

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

CUKROVAR VRBÁTKY, a.s.
č.p. 65
798 13 Vrbátky

Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.

Projektová dokumentace pro vydání společného povolení

D.1.4.b-01 Technická zpráva větrání a vytápění

;

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	1/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

OBSAH

a)	Úvod.....	2
b)	Provoz kotleny	3
c)	Základní větrání kotleny.....	4
d)	Přirozený přívod spalovacího vzduchu	5
e)	Průtok vzduchu pro odvod tepelné zátěže	5
f)	Větrací jednotky	6
g)	Otopná soustava	6
h)	Otopné plochy	7
i)	Armatury, regulace.....	7
j)	Podmínky uvedení do provozu.....	7
k)	Předpisy a normy.....	8
l)	Závěr	8
m)	Příloha č. 1 Výpočet větrání stávající kotelna	10
n)	Příloha č. 2 Výpočet větrání nová přístavba kotelna	12

D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

D1.4 b Větrání a vytápění stavby

02 Technická zpráva větrání

a) Úvod

Kotelna po modernizaci bude mít dvě části stávající kotelna, kde je umístěn nový plynový kotel K1 a nová přístavba kotleny kde budou umístěny kotle K2 a K3

Stávající kotelna objem kotleny: 8400m³

Tepelná ztráta kotleny 120 kW

Nová přístavba kotelna objem kotleny: 614,7m³

Tepelná ztráta kotleny 15 kW

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	2/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

b) Provoz kotelny

Nově budou v provozu všechny tři kotle K1-K3 po dobu řepné kampaně od září do ledna v třísměnném provozu nepřetržitě cca 120 až max. 130 dní, (denní rytmus 24 hod, 7 dní v týdnu). Po ukončení kampaně se K1 a K2 odstaví a ponechá se v provozu pouze kotel K3, který produkuje přehřátou páru pro otop budov a skladů cukrovaru. Doba provozu je po zbytek topné sezony (únor až duben) je přibližně 1 500 hodin.

Nový kotel K1 s účinností 96,5% a kotle K2 a K3 s účinností 96% budou napojeny samostatnými kouřovody do nových samostatných komínových těles. Každý kotel bude mít samostatné měřicí místo v rovném úseku kouřovodu. Měřicí místo bude přístupné. Stávající cihlový komín a spalínový podzemní kanál z kotelny zůstane zachován bez využití.

Touto výměnou uhelných parních kotlů K1-K3 za plynové parní K1-K3 bude zásadně zvýšena tepelná účinnost výroby technologické páry a také změnou paliva z hnědého uhlí na zemní plyn s daleko menšími emisními limity nových plynových kotlů K1-K3, lze jednoznačně konstatovat, že touto modernizací tepelného zdroje dochází ke výraznému snížení emisních limitů vypouštěných do ovzduší při stejném potřebě technologické páry či tepla. S navýšením roční výroby páry provoz cukrovaru nepočítá.

Příkon celé kotelny nepřesáhne 19,3 MW. V období řepné kampaně bude v provozu vždy maximálně K1-K3. K3 je používán mimo řepnou kampaň pro vytápění výrobního areálu.

Technické parametry nového kotle K1:

Typ kotle – plynový parní membránový kotel		
Výkon kotle jmenovitý	18,62 MW	25 t páry /hod
Výkon kotle minimální	2,98 MW	4 t páry /hod
Účinnost kotle	96,2 %	Při jmenovitém výkonu
Tlak páry na výstupu jmenovitý	2,5 MPa	
Konstrukční tlak kotle	3,6 Mpa	
Teplota páry na výstupu jmenovitá	350 °C	±10°C v rozsahu 50-100% výkonu kotle
Teplota spalin za kotlem max	100 °C	
Teplota napájecí vody	105 °C	
Regulace teploty páry	Vlastním kondenzátem z kotle (kondenzátor součástí kotle)	

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	3/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Technické parametry nového kotle K2 a K3:

Typ kotle – plynový žárotrubný		
Výkon kotle jmenovitý	2,83 MW	3,8 t páry /hod
Výkon kotle minimální	0,6 MW	0,8 t páry /hod
Výpočtová účinnost kotle	95,5 %	
Tlak páry na výstupu jmenovitý	2,5 MPa	
Konstrukční tlak kotle	3,0 Mpa	
teplota páry na výstupu jmenovitá	350 °C	±20°C při jmenovitém výkonu kotle
Teplota spalin za kotlem	115 °C	
Teplota napájecí vody	105 °C	
Regulace teploty páry	Bez regulace	

Palivo zemní plyn s výhřevností 35 900 kJ/Nm³

Seznam kotlů po instalaci nového kotle K1 (nový stav):

	Tepelný výkon (MW)	Tepelný příkon (MW)	Teplota a páry (°C)	Parní výkon (t/h)	Teplota nap. Vody (°C)	Tlak páry (MPa)	Účinnost (%)	Palivo
K1	18,62	19,3	350	25	105	2,5	96,2	Zemní plyn
K2	2,83	2,95	350	25	105	2,5	95,5	Zemní plyn
K3	2,83	2,95	350	25	105	2,5	95,5	Zemní plyn
Celkem	18,62	19,3						

c) Základní větrání kotleny

Stávající kotelna

Základní větrání bude zabezpečovat minimální intenzitu výměny vzduchu v kotelně 0,5 hod⁻¹ za všech provozních podmínek. Minimální intenzitě výměny vzduchu odpovídá minimální průtok větracího vzduchu cca 4 200 m³.hod⁻¹.

Pro přirozený přívod vzduchu bude nový větrací otvor. Tento větrací otvor je umístěn u podlahy v přední stěně kotleny s žaluziemi o rozměrech 1250x80mm. Otvor je vybaven protidešťovou žaluzií včetně ochranného síta. Stávající větrací otvor v boční stěně 1000x2000mm stávající kotleny bude zrušen zadržím.

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	4/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Pro přirozený odvod vzduchu z kotelny bude využito stávajících žaluzií ve světlíku stropu kotelny o rozměrech 2x1m.

Větrací vzduch je nutné ohřívat tak, aby teplota v prostoru kotelny neklesla pod +5°C. Základní tepelná ztráta kotelny nebude v zimních měsících po kampani, kdy bude kotle K1 mimo provoz. Z toho důvodu bude ve stávající kotelně instalován vodní ohřívač vzduchu.

Nová přístavba kotelna

Základní větrání bude zabezpečovat minimální intenzitu výměny vzduchu v kotelně 0,5 hod⁻¹ za všech provozních podmínek. Minimální intenzitě výměny vzduchu odpovídá minimální průtok větracího vzduchu cca 307,3 m³.hod⁻¹.

Pro přirozený přívod vzduchu bude v přední stěně kotelny (po stranách vstupních dveří) nad podlahou přívodní otvory o rozměrech 2x 630x630 mm. Otvory budou vybaveny protidešťovou žaluzií včetně ochranného síta.

Pro přirozený odvod vzduchu z kotelny bude u stropu v zadní stěně u stropu kotelny o rozměrech 630x630mm. Otvor vybaven protidešťovou žaluzií včetně ochranného síta.

Větrací vzduch je nutné ohřívat tak, aby teplota v prostoru kotelny neklesla pod +5°C. Základní tepelná ztráta kotelny bude plně kryta vždy tepelnou ztrátou jednoho z provozovaných kotlů. Ve výjimečných případech při kampani může být v provozu pouze kotel K1 a přístavba nové kotelny nebude vytápěna tepelnou ztrátou kotle K2 nebo K3 a je tedy nutné v tomto prostoru instalovat vodní ohřívač vzduchu.

d) Přirozený přívod spalovacího vzduchu

Stávající kotelna

Pro přívod spalovacího vzduchu do kotelny pro kotel K1 bude využito stejných otvorů pro přirozené větrání stávající kotelny.

Požadované množství spalovacího vzduchu kotle K1 je 24 000 m³/h a to při provozu kotle K1.

Nová přístavba kotelna

Pro přívod spalovacího vzduchu do kotelny pro kotle K2 a K3 bude využito stejných otvorů pro přirozené větrání stávající kotelny.

Požadované množství spalovacího vzduchu kotlů K2 a K3 je 11 000 m³/h a to při provozu kotle K1.

Větrání kotelny je navrženo i případné instalování kotle K4 o stejném výkonu jako kotle K2 a K3

e) Průtok vzduchu pro odvod tepelné zátěže

Z provozování jednotlivých kotlů vyplývá, že kritickým obdobím je začátek řepné kampaně v září, při provozování kotlů K1. Teplota vzduchu v kotelně max do 40°C.

Stávající kotelna

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	5/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Z výpočtu vyplívá, při teplotě okolního vzduchu 15°C je teplota v kotelně 37,7°C

Nová přístavba kotelna

Z výpočtu vyplívá, při teplotě okolního vzduchu 15°C je teplota v kotelně 36,1°C

f) Větrací jednotky

Pro případ rychlého nuceného vyvětrání bude v nové plynové kotelně vedle žaluzii pod stropem instalován stěnový odťahový ventilátor o objemu 2400 m³/h a elektrickém výkonu 135 W.

g) Otopná soustava

• Tepelné ztráty, potřeba vytápění

Vytápění kotelny je navrženo jako teplovzdušné. Topení je rozděleno na dva úseky stávající kotelna a nová přístavba kotelna. Topení bude v provozu pouze mimo kampaň ve stávající kotelně tzn. K1 nebo v nové přístavbě kotelny kotle K2 a K3 Mimo provoz. V tomto případě je nutné v zimním období zajistit v kotelně 5 °C. Ostatní případy při provozu kotelny je vždy teplota nad 5 °C viz příloha č.1 a příloha č.2.

Tepelná ztráta stávající kotelny je 120 kW při -15/20 °C potřebný tepelný výkon je 68 kW pro teplotu 5° v kotelně.

Tepelná ztráta nové přístavby kotelny je 15 kW při -15/20 °C potřebný tepelný výkon je 9 kW pro teplotu 5° v kotelně.

• typ soustavy

Otopná soustava je navržena jako horkovodní, dvoutrubková protiproudá, s teplotním spádem 90/60 °C. Stávající potrubní rozvody jsou umístěny ve stávající výměňkové stanici, na které budou napojeny teplovodní ohřívače vzduchu pro novou a stávající kotelnu.

Ze stávající výměňkové stanice bude napojeno potrubí vstup/výstup pro napojení navrhovaných otopných jednotek umístěných na vnějších stěnách kotelny. Rozvod bude veden volně podél vnitřní stěny, bude podpírán konzolami kotvenými do nosných stavebních konstrukcí.

• materiál, spojování, nátěry

Rozvod bude zhotoven z ocelového potrubí spojovaného svařováním, potrubí bude opatřeno ochranným nátěrem (1 x základní antikoroziční nátěr + 2 x syntetický krycí nátěr).

• izolace, kotvení

Veškeré potrubí s topnou vodou vč. těles armatur bude izolováno izolací z minerální plsti kaširovanou hliníkovou fólií na povrchu, tloušťka izolace bude odpovídat požadavkům vyhlášky MPO ČR č. 193/2007 Sb. s ohledem na navrhovanou dimenzi potrubí.

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	6/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Potrubí bude kotveno k podpěrným bodům pevnými a kluznými kotvami s ohledem na rozmístění navržených kompenzátorů. Kompenzace teplotní roztažnosti je navrhována osová při použití vlnovcových kompenzátorů.

- **vypouštění, odvzdušnění soustavy**

Odvzdušnění topného systému bude zajištěno automatickými odvzdušňovacími ventily umístěnými v nejvyšších místech potrubního rozvodu, v nejnižších místech pak budou osazeny armatury pro vypouštění.

h) Otopné plochy

- **popis topného zařízení**

Jako otopné plochy jsou navrženy horkovodní ohřivače vzduchu, obsahující tepelné výměníky, s ventilátorem.

- **jednotky**

Teplovzdušná jednotka (2ks) umístěny ve **stávající kotelně** – jedná se o sestavu zařízení, která zajišťuje ohřev vzduchu (37,4 kW, průtok 3400 m³/h Teplovzdušná jednotka (1ks) umístěna v **nové přístavbě kotelny** – jedná se o sestavu zařízení, která zajišťuje ohřev vzduchu (13,7 kW, průtok 1750 m³/h). Ohřívání vzduch je brán vnitřního prostoru kotelen.

Jedná se o výměník voda vzduch. Fouká teplý vzduch do pracovního prostoru, do výměníku je přiváděna teplá voda z rozvodu. Umožňuje topení i samostatnou ventilaci, Výměníky vyrobeny z mědi/hliníku.

- **umístění, kotvení**

Větrací a topné jednotky budou rozmístěny v horizontální poloze, rovnoměrně podél vnější stěny v prostoru kotelny ve výšce cca 3,5 m nad úroveň podlahy 1.NP v pro zajištění optimálního tepelného rozvrstvení. Jednotky budou osazeny případně zavěšeny na konzolách kotvených do nosné konstrukce stavby.

i) Armatury, regulace

- **Popis regulace soustavy**

Regulace otopné soustavy je navrhována podle vnitřní teploty vzduchu v kotelně, a je řešena místně na jednotlivých větracích a topných jednotkách. Teplota vzduchu v kotelně je snímána čidlem a jako řídicí veličina vysílána do regulačního zařízení. Řízení je řešeno v rámci MaR. Zdroj tepla rozvody teplé vody je regulován samostatně.

j) Podmínky uvedení do provozu

Po montáži se zařízení řádně odzkouší dle platné normy ČSN EN 13 480 za přítomnosti dodavatele a zástupce investora – zkouška těsnosti, provozní zkouška (dilatační, topná). Při topné zkoušce budou navozeny veškeré provozní stavy. O veškerých zkouškách a přejímkách se provede písemné zápisy ve smyslu ČSN EN 13 480. Před napojením zdrojů a uvedením do provozu se veškeré komponenty propláchnou.

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	7/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Po provedení zkoušek musí dodavatel provést poučení provozovatele a obsluhu ařízení, předat provozovateli návody k montáži, obsluze, provozu a údržbě. Předat protokol o provedených zkouškách.

k) Předpisy a normy

Zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č. 48/1982 Sb. Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Vyhláška 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Vyhláška 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

ČSN EN 13 480 Kovová průmyslová potrubí

ČSN EN 12831-1 (06 0206) Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3

ČSN EN 15316-4-8 (06 0401) Energetická náročnost budov – Metoda výpočtu potřeb energie a účinností soustav – Část 4-8: Výroba tepla pro vytápění, teplovzdušné vytápění a stropní sálavé vytápění, včetně kamen (lokální zdroje), Modul M3-8-8

TPG 908 02 Vzduchotechnika a větrání

a další.

l) Závěr

Stávající kotelna

Celkový potřebný průřez žaluzií ve světlíku (základní větrání kotelny + přívod spalovacího vzduchu) je 2 m², stávající žaluzie ve světlíku stropu kotelny jsou 13 m², což je

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	8/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

plně dostatečné pro celkové větrání kotleny. Ostatní přebytečnou plochu žaluzii ve světlíku uzavřít kvůli promrzání stávající kotleny.

Celkový potřebný průřez větracího otvoru u podlahy kotleny (základní větrání kotleny + přívod spalovacího vzduchu) je 1 m², Nový otvor u podlahy je 1250x800mm 1ks za plynovým kotlem K1.

Vytápění zajistí 2 ks jednotky Sahary o výkonu 2x37,4 kW.

Nová přístavba kotelna

Celkový počet větracích otvorů (základní větrání kotleny + přívod spalovacího vzduchu) je 3ks 630x630 mm, tj 2 otvory u podlahy a 1 ks pod stropem. Do kotleny bude instalován elektrický ventilátor nuceného větrání.

Vytápění zajistí jednotka Sahary o výkonu 13,7 kW

Tím budou splněny veškeré podmínky pro větrání a vytápění stávající a nové přístavby kotleny a přívod spalovacího vzduchu při provozování kotlů v daném provozním režimu.

V Přerově dne 19.10. 2011

Ing. Josef Březík

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	9/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Příloha č. 1 Výpočet větrání stávající kotelna

1 Souhrnné údaje

Stavba:	CUKROVAR VRBÁTKY	Zadavatel:	
Místo:	VRBÁTKY		
Zpracovatel:			
Zakázka:	vrbátky 25.VKO	Archiv:	
Projektant:		Datum:	12.10.2021
E-mail:		Telefon:	

Poznámka:

VĚTRACÍ OTVORY:

- NAD PODLAHOU 1000x1000 1ks
- ve světlíku 1000x1000 min. 2 ks

2 Kotelna Lokalita: VRBÁTKY $t_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ $z = 220\text{ m}$

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}	$^{\circ}\text{C}$	W	%		W	m^3/s	m^3/s
8 400,0	14,0		0,5	20	15 000	0,55	1,80	0	1,167	1,167

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}
				MJ/m^3				kW	%		m^3/s
K1	TECH	Plynné	35,80	MJ/m^3	B	Ne	Ne	9 313,0	95,5	1,1	0,000
K2	TECH	Plynné	35,80	MJ/m^3	B	Ne	Ne	9 313,0	95,5	1,1	0,000

4 Větrací vzduch

4.1 Přívod - Otvor Tlaková ztráta $\Delta p = 1,82\text{ Pa}$ Rychlost proudění $w = 1,834\text{ m/s}$

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		1 000,0	1 000,0	0,65				1,1921	102,2

Požadovaná hodnota $V_i = 1,1667\text{ m}^3/\text{s}$

Přirozené větrání zajistí $V_i = 1,1921\text{ m}^3/\text{s}$

4.2 Odvod - Otvor Tlaková ztráta $\Delta p = 0,53\text{ Pa}$ Rychlost proudění $w = 0,999\text{ m/s}$

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		1 000,0	1 000,0	0,65				0,6493	55,7
2		1 000,0	1 000,0	0,65				0,6493	55,7

Požadovaná hodnota $V_i = 1,1667\text{ m}^3/\text{s}$

Přirozené větrání zajistí $V_i = 1,2986\text{ m}^3/\text{s}$

5 Spalovací vzduch

Požadované množství $V_s = 6,378\text{ m}^3/\text{s}$

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 20 Pa přivést 151,52 % spalovacího vzduchu.

6 Výkon ohříváče vzduchu

K ohřevu vzduchu je třeba výkon $Q_{oh} = 6\,118,5\text{ W}$

7 Letní chladicí vzduch

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	10/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

8 Návrh

Označení	Značka	t_e	-6	0	+6	+15	+30	KB0	KB15	KB30	MJ
Výpočtová teplota	t_L	-15	-6	0	6	15	30	0	15	30	°C
Tlak venkovního vzduchu	p_L	94 124	94 221	94 281	94 340	94 423	94 550	94 281	94 423	94 550	Pa
Hustota venkovního vzduchu	ρ_L	1,267	1,225	1,199	1,174	1,138	1,083	1,199	1,138	1,083	kg/m ³
Char. výkon - zima	Q_{zima}	18 626	18 626	18 626	18 626	18 626		18 626	18 626		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						18 626			18 626	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s zima}$	6,378	6,458	6,512	6,565	6,646		6,378	6,612		m ³ /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s léto}$						6,690			6,690	m ³ /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	Q_i	184 397	184 397	184 397	184 397	184 397	184 397	184 397	184 397	184 397	W
Char. ztráta kotelný - zima	Q_{cm}	15 000	10 500	7 500	4 500	0	0	7 500	0	0	W
Tepelná zátěž kotelný - zima	$Q_{z zima}$	169 397	173 897	176 897	179 897	184 397		176 897	184 397		W
Tepelná zátěž kotelný - léto	$Q_{z léto}$						184 397			184 397	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	t_{kv}	6,3	15,7	22,0	28,3	37,7	53,6	25,0	25,0	35,0	°C
Výkon ohříváku	Q_{oh}	6 119	0	0	0	0	-106 183	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	V_{ch}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	16,850	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Teplota v kotelně - požadovaná	t_{kp}	7,0	15,7	22,0	28,3	37,7	40,0	25,0	25,0	35,0	°C
Tlak vzduch v kotelně	p_i	94 349	94 429	94 483	94 536	94 610	94 628	94 509	94 509	94 589	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	ρ_i	1,170	1,136	1,112	1,090	1,057	1,050	1,101	1,101	1,066	kg/m ³
Větrací vzduch z objemu kotelný	V_{io}	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	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	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	1,167	m ³ /s
Požadovaný spalovací vzduch	V_s	6,378	6,458	6,512	6,565	6,646	6,690	6,378	6,612	6,690	m ³ /s
Požadovaný přívod vzduchu	V_p	6,378	6,458	6,512	6,565	6,646	6,690	6,378	6,612	6,690	m ³ /s
Učinný tlak	Δp_v	13,29	12,31	11,95	11,60	11,11	4,64	13,45	5,11	2,35	Pa
Plocha - přívod - větrání	S_{vp}	0,3602	0,3680	0,3696	0,3711	0,3734	0,5641	0,3483	0,5507	0,7915	m ²
Průměr - přívod - větrání	d_{vp}	677	685	686	687	690	847	666	837	1 004	mm
Plocha - odvod - větrání	S_{vo}	0,3462	0,3543	0,3559	0,3575	0,3599	0,5552	0,3338	0,5417	0,7852	m ²
Průměr - odvod - větrání	d_{vo}	664	672	673	675	677	841	652	830	1 000	mm
Plocha - přívod - spalování	S_s	1,1350	1,1303	1,1275	1,1248	1,1211	1,1011	1,1043	1,1155	1,1011	m ²
Průměr - přívod - spalování	d_s	1 202	1 200	1 198	1 197	1 195	1 184	1 186	1 192	1 184	mm

9 Legenda

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
1	O	m ³	Objem kotelný
2	h_o	m	Svislá vzdálenost přívodního a odvodního otvoru
3	h_s	m	Svislá vzdálenost odvodního otvoru a vyústění větrací šachty
4	I	h ⁻¹	Intenzita výměny vzduchu v kotelně
5	t_{io}	°C	Teplota ve vytápěných objektech
6	Q_{cm}	W	Tepelná ztráta kotelný
7	Z_k	%	Součinitel tepelných zisků od kotlů
8	Z_z		Součinitel tepelných zisků od zařízení kotelný
9	Q_{ei}	W	Letní zisk kotelný 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

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	11/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

Příloha č. 2 Výpočet větrání nová přístavba kotelna

1 Souhrnné údaje

Stavba:	CUKROVAR VRBÁTKY	Zadavatel:	
Místo:	VRBÁTKY		
Zpracovatel:			
Zakázka:	vrbátky 3x4.VKO	Archiv:	
Projektant:		Datum:	12.10.2021
E-mail:		Telefon:	

Poznámka:

VĚTRACÍ OTVORY:

- NAD PODLAHOU 630X630 2 KS
- POD STROPEM 630X630 1KS

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
629,9	4,5		0,5	20	15 000	0,55	1,80	0	0,087	0,087

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	TECH	Plynné	35,80	MJ/m ³	B	Ne	Ne	2 830,0	95,5	1,1	0,000
K2	TECH	Plynné	35,80	MJ/m ³	B	Ne	Ne	2 830,0	95,5	1,1	0,000
K3	TECH	Plynné	35,80	MJ/m ³	B	Ne	Ne	2 830,0	95,5	1,1	0,000

4 Větrací vzduch

4.1 Přívod - Otvor	Tlaková ztráta Δp = 0,02 Pa				Rychlost proudění w = 0,183 m/s					
č.	d	a	b	μ	l	Z	r	V _i	V _i	
	mm	mm	mm		m		mm	m ³ /s	%	
1		630,0	630,0	0,65				0,0472	54,0	
2		630,0	630,0	0,65				0,0472	54,0	

Požadovaná hodnota V_i = 0,0875 m³/s
Přirozené větrání zajistí V_i = 0,0945 m³/s

4.2 Odvod - Otvor	Tlaková ztráta Δp = 0,74 Pa				Rychlost proudění w = 1,177 m/s					
č.	d	a	b	μ	l	Z	r	V _i	V _i	
	mm	mm	mm		m		mm	m ³ /s	%	
1		630,0	630,0	0,65				0,3036	347,1	

Požadovaná hodnota V_i = 0,0875 m³/s
Přirozené větrání zajistí V_i = 0,3036 m³/s

5 Spalovací vzduch

Požadované množství V_s = 2,907 m³/s

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 20 Pa přivést 101,74 % spalovacího vzduchu.

6 Výkon ohříváče vzduchu

K ohřevu vzduchu je třeba výkon Q_{oh} = 8 775,0 W

7 Letní chladicí vzduch

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	12/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

8 Návrh

Označení	Značka	t_e	-6	0	+6	+15	+30	KB0	KB15	KB30	MJ
Výpočtová teplota	t_L	-15	-6	0	6	15	30	0	15	30	°C
Tlak venkovního vzduchu	p_L	94 124	94 221	94 281	94 340	94 423	94 550	94 281	94 423	94 550	Pa
Hustota venkovního vzduchu	ρ_L	1,267	1,225	1,199	1,174	1,138	1,083	1,199	1,138	1,083	kg/m ³
Char. výkon - zima	Q_{zima}	8 490	8 490	8 490	8 490	8 490		8 490	8 490		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						8 490			8 490	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s zima}$	2,907	2,944	2,968	2,993	3,029		2,907	3,014		m ³ /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s léto}$						3,050			3,050	m ³ /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	Q_i	84 051	84 051	84 051	84 051	84 051	84 051	84 051	84 051	84 051	W
Char. ztráta kotelný - zima	Q_{cm}	15 000	10 500	7 500	4 500	0	0	7 500	0	0	W
Tepelná zátěž kotelný - zima	$Q_{z zima}$	69 051	73 551	76 551	79 551	84 051		76 551	84 051		W
Tepelná zátěž kotelný - léto	$Q_{z léto}$						84 051			84 051	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	t_{kv}	4,9	14,3	20,5	26,8	36,1	51,9	25,0	25,0	35,0	°C
Výkon ohříváku	Q_{oh}	8 775	0	0	0	0	-45 679	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	V_{ch}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,681	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Teplota v kotelně - požadovaná	t_{kp}	7,0	14,3	20,5	26,8	36,1	40,0	25,0	25,0	35,0	°C
Tlak vzduch v kotelně	p_i	94 349	94 416	94 471	94 523	94 598	94 628	94 509	94 509	94 589	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	ρ_i	1,170	1,141	1,118	1,095	1,063	1,050	1,101	1,101	1,066	kg/m ³
Větrací vzduch z objemu kotelný	V_{io}	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	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	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	m ³ /s
Požadovaný spalovací vzduch	V_s	2,907	2,944	2,968	2,993	3,029	3,050	2,907	3,014	3,050	m ³ /s
Požadovaný přívod vzduchu	V_p	2,907	2,944	2,968	2,993	3,029	3,050	2,907	3,014	3,050	m ³ /s
Učinný tlak	Δp_v	4,27	3,72	3,60	3,50	3,34	1,49	4,32	1,64	0,76	Pa
Plocha - přívod - větrání	S_{vp}	0,0476	0,0502	0,0505	0,0507	0,0510	0,0746	0,0461	0,0728	0,1047	m ²
Průměr - přívod - větrání	d_{vp}	246	253	253	254	255	308	242	305	365	mm
Plocha - odvod - větrání	S_{vo}	0,0458	0,0485	0,0487	0,0490	0,0493	0,0734	0,0441	0,0716	0,1038	m ²
Průměr - odvod - větrání	d_{vo}	241	248	249	250	251	306	237	302	364	mm
Plocha - přívod - spalování	S_s	0,5173	0,5152	0,5139	0,5127	0,5110	0,5019	0,5033	0,5085	0,5019	m ²
Průměr - přívod - spalování	d_s	812	810	809	808	807	799	801	805	799	mm

9 Legenda

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
1	O	m ³	Objem kotelný
2	h_o	m	Svislá vzdálenost přívodního a odvodního otvoru
3	h_s	m	Svislá vzdálenost odvodního otvoru a vyústění větrací šachty
4	I	h ⁻¹	Intenzita výměny vzduchu v kotelně
5	t_{io}	°C	Teplota ve vytápěných objektech
6	Q_{cm}	W	Tepelná ztráta kotelný
7	Z_k	%	Součinitel tepelných zisků od kotlů
8	Z_z	%	Součinitel tepelných zisků od zařízení kotelný
9	Q_{ei}	W	Letní zisk kotelný 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 zadáný průměr zařízení
43	a	mm	1. rozměr zařízení
44	b	mm	2. rozměr zařízení

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	13/14

Ing. Josef Březík Projektová činnost ve výstavbě Rokytnice 68, 751 04 Tel: 737 980 004 fvedotace@gmail.com	Modernizace zdroje tepla v areálu Cukrovaru Vrbátky a.s.	Cukrovar Vrbátky a.s Vrbátky 65 798 13 Vrbátky Tel: +420 582 301 111 info@cukrovarvrbatky.cz
--	---	--

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

Vypracoval/Prepared	Schválil/Approved	Dokument č./Document No.	Datum/Date
Ing. Josef Březík	Ing. Josef Březík	D.1.4.b-01	10/2021
		Strana/počet stran:	14/14