Místo:		Zadavatel:	
Zpracovatel:			
Zakázka:	DOZP_20240402.TV22	Archiv:	
Projektant:	Ing. Michal Třeška	Datum:	19.03.2024
E-mail:	michaltreska91@gmail.com	Telefon:	722796095

Poznámka k zakázce:

2 Výpočet budovy

2.1 Zóny

$t_e = -21\text{ °C}$ $t_{me} = 5,1\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5\text{ 1/h}$ Systém rozměrů: E vnější

	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W
Σzóna 1 - Pavilon A	3 436,3	968,8	24 533	65 089	89 622	89 622
Σzóna 2 - Pavilon B	3 482,9	999,9	24 858	67 339	92 197	92 197
Σzóna 3 - Pavilon C	3 370,0	968,8	24 071	67 472	91 543	91 543
Σzóna 4 - Pavilon D	3 355,9	968,8	23 973	67 088	91 062	91 062
Σzóna 5 - Pavilon E	3 357,0	965,2	23 981	68 429	92 409	92 409
Σzóna 6 - Pavilon F	16 073,8	4 371,6	111 040	148 503	259 543	259 543
Σzóna 7 - Pavilon GHI	6 704,4	2 044,3	47 598	136 861	184 458	184 458
Σzóna 8 - 2x RD	1 593,6	569,8	10 629	42 620	53 249	53 249
Σ budovy	41 374,0	11 857,2	290 684	663 399	954 083	954 083

Legenda

- Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním
- Φ_{Tm} = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla
- Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti
- $Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

1 Souhrnné údaje

Stavba: DOZP_A

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: DOZP_20240402.TV22

Archiv:

Projektant: Ing. Michal Třeška

Datum: 19.03.2024

E-mail: michaltreska91@gmail.com

Telefon: 722796095

Poznámka k zakázce:

2 Výpočet budovy $t_e = -21\text{ °C}$ $t_{me} = 5,1\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5\text{ 1/h}$

Systém rozměrů: E vnější

2.1 Tabulka 1 - Pavilon A

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	001	Pavilon A - chodba	1	20	20	0,5	851,4	425,7	0,0	0
0	002	Pavilon A - pokoje	1	22	22	0,5	866,3	433,1	0,0	0
0	003	Pavilon A - půda	1	--	-16	0,0	0,0	0,1	0,0	0

2.2 Tabulka 1 - Pavilon B

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	004	Pavilon B - chodba	2	20	20	0,5	874,6	437,3	0,0	0
0	005	Pavilon B - pokoje	2	22	22	0,5	866,4	433,2	0,0	0
0	006	Pavilon B - půda	2	--	-16	0,0	0,0	0,0	0,0	0

2.3 Tabulka 1 - Pavilon C

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	007	Pavilon C - chodba	3	20	20	0,5	818,1	409,0	0,0	0
0	008	Pavilon C - pokoje	3	22	22	0,5	866,4	433,2	0,0	0
0	009	Pavilon C - půda	3	--	-16	0,0	0,0	0,1	0,0	0

2.4 Tabulka 1 - Pavilon D

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	010	Pavilon D - chodba	4	20	20	0,5	811,1	405,5	0,0	0
0	011	Pavilon D - pokoje	4	22	22	0,5	866,4	433,2	0,0	0
0	012	Pavilon D - půda	4	--	-16	0,0	0,0	0,1	0,0	0

2.5 Tabulka 1 - Pavilon E

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	013	Pavilon E - chodba	5	20	20	0,5	811,6	405,8	0,0	0
0	014	Pavilon E - pokoje	5	22	22	0,5	866,4	433,2	0,0	0
0	015	Pavilon E - půda	5	--	-16	0,0	0,0	0,1	0,0	0

2.6 Tabulka 1 - Pavilon F

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	016	Pavilon F - prádelna	6	20	20	0,5	341,5	170,8	0,0	0
0	017	Pavilon F - sklady	6	15	15	0,5	744,4	372,2	0,0	0
0	018	Pavilon F - technická	6	15	15	0,5	1 075,0	537,5	0,0	0

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	019	Pavilon F - chodba	6	20	20	0,5	1 083,6	541,8	0,0	0
0	020	Pavilon F - jídelna	6	20	20	0,5	519,1	259,6	0,0	0
0	021	Pavilon F - kuchyně	6	24	24	0,5	597,2	179,2	0,0	0
0	022	Pavilon F - šatna	6	20	20	0,5	266,7	80,0	0,0	0
0	023	Pavilon F - sál	6	20	20	0,5	625,0	312,5	0,0	0
0	024	Pavilon F - tělocvična	6	20	20	0,5	668,3	334,2	0,0	0
0	025	Pavilon F - administrativní	6	20	20	0,5	704,1	352,0	0,0	0
0	026	Pavilon F - zdravot	6	24	24	0,5	490,8	245,4	0,0	0
0	027	Pavilon F - pokoje	6	22	22	0,5	920,6	460,3	0,0	0
0	028	Pavilon F - půda	6	--	-16	0,0	0,0	0,0	0,0	0

2.7 Tabulka 1 - Pavilon GHI

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	029	Pavilon G,H - technická	7	15	15	0,5	373,2	186,6	0,0	0
0	030	Pavilon G,H - chodba	7	20	20	0,5	451,2	225,6	0,0	0
0	031	Pavilon G,H - pokoje	7	22	22	0,5	2 218,5	1 109,2	0,0	0
0	032	Pavilon G,H - půda	7	--	-17	0,5	0,5	0,0	0,0	0
0	036	Pavilon I - dílna, garáž	7	20	20	0,5	308,8	154,4	0,0	0

2.8 Tabulka 1 - 2x RD

podl.	č.m.	účel	zóna	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	η_p 1/h	V_{np} m^3h^{-1}	V_{n50} m^3h^{-1}	V_{mech} m^3h^{-1}	f_{RH}
0	033	Dvojdomek technická	8	15	15	0,5	277,2	138,6	0,0	0
0	034	Dvojdomek - byt	8	20	20	0,5	519,1	259,6	0,0	0
0	035	Dvojdomek - půda	8	--	-17	0,0	0,0	0,0	0,0	0

2.9 Tabulka 2 - Pavilon A

č.m.	zóna	V_{mi} m^3	A_{pi} m^2	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_{tz} W
001	1	1 702,8	467,8	706	289	28 936	11 868	0	40 805	40 805	0
002	1	1 732,5	500,0	791	295	34 025	12 665	0	46 689	46 689	0
003	1	1,0	1,0	426	0	2 128	0	0	2 128	2 128	0
zóna celkem		3 436,3	968,8	1 923	584	65 089	24 533	0	89 622	89 622	0

2.10 Tabulka 2 - Pavilon B

č.m.	zóna	V_{mi} m^3	A_{pi} m^2	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_{tz} W
004	2	1 749,1	498,9	651	297	26 676	12 192	0	38 867	38 867	0
005	2	1 732,8	500,0	902	295	38 766	12 667	0	51 432	51 432	0
006	2	1,0	1,0	380	0	1 898	0	0	1 898	1 898	0
zóna celkem		3 482,9	999,9	1 932	592	67 339	24 858	0	92 197	92 197	0

2.11 Tabulka 2 - Pavilon C

č.m.	zóna	V_{mi} m^3	A_{pi} m^2	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_{tz} W
007	3	1 636,2	467,8	648	278	26 578	11 404	0	37 982	37 982	0
008	3	1 732,8	500,0	902	295	38 766	12 667	0	51 432	51 432	0
009	3	1,0	1,0	426	0	2 128	0	0	2 128	2 128	0
zóna celkem		3 370,0	968,8	1 975	573	67 472	24 071	0	91 543	91 543	0

2.12 Tabulka 2 - Pavilon D

č.m.	zóna	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _{tz} W
010	4	1 622,1	467,8	639	276	26 195	11 306	0	37 501	37 501	0
011	4	1 732,8	500,0	902	295	38 766	12 667	0	51 432	51 432	0
012	4	1,0	1,0	426	0	2 128	0	0	2 128	2 128	0
zóna celkem		3 355,9	968,8	1 966	570	67 088	23 973	0	91 062	91 062	0

2.13 Tabulka 2 - Pavilon E

č.m.	zóna	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _{tz} W
013	5	1 623,2	464,2	672	276	27 536	11 313	0	38 849	38 849	0
014	5	1 732,8	500,0	902	295	38 766	12 667	0	51 432	51 432	0
015	5	1,0	1,0	426	0	2 128	0	0	2 128	2 128	0
zóna celkem		3 357,0	965,2	1 999	571	68 429	23 981	0	92 409	92 409	0

2.14 Tabulka 2 - Pavilon F

č.m.	zóna	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _{tz} W
016	6	683,1	207,0	224	116	9 177	4 761	0	13 939	13 939	0
017	6	1 488,8	450,2	346	253	12 471	9 112	0	21 582	21 582	0
018	6	2 150,0	597,4	622	366	22 404	13 158	0	35 563	35 563	0
019	6	2 167,3	617,4	501	368	20 542	15 106	0	35 648	35 648	0
020	6	1 038,2	247,2	144	177	5 893	7 237	0	13 130	13 130	0
021	6	1 194,5	284,4	169	203	7 602	9 138	0	16 739	16 739	0
022	6	533,4	127,0	71	91	2 898	3 718	0	6 615	6 615	0
023	6	1 249,9	297,6	215	212	8 824	8 712	0	17 536	17 536	0
024	6	1 336,6	247,2	354	227	14 510	9 316	0	23 826	23 826	0
025	6	1 408,1	413,3	274	239	11 252	9 815	0	21 066	21 066	0
026	6	981,6	302,7	204	167	9 189	7 509	0	16 698	16 698	0
027	6	1 841,3	579,2	535	313	23 018	13 460	0	36 478	36 478	0
028	6	1,0	1,0	144	0	722	0	0	722	722	0
zóna celkem		16 073,8	4 371,6	3 805	2 732	148 503	111 040	0	259 543	259 543	0

2.15 Tabulka 2 - Pavilon GHI

č.m.	zóna	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _{tz} W
029	7	746,4	248,8	314	127	11 298	4 568	0	15 866	15 866	0
030	7	902,5	271,1	492	153	20 152	6 290	0	26 442	26 442	0
031	7	4 436,9	1 369,0	1 991	754	85 596	32 434	0	118 030	118 030	0
032	7	1,0	1,0	633	0	2 533	1	0	2 534	2 534	0
036	7	617,6	154,4	421	105	17 281	4 305	0	21 586	21 586	0
zóna celkem		6 704,4	2 044,3	3 851	1 140	136 861	47 598	0	184 458	184 458	0

2.16 Tabulka 2 - 2x RD

č.m.	zóna	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _{tz} W
033	8	554,4	198,0	306	94	11 025	3 393	0	14 418	14 418	0
034	8	1 038,2	370,8	742	177	30 403	7 237	0	37 640	37 640	0
035	8	1,0	1,0	298	0	1 191	0	0	1 191	1 191	0
zóna celkem		1 593,6	569,8	1 346	271	42 620	10 629	0	53 249	53 249	0

2.17 Tabulka 2 - součty za vybrané sekce

V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _{tz} W
41 374,0	11 857,2	18 795	7 033	663 399	290 684	0	954 083	954 083	0

Legenda

 Φ_{vm} - tepelná ztráta místnosti větráním Φ_{Tm} = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti $Q_{cm} = \Phi_{HLM} + Q_z$

Příloha č.2 - Výpočet spalinové cesty KON1, KON2

požarnotechnická měření odvodu spalin od EN 13384-1

datum 09.04.2024

koncepce zařízení - samostatný komin



vypočteno podle	EN 13384-1
odvod spalin	zařízení pro odvod spalin domovní
poloha/průběh	V budově
zasobování vzduchem	Nezávislý na vzduchu v místnosti
přívod vzduchu	Tesný kanál 2
úseky	kourovod: 1, zařízení odvodu spalin: 1
ústí	Jeremias Regenhaube zeta = 1



okolí



místo	Altitude	
geodetická výška	400 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	Hoval UltraGas 2 (620) HAT 80 / 60 °C	
palivo	Zemní plyn	
	plné zatížení	částečné zatížení
jmenovitý tepelný výkon	579,9 kW	124,5 kW
tepelný výkon horení(horaku)	590,6 kW	124,1 kW
obsah CO ₂	8,5 %	8,5 %
hmotnostní tok spalin	933,012 kg/h	195,984 kg/h
teplota spalin	68 °C	55 °C
maximální potřebný tlak	130 Pa	15 Pa
skutečný požadovaný tlak	77,1 Pa	0 Pa
spalinové hrdlo	Kruh 302 mm	
provedení přechodu	Konická redukce 60°	
potřeba vzduchu	Potřeba spalovacího vzduchu je 699,8 m ³ /h při plném zatížení a 147 m ³ /h zdroje tepla při částečném zatížení.	
faktor Beta	0,9	

užitná místnost

kategorie	Užitná místnost
privod vzduchu	okna, Otvory z venkovního prostředí
odvádný vzduch	Otvory ve volném prostoru

privod spalovacího vzduchu - tesný kanál

průřez	Kruh 250 mm (490,9 cm ²)
material vnitřní stěny	Falcovaná ocel
střední drsnost	2 mm
účinná výška	0 m
delka po ose	6 m
odpory	4 Segmentové oblouky (3) 90 °
vstup vzduchu	identicky s průřezem kanálu
výstup vzduchu	identicky s průřezem kanálu

kourovod - vrstva, provedení

kategorie	Kourovod
vyrobce, typ	Jeremias ew-albi Modell 0.3
průřez	Kruh 250 mm
tepelný odpor	0 m ² K/W
tloušťka	0,6 mm
material vnitřní stěny	Uslechtilá ocel
střední drsnost	1 mm
zatížení	T200 P1 W
Suitable acc. to	Leistungserklärung 9174-052-DoP-2015-08-05

kourovod - rozměry

odpory	2 Segmentové oblouky (3) 45 °
účinná výška	1 m
delka po ose	2,5 m
část ve volném prostoru	0 %
část v ochlazeném prostoru	0 %
část ve vytápěném prostoru	100 %

zarizeni odvodu spalin - vrstva, provedeni

kategorie Zarizeni pro odvod spalin v sachte
vyrobce, typ Jeremias ew albi Modell 0.3 (mit Silikon Dichtungen)

spalinova cesta

prurez Kruh 250 mm
tepelny odpor 0 m₂K/W
tloustka 0,6 mm
material vnitřni steny Uslechtıla ocel
stredni drsnost 1 mm
kruhova mezera Souproud vzduchu (49,4 mm)

vne (sachta pro vzduch)

prurez Kvadraticky 350 mm
tepelny odpor 0,12 m₂K/W
tloustka 115 mm
material vnitřni steny Vysokopevnostni zdıvo
stredni drsnost 5 mm
zatřidenı EN 1856-1 - T200 P1 W V2 L50060 O00
zatřidit zarizenı DIN V 18160-1 - T200 P1 W 2 O00 L90 (R0,00)
Suitable acc. to Leistungserklärung 9174-012-DoP-2015-08-05

zarizeni odvodu spalin - rozmery

odpory zadne
ucinna vyska 17 m
delka po ose 17 m

zarizeni odvodu spalin - prubeħ (V budove)

delka ve volnem prostoru 1 m
delka v nevytápenem prostoru 0 m
delka ve vytápenem prostoru 16 m
vyska nad sachtou 0 m
kontakt s budovou Ze vsech stran

prıdavna izolace

ve volnem prostoru ne
v nevytápenem prostoru odpada

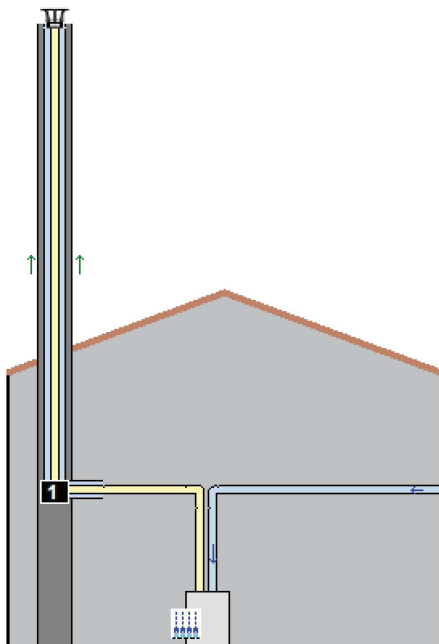
odpor usti

odpor usti Jeremias Regenhaube
zeta 1

**vyusteni**

odpor Segmentovy oblouk (3) 87 °

schematicke zobrazeni odvodu spalin



dodatekove vysledky



prurez usti	490,9 cm _e	
rychlost proudu	5,27 m/s	
spalinyhustota	1,002 kg/m ³	
proudeni hluci	28 dB(A)	
Maximaler Downwash	rychlost vetru	
pri TL = -15 °C	13,06 m/s	
pri TL = +15 °C	14,5 m/s	
staticky tlak(klidovy tlak)	23 Pa	
spalinyhustota	0,95 kg/m ³	
rychlost spalin	5,56 m/s	
maximalni podtlak	37,7 Pa	(podtlak pri odtrzeni proudu)

teplota vrstev



Teploty na vnější strane příslušné vrstvy v blízkosti vstupu spalin.

usek 1		
spaliny		64 °C
vnitřní stěna		59 °C
kominová stěna (R00)	0,6 mm	59 °C
Souproud vzduchu	49,4 mm	34 °C
kominová stěna (R12)	115 mm	25 °C
okolní vzduch		20 °C

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	+++	10,7	++
tlak.rezer. na vstupu odv.spalin	$P_{exc}-P_{ZO}$	Pa	168,9	+	211,6	+
tlak.rezer. v kourovodu.	$P_{exc}-P_{ZO}$	Pa	150,7	+	212	+
teplotni podminky	$t_{iob}-t_g$	°C	40,1	+++	13,8	++

dodatecna informace

odvod spalin
rychlost spalin

w_m	m/s	5,4	1,08
-------	-----	-----	------

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

navody, odkazy

The fireplace is operated independently of the room air. Therefore, a separate verification of the combustion air supply is not required.

Skutecny dopravní tlak spotřebice je 77,1 Pa při plném zatížení a 0 Pa při částečném zatížení.

K porozumeni: Rezerva tlaku $P_{exc} - P_{zo}$ uvedena ve vysledku je rozdilem mezi (maximalne pripustnym) konstrukcnim dimenzovanyim 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} .

Příloha č.3 - Větrání kotelny

Větrání kotelen

036381 — DEK a.s. - Praha 10

Větrání_Mariánská.VKO

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 14.04.2024

1 Souhrné údaje

Stavba: DOPZ Mariánská

Místo: Jáchymov

Zadavatel: DOPZ Mariánská

Zpracovatel:

Zakázka: Větrání_Mariánská.VKO

Archiv:

Projektant: Ing. Michal Třeška

Datum: 30.04.2019

E-mail: michaltreska91@gmail.com

Telefon: 722796095

2 Kotelna

Lokalita: Karlovy Vary

$t_e = -21$ °C

z = 800 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	h_o	h_s	l	t_{io}	Q_{cm}	Z_k	Z_z	Q_{ei}	V_{io}	V_i
m ³	m	m	h ⁻¹	°C	W	%		W	m ³ /s	m ³ /s
208,0	2,5	17,0	1,0	20	2 800	0,30	1,30	0	0,058	0,058

3 Kotle

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Označení	Účel	Palivo	H	MJ	PK	PT	SP	Q_{kn}	η	λ	V_{ik}
								kW	%		m ³ /s
K1	V	Plynné	35,80	MJ/m ³	C	Ne	Ne	580,0	95,0	1,1	0,000
K2	V + TUV	Plynné	35,80	MJ/m ³	C	Ne	Ne	580,0	95,0	1,1	0,000

4 Větrací vzduch

4.1 Přívod - Otvor

Tlaková ztráta $\Delta p = 1,43$ Pa

Rychlost proudění $w = 1,678$ m/s

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
č.	d	a	b	μ	l	Z	r	V_i	V_i
	mm	mm	mm		m		mm	m ³ /s	%
1	250,0			0,65				0,0536	92,7
2									

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0578$ m³/s

Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,0536$ m³/s

Nucený přívod zajistí $V_i = 0,0042$ m³/s

4.2 Odvod - Vzduchovod

Tlaková ztráta $\Delta p = 1,43$ Pa

Rychlost proudění $w = 1,691$ m/s

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
č.	d	a	b	μ	l	Z	r	V_i	V_i
	mm	mm	mm		m		mm	m ³ /s	%
1	500,0				17,0	3,0	1,00	0,1672	289,4

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0578$ m³/s

Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,1672$ m³/s

5 Spalovací vzduch

Požadované množství $V_s = 0,000$ m³/s

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 5 Pa přivést % spalovacího vzduchu.

Nucený přívod musí zajistit 0,000 m³/s

6 Výkon ohřivače vzduchu

Ohřev vzduchu není třeba provádět

7 Letní chladicí vzduch

Pro letní provoz je třeba zajistit přívod chladicího vzduchu $V_{let} = 0,22$ m³/s.

Větrání kotelen

036381 — DEK a.s. - Praha 10

Větrání_Mariánská.VKO

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 14.04.2024

8 Návrh

Označení	Značka	t_e	-6	0	+6	+15	+30	KB0	KB15	KB30	MJ
Výpočtová teplota	t_L	-21	-6	0	6	15	30	0	15	30	°C
Tlak venkovního vzduchu	p_L	86 640	87 194	87 399	87 596	87 877	88 310	87 399	87 877	88 310	Pa
Hustota venkovního vzduchu	ρ_L	1,194	1,134	1,112	1,090	1,059	1,012	1,112	1,059	1,012	kg/m ³
Char. výkon - zima	Q_{zima}	1 160	948	863	778	651		1 160	725		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						580			580	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s zima}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000		m ³ /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s léto}$						0,000			0,000	m ³ /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	Q_i	4 524	3 696	3 365	3 034	2 538	2 262	4 524	2 828	2 262	W
Char. ztráta kotelny - zima	Q_{cm}	2 800	1 445	903	361	0	0	903	0	0	W
Tepelná zátěž kotelny - zima	$Q_{z zima}$	1 724	2 251	2 462	2 673	2 538		3 621	2 828		W
Tepelná zátěž kotelny - léto	$Q_{z léto}$						2 262			2 262	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	t_{kv}	7,3	17,6	21,7	25,7	31,7	45,1	25,0	25,0	35,0	°C
Výkon ohříváku	Q_{oh}	0	0	0	0	0	-768	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	V_{ch}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,221	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Teplota v kotelně - požadovaná	t_{kp}	7,3	17,6	21,7	25,7	31,7	40,0	25,0	25,0	35,0	°C
Tlak vzduch v kotelně	p_i	87 637	87 956	88 075	88 191	88 356	88 577	88 171	88 171	88 445	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	ρ_i	1,086	1,051	1,038	1,025	1,007	0,983	1,027	1,027	0,997	kg/m ³
Větrací vzduch z objemu kotelny	V_{io}	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	m ³ /s
Větrací vzduch z výkonu kotlů	V_{ik}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Požadovaný větrací vzduch	V_i	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	m ³ /s
Požadovaný spalovací vzduch	V_s	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Požadovaný přívod vzduchu	V_p	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	m ³ /s
Účinný tlak	Δp_v	20,68	15,89	14,12	12,44	10,05	5,62	16,12	6,15	2,85	Pa
Plocha - přívod - větrání	S_{vp}	0,0139	0,0154	0,0162	0,0171	0,0188	0,0245	0,0152	0,0240	0,0344	m ²
Průměr - přívod - větrání	d_{vp}	133	140	144	148	155	177	139	175	209	mm
Plocha - odvod - větrání	S_{vo}	0,0132	0,0149	0,0157	0,0166	0,0183	0,0242	0,0146	0,0236	0,0342	m ²
Průměr - odvod - větrání	d_{vo}	130	138	141	145	153	175	136	173	209	mm
Plocha - přívod - spalování	S_s	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	m ²
Průměr - přívod - spalování	d_s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mm

9 Legenda

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
1	O	m ³	Objem kotelny
2	h_o	m	Svislá vzdálenost přívodního a odvodního otvoru
3	h_s	m	Svislá vzdálenost odvodního otvoru a vyústění větrací šachty
4	l	h^{-1}	Intenzita výměny vzduchu v kotelně
5	t_{io}	°C	Teplota ve vytápěných objektech
6	Q_{cm}	W	Tepelná ztráta kotelny
7	Z_k	%	Součinitel tepelných zisků od kotlů
8	Z_z		Součinitel tepelných zisků od zařízení kotelny
9	Q_{ei}	W	Letní zisk kotelny od slunečního oslání
10	V_{io}	m ³ /s	Množství větracího vzduchu, které zajišťuje požadovanou intenzitu výměny vzduchu
11	V_i	m ³ /s	Požadované množství větracího vzduchu max. hodnota ze sloupce 10 a 32
24	H		Výhřevnost paliva
25	MJ		Měrná jednotka výhřevnosti paliva
26	PK		Provedení kotlů na plyn
27	PT		Přerušovač tahu
28	SP		Vybavení odtahu spalin spalinovou pojistkou
29	Q_{kn}	kW	Jmenovitý výkon kotle
30	η	%	Účinnost kotle
31	λ		Přebytek vzduchu
32	V_{ik}	m ³ /s	Požadované množství větracího vzduchu určené dle výkonu kotle (jen u některých typů kotlů na spalování plynu)
41			Pořadové číslo zařízení pro přívod vzduchu
42	d	mm	Výpočtový nebo zadaný průměr zařízení
43	a	mm	1. rozměr zařízení
44	b	mm	2. rozměr zařízení

Větrání kotelen

036381 — DEK a.s. - Praha 10

Větrání_Mariánská.VKO

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 14.04.2024

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
45	μ		Průtokový součinitel
46	l	m	Délka vzduchovodu
47	Z		Suma součinitelů místních odporů vzduchovodu
48	r	mm	Vnitřní drsnost vzduchovodu
49	V_i	m^3/s	Skutečný průtok větracího vzduchu zařízením
50	V_i	%	Procentuální vyjádření podílu zařízení na zajištění požadovaného průtoku
61 - 70			Viz sloupce 41 - 50, ale pro zařízení k odvodu větracího vzduchu

Příloha č.4 - Odběrový diagram přípravy teplé vody

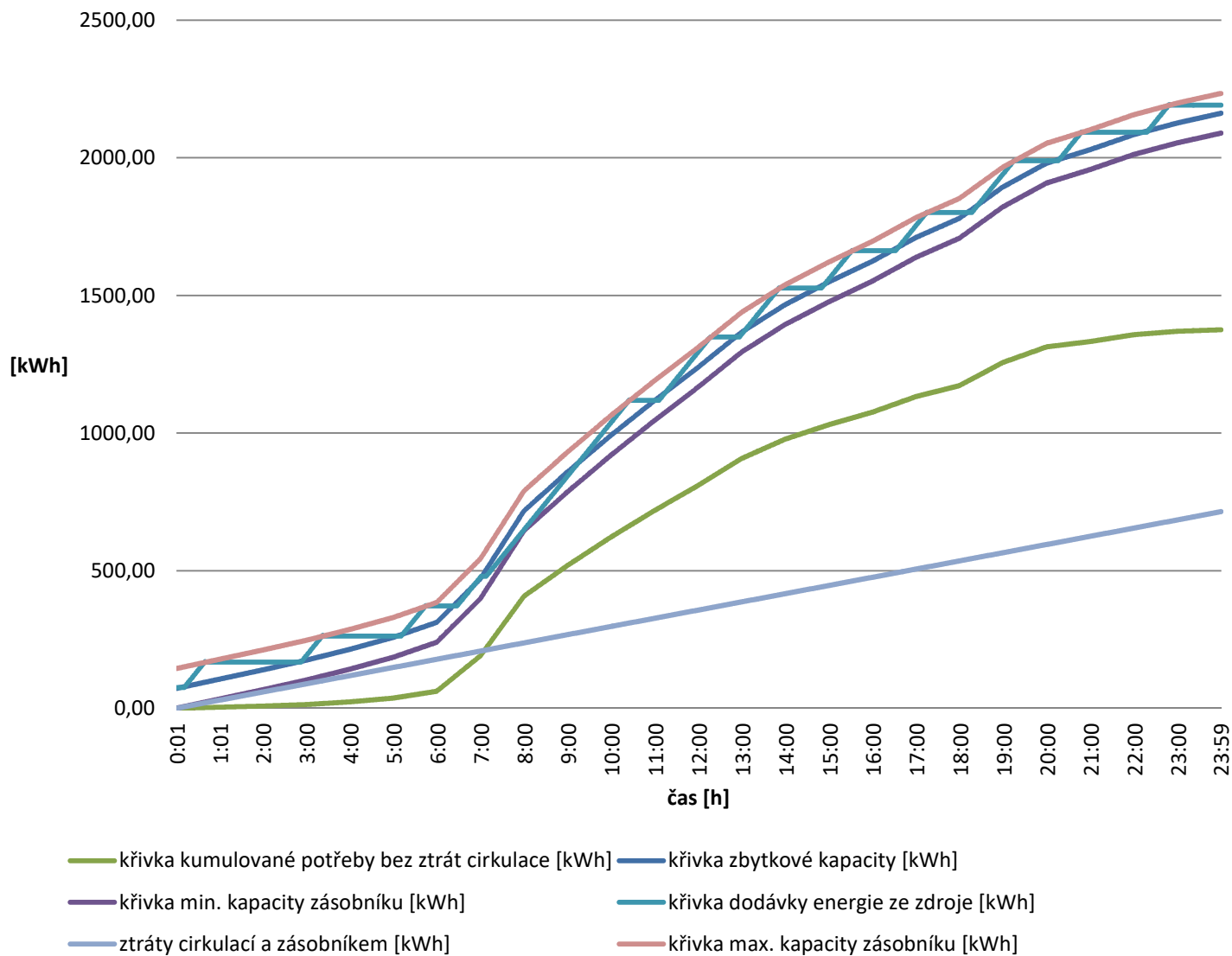
Tab. 4.: Návrhová potřeba tepla pro ohřev teplé vody v objektu

Funkční část budovy	Měrná potřeba teplé vody dle [7,8]	Potřeba teplé vody	Potřeba energie na přípravu teplé vody	Potřebný příkon pro přípravu teplé vody(zásobníky 2500 l)
[-]	[-]	[-]	$Q_{w,b}$ [kWh/den]	[kW]
Zdravonické zařízení	88 [l/os./den]	227 [osob]	1049	-
Gastroprovoz	21 [l/os./den]	300 [osob]	331	-
Celkem			1380	195

Počty osob převzaty z PD [4] a na základě informací komunikace poskytnutých objednatelem. Odběrový diagram viz příloha. S ohledem na trvalou cirkulaci TV je tato zohledněna ztrátou 50 % z výše stanovené potřeby tepla (cca 700 kW/h den).

Odběrový profil "domov pro seniory" dle ČSN EN 12831-3 tab. B.2			
čas [h]	čas	objemový podíl [%]	Potřeba energie na přípravu teplé vody za celý den
[h]	[min]	[%]	[kWh/min]
0-1		0,3%	0,07
1-2		0,3%	0,07
2-3		0,4%	0,09
3-4		0,7%	0,16
4-5		1,0%	0,23
5-6		1,8%	0,41
6-7		9,3%	2,14
7-8		15,7%	3,61
8-9		8,1%	1,86
9-10		7,5%	1,72
10-11		7,0%	1,61
11-12		6,6%	1,52
12-13		7,1%	1,63
13-14		5,1%	1,17
14-15		3,8%	0,87
15-16		3,3%	0,76
16-17		4,1%	0,94
17-18		2,9%	0,67
18-19		6,1%	1,40
19-20		4,1%	0,94
20-21		1,4%	0,32
21-22		1,8%	0,41
22-23		0,9%	0,21
23-24		0,4%	0,09

Odběrový diagram potřeby teplé vody při zvoleném profilu, celkovém objemu zásobníků 2500 l a výkonu nepřímotopného ohřevu 195 kW



Protokol o zkoušce č. T24030

Zákazník	Unitherm-KV spol s.r.o.
IČ	14705818
DIČ	CZ14705818
K rukám	Ing. Michal Třeška
Telefon	+420 722 796 095
Email	michaltreska91@gmail.com
Adresa	Nádražní 140/3a, Karlovy Vary, 36017
Specifikace projektu	
Projekt	DOZP Mariánská
Kapalina	Voda napouštěcí, voda za úpravnou v kotelně, voda topná (kolektor ÚT mezi objekty)
Místo odběru	Mariánská 161, 363 01 Jáchymov
Datum odběru vzorku / přijetí do laboratoře	21.2.2024 / 28.2.2024
Číslo vzorku	PR2420506-001, PR2420506-002, PR2420506-003
Vzorkoval	zákazník
Informace o systému	
Materiálové složení systému	rozvody – ocel, v menší míře Cu, expanze uzavřená Reflex Variomat VG 1000, tlak 2,5 – 2,7 bar
Velikost systému	dle původní projektové dokumentace 17100 l
Stáří systému	cca 40 let
Typ vytápění / chlazení	Litínová otopná tělesa, místy nová desková ocelová tělesa
Zdroj tepla / chladu	Stávající kaskáda stacionárních plyn. Kotlů Viessmann Vitoplex 100 (nekondenzační) s ocelovými výměníky a hořáky Weishaupt 2x720 kW
Napouštěcí voda	vodovod
Úprava napouštěcí vody	Změkčení (Aquina BNT)
Dávkování chemie	ne
Dopouštění vody do systému	Dle četnosti oprav průměrně (od 2019 do 2023) cca 15 m ³ ročně. Na dopouštění instalován vodoměr, hodnota je věrohodná
Jiná provozní kapalina	
Rekonstrukce	Připravuje se výměna kotlů. Nově bude instalována dvojice stacionárních velkoobjemových kotlů s ocelovými výměníky. Předpokládaný výkon 2x 620 kW.



Popis problému	<p>Zjevné funkční problémy ohledně kvality vody v soustavě ÚT nejsou. Stávající kotle (cca 20 let staré) jsou již víckrát opravované – tekly. Požadována analýza napouštěcí vody z důvodu posouzení vhodné úpravy vody pro dopouštění. Budou se měnit stávající zdroje tepla. Úpravu je třeba pojmout tak, aby v maximální míře při co nejmenších zásazích a investicích byl ochráněn nový zdroj. Před kotle bude umístěn filtr s magnetem dimenze DN 125-200, např. Ultima RD2.1. Nové kotle budou mít velkoobjemové ocelové výměníky.</p>
-----------------------	---

Testované parametry:

Napouštěcí voda

				Název vzorku	Napouštěcí voda
				Identifikace vzorku	PR2420506-002
				Datum odběru/čas odběru	26.02.2024 0:00
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM
Fyzikální parametry					
pH	W-PH-GR ^A	0.010	-	5,96	±5%
el. konduktivita (25°C)	W-CON-PCT ^A	1	µS/cm	129	±10%
celková tvrdost	W-HARD-DG ^A	---	°dH	1,5	±10%
TDS	W-TDS-GR ^A	10	mg/l	86,43	±10%
Anorganické parametry					
KNK _{4,5}	W-ALK-PCT ^A	0.150	mmol/l	0,2	±12%
Chloridy	W-CL-IC ^A	1.00	mg/l	23,9	±15%
Dusičnany	W-NO3-IC ^A	2.00	mg/l	1,92	±15%
sírany	W-SO4-IC ^A	5.00	mg/l	7,76	±15%
kritéria koroze (pro uhl. a pozinkovanou ocel)					
ALSi	výpočet	---	---	4,175	*
ASi	výpočet	---	---	4,329	*

Vysvětlivky:

LOQ=Mez stanovitelnosti, NM=Nejistota měření

^A)akreditovaná metoda, subdodavatel

*)Limitní hodnoty:

ALSi: ALSi < 0,8 - Cl⁻, SO₄²⁻ nebudou působit korozivně, 0,8 < ALSi < 1,2 - Cl⁻, SO₄²⁻ mohou působit korozivně, 1,2 < ALSi – vysoce korozivní prostředí Cl⁻, SO₄²⁻

ASi: ASi < 0,5 – koroze není pravděpodobná, 0,5 < ASi < 3 – pravděpodobnost koroze, 3 < vysoká pravděpodobnost koroze

Napouštěcí voda – vizuální posouzení: bezbarvá kapalina, bez zákalu, bez usazenin

Testovaná voda je velmi měkká a má velmi nízkou neutralizační kapacitu (KNK_{4,5}), proto je velmi nestabilní a náchylná k výkyvům pH. Vzhledem k obsahu anorganických aniontů má také velmi vysokou korozní agresivitu vůči uhlíkové a pozinkované oceli.

Hodnocení jednotlivých parametrů

nízké a nestabilní pH – *nevyhovující*

nízká celková tvrdost – *vyhovující*

 ULTIMA	 ANTARKTIS	 RAINDROPS	 NATURALIS
---	--	--	--

AV EQUEN s.r.o. | Sokolova 696/32 619 00 Brno – Horní Heršpice | tel.: +420 775 775 432 | e-mail: info@avqn.com | www.av-equen.cz

Registrace u Krajského soudu v Brně, oddíl C, vložka 73807 | IČ 256 07 995 | DIČ CZ 256 07 995

č.ú. CZK 7995 0 7995 / 5500 | IBAN: CZ 74 5500 0000 000 7995 0 7995 | SWIFT: RZBCCZPP

č.ú. EUR 7995 0 7995 / 2010 | IBAN: CZ 24 2010 0000 000 7995 0 7995 | SWIFT: FIOBCZPPXXX

vysoká korozní agresivita – *nevyhovující*

Celkové hodnocení: Testovaná voda je velmi měkká, ale zároveň velmi nestabilní. Svými parametry se blíží hodnotám pro demineralizovanou vodu, až na vyšší obsah chloridů. Voda bez úpravy není vhodná pro napuštění do systému z důvodu vysoké agresivity a nestability. Vodu je možné stabilizovat inhibitory koroze.

Voda za úpravnou

Název vzorku				voda za úpravnou	
Identifikace vzorku				PR2420506-003	
Datum odběru/čas odběru				26.02.2024 0:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM
Fyzikální parametry					
pH	W-PH-GR ^A	0.010	-	6,46	±5%
el. konduktivita (25°C)	W-CON-PCT ^A	1	μS/cm	147	±10%
celková tvrdost	W-HARD-DG ^A	---	°dH	< 0,5	±10%
TDS	W-TDS-GR ^A	10	mg/l	98,49	±10%
Anorganické parametry					
KNK _{4,5}	W-ALK-PCT ^A	0.150	mmol/l	0,47	±12%
Chloridy	W-CL-IC ^A	1.00	mg/l	28,1	±15%
Dusičnany	W-NO3-IC ^A	0.27	mg/l	< 0,27	---
sírany	W-SO4-IC ^A	5.00	mg/l	< 5,00	---
kritéria korozivity (pro uhl. a pozinkovanou ocel)					
ALSi	výpočet	---	---	1,684	*
ASi	výpočet	---	---	1,684	*

Vysvětlivky:

LOQ=Mez stanovitelnosti, NM=Nejistota měření

^A)akreditovaná metoda, subdodavatel

^{*})Limitní hodnoty:

ALSi: ALSi < 0,8 - Cl⁻, SO₄²⁻ nebudou působit korozivně, 0,8 < ALSi < 1,2 - Cl⁻, SO₄²⁻ mohou působit korozivně, 1,2 < ALSi – vysoce korozivní prostředí Cl⁻, SO₄²⁻

ASi: ASi < 0,5 – koroze není pravděpodobná, 0,5 < ASi < 3 – pravděpodobnost koroze, 3 < vysoká pravděpodobnost koroze

Voda za úpravnou – vizuální posouzení: bezbarvá kapalina, bez zákalu, bez usazenin

Voda byla odebrána za úpravnou Aquina BNT (změkčení). Celková tvrdost vody je nižší než u vody napouštěcí. Zároveň došlo ke snížení obsahu síranů a dusičnanů. Došlo k mírnému nárůstu obsahu chloridových iontů – souvisí s činností úpravy (regenerace katexu se provádí chloridem sodným a malé množství chloridů se pravděpodobně uvolňuje).

Hodnocení jednotlivých parametrů

nízké a nestabilní pH – *nevyhovující*

nízká celková tvrdost – *vyhovující*

vysoká korozní agresivita – *nevyhovující*

Celkové hodnocení: Testovaná voda je velmi měkká, ale zároveň velmi nestabilní. Svými parametry se blíží hodnotám pro demineralizovanou vodu, až na vyšší obsah chloridů. Voda bez úpravy není vhodná



AV EQUEN s.r.o. | Sokolova 696/32 619 00 Brno – Horní Heršpice | tel.: +420 775 775 432 | e-mail: info@avqn.com | www.av-equen.cz

Registrace u Krajského soudu v Brně, oddíl C, vložka 73807 | IČ 256 07 995 | DIČ CZ 256 07 995

č.ú. CZK 7995 0 7995 / 5500 | IBAN: CZ 74 5500 0000 000 7995 0 7995 | SWIFT: RZBCCZPP

č.ú. EUR 7995 0 7995 / 2010 | IBAN: CZ 24 2010 0000 000 7995 0 7995 | SWIFT: FIOBCZPPXXX

pro napuštění do systému z důvodu vysoké agresivity a nestability. Vodu je možné stabilizovat inhibítorem koroze.

Topná voda

Název vzorku Identifikace vzorku Datum odběru/čas odběru				Mariánská - topná		Limity pro topnou vodu
				PR2420506-001		
				26.02.2024 0:00		
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Viessmann Vitocrossal
Fyzikální parametry						
pH	W-PH-GR ^A	0.010	-	7,08	±1%	8,2 - 9,5
el. konduktivita (25°C)	W-CON-PCT ^A	1	µS/cm	161	±10%	---
celková tvrdost	W-HARD-DG ^A	---	°dH	0,252	±10%	≤ 0,11
TSS	W-TSS-GR ^A	5	mg/l	34,4	±10%	*
TDS	W-TDS-GR ^A	10	mg/l	104	±10%	---
Anorganické parametry						
KNK _{4,5}	W-ALK-PCT ^A	0.150	mmol/l	0,613	±12%	---
KNK _{8,3}	W-ALK-PCT ^A	0.150	mmol/l	---	---	---
Chloridy	W-CL-IC ^A	1.00	mg/l	28,8	±15%	---
Dusičnany	W-NO3-IC ^A	0.27	mg/l	< 0,27	---	---
Fosforečnany	W-PO4-SPC ^A	0.040	mg/l	< 0,04	---	---
sírany	W-SO4-IC ^A	5.00	mg/l	< 5,00	---	---
siřičitany	W-SO3-TIT ^A	1.00	mg/l	< 1,00	---	---
Celkové kovy / hlavní kationty						
Ag stříbro	W-METAXFX1 ^A	0.0050	mg/l	< 0,0050	---	---
Al hliník	W-METAXFX1 ^A	0.010	mg/l	0,017	±10.0%	---
As arzen	W-METAXFX1 ^A	0.010	mg/l	< 0,010	---	---
B borum	W-METAXFX1 ^A	0.010	mg/l	< 0,010	---	---
Ba baryum	W-METAXFX1 ^A	0.00050	mg/l	0,0161	±10.0%	---
Be beryllium	W-METAXFX1 ^A	0.00020	mg/l	< 0,00020	---	---
Ca vápník	W-METAXFX1 ^A	0.0050	mg/l	1,38	±10.0%	---
Cd kadmium	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	< 0,0020	---	---
Co kobalt	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	0,002	±10.0%	---
Cr chrom	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	< 0,0020	---	---
Cu měď	W-METAXFX1 ^A	0.0010	mg/l	8,92	±10.0%	---
Fe železo	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	8,74	±10.0%	---
K draslík	W-METAXFX1 ^A	0.015	mg/l	0,464	±10.0%	---
Li lithium	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	< 0,0020	---	---
Mg hořčík	W-METAXFX1 ^A	0.0030	mg/l	0,257	±10.0%	---
Mn mangan	W-METAXFX1 ^A	0.00050	mg/l	0,054	±10.0%	---
Mo molybden	W-METAXFX1 ^A	0.0030	mg/l	< 0,0030	---	---

			
---	---	--	---

Na sodík	W-METAXFX1 ^A	0.030	mg/l	24,5	±10.0%	---
Ni nikl	W-METAXFX1 ^A	0.0050	mg/l	0,338	±10.0%	---
P fosfor	W-METAXFX1 ^A	0.050	mg/l	< 0,050	---	---
Pb olovo	W-METAXFX1 ^A	0.010	mg/l	0,538	±10.0%	---
Sb antimon	W-METAXFX1 ^A	0.020	mg/l	< 0,020	---	---
Se selen	W-METAXFX1 ^A	0.030	mg/l	< 0,030	---	---
Si křemík	W-METAXFX1 ^A	0.6	mg/l	1,94	±10.0%	---
Tl thallium	W-METAXFX1 ^A	0.010	mg/l	< 0,010	---	---
V vanad	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	< 0,0020	---	---
Zn zinek	W-METAXFX1 ^A	0.0020	mg/l	6,34	±10.0%	---
kritéria korozivity (pro uhl. a pozinkovanou ocel)						
ALSi	výpočet	---	---	1,323	---	< 0.8**
ASi	výpočet	---	---	1,323	---	< 0.5**

Vysvětlivky:

LOQ=Mez stanovitelnosti, NM=Nejistota měření

^A)akreditovaná metoda, subdodavatel

Limitní hodnoty:

^{*})obecný požadavek TSS < 5 mg/l

^{**})ALSi: ALSi < 0,8 - Cl⁻, SO₄²⁻ nebudou působit korozivně, 0,8 < ALSi < 1,2 - Cl⁻, SO₄²⁻ mohou působit korozivně, 1,2 < ALSi – vysoce korozivní prostředí Cl⁻, SO₄²⁻

ASi: ASi < 0,5 – korozie není pravděpodobná, 0,5 < ASi < 3 – pravděpodobnost korozie, 3 < vysoká pravděpodobnost korozie

Topná voda – vizuální posouzení: bezbarvá kapalina, bez zákalu, obsahuje velké množství jemných magnetických usazenin



Test na přítomnost bakterií: NEGATIVNÍ

pH topné vody nevyhovuje požadovanému limitu. Celková tvrdost je mírně zvýšená. Ve vodě byly detekovány chloridy, které ve spojení s nízkou KNK_{4,5} zvyšují korozní agresivitu vody vzhledem k železným materiálům. Ve vodě bylo dále detekováno vysoce nadlimitní množství kovů (zejména železa, mědi a zinku) a suspendovaných látek – důsledek agresivity vody a nízkého pH.

Hodnocení jednotlivých parametrů

nízké pH – *nevyhovující*

nízká celková tvrdost – *vyhovující*



zvýšená korozní agresivita – *nevyhovující*
Nadlimitní obsah kovů a TSS – *nevyhovující*

Celkové hodnocení: Stávající voda je nevyhovující pro provoz systému s novým kotlem Viessmann Vitocrossal. Voda obsahuje velké množství TSS a kovů. A má nízké pH.

Doporučení

Výrobce kotle požaduje téměř nulovou tvrdost vody, doporučený způsob úpravy vody je dle výrobce změkčení. Stávající změkčovací úpravna je funkční, ale doporučujeme její kontrolu – z důvodu vyššího obsahu chloridů na výstupu z úpravy a nastavení nulové výstupní tvrdosti vody.

Jelikož se jedná o rozsáhlý a složitý systém a jeho vypuštění a chemické čištění by nebylo reálné, doporučujeme systém osadit dostatečným množstvím magnetických mechanických filtrů s vložkou. Předpokladem je, že filtrací vody dojde k podstatnému zlepšení stavu vody ze strany obsahu celkových kovů a TSS. Po instalaci filtrů doporučujeme provést kontrolní rozbor (cca po 1-2 měsících provozu) pro vybrané parametry (Fe, Cu, TSS), zda došlo k jejich zlepšení.

Nízké pH je nevyhovující především z důvodu obsahu železa a mědi v systému. Pro oba tyto materiály je pH optimum vyšší. Jediný způsob je chemické zvýšení pH, např. dávkováním fosforečnanu sodného (nutno provést simulaci a výpočet dávky, aby nedošlo k nadměrné alkalizaci). Fosforečnan sodný také odstraní zbytkovou tvrdost vody a pomůže ochránit povrch železných materiálů v systému.

Za formální správnost odpovídá: Mgr. Blanka Omesová Pokorná, Ph.D.

V Jihlavě, dne: 11. 03. 2024

Pozn.

Protokol o zkoušce popisuje stávající stav vody v topném / chladicím systému, popřípadě kvalitu napouštěcí vody. Návrh opatření vychází z informací poskytnutých zákazníkem. Nedostatek vstupních informací se může odrazit v kvalitě návrhu opatření.