

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE VÝMĚNA ZDROJE TEPLA

SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI OBJEKTU ZŠ V OBCI ÚDLICE



Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro výběr zhotovitele (DVZ)
Zodpovědný projektant:	Ing. Luboš Knor
Vypracoval:	Lukáš Diviš
Datum:	1.2..2012

OBSAH

1	Úvod	4
2	Výchozí podklady.....	4
3	Identifikace	5
4	Situační plán objektu ZŠ údlice.....	6
5	Současný stav	7
6	Technické řešení	8
6.1	Zdroj tepla	8
6.2	Bilance zdroje tepla při výpočtové venkovní teplotě	10
6.3	Ohřev TV	11
6.4	Otopná soustava.....	11
6.5	Instalace TRV	11
6.6	Potrubí ÚT	12
6.7	Kotelna	12
6.8	Tepelné izolace	12
6.9	Zabezpečení otopné soustavy	13
6.10	Odvod spalin a sání spalovacího vzduchu	13
6.10.1	Odvod spalin.....	13
6.10.2	Přívod spalovacího vzduchu	13
6.11	Větrání technické místnosti	14
6.12	Bezpečnostní opatření umístění a provozu tepelného Čerpadla.....	14
6.13	Přívod a odvod venkovního vzduchu tepelných čerpadel	15
6.14	Havarijní větrání prostoru tepelných čerpadel.....	15
6.15	Požární řešení	15
6.16	Ochrana proti zamrznutí	16
6.17	Ochrana proti hluku	16
6.18	Transport zařízení do kotelny	16
6.19	Uvedení zdroje do provozu.....	16
7	Požadavky na související profese	17
7.1	Stavba	17
7.2	Kanalizace, vodovod	18
7.3	Plynovod.....	19

7.4	Regulace a elektro	19
8	Zkoušky zařízení.....	20
9	Závěr.....	21

Seznam výkresů:

- 01 Půdorys 1.PP
- 02 Půdorys 1.PP- VZT
- 03 Půdorys 1.PP- bourací práce
- 04 Půdorys 1.PP- stavební práce
- 05 Schéma zapojení zdroje tepla

1 ÚVOD

V rámci snižování ekologické zátěže životního prostředí je pro vytápění navržen nový zdroj tepla (kaskáda absorpčních plynových tepelných čerpadel vzduch - voda), který nahradí původní zdroj vytápění kaskádou kotlů na zemní plyn. Na základě zadání investora bude zdroj tepla instalován ve stávající plynové kotelně v suterénu objektu

2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- stávající stavební dokumentace objektu
- projektová dokumentace zateplení objektu
- energetický audit objektu
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- technické podklady
- osobní návštěva
- požadavky zadavatele

Pozn: Vzhledem k tomu, že tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro výběr zhotovitele, nesmí zde být uvedeny konkrétní názvy, typy ani výrobci zařízení. Před vlastní realizací musí být tato skutečnost zohledněna v dokumentaci upravené dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, pojistné a směšovací armatury, regulátory, armatury atd.). **Veškeré technické parametry zařízení a požadavky na ně kladené musí být ověřeny před začátkem vlastní realizace.**

3 IDENTIFIKACE

Zadavatel a provozovatel

Název	Obec Údlice
Adresa	Náměstí 12, 431 41 Údlice
Telefon	+420 474 667271
Zástupce	Ing. Miloš Pavlík – starosta obce
IČ	00262153

Předmět projektové dokumentace

Předmět	Výměna zdroje tepla pro vytápění objektu
Zařízení	ZŠ Údlice
Adresa	Stará čtvrť 363, 431 41 Údlice
Katastrální území	Údlice (772615)

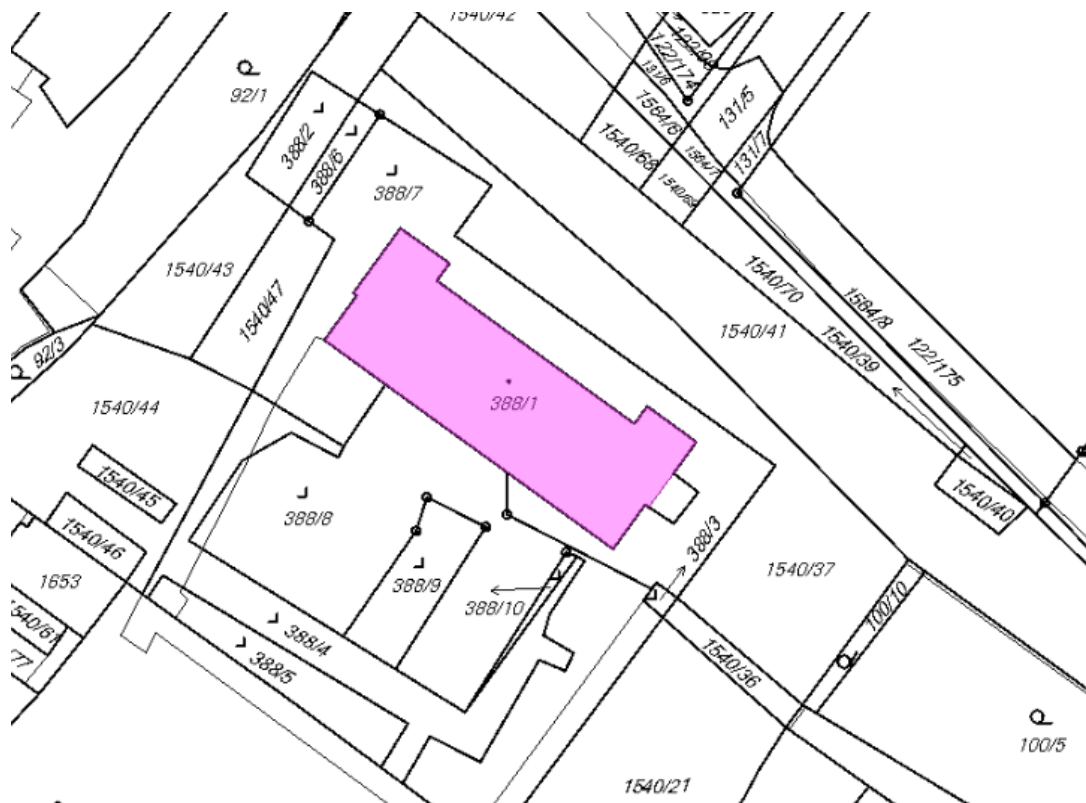
Zpracovatel 1:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Ing. Luboš Knor
Adresa	Thákurova 4, 160 00, Praha 6
Kontakt	+420 270 003 304

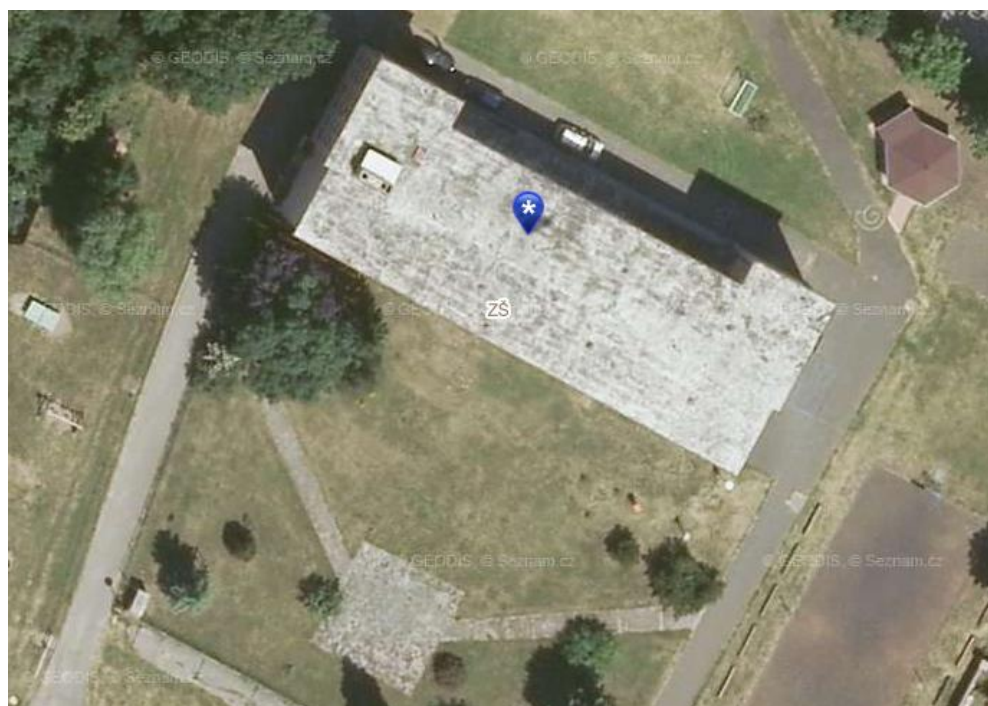
Zpracovatel 2:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Lukáš Diviš
Adresa	Thákurova 4, 160 00, Praha 6
Kontakt	+420 270 003 300

4 SITUAČNÍ PLÁN OBJEKTU ZŠ ÚDLICE



Obr. 1 - Situace objektu ZŠ v obci Údlice



Obr. 2 - Letecký pohled objektu ZŠ v obci Údlice

5 SOUČASNÝ STAV

Jedná se o samostatně stojící objekt, přibližně obdélníkového půdorysu, orientovaný svou podélnou osou ve směru východ – západ. Budova je stavěna jako železobetonový skelet s dozdívkou z plných cihel. Střední část budovy čistě obdélníková, konstrukčně jako podélný dvoutrakt. Má 3 nadzemní podlaží a je nepodsklepená. V prvním nadzemním podlaží je v severní polovině vstupní hala s velkou prosklenou stěnou.

V ostatních podlažích jsou učebny. Na střední část navazují dvě symetrická křídla, východní a západní, která jsou širší než střední část, takže v severní stěně přesahují půdorysně střední část přibližně o 2 metry. Obě křídla mají dvě nadzemní podlaží a jsou podsklepena. V obou je centrální schodiště. Okolní místnosti jsou na úrovni mezipodlaží vzhledem ke střední části. Podsklepená část je pod úrovní terénu pouze částečně. Střecha je plochá.

Okna jsou původní, dřevěná, zdvojená, jejich stav odpovídá stáří budovy. V 1. nadzemním podlaží jsou na chodbě umístěna ocelová okna na celou výšku podlaží.

Zdroj tepla pro vytápění dotčeného objektu je umístěn ve 1.PP budovy, v prostoru původní uhelny, kde tvoří celek s potřebným zařízením. V kotelně je umístěna dvojice teplovodních plynových kotlů typu WOLF typ NG-30E-120, každý s instalovaným výkonem 120 kW. Každá kotlová jednotka má dvoustupňový atmosferický hořák, elektricky zapalovaný. Kotel je odkouřen kouřovodem do samostatného vyvložkovaného komínového průduchu. Kotlový okruh tvoří propojení s hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků (Anuloid). V kotlovém okruhu je osazeno oběhové čerpadlo s konstantními otáčkami. Hladina statického tlaku v otopné soustavě je automaticky udržována 2 ks uzavřených expanzních nádob. Vytápěcí okruh je rozdělen na 2 samostatné větve. Větve nejsou ekvitermně regulovány. V kotelně jsou provedeny izolace potrubí izolací z minerální vaty s povrchovou ochranou Aludor. v tl. 25 – 40 mm. Teplotní spád v kotlovém okruhu je 80/60°C (při – 15°C). Kotelna je v provozu cca 18 let (od r.1993), její technický stav odpovídá jejímu stáří. Celkový instalovaný výkon zdroje tepla 240 kW. Parametry otopné vody dle provozovatele: 70°C/55°C.

V objektu je prováděna centrální příprava TV pomocí plynového ohříváče. Rozvody TV jsou vedené po povrchu, nebo pod omítkou. Rozvody TV jsou s cirkulací, která je časově řízena. Teplá voda se připravuje centrálním plynovým ohříváči QUANTUM Q7-75-VENT o objemu 285 l a příkonu 22 kW. Dále je v místnosti sborovny umístěn malý průtokový ohříváč o příkonu 1,5 kW. Účinnost plynového ohříváče vody je uvažována 75%, účinnost

elektrického průtokového ohřívače 95%. Spotřeba studené pitné vody je měřena na patě objektu. Spotřeba studené vody pro výrobu TV není v žádném místě měřena. Spotřeba elektrické energie a zemního plynu pro přípravu TV není zvlášť měřena.

6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Projektová dokumentace řeší výměnu zdroje tepla pro vytápění. Stávající plynové kotle budou nahrazeny plynovými tepelnými čerpadly umístěnými v nově zbudovaném prostoru technické místnosti v polosuterénu objektu. Jako bivalentní zdroj tepla budou použity 2 ks plynových kondenzačních kotlů.

6.1 ZDROJ TEPLA

Stávající zdroj tepla- kaskáda 2 ks stacionárních plynových kotlů bude včetně příslušenství demontován a ekologicky zlikvidován.

Novým zdrojem tepla bude kaskáda 2ks absorpčních vysokoteplotních plynových tepelných čerpadel typu vzduch – voda (dále jenom TČ) o max. teplotě topné vody $t = +65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Výkon jednoho instalovaného čerpadla činí 40,8 kW při charakteristice A2/W35 (teplota venkovního vzduchu $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ / teplota topné vody $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$). V rozsahu 40-100 % jmenovitého výkonu TČ reguluje plynule svůj výkon v závislosti na venkovní teplotě. Pod hodnotu 40 % reguluje výkon v režimu zapnuto/vypnuto. Mezní provozní teplota TČ je $t_e = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

TČ využívá energii obsaženou v okolním vzduchu. Jedná se o samostatnou venkovní jednotku, která obsahuje všechny potřebné komponenty (ventilátor pro přívod vzduchu, tepelné výměníky, uzavřený termodynamický okruh voda-čpavek, plynový hořák, čerpadla, okruh využití kondenzačního tepla spalín). Primárně je určeno pro venkovní umístění, ale při zaručení dostatečné cirkulace venkovního vzduchu přes jednotku je možná i vnitřní instalace. TČ nasává okolní vzduch přes výměník na boční straně TČ a vyfukuje pomocí ventilátoru umístěného na vrchní straně TČ. Výstupní potrubí ÚT od jednotlivých jednotek bude svedeno do sběrného potrubí a toto bude poté vedeno do technické místnosti, kde bude napojeno na akumulační nádobu. Bivalentním zdrojem tepla bude kaskáda kondenzačních plynových kotlů o jmenovitém výkonu 23,3 kW a 32,7 kW (80/60°C), instalované v nově zbudované technické místnosti v suterénu objektu. Kotle budou také napojeny do sběrného potrubí kaskády TČ. TČ budou vybavena z výroby ochranou proti zamrznutí. Součástí dodávky TČ je regulátor kaskády tepelných čerpadel s funkcí ekvitermní regulace provozu TČ. Na okruhu

TČ musí být instalováno měření výroby tepla (kalorimetr s průtokoměrem a čidla teploty) k měření skutečné výroby tepla zařízením dle požadavku dotačního programu.

Parametry zdroje tepla

Tepelné čerpadlo vzduch / voda – 2ks

Topný výkon nominální: $Q_t = 40,8$ kW při A2/W35, účinnost využití plynu 162% (topný faktor 1,62)

Požadovaný topný výkon: $Q_t = 25,5$ kW při $t_e = -13$ °C / topná voda $t = +60$ °C

Tepelný výkon hořáku (plyn): $Q = 25,2$ kW

Hladina hluku v 1m: 65 dB(A) – nízkohlučné provedení

Chladivo: R717

Max. teplota topné vody: $T_{\max} = +65$ °C

Průtok topné vody (nominální): $m = 3\,000$ kg/h, tlaková ztráta 43 kPa

Spotřeba plynu nominální: $2,72$ m³/h

Napájecí napětí: 230V / 50Hz, 10 A

Doplňkový zdroj tepla – kondenzační plynový kotel č.1

Topný výkon: $Q_t = 23,3$ kW (modulační výkon 4,8 kW – 23,3 kW)

Normovaný stupeň využití: 107,4% (75/60°C)

Max. teplota topné vody: $T_{\max} = +90$ °C

Napájecí napětí/jištění: 230V / 50Hz

Integrované oběhové čerpadlo, pojistný ventil, přepínací ventil ÚT/TV

Doplňkový zdroj tepla – kondenzační plynový kotel č.2

Topný výkon: $Q_t = 32,7$ kW (modulační výkon 5,8 kW – 32,7 kW)

Normovaný stupeň využití: 107,4% (75/60°C)

Max. teplota topné vody: $T_{\max} = +90$ °C

Napájecí napětí/jištění: 230V / 50Hz

Integrované oběhové čerpadlo, pojistný ventil

Celkový instalovaný výkon TČ (tepelných čerpadel) činí $Q_c = 2 \times 40,8 = 81,6$ kW při A2/W35.

Účinnost a emisní parametry

Dle podmínek dotačního programu musí instalované zařízení splňovat následující požadavky na minimální účinnost výroby tepla a emisní parametry.

Sledovaný parametr:

Minimální topný faktor (účinnost využití zemního plynu)

Technologie vzduch – voda při teplotní charakteristice A2/W35: 1,6

Výkon zařízení: do 0,3 MW

Minimální garantovaná účinnost (%): 93

Přípustná komínová ztráta (%): 6

Nejvyšší přípustná koncentrace znečišťující látky ve spalinách
(při referenčním obsahu kyslíku 3 %):

Výkon kotle: do 0,3 MW

CO (mg/m³) 50

NO_x (mg/m³) 70

6.2 BILANCE ZDROJE TEPLA PŘI VÝPOČTOVÉ VENKOVNÍ TEPLITĚ

Tepelná bilance zdroje tepla (výkonové parametry) při výpočtové teplotě ($t_e = -15\text{ °C}$) a teplotě topné vody $t = +60\text{ °C}$ činí:

Plynové tepelné čerpadlo $Q_t = 2 \times 24,9 = 49,8\text{ kW}$

Kondenzační plynový kotel č.1 $Q_t = 23,3\text{ kW}$

Kondenzační plynový kotel č.2 $Q_t = 32,7\text{ kW}$

Celkem výkon $Q_c = 105,8\text{ kW}$ při $t_e = -15\text{ °C}$

Výkon navrženého zdroje tepla $Q = 105,8\text{ kW}$ vyhovuje tepelné ztrátě objektu $Q_z = 99,8\text{ kW}$ při $t_e = -15\text{ °C}$.

6.3 OHŘEV TV

Stávající přímotopný plynový zásobníkový ohřívač TV bude odpojen od rozvodů ZTI a vnitřního plynovodu, bude demontován a ekologicky zlikvidován.

Dle požadavku EA bude ohřev teplé vody řešen dvoustupňově. Voda bude nejprve předeheřata v nerezovém trubkovém výměníku, instalovaném z výroby v akumulární nádrži. Poté bude voda vedena do nově instalovaného nepřímotopného zásobníkového ohřívače, kde bude dohřata na požadovanou teplotu. Zdrojem tepelné energie pro předeheřev TV bude kaskáda TČ a doplňkových zdrojů tepla. Zdrojem tepelné energie pro dohřev TV bude plynový kondenzační kotel 23,3 kW, který bude napojen na trubkový výměník zásobníkového ohřívače TV.

Nově instalovaný nepřímotopný zásobníkový ohřívač bude napojen na stávající rozvody studené vody, cirkulace a teplé vody. Bude použito stávající cirkulační čerpadlo teplé vody a stávající expanzní nádoba pro pitnou vodu.

6.4 OTOPNÁ SOUSTAVA

Nový zdroj tepla bude napojen na stávající otopnou soustavu přes akumulární nádrž a kombinovaný rozdělovač-sběrač. Akumulační nádrž disponuje akumulárním objemem 500 litrů. Na kombinovaném rozdělovači-sběrači budou osazeny směšovací ventily, kterými bude regulována teplota náběhové vody do jednotlivých topných okruhů- v závislosti na venkovní teplotě a časovém programu. Oběh teplotnosné kapaliny v jednotlivých okruzích budou zajišťovat oběhová čerpadla s adaptabilní regulací výkonu v závislosti na diferenčním tlaku. Objemové změny v otopné soustavě budou vyrovnávat stávající tlakové expanzní nádoby o objemu 2x280 l, doplněné o tlakovou expanzní nádobu 50 l.

Stávající otopná tělesa a rozvody ÚT po objektu zůstanou zachována. Výpočtem bylo ověřeno, že stávající otopná tělesa pokryjí tepelné ztráty jednotlivých místností i při snížení náběhové teploty topné vody. Výpočet byl proveden za předpokladu dodržení veškerých opatření předepsaných ve stavební části.

6.5 INSTALACE TRV

Při osobní prohlídce objektu bylo zjištěno, že všechna otopná tělesa jsou již vybavena termostatickými regulačními ventily na přívodním potrubí. Na vratném potrubí je původní

topenářské šroubení. Veškeré termostatické regulační ventily jsou osazeny termostatickými hlavicemi. Toto zůstane zachováno.

6.6 POTRUBÍ ÚT

V rámci instalace kaskády TČ bude proveden nový rozvod topné vody v technickém místnostech. Dle doporučení výrobce bude TČ na rozvody topné vody připojena s použitím flexibilních připojovacích prvků. Výstup z jednotek TČ a plynových kotlů bude napojen na sběrné potrubí a dále na akumulární nádobu. Na výstupu za akumulární nádobou bude zařazen nový kombinovaný rozdělovač sběrač, na který budou přes třicestné směšovací ventily a dále bude v technické místnosti provedeno napojení na stávající topné okruhy. Zapojení soustavy viz výkresová dokumentace - 05. Zapojení zdroje tepla.

Nově provedený rozvod k TČ, plynovým kotlům a napojení rozdělovače/sběrače na stávající okruhy bude provedeno z ocelových bezešvých trubek spojovaných svařováním. Nově instalované potrubí bude vedeno po stropě a po stěnách kotelny a bude připevněno na konzolách. Vedení a dimenze potrubí viz výkresová dokumentace.

6.7 KOTELNA

Stávající kotelna bude stavebně rozdělena příčkou, kterou vznikne prostor s dostatečným přívodem venkovního vzduchu pro instalaci kaskády TČ (s teplotou venkovního prostředí). Příčka bude tepelně izolována. V příčce bude osazena ocelová zárubeň a dveře s předepsanou požární odolností (EW15/DP3-C) a tepelně izolačními vlastnostmi.

Z důvodu zaručení dostatečného průtoku venkovního vzduchu v technické místnosti přes jednotky TČ budou vybourány v obvodovém zdivu 4 nové otvory 1000x1500 mm, budou osazeny překlady - ocelovými válcovanými profily „I“. Budou zde osazeny 2 ks sacích otvorů, osazených protidešťovou žaluzií o min. rozměru 1000x1500 mm a dále 2 ks výfukových protidešťových žaluzií o min. rozměrech 1000x1500 mm.

6.8 TEPELNÉ IZOLACE

Rozvody potrubí v kotelně, strojovně, technické místnosti a v nevytápěných prostorech budou opatřeny tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Bude použito návleků z kaširované minerální vlny, s povrchovou úpravou z hliníkové fólie.

6.9 ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Dle ČSN 06 0830 bude otopná soustava zabezpečena 4 ks pojišťovacích ventilů o otevíracím přetlaku 3 bar umístěnými v pojistných místech jednotlivých zdrojů a stávajícími tlakovými expanzními nádobami o objemu 2x280 l. Tyto budou doplněny o tlakovou expanzní nádobu 50 l a budou napojeny přes obslužné armatury tlakových expanzních nádob. Pojišťovací ventily pro kaskádu TČ bude umístěn co nejbližší zdroji za oddělovací příčkou v nezámrzném prostoru (doporučení výrobce TČ). Mezi TČ a pojišťovacím ventilem nesmí být umístěny žádné uzavírací armatury.

6.10 ODVOD SPALIN A SÁNÍ SPALOVACÍHO VZDUCHU

6.10.1 Odvod spalin

Odvod spalin bude řešen PP potrubím pro odvod spalin pro kondenzační technologii spalování samostatně od kaskády TČ a samostatně od kondenzačních nástěnných kotlů. Absorpční plynová tepelná čerpadla typu vzduch/voda a plynový kotel jsou vybaveny hrdlem pro odtah spalin.

- a) Jednotlivá TČ budou napojena přes potrubí DN 80 a zpětnou spalinovou klapku do společného kouřovodu izolovaného PP potrubí DN 125. Tento kouřovod bude zaústěn do stávajícího komínového průduchu PP potrubím DN125, které bude provedeno v šachtě komína a bude vyvedeno nad střechu objektu, kde bude zakončeno protidešťovou hlavicí. V prostoru technické místnosti TČ bude kouřovod tepelně izolován s opláštěním.

V technické místnosti bude kouřovod DN 125 opláštěný protipožárním sádrokartónem (požární odolnost EI 15/DP1)

- b) Odvod spalin od kondenzačního nástěnného kotle bude PP potrubí DN 110, které bude provedeno v šachtě komína a bude vyvedeno nad střechu objektu, kde bude zakončeno protidešťovou hlavicí.

Oba stávající komínové průduchy je nutno vyvložkovat.

6.10.2 Přívod spalovacího vzduchu

- a) Spalovací vzduch pro TČ bude nasáván sacím PP potrubím pro každé TČ samostatně DN 80 přímo z venkovního prostředí. Vzhledem k hořlavosti chladiwa nemohou vzduch z prostoru nasávat jiná zařízení (spalovací pro samotné TČ, jiné kotle, ani

umístěné kompresory apod.) – zařízení pro spalování bude provedeno jako nezávislé na vzduchu v místnosti.

- b) Přívod spalovacího vzduchu ke kondenzačním kotlům bude řešen přímo z prostoru kotelny, která je od prostoru umístění TČ stavebně oddělena.

Návrh spalinové cesty musí být v dodavatelské dokumentaci ověřen. Přesné rozměry (průměr) odvodu spalin a návrh spalinové cesty musí být proveden na základě konkrétního nabízeného výrobku (TČ) a musí být v souladu s technickými podmínkami výrobce TČ a platnou ČSN pro odvod spalin. Po instalaci spalinového potrubí musí být provedena revize.

6.11 VĚTRÁNÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI

Výkony plynových hořáků u jednotlivých zdrojů:

Plynový kondenzační kotel č.1 $1 \times 23,3 \text{ kW}$

Plynový kondenzační kotel č.2 $1 \times 32,7 \text{ kW}$

Větrání technické místnosti je přirozené- větracím otvorem pod stropem o rozměru 200 x 200 mm, opatřeným krycí mřížkou a VZT potrubím 200 x 200 mm staženým k podlaze a zakončeným na fasádě krycí mřížkou.

6.12 BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ UMÍSTĚNÍ A PROVOZU TEPELNÉHO ČERPADLA

Vzhledem k tomu, že zařízení TČ je vybaveno uzavřeným termodynamickým okruhem s náplní chladiva čpavek (NH_3) je nutno při dodávce a montáži dodržet veškerá bezpečnostní opatření dle požadavku normy ČSN-EN 378 - Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky a bezpečnostní požadavky výrobce TČ.

- a) Omezení množství chladiva v prostoru: na max 50kg v prostoru s přístupem jen oprávněných osob a koncentrací menší než 1osoba/10m² plochy při vyhovujícím nouzovém východu (max. 6 jednotek TČ) .
- b) Vzhledem k hořlavosti chladiva nemohou vzduch z prostoru nasávat jiná zařízení (spalovací pro samotné TČ, jiné kotle, ani umístěné kompresory apod.)
- c) Zajištění odvodu chladiva případně uniklého přes bezpečnostní ventil uzavřeného okruhu mimo vnitřní prostor pomocí nouzového odvětrání.

Bezpečnostní opatření je nutno provést na základě konkrétního zařízení TČ vzešlého z výběrového řízení a zpracovat do prováděcí (montážní dokumentace) dodavatele. Zároveň je nutno seznámit s bezpečnostními požadavky na provoz a údržbu provozovatele a zpracovat je do provozního řádu kotelny.

6.13 PŘÍVOD A ODVOD VENKOVNÍHO VZDUCHU TEPELNÝCH ČERPADEL

Přívod venkovního vzduchu do prostoru umístění TČ bude zajištěn sacími otvory opatřené dešťovou žaluzií o vnitřních rozměrech min. 1000×1500 mm. Odvod ochlazeného vzduchu od ventilátorů na vrchní straně jednotek bude řešen pomocí vzduchotechnického potrubí o průměru 800 mm s tlumičem hluku, které bude zaústěno do vyfukovací protidešťové žaluzie o rozměrech minimálně 1000×1500 mm. Vyfukovací potrubí bude osazeno tlumičem hluku o délce 1,0 m (tl. tlumiče 50mm). Veškeré VZT potrubí bude opatřeno tepelnou izolací tl. 60 mm krytou hliníkovou folií.

6.14 HAVARIJNÍ VĚTRÁNÍ PROSTORU TEPELNÝCH ČERPADEL

Pro havarijní větrání prostoru umístění tepelných čerpadel v případě úniku čpavku (NH₃) dle požadavku ČSN-EN 378 bude sloužit radiální plastový odolný ventilátor umístěný na stěně pod stropem technické místnosti. Množství odsávaného vzduchu činí dle podkladů $V=300 \text{ m}^3/\text{h}$ na jednu jednotku TČ. Celkové množství vzduchu $V=2ks \times 300\text{m}^3/\text{h}=600 \text{ m}^3/\text{h}$.

Detektor čpavku bude umístěn pod stropem místnosti a při koncentraci 350mg/m³ spustí nouzové větrání a odstaví jednotku od plynu a elektřiny. Dále budou umístěny dva nezávislé ovládače nouzové ventilace umístěné jeden mimo prostor s jednotkou a druhý uvnitř prostoru. Motor ventilátoru pro nouzové větrání musí být v nevýbušném provedení (čpavek, teplotní třída T1, sk. IIA).

Odváděný vzduch z prostoru umístění tepelných čerpadel bude vyfukován na fasádu objektu do venkovního prostředí. Měření a regulace zajistí ovládání nouzového větrání prostoru TČ.

6.15 POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ

Kouřovod při průchodu sousedním požárním úsekem v kotelně obložit protipožárním sádrokartonem s požární odolností (EI 15/DP1). Nová sádrokartonová příčka mezi technickými místnostmi bude provedena z protipožárního sádrokartonu (EI 15/DP1) a budou v ní osazeny 1x požární dveře EW 15/DP3-C. Veškeré prostupy potrubí a kabelových vedení

musí být provedeny s příslušnou požární odolností odpovídající požadavkům na požární odolnost jednotlivých konstrukcí.

6.16 OCHRANA PROTI ZAMRZNUTÍ

Jednotka TČ je instalována v prostoru s venkovní teplotou a je vybavena ochranou proti zamrznutí. Tato funkce zapne při poklesu teploty oběhové čerpadlo a případně i plynový hořák. Proto je nutné zajistit nepřetržité elektrické napájení zařízení po celou dobu zimní sezony. Jednotky TČ budou osazeny záložním zdrojem pro napájení oběhových čerpadel okruhu TČ, který zajistí proudění média (topné vody) v okruhu TČ v případě krátkodobého výpadku el. energie. Toto opatření nelze považovat za ochranu proti zamrznutí protože dojde po určité době provozu k vychlazení vody v akumulární nádobě. Pro zabezpečení vzdáleného dohledu (hlášení poruch, monitoring provozu) bude osazen komunikátor GPRS pro TČ. Výpadek napájení bude pomocí komunikátoru nahlášen obsluze (servisní organizaci), která musí zajistit opětovné zprovoznění TČ, případně při dlouhodobější odstávce vypustit médium (topnou vodu) z okruhu TČ. Dodavatel musí zapracovat ochranu proti zamrznutí do provozního řádu zdroje tepla, seznámit s ním provozovatele a zaškolit obsluhu.

6.17 OCHRANA PROTI HLUKU

Jednotka TČ bude z důvodu eliminace přenášení hluku a vibrací na konstrukci budovy pružně uloženy na stavebních konstrukcích pomocí izolátorů chvění. Jednotka bude v nízkohlučném provedení. Akustický výkon jednotky TČ činí dle podkladů výrobce $L_w=67$ dB(A). Výtlačné potrubí bude osazeno kruhovým tlumičem hluku pr. 800 o délce 1,0 m (zvukoizolační materiál tl. 100mm s děrovaným plechem). Parametry tlumiče hluku :

Frekvence	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
útlum (dB)	-1	-2	-5	-12	-10	-9	-6	-2

6.18 TRANSPORT ZAŘÍZENÍ DO KOTELNY

Pro transport zařízení bude možné využít stávající vstupní otvory.

6.19 UVEDENÍ ZDROJE DO PROVOZU

Před uvedením zdroje do provozu je nutné provést zkoušky zařízení dle ČSN 06 0310. Jedná se zejména o následující:

- zkouška těsnosti systému
- dilatační zkouška

- topná zkouška

Před provedením zkoušek je nutné provést propláchnutí systému. O všech provedených zkouškách je nutné sepsat protokol a nechat potvrdit zástupcem dodavatele, provozovatele a investora. Pro provoz, údržbu a užívání zdroje tepla je nutné zpracovat provozní řád a vést provozní deník se zápisy o provedených odborných prohlídkách a revizích zařízení.

7 POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

7.1 STAVBA

Bude vybourána ŽB konstrukce tvořící mezipatro ve stávající kotelně, včetně nosných sloupů, demontáže ocelového zábradlí. V rozsahu patrném z výkresové dokumentace bude demontována a upravena ocelová pochozí lávka, stávající ocelové schodiště se zábradlím bude demontováno a přesunuto. Bude provedeno vybourání stávajícího betonového základu pod stávajícími kotli. V obvodovém zdivu budou vybourány 4 nové otvory 1000x1500 mm, budou instalovány překlady - ocelovými válcovanými profily „I“. Budou zde osazeny 2 ks sacích otvorů, osazených protidešťovou žaluzií o min. rozměru 1000x1500 mm a dále 2 ks výfukových protidešťových žaluzií o min. rozměrech 1000x1500 mm. Dále budou vybourány prostupy obvodovým zdivem pro potřeby osazení mřížek, resp. potrubí v rozsahu patrném z výkresové dokumentace. Bude provedena oprava betonového povrchu podlahy reprofilační stěrkou. V místě osazení vpusti do podlahy bude provedeno - vyspádování k nové podlahové vpusti. V exteriéru bude vybouráno zdivo vyústění nevyužitého technického výtahu a anglický dvorek. Po veškerých demontážích a bouracích pracích bude provedeno zapravení, povrchové úpravy a malba, resp. nátěr přílehlých konstrukcí.

Bude provedena úprava napojení spalinového potrubí na komínová tělesa. Stávající sopouchy bude zazděny cihlami na MVC, budou provedeny povrchové úpravy, začištění a malba. Budou vybourány sopouchy pro vedení nového spalinového potrubí, po instalaci bude provedeno dozdění, začištění, povrchové úpravy a malba.

Za účelem instalace kaskády TČ do kotelny objektu bude vybudován betonový základ o rozměrech 1050x3600 mm, tl. 100 mm s vyspádováním pro kondenzátní vany. Na základ budou umístěny vyspádované vany pro odvod kondenzátu z výměníku TČ. Na základu budou osazena pružná uložení, na kterých budou instalovány jednotlivé jednotky. V prostoru stávající kotelny bude vybudována SDK příčka, kterou bude oddělen zámrazný prostor s venkovní teplotou, ve kterém bude instalována kaskáda TČ a nezámrazný prostor, ve kterém

bude instalována zbývající technologie ÚT a MaR. Příčka bude opatřena tepelnou izolací z minerální vaty v takové tloušťce, aby konstrukce splňovala požadované tepelně-technické vlastnosti a bude použitý sádkartón s požární odolností (EI 15/DP1). Tento bude použit také pro krycí konstrukci spalinového potrubí od TČ, procházející technickou místností. V příčce bude osazena ocelová zárubeň a dveře splňující požadovanou požární odolnost (EW 15/DP3-C) a tepelně-technické vlastnosti. Strop zámrazného prostoru bude tepelně izolován kontaktním zateplovacím systémem z minerální vaty tl. 120 mm.

V obvodovém zdivu budou vybourány 4 nové otvory 1000x1500 mm, budou instalovány překlady - ocelovými válcovanými profily „I“. Budou zde osazeny 2 ks sacích otvorů, osazených protidešťovou žaluzií o min. rozměru 1000x1500 mm a dále 2 ks výfukových protidešťových žaluzií o min. rozměrech 1000x1500 mm. Pro potřeby osazení VZT žaluzií budou instalovány 4 ks sklolaminátových sklepních světlíků vč. pochozí mříže. Budou provedeny potřebné výkopové práce. Odvodňovací přípojka sklepního světlíku bude svedena do stávající dešťové kanalizace. Bude provedena přeložka přípojky vody do objektu tak, aby byl hlavní uzávěr vody mimo prostor umístění TČ (prostor s venkovní teplotou). V souvislosti s přeložkou bude zhotoven nový prostup potrubí do obvodové stěny a provedeno vodotěsné zapravení prostupu.

7.2 KANALIZACE, VODOVOD

U přívodního potrubí studené vody do objektu je navrženo vytvořit přeložení stávající trasy vedoucí přes nově vybudovanou technickou místnost s TČ (zámrazný prostor s venkovní teplotou). K přeložení trasy dojde již před vstupem obvodovou zdí do budovy. Bude vytvořen nový prostup do nezámrazné části technické místnosti, kde bude nově umístěn také hlavní uzávěr vody. Odtud dále bude provedeno napojení na stávající rozvody. Pro doplňování studené vody do systému bude na rozvodu studené vody vysazena odbočka, na které bude instalován výtokový kohout se zpětnou klapkou a k dispozici bude pružná hadice pro napojení na otopnou soustavu a pro vypouštění soustavy.

Odvod kondenzátu od TČ bude řešen přes kondenzátní nerezovou vanu a odvodním potrubím z TČ. Kondenzační potrubí, kondenzátní vany, přepady od pojistných ventilů od všech TČ a svod kondenzátu z odkouření jsou napojeny na společné potrubí, které je zaústěno do nově osazené podlahové vpusti. Podlahová vpust' je poté napojena na stávající kanalizaci. Do této podlahové vpusti je svedeno i kondenzační potrubí z kondenzačních plynových kotlů.

Nově instalovaný nepřímotopný zásobníkový ohřívač bude napojen na stávající rozvody studené vody, cirkulace a teplé vody. Bude použito stávající cirkulační čerpadlo teplé vody a stávající expanzní nádoba pro pitnou vodu. Vzhledem k tomu, že se mění umístění zásobníku TV budou provedeny nové rozvody studené vody, cirkulace a teplé vody v rámci technické místnosti tak, aby rozvody byly umístěny mimo nově vybudovanou technickou místnost s TČ (zámrazný prostor s venkovní teplotou).

Kondenzační vana a potrubí pro odvod kondenzátu bude v prostoru s venkovní teplotou osazeno topným elementem zabraňujícím zamrznutí kondenzátu a opatřeno zesílenou tepelnou izolací.

7.3 PLYNOVOD

Absorpční plynová tepelná čerpadla typu vzduch/voda a plynové kotle je třeba napojit na stávající plynovod v kotelnách. V souvislosti se změnou zdroje dojde ke snížení spotřeby plynu. Z tohoto důvodu kapacita stávající přípojky vyhoví. Po provedení rozvodů plynu bude provedena revize. Viz. část projektu: NTL rozvod zemního plynu.

7.4 REGULACE A ELEKTRO

Součástí dodávky tepelných čerpadel bude i ekvitermní regulátor provozu kaskády TČ, který bude zajišťovat společně s nadřazeným systémem MaR kompletní diagnostiku a řízení provozu celého systému TČ včetně doplňkových zdrojů tepla. V kombinaci s čidlem venkovní teploty bude regulována teplota topné vody dle aktuální venkovní teploty. Regulace TČ bude nabíjet na požadovanou teplotu akumulční zásobníky (čidlo teploty) dle venkovní teploty. Řízení směšovacích ventilů, spínání oběhových čerpadel na jednotlivých topných okruzích bude zajišťovat nadřazená regulace- viz. část projektu: Měření a regulace. Požadované poklesy teplot dle časového programu s týdenním režimem budou řízeny regulátorem otopné soustavy. Při realizaci a zpracování montážní dokumentace je třeba zpracovat veškeré požadavky na ovládání a jištění výrobce TČ.

Dle požadavku dotačního programu musí být provedeno měření pomocné elektrické energie pro provoz kaskády TČ, např. ventilátor TČ, regulátor kaskády TČ, oběhová čerpadla TČ apod. Součástí elektroinstalace bude i provedení osvětlení v nově zřízené technické místnosti. Detaily .viz Schéma zapojení MaR.

Regulace a elektro zajistí napájení, jištění, uzemnění a ovládání včetně kabeláže:

- 2 ks tepelné čerpadlo 230 V / 50Hz, 10 A
- 2 ks kondenzační plynový kotel 230V / 50Hz
- 2 ks oběhové čerpadlo TČ 230V / 50Hz
- 2 ks měřič spotřeby tepla 230V / 50Hz
- 2 ks oběhové čerpadlo okruhů otopných těles 230V / 50Hz
- 2 ks servopohonů trojcestných směšovacích ventilů 230V / 50 Hz
- 1 ks stávajícího cirkulačního čerpadla TV 230V/ 50 Hz
- 1 ks připojení čidla venkovní teploty
- 1 ks havarijní ventilátor pro odvětrání čpavku, 400V / 50 Hz
- propojovací kabeláž mezi zdroji tepla, čidly teplot a regulátorem

Jištění a ovládání zdroje tepla bude z nově instalovaného podružného rozvaděče umístěného v kotelně. Je třeba provést napájení a jištění tohoto rozvaděče ze stávajícího rozvaděče v kotelně. V tomto novém rozvaděči bude umístěn i regulátor provozu TČ a doplňkového zdroje tepla.

Měření a regulace zajistí ovládání nouzového větrání prostoru TČ a ochranu odvodu kondenzátu proti zamrznutí (topné kabely s termostatem).

8 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

– dle ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením zařízení do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu čerpadel. Přitom na všech k tomu určených místech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Zkouška těsnosti

Zkouška těsnosti bude provedena podle čl. 8.2 dle ČSN 06 0310. Zkouška těsnosti se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava bude zkoušena vodou na nejvyšší dovolený přetlak. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjevují netěsnosti.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška bude provedena podle odst. 8.3 dle ČSN 06 0310.

Topná zkouška

Topná zkouška bude provedena podle odst. 8.3 dle ČSN 06 0310. Topná zkouška u soustav větších než 100 kW musí trvat minimálně 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut). Topnou zkoušku je možné provádět pouze v průběhu otopného období. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

9 ZÁVĚR

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla. Pro provoz kotelny musí být vypracován provozní řád.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a provést odvzdušnění otopné soustavy.

Během provádění prací je nutné dodržet předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci dané vyhl.č. 192/2005 Sb. a používat ochranné pomůcky.