

Stavba: Výměna zdroje tepla a osazení TRV
Koleje ÚJOP, Jana Opletala 1065, Poděbrady

T e c h n i c k á z p r á v a
+
v ý p i s m a t e r i á l u

Vypracoval: Jiří Prózr

Vyhotovení č.:

AKVATERM PROJEKT s.r.o.

Karla Křížka 984

190 14 Praha 9

Datum: 31.5.2017

Zak. č.:17-8-1160

Seznam příloh

- 1) Půdorys 1.PP, objekt Jana Opletala 77
- 2) Půdorys 1.NP, objekt Jana Opletala 77
- 3) Půdorys 2.NP, objekt Jana Opletala 77
- 4) Půdorys 3.NP, objekt Jana Opletala 77
- 5) Půdorys 4.NP, objekt Jana Opletala 77
- 6) Půdorys 1.PP, objekt Jana Opletala 1065
- 7) Půdorys 1.NP, objekt Jana Opletala 1065
- 8) Půdorys 2.NP, objekt Jana Opletala 1065
- 9) Půdorys 3.NP, objekt Jana Opletala 1065
- 10) Půdorys 4.NP, objekt Jana Opletala 1065
- 11) Detail kotelny
- 12) Schéma zapojení zdroje tepla
- 13) Detail RS kombi

Úvod: Předmětem realizačního projektu je osazení TRV v objektech kolejí ÚJOP (Jana Opletala 77 a Jana Opletala 1065) a výměna zdroje tepla v objektu Jana Opletala 1065/11 v Poděbradech. Realizační projekt je vypracován v úrovni pro výběr zhotovitele.

Dokumentace je zpracována v úrovni projektu pro provedení stavby a současně pro výběr zhotovitele, nejsou a nemůžou zde tedy být vyspecifikovány jednotlivé výrobky.

Podklady:

- Podkladem pro zpracování PD byla Studie z 03/2017
- Prohlídka objektů pro potřeby zpracování PD

Stávající stav:

V současné době jsou v kotelně, která je umístěna v 1. PP objektu Jana Opletala 1065 a která zajišťuje vytápění a ohřev TV i pro sousední objekt č. p. 77, umístěny 3 plynové stacionární kotle LUMEX, každý o výkonu 200 kW a jeden stacionární kondenzační kotel BUDERUS, typ GB312-200 o výkonu 187 kW. Celkový výkon kotelny je 787 kW, jedná se o kotelnu II. kategorie.

Ohřev TV je zajištěn s použitím 2 nepřímotopených zásobníků Buderus, typ SU 500, každý o výkonu 71,5 kW a objemu 490 litrů a jedním plynovým přímotopeným zásobníkem o výkonu 62,9 kW a obsahu 335 l, který se používá pouze ve špičce.

Kotle LUMEX jsou vyrobeny v roce 1990 a již na ně nejsou náhradní díly. Z toho důvodu je nutné řešit jejich výměnu a to za kotle nové, nyní již jen kondenzační.

Předpokládané parametry topné vody jsou max. 60/48/-12°C.

Stacionární kotle jsou napojeny společným kouřovodem na společný komín, kondenzační kotel je napojen na samostatný komín. V kotelně je zabezpečení kotlů řešeno expandérem se vzduchovým kompresorem, úpravna vody je již nefunkční. Větrání kotelny je přetlakové.

Nový stav:

Demontáže: Veškeré technologické zařízení kotelny bude demontováno, demontovány budou i potrubní rozvody, oběhová čerpadla a armatury ve strojovně a radiátorové armatury v obou objektech. Demontovaný materiál je v majetku investora, proto mu bude demontovaný materiál předán, případně mu budou předány peníze spolu s vážními listy.

Po demontáži stávajícího zařízení kotelny a po provedení drobných stavebních úprav, budou do prostoru kotelny instalovány dva nové plynové stacionární kondenzační kotle, kde každý bude osazen tlakovou expanzní nádobou o obsahu 50 litrů, kompaktní předávací stanice ohřevu TV s nerezovou akumulací nádobou a RS kombi s osazenými čerpadlovými skupinami jednotlivých topných větví. Mimo prostor kotelny bude osazeno zabezpečovací zařízení – expanzní automat a úpravna vody demineralizací.

Potřeba tepla:

Potřeba tepla na vytápění byla převzata ze Studie, kde byl potřebný příkon pro vytápění vypočten ze spotřeby plynu za rok 2015, která byla přepočtena na dlouhodobý normál. Potřebný příkon činí 312,3 kW.

Potřeba tepla pro ohřev TV byla vypočtena z max. kapacity obou objektů, která činí 400 osob. Normová hodnota potřeby tepla pro ohřev TV činí 2,5 kWh/osobu/den, tj. roční potřeba tepla na ohřev TV ve výši 365 MWh a potřebný příkon činí 325 kW.

Tepelná bilance objektu:

Vytápění	312,3 kW
Ohřev TV	325,0 kW

Celkem	637,3 kW

Přípojná hodnota zdroje tepla: přípojná hodnota dle ČSN 06 0310 činí 543,6 kW.

Zdroj tepla: jako zdroj tepla bude ponechán stávající stacionární kondenzační kotel Buderus, typ GB312-200 o výkonu 187 kW (80/60°C), který má výměník ze slitiny křemík-hořčík.

Kotelna bude doplněna dalšími 2 stacionárními kondenzačními kotly, každý o výkonu 187 kW (80/60°C). Kotle budou v provedení „B“ s modulací výkonu 30-100%.

Vzhledem k tomu, že stávající kotel má výměník ze slitiny křemík-hořčík, je nutné, aby i oba nové kotle měli stejný výměník a to z důvodu osazení úpravny vody, která spočívá pouze v demineralizaci.

Celkový výkon kotelny bude 561 kW, kotelna II. kategorie. Kotle budou s nízkými emisemi NO_x třídy 5, průměrná účinnost činí 98,1%. **Kotelna bude osazena bezpečnostním zařízením a bude vybavena dle ČSN 07 0703.**

Při výpadku jednoho kotle bude záloha zdroje tepla v souladu s ČSN 06 0310 a bude činit minimálně 60% maximálního provozního výkonu.

Kotle budou vzhledem k množství kondenzátu ze spalín odvodněny přes neutralizační nádoby do kanalizace.

Každý z kotlů bude osazen oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací otáček. Zabezpečení jednotlivých kotlů bude provedeno pojistnou skupinou, topný systém bude vybaven expanzním automatem s odplyněním a doplňováním potřebného výkonu se základní nádobou o obsahu 400 litrů a úpravnou vody dle použité technologie a v souladu s požadavky výrobce kotlů (demineralizace)!! Přepad od pojistných ventilů bude sveden nad podlahu kotelny. Nastavení jednotlivých tlaků na expanzním automatu bude určeno dodavatelem dle typu použitého zařízení.

Dvojice nových kotlů bude napojena společným kouřovodem o \varnothing 200-250 mm do stávajícího komína na samostatný vyvložkovaný komín o \varnothing 200-250 mm, který musí vyhovovat provozu kondenzačních kotlů a přetlaku. Výpočet komína se stanovením jeho průměru provede dodavatel na základě použité technologie.

Větrání kotelny bude upraveno na větrání aerací, stávající ventilátory na přívodním potrubí budou demontovány, stávající potrubí bude vzájemně propojeno. K odvodu vzduchu bude použit stávající komín, který bude opatřen odtahovou mřížkou o velikosti 500*500 mm, osa mřížky cca 400 mm pod stropem. Výpočet větrání je uveden v příloze TZ.

Primární okruh bude od okruhu sekundárního oddělen s použitím termohydraulické výhybky o \varnothing 273 mm a dimenzi připojovacího potrubí DN 125. Na sekundární straně bude osazen sdružený rozdělovač a sběrač, s čerpadlovými skupinami, které budou propojeny se stávajícími topnými okruhy a to z části v původní strojovně a z části v chodbě 1. PP.

Z RS kombi bude napojena kompaktní předávací stanice ohřevu TV. Okruhy vytápění budou ekvitermně regulovány, čerpadlové skupiny budou vybaveny uzavíracími, regulačními, trojcestnými a zpětnými armaturami, filtry a oběhovými čerpadly s elektronickou regulací otáček, které budou nastaveny na proporcionální tlak. Dodávka všech armatur bude včetně protipřírub. Veškeré ocelové potrubí bude řádně izolováno izolací s AL fólií, rozdělovač, sběrač, jednotlivé armatury a hydraulická výhybka budou izolovány lamelovými rohožemi s hliníkovou fólií.

Výměna radiátorových armatur: V objektu jsou osazena litinová článková tělesa Slavie, Kalor, desková tělesa a v koupelnách trubková tělesa, která jsou osazena převážně radiátorovými kohouty, ojediněle jsou osazeny ventily bez předregulace.

V objektech nyní nejsou osazeny radiátorové ventily s termostatickou hlavicí, proto při výměně zdroje tepla bude provedena výměna všech radiátorových armatur. Osazeny budou radiátorové ventily s integrovaným regulátorem diferenčního tlaku a průtoku, které budou opatřeny termostatickou hlavicí do veřejných prostor. Na vratném potrubí budou osazeny uzavírací a regulační šroubení. Tam, kde jsou stávající armatury otočeny nahoru, budou použity ventily v úhlovém provedení. Nastavení druhé regulace těchto nových radiátorových armatur je uvedeno u jednotlivých těles v půdorysech. Dodavatel před objednáním provede kontrolu a porovnání DN a provedení armatur v projektu oproti skutečnosti.

Ohřev TV: stávající ohřev TV bude vzhledem k nedostatečnému výkonu a s ohledem na maximální kapacitu obou zásobovaných objektu řešen nově, s použitím kompaktní předávací stanice, jejíž součástí je výkonný deskový výměník, nerezová akumulární nádrž o obsahu 1000 litrů s tepelnou izolací a uzavírací, zpětné, regulační armatury a filtry a oběhová čerpadla s elektronickou regulací otáček. Parametry na jednotlivých armaturách a zařízení jsou uvedeny ve výkresu č. 12. Předností navržené technologie je dokonalé vychlazení vratné vody a tím zvýšení účinnosti kondenzačních kotlů.

Otopný systém: zůstane beze změny, jedná se o nízkotlaký, teplovodní s nuceným oběhem, dvoutrubkový s ekvitermně regulovanou teplotou topné vody o maximální teplotě 80/60 °C, provozní teplota pro vytápění je dle provozovatele cca 60/48 °C . Topným médiem bude voda s vysokými nároky na čistotu, s vyloučením mechanických nečistot a sedimentů. Veškeré zařízení musí být před instalací řádně očištěno a zbaveno konzervačních tuků.

Rozvod potrubí: Ležatý rozvod v chodbě, v kotelně a v původní strojovně bude proveden z ocelových trubek závitových bezešvých a z trubek svařovaných, v kotelně a strojovně jak. mat. 11 353.1. Potrubí bude uloženo na typových konzolách a závěsech, které budou umožňovat axiální i radiální dilataci potrubí. Na jednotlivých stoupačkách v objektu č. p. 77 budou vyměněny stávající vypouštěcí kohouty za nové kulové vypouštěcí kohouty, celkem 38 ks. V objektu č. p. 1065 budou vyměněny vyznačené stoupačkové armatury.

Na nejvyšších místech potrubí budou osazeny automatické odvzdušňovače, na nejnižších místech vypouštěcí kulové kohouty.

Jednotlivé okruhy a zařízení budou opatřeny orientačními štítky dle ČSN 13 3005-1 a ČSN 13 3007.

Vzdálenost uložení ocelového potrubí při spádu 0,1 %:

DN	Izolované

133/4	3,6 m
108/4	3,1 m
89/3,6	2,7 m
70/3,2	2,2 m
50	2,3 m
40	1,9 m

Izolace tepelné: Veškeré potrubí v kotelně bude řádně izolováno izolací s AL fólií tloušťky tl. 30 mm (DN 40), tl. 40 mm (DN 50), tloušťky tl. 50 mm (DN 65) a tl. 80 mm (DN 100 a DN 125). Termohydraulický oddělovač a RS kombi budou opatřeny rohožemi s AL fólií tloušťky 80 mm. Izolovány budou i veškeré armatury a čerpadla.

Nátěry: Veškeré ocelové izolované potrubí bude opatřeno základním nátěrem.

Závěr: Projekt byl vypracován na základě platných norem a předpisů, montáž musí být provedena odborně při dodržení platných požárních a bezpečnostních předpisů. Po dokončení prací bude provedena tlaková a topná zkouška

Standardy navrženého zařízení:

Zdroj tepla:

Plynový kondenzační stacionární kotel, s modulací výkonu 56,2-187 kW, účinnost min. 97,5%, s výměníkem tepla ze slitiny křemík-hořčík, PN 4, max. rozměr š=717 mm, l=1202 mm, váha 265 kg, 230 V, 230 W, s regulací 0-10 V, včetně kotlového čerpadla, pojistné skupiny a neutralizačního zařízení pro výkon zdroje do 600 kW

Viz schéma zapojení zdroje tepla, pozice 2, 3, 9 a 10

Úpravna vody:

Pro výkon kotelny 600 kW a použitých kotlů s výměníkem ze slitiny křemík-hořčík, spočívající v demineralizaci napájecí vody s měřením elektrické vodivosti, včetně oddělovacího členu pro doplňovací systémy, včetně vodoměru a armatur. Obsah vody v systému 8500 litrů. Viz schéma zapojení zdroje tepla, pozice 6 a 7.

Kompaktní předávací stanice ohřevu TV:

Výkon 325 kW, primár: PN 6, teploty 80/33,8 °C, sekundár: PN 10, teploty 55/10°C, s nerezovou akumulací nádobou o obsahu 1000 litrů s tepelnou izolací, KPS bude osazena deskovým výměníkem, uzavíracími, zpětnými, měřicími a regulačními armaturami a oběhovými čerpadly. Viz schéma zapojení zdroje tepla, pozice 15.

RS kombi:

RS kombi, modul 200 mm, PN 0,6 MPa, pro výkon 600 kW při 60/48 °C, včetně přírub, tepelné izolace a stavitelného stojanu, viz detail RS kombi.

Radiátorové ventily:

Radiátorový ventil s automatickým udržováním průtoku (AFC technologie) s plynulým přesným nastavením, s termostatickou hlavicí se zabezpečením do veřejných prostor. Provedení přímé, rohové a úhlové.

DN 10 - rozsah průtoku 10-150 l/h

DN 15 - rozsah průtoku 10-150 l/h

DN 20 - rozsah průtoku 10-150 l/h

Radiátorové uzavírací a regulační šroubení:

Uzavírací a regulační šroubení, přímé nebo rohové, s plynulým přesným nastavením.

Kvs hodnota pro DN 10 – 1,310 m³.h⁻¹

Kvs hodnota pro DN 15 – 1,310 m³.h⁻¹

Kvs hodnota pro DN 20 – 1,310 m³.h⁻¹

Regulační přímé závitové ventily:

Regulační ventily, s funkcí uzavírání, vypouštění a vyvažování, DN 40 a DN 50, včetně tepelné izolace.

Kvs hodnota pro DN 40 – $19,200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Kvs hodnota pro DN 50 – $33,00 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Regulační přímé přírubové ventily:

Regulační ventily, s funkcí uzavírání, vypouštění a vyvažování, DN 65 a DN 100, včetně tepelné izolace.

Kvs hodnota pro DN 65 – $85 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Kvs hodnota pro DN 100 – $190 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Oběhová čerpadla:

Oběhová závitová PN 6 a a přírubová PN 10 čerpadla s elektronickou regulací otáček, energetická třída A, 230 V, DN 25, DN 30, DN 65, provozní body čerpadel dle výkresů, s případnými moduly dle dodavatele technologie

Tepelná izolace:

Pro ocelové potrubí - lamelové rohože s hliníkovou folií s charakteristickým součinitelem tepelné vodivosti λ_m při 0°C , $\lambda_m = 0,033$

Výpis materiálu:

Plynový kondenzační stacionární kotel, PN 4, s modulací výkonu 56,2-187 kW, účinnost min. 97,5%, s výměníkem tepla ze slitiny křemík-hořčík, s regulací 0-10 V	2 soub
Spuštění kotlů	2 soub
Neutralizační zařízení pro kotle o výkonu do 600 kW	1 soub
Pojistná skupina pro kotle do výkonu 200 kW (tlakoměr, pojistný ventil 300 kPa, aut, odvzdušňovač, s tepelnou izolací)	2 soub
Hydraulická výhybka, typ, ø 273 mm, DN 125	1 soub
Expanzní automat s 1 čerpadlem a základní nádobou o obsahu 400 litrů s tepelnou izolací	1 soub
Oddělovací člen pro doplňovací systémy, včetně vodoměru a armatur	1 soub
Spuštění expanzního automatu	1 soub
Úpravna vody dle požadavku výrobce (demineralizace) s měřičem elektrické vodivosti	1 soub
Tlaková expanzní nádoba, obsah 50 litrů, PN 6 včetně kohoutu se zajištěním	3 ks
Čerpadlo s elektronickou regulací otáček, DN 40, Q=8,1 m ³ /hod, 30 kPa, 230 V, 1.2 A (energetická třída A)	3 soub
Klapka mezipřírubová uzavírací, DN 65, PN 6 (včetně protipřírub)	11 soub
Mezipřírubová zpětná klapka, DN 65, PN 6 (včetně protipřírub)	4 soub
Filtr přírubový, DN 65	1 ks
Kompaktní předávací stanice ohřevu TV včetně nerezového akumulčního zásobníku o obsahu 1000 litrů s tepelnou izolací	1 soub
Klapka mezipřírubová uzavírací, DN 40, PN 6 (včetně protipřírub)	3 soub
Klapka mezipřírubová uzavírací, DN 50, PN 6 (včetně protipřírub)	3 soub
Klapka mezipřírubová uzavírací, DN 100, PN 6 (včetně protipřírub)	3 soub
Klapka mezipřírubová uzavírací, DN 125, PN 6 (včetně protipřírub)	2 soub
Mezipřírubová zpětná klapka, DN 40, PN 6 (včetně protipřírub)	1 soub
Mezipřírubová zpětná klapka, DN 50, PN 6 (včetně protipřírub)	1 soub
Mezipřírubová zpětná klapka, DN 100, PN 6 (včetně protipřírub)	1 soub
Filtr přírubový, DN 40, PN 6 (včetně protipřírub)	1 soub
Filtr přírubový, DN 50, PN 6 (včetně protipřírub)	1 soub
Filtr přírubový, DN 100, PN 6 (včetně protipřírub)	1 soub

Regulační ventil závitový, DN 40, Kv=19,2 m ³ /hod	1 ks
Regulační ventil závitový, DN 50, Kv=32,998 m ³ /hod	1 ks
Regulační ventil přírubový, DN 65, Kv=85 m ³ /hod, PN 6 (včetně protipřírub)	1 ks
Regulační ventil přírubový, DN 100, Kv=190 m ³ /hod, PN 6 (včetně protipřírub)	1 ks
Kulový kohout, DN 20	2 ks
Kulový kohout, DN 25	6 ks
Kulový kohout, DN 32	4 ks
Kulový kohout, DN 40	2 ks
Čerpadlo s elektronickou regulací otáček, DN 25, Q=0,6 m ³ /hod, 32,14 kPa, 230 V, 0,44 A (energetická třída A)	1 soub
Čerpadlo s elektronickou regulací otáček, DN 30, Q=3,8 m ³ /hod, 38,46 kPa, 230 V, 0,9 A (energetická třída A)	1 soub
Čerpadlo s elektronickou regulací otáček, DN 30, Q=5,01 m ³ /hod, 36,6 kPa, 230 V, 0,9 A (energetická třída A)	1 soub
Čerpadlo s elektronickou regulací otáček, DN 65, Q=11,17 m ³ /hod, 42,51 kPa, 230 V, 2,65 A (energetická třída A)	1 soub
RS kombi, modul 200 mm, l=3780 mm (možno dodat ve dvou částech – případně svařit na místě)	1 soub
Automatický od vzdušňovací ventil	5 soub
Kulový vypouštěcí kohout, DN 10	80 ks
Manometr, rozsah 0-600 kPa, včetně man. kohoutu a smyčky	11 soub
Teploměr kruhový	13 ks
Návarek pro jímku a čidlo MaR, vnitřní závit DN 15 (upřesnit při realizaci)	5 ks
Radiátorový ventil přímý, DN 10	30 ks
Radiátorový ventil přímý, DN 15	4 ks
Radiátorový ventil rohový, DN 10	165 ks
Radiátorový ventil rohový, DN 15	129 ks
Radiátorový ventil rohový, DN 20	7 ks
Radiátorový ventil úhlový pravý, DN 15	1 ks

Radiátorový ventil úhlový levý, DN 10	2 ks
Radiátorový ventil úhlový levý, DN 15	11 ks
(úhlové ventily prověřit před objednáním!!!)	

Termostatická hlavice do veřejných prostor	349 ks
--	--------

Uzavírací a regulační přímé šroubení, DN 10	28 ks
Uzavírací a regulační přímé šroubení, DN 15	6 ks
Uzavírací a regulační rohové šroubení, DN 10	170 ks
Uzavírací a regulační rohové šroubení, DN 15	139 ks
Uzavírací a regulační rohové šroubení, DN 20	7 ks

Potrubí z ocelových trubek závitových, ve spojích svařovaných,
jak.mat. 11 353.1 (včetně oblouků a přechodů):

- DN 25	15 m
- DN 40	43 m
- DN 50	36 m
- DN 65	68 m
- DN 100	38 m
- DN 125	26 m

Izolace tepelné potrubí izolací s AL fólií:

- DN 40, tl.: 30 mm	43 bm
- DN 50, tl.: 40 mm	36 bm
- DN 65, tl.: 50 mm	68 bm
- DN 100, tl.: 80 mm	38 bm
- DN 125, tl.: 80 mm	26 bm

Izolace rohožemi s AL fólií:

- hydraulické výhybky, ø 273, tl. 80 mm	2 bm
- RS kombi, modul 200 mm, tl. 80 mm	4 bm

Komínová vložka pro přetlak a kondenzaci Ø 250 mm	cca 22 m
Kouřovod pro přetlak a kondenzaci Ø 150 mm	cca 5 bm
Kouřovod pro přetlak a kondenzaci Ø 250 mm	cca 2 bm
Dodávka a montáž orientačních štítků	23 ks
Tlaková a topná zkouška	1 soub
Vybavení kotelny dle ČSN 07 0703	1 soub

Demontáže: odhad vzhledem k chybějící PD

(demontovaný materiál bude předán investorovi, popřípadě po dohodě mu budou předány peníze s vážnými lístky)

Demontáže kotlů Lumex	3 ks
Demontáže nepřímotopeného zásobníku	2 ks
Demontáž úpravny vody	1 soub
Demontáž expandéru, obsah 1000 litrů vč. 2 ks kompresorů	1 soub
Demontáž oběhových čerpadel, DN 100	2 soub
Demontáž oběhových čerpadel, DN 65	2 soub
Demontáž oběhových čerpadel, DN 50	1 soub
Demontáž armatur, do DN 100	40 soub
Demontáž potrubí do DN 100,	55 bm
Demontáž rozdělovače a sběrače, DN 200	10 bm
Demontáž tepelné izolace včetně ekologické likvidace	55 bm
Demontáže ostatní (nespecifikované)	1 soub

Tento výpis materiálu je pouze orientační a nemusí v něm být uveden veškerý materiál. Zhotovitel do nabídky uvede veškerý materiál, nutný k dokončení díla a k jeho uvedení do bezpečného a spolehlivého provozu.

Projekt: Výměna zdroje tepla koleje ÚJOP Poděbrady
Datum: 16.5.2017 Odborný poradce: Jiří Próza
Strana: 1

Projekt číslo: 17-8-1160

Data topné soustavy

Č. Typ	Zdroj tepla	Výkon [v kW]	Vodní objem [litrů]	Expanzní potrubí	
				L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Kondenzační kotel/závěsný	187	24	DN 20	DN 20
2	Kondenzační kotel/závěsný	187	24	DN 20	DN 20
3	Kondenzační kotel/závěsný	187	24	DN 20	DN 20
Celkem		561	72	DN 25	DN 32

Výpočet podle	DIN EN 12828, VDI 4708	
Výstupní teplota	tv	85,0 °C
Zpáteční teplota	tr	65,0 °C
Roztažnost	n	3,2 %
Nemrz.směs		0,0 %
Nastavení bezpečnostního omezovače teploty		90,0 °C
Statický tlak	pst	1,6 bar (př)
Minimální provozní tlak	po	1,8 bar (př)
Otevírací tlak PSV	psv	3,0 bar (př)
Tlak soustavy	pe	2,5 bar (př)
Nast. minimální tlak-omezovač tlaku		0,0 bar (př)
Nast. maximální tlak-omezovač tlaku		0,0 bar (př)
Požadavky na funkci: Udržování tlaku / automatické doplňování / centrální automatické odplyňování / Ochrana zařízení prostřednictvím odlučovače kalu		
Tlak doplňovací vody	pn	4,0 bar (př)
Maximální průměr nádoby		2 000 mm
Maximální stavební výška		8 000 mm

Druh výhřevné plochy	Podíl v kW	Objem v litrech
1. Litinové radiátory	561	7 868
Objem přívodního potrubí		0
Objem ostatní		0
Soustava / rozvody		7 868
Objemy zdrojů tepla Vk		72
Akumulační zásobník		0
Celkový objem soustavy Va		7 940
Expanzní objem	Ve	256 litrů
Zvolená vodní předloha		0,5 %
	nebo	40 litrů

Plnicí tlak soustavy je 2,1 bar (př). Reálný konečný tlak při použití expanzního automatu je 2,5 bar (př). Nádoby expanzního automatu se před uváděním do provozu nesmí plnit vodou. S potřebou dostatečného plnění vodou pro uvádění do provozu je třeba předem uvažovat.

Větrání kotlen

022210 — AKVATERM PROJEKT s.r.o. - Praha 2
Poděbrady ÚJOP.VKO

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 23.5.2017

1 Souhrné údaje

Stavba: Výměna zdroje tepla a osazení

Místo: Koleje ÚJOP, Jana Opletala 106

Zadavatel: UK ÚJOP

Zpracovatel: **AKVATERM PROJEKT s.r.o., Karla Křížka 984, 190 14, Praha**

Zakázka: Poděbrady ÚJOP.VKO

Archiv: 17-8-1160

Projektant: Jiří Próžr

Datum: 23.5.2017

E-mail: akvaterm@seznam.cz

Telefon: 603260644

2 Kotelna

Lokalita: Nymburk (Poděbrady)

$t_e = -12\text{ °C}$

$z = 186\text{ m}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O m ³	h_o m	h_s m	l h ⁻¹	t_{io} °C	Q_{cm} W	Z_k %	Z_z	Q_{ei} W	V_{io} m ³ /s	V_i m ³ /s
282,0	3,0	18,0	0,9	20	200	0,55	1,80	0	0,069	0,069

3 Kotle

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Označení	Účel	Palivo	H	MJ	PK	PT	SP	Q_{kn} kW	η %	λ	V_{ik} m ³ /s
k1	V + TUV	Plynné	33,50	MJ/m ³	B	Ne	Ne	187,0	94,0	1,1	0,000
k2	V + TUV	Plynné	33,50	MJ/m ³	B	Ne	Ne	187,0	94,0	1,1	0,000
k3	V + TUV	Plynné	33,50	MJ/m ³	B	Ne	Ne	187,0	94,0	1,1	0,000

4 Větrací vzduch

4.1 Přívod - Vzduchovod

Tlaková ztráta $\Delta p = 1,78\text{ Pa}$

Rychlost proudění $w = 1,809\text{ m/s}$

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V_i m ³ /s	V_i %
1		250,0	500,0		10,0	5,0	1,00	0,0726	105,4
2		250,0	500,0		10,0	5,0	1,00	0,0726	105,4

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0689\text{ m}^3/\text{s}$

Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,1453\text{ m}^3/\text{s}$

4.2 Odvod - Vzduchovod

Tlaková ztráta $\Delta p = 1,78\text{ Pa}$

Rychlost proudění $w = 1,824\text{ m/s}$

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V_i m ³ /s	V_i %
1		500,0	500,0		18,0	5,0	1,00	0,1462	212,1

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0689\text{ m}^3/\text{s}$

Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,1462\text{ m}^3/\text{s}$

5 Spalovací vzduch

Požadované množství $V_s = 0,194\text{ m}^3/\text{s}$

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 5 Pa přivést 105,12 % spalovacího vzduchu.

6 Výkon ohřivače vzduchu

Ohřev vzduchu není třeba provádět

7 Letní chladicí vzduch

Pro letní provoz je třeba zajistit přívod chladicího vzduchu $V_{let} = 0,51\text{ m}^3/\text{s}$.

8 Návrh

Označení	Značka	t_e	-6	0	+6	+15	+30	KB0	KB15	KB30	MJ
Výpočtová teplota	t_L	-12	-6	0	6	15	30	0	15	30	°C
Tlak venkovního vzduchu	p_L	94 595	94 649	94 701	94 750	94 820	94 928	94 701	94 820	94 928	Pa
Hustota venkovního vzduchu	ρ_L	1,258	1,231	1,204	1,179	1,143	1,088	1,204	1,143	1,088	kg/m ³
Char. výkon - zima	Q_{zima}	561	561	561	561	561		561	561		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						561			561	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s zima}$	0,194	0,196	0,198	0,199	0,202		0,194	0,201		m ³ /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s léto}$						0,204			0,204	m ³ /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	Q_i	5 554	5 554	5 554	5 554	5 554	5 554	5 554	5 554	5 554	W
Char. ztráta kotelný - zima	Q_{cm}	200	156	111	67	0	0	111	0	0	W
Tepelná zátěž kotelný - zima	$Q_{z zima}$	5 354	5 398	5 443	5 487	5 554		5 443	5 554		W
Tepelná zátěž kotelný - léto	$Q_{z léto}$						5 554			5 554	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	t_{kv}	9,9	16,1	22,4	28,7	38,1	54,0	25,0	25,0	35,0	°C
Výkon ohříváku	Q_{oh}	0	0	0	0	0	-3 243	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	V_{ch}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,505	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Teplota v kotelně - požadovaná	t_{kp}	9,9	16,1	22,4	28,7	38,1	40,0	25,0	25,0	35,0	°C
Tlak vzduch v kotelně	p_i	94 781	94 829	94 875	94 919	94 982	94 995	94 894	94 894	94 962	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	ρ_i	1,163	1,139	1,115	1,092	1,060	1,054	1,106	1,106	1,071	kg/m ³
Větrací vzduch z objemu kotelný	V_{io}	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	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	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	m ³ /s
Požadovaný spalovací vzduch	V_s	0,194	0,196	0,198	0,199	0,202	0,204	0,194	0,201	0,204	m ³ /s
Požadovaný přívod vzduchu	V_p	0,194	0,196	0,198	0,199	0,202	0,204	0,194	0,201	0,204	m ³ /s
Účinný tlak	Δp_v	19,57	18,97	18,41	17,86	17,10	7,01	20,35	7,73	3,56	Pa
Plocha - přívod - větrání	S_{vp}	0,0175	0,0176	0,0176	0,0177	0,0178	0,0272	0,0168	0,0265	0,0381	m ²
Průměr - přívod - větrání	d_{vp}	149	150	150	150	151	186	146	184	220	mm
Plocha - odvod - větrání	S_{vo}	0,0168	0,0169	0,0170	0,0170	0,0172	0,0267	0,0161	0,0261	0,0378	m ²
Průměr - odvod - větrání	d_{vo}	146	147	147	147	148	184	143	182	219	mm
Plocha - přívod - spalování	S_s	0,0688	0,0687	0,0686	0,0685	0,0683	0,0671	0,0673	0,0680	0,0671	m ²
Průměr - přívod - spalování	d_s	296	296	295	295	295	292	293	294	292	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	l	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 zadaný průměr zařízení
43	a	mm	1. rozměr zařízení
44	b	mm	2. rozměr zařízení

Větrání kotelen

022210 — AKVATERM PROJEKT s.r.o.- Praha 2
Poděbrady ÚJOP.VKO

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.
Datum tisku: 23.5.2017

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