

Technická zpráva

Zakázka: "VŠE-Kotelna ve výukovém objektu na Jižním Městě"
včetně tepelných čerpadel a geotermálních vertikálních vrtů

Místo: AREÁL VŠE JM, EKONOMICKÁ 957, PRAHA 4 – KUNRATICE

Investor: VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ, nám. W. Churchilla 4, Praha 3, 130 67

Stupeň PD: DPS

Datum: 4/2015

Příloha: D.1.4.1.4 - Vytápění

Zpracovatel projektové dokumentace:

Ing. Jiří Žoček
Autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace technická zařízení. Číslo autorizace 0007703.
Oprávněný vypracovávat energetické průkazy náročnosti budov. Číslo oprávnění MPO: 0330.
Firma: Ing. JIŘÍ ŽOČEK – PROJEKTY TZB
Záhřebská 148/50, 12000 Praha 2 - Vinohrady
Tel: 224 255 995; fax: 224 255 995; mobil: 602 261 685; Email: jzocek@volny.cz

Informace o budově:

č.p.:	957
Obec:	Praha 554782
Část obce:	Kunratice 400262
Číslo LV:	1830
Typ budovy:	budova s číslem popisným
Způsob využití:	objekt občanské vybavenosti
Katastrální území:	Kunratice 728314
Na parcele:	2344/24

Investor:

Vysoká škola ekonomická v Praze, náměstí Winstona Churchilla 1938/4, Praha, Žižkov, 130 67

Úvod a podklady

V projektu pro provedení stavby je řešena výstavba plynové kotelny ve stávající předávací stanici v 1.PP objektu A, který je jako náhrada zdroje tepla z teplovodní přípojky.

Podkladem pro řešení byly dokumentace pro územní rozhodnutí na geotermální vrty z roku 2012, dokumentace pro stavební povolení na výstavbu plynové kotelny z téhož roku a dokumentace pro stavební povolení na geotermální vrty z roku 2014. Dalšími podklady byly projektová dokumentace stávajícího objektu – část vytápění objektu z roku 1987. Upřesňujícím podkladem byla návštěva projektanta na místě s prohlídkou a

zaměřením stávajícího zdroje tepla, konzultace se zástupci správy budovy a obsluhy stávajícího zdroje tepla a zejména požadavky investora.

Stávající stav

Jako zdroj tepla pro celý objekt slouží předávací stanice, která je umístěna v samostatné místnosti v 1.PP budovy A. Teplo je do objektu přivedeno podzemním teplovodem ze stávající plynové kotelny, která zásobuje teplem objekty umístěné v areálu VŠCHT. Přenosová kapacita teplovodu je dle projektové dokumentace 1 170 kW v zimním období a 150 kW v letním období. Projektované parametry topné vody na vstupu do objektu jsou dle projektové dokumentace v zimním období 107,5/67,5°C, v letním období pak 90/75°C. Tyto parametry však nejsou dlouhodobě dodržovány. Dle vyjádření zástupců uživatele a obsluhy je max. teplota topné vody v době největších mrazů max. 85°C a často také dochází k omezení průtoku. Z těchto důvodů dochází velmi často v době déle trvajících mrazů k nedotápění některých výukových prostor.

Vytápěcí systém je teplovodní s nuceným oběhem topné vody a teplotním spádem 85/65°C. Pojištění systému je součástí stávající plynové kotelny. V předávací místnosti jsou dále osazeny rozdělovač a sběrač topné vody, na kterých je systém rozdělen na jednotlivé topné větve pro vytápění, vzduchotechniku a ohřev TV. Na jednotlivých topných větvích jsou osazena oběhová čerpadla do potrubí, která zajišťují nucený oběh topné vody pro tyto topné větve a regulační ventily s elektropohonem, které zajišťují regulaci teploty topné vody v závislosti na venkovní teplotě.

Ohřev TV je prováděn ve třech stojatých zásobníkových ohřivačích. Objem každého zásobníku je 2500 litrů. Jeden ohřivač slouží jako předeřev TV zpětnou topnou vodou do kotelny, ve druhém ohřivači je TV dohřívána topnou vodou. Třetí ohřivač slouží pouze jako záloha. Ohřev TV je regulován v závislosti na teplotě TV v zásobníkových ohřivačích. Tento způsob ohřevu TV je v dnešní době značně neekonomický.

Teplota topné vody pro vytápění je regulována v závislosti na teplotě venkovního vzduchu (ekvitermní regulace). Pro ohřev TV a vzduchotechniku je z rozdělovače do strojoven VZT vedena naregulovaná topná voda. Teplota topné vody je regulována přímo u VZT jednotek v závislosti na teplotě výstupního vzduchu z jednotek.

Jako vytápěcí tělesa jsou v převážné části objektu osazena litinová článková tělesa typu KALOR, která jsou umístěna převážně pod okny. Na přívodu jsou tělesa osazena regulačními radiátorovými ventily s termostatickou hlavicí. V některých částech objektu jsou tepelné ztráty částečně kryty vzduchotechnickými jednotkami.

Rozvody topné vody jsou provedeny z ocelových závitových a hladkých trubek, které jsou opatřeny základním nátěrem a tepelnou izolací.

Větrání objektu je zajištěno vzduchotechnickými jednotkami připojenými na rozvody topné vody. Jednotky jsou umístěny ve strojovnách VZT v 1.PP objektu.

Bilance potřeby tepla

Potřeba tepla pro vytápění, vzduchotechniku a ohřev TV převzata z výše uvedeného projektu vytápění z roku 1987.

Potřeba tepla za hodinu :	- vytápění	715 kW
	- vzduchotechnika	305 kW
	- ohřev TV	150 kW
	- potřeba tepla za hodinu - celkem	1 170 kW

Přípojná hodnota zdroje tepla byla určena dle ČSN 06 0310 - Ústřední vytápění - projektování a montáž (koeficienty současnosti ÚT a VZT = 0,7, ohřev TV = 1,0) a činí 864 kW.

Navrhované řešení

Hlavním zdrojem tepla pro řešený objekt bude centrální plynová kotelna osazená v místnosti stávající předávací stanice v 1.PP objektu A. V kotelně budou osazeny (s ohledem na zálohu zdroje tepla dle ČSN 06 0310 - Ústřední vytápění - projektování a montáž) dva stacionární plynové kotle o výkonu 570 kW. Celkový instalovaný výkon plynových kotlů bude 1 140 kW. V kotlích bude spalován zemní plyn.

Zdroj tepla - plynová kotelna + tepelná čerpadla

Plynové kotle

Nově bude instalována kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů s modulovaným hořákem. Technické parametry kotle: Jmenovitý tepelný výkon 570kW; účinnost spalování až 98%. Odtah spalin bude zajištěn pro oba kotle novým společným komínovým průduchem nad střechu objektu. Kouřovody i komíny budou provedeny v souladu s ČSN 73 4201. Komín bude veden stávající instalační šachtou. Kondenzát z kotlů a komínu je odváděn přes neutralizační box do kanalizace. Větrání kotelny bude provedeno jako nucené přetlakové.

Součástí kotelny bude úpravna vody pro napouštění a dopouštění celého systému. Pojištění kotelny a vytápěcího systému bude pojistnými ventily osazenými na výstupním potrubí z kotlů, expanzním automatem s přídatnou tlakovou nádobou.

Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu bude zajištěn oběhovými čerpadly. Teplotní spád topné vody v kotlovém okruhu bude 90/75°C. Mezi kotli a rozdělovačem topných okruhů bude osazen hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků (anuloid). Z rozdělovače topných okruhů bude vlastní topný systém rozdělen na samostatné topné větve pro vytápění a vzduchotechniku. Ohřev TUV bude zajištěn v nepřímotopném zásobníkovém ohříváči pomocí nabíjecího oběhového čerpadla z akumulární nádrže topného média okruhu tepelných čerpadel. Možnost dohřevu, možnost provádění termické dezinfekce pomocí plynových kotlů z výstupu za anuloidem.

Nucený oběh topné vody pro jednotlivé topné větve bude zajištěn zdvojenými oběhovými čerpadly osazenými ve výstupním potrubí z rozdělovače topných okruhů. V chodu bude pouze jedno čerpadlo, druhé bude sloužit jako 100 % záloha. Teplota topné vody pro vytápění bude regulována v závislosti na teplotě venkovního vzduchu.

Tepelná čerpadla

Doplňkovým zdrojem tepla budou tepelná čerpadla voda - země, která budou také osazena v místnosti stávající předávací stanice. Tepelná čerpadla budou celoročně zajišťovat ohřev TV a v topném období budou také podporovat ohřev topné vody pro vytápění a vzduchotechniku. Teplo bude odebíráno z podzemních vrtů. Budou instalovány 4ks tepelných čerpadel země – voda s výkonem 4x65,5kW při B0/W55. (B0 = teplota vstupního média 0°C, W55 = teplota topné vody 50°C)

Nově bude instalována kaskáda 4 ks tepelných čerpadel země-voda pro ohřev TUV a částečné pokrytí tepelné ztráty objektu.

- princip funkce tepelného čerpadla: Ve výparníku se odebírá nízkopotenciální teplo z primárního média pomocí vypařování chladiva. Páry chladiva z výparníku nasává kompresor a stlačuje je na hodnotu tlaku, kdy teplota nasycení je vyšší, než teplota chladiče-kondenzátoru do kterého jsou pod tlakem vháněny. V kondenzátoru páry chladiva kondenzují v kapalinu a dochází zde k předávání tepla topnému médiu otopné soustavy. Kapalně chladivo je dále pak zavedeno zpět k výparníku, před kterým se za pomoci expanzního ventilu znovu odpařuje a cyklus se uzavírá.

Popis přístroje

Tepelné čerpadlo země/voda ve vnitřním provedení s možností kaskádového zapojení. Chladicí okruh je vybaven jedním plně hermetickým kompresorem Scroll, omezovačem rozběhového proudu, kondenzátorem, výparníkem a všemi bezpečnostními prvky jako nízkotlakým a vysokotlakým presostatem. Tepelné čerpadlo pracuje s ekologicky nezávadným chladivem R 410A. Propojení TČ a regulace je provedeno BUS sběrníci. Pro plně automatický ohřev topné vody až na 60°C, rozsah použití na straně zdroje -5 až +20°C, obsahuje všechna bezpečnostně technická zařízení i všechny součásti nutné pro provoz, protihluková konstrukce a protihlukové materiály v opláštění, chráněno proti korozi - díly opláštění jsou zhotoveny z žárově pozinkovaného ocelového plechu popř. nastříkané vypalovacím lakem, pro instalaci do nezámrzné místnosti.

Popis přístroje

Tepelné čerpadlo země/voda ve vnitřním provedení s možností kaskádového zapojení. Chladicí okruh je vybaven jedním plně hermetickým kompresorem Scroll, omezovačem rozběhového proudu, kondenzátorem,

výparníkem a všemi bezpečnostními prvky jako nízkotlakým a vysokotlakým presostatem. Tepelné čerpadlo pracuje s ekologicky nezávadným chladivem R 410A. Propojení TČ a regulace je provedeno BUS sběrnici. Pro plně automatický ohřev topné vody až na 60°C, rozsah použití na straně zdroje -5 až +20°C, obsahuje všechna bezpečnostně technická zařízení i všechny součásti nutné pro provoz, protihluková konstrukce a protihlukové materiály v opláštění, chráněno proti korozi - díly opláštění jsou zhotoveny z žárově pozinkovaného ocelového plechu popř. nastříkané vypalovacím lakem, pro instalaci do nezámrzné místnosti.

technická data

rozsah použití zdroje tepla °C –5 do +20
 teplota topné vody °C +15 do +60
 objemový průtok, topná strana 11,56 m³/h
 tlaková ztráta topná strana 8 kPa
 objemový průtok, zdroj tepla 16,1 m³/h
 tlaková ztráta, zdroj tepla 16kPa
 přípojky topné a vratné vody coul G 2 vnější
 přípojky zdroje tepla coul G 2 vnější

chladiivo R410A

hmotnost náplně 14,5 kg

elektrická data

el.připojení kompresoru 5 x 10mm²
 řídící vedení 3 x 1,5mm²
 sběrníkové (BUS) vedení J-Y (st) 2 x 2 x 0,8
 jištění řídící okruh A 1x16 B
 jištění kompresoru 3xC50
 rozběhový proud 80A
 max. provozní proud 41A
 elektrické krytí dle EN 60529 IP 24
 napětí / kmitočet kompresor V/Hz 3/PE ~ 400 V/50 Hz
 síťová přípojka V/Hz 1/N/PE ~ 230 V/50 Hz

rozměry a hmotnost

výška x šířka x hloubka mm 1154 x 1242 x 860
 hmotnost 655 kg

ostatní charakteristiky provedení

protikorozi ochrana pozinkováno/lakováno
 odpovídá bezpečnostním ustanovením UVV/VDE/GS
 hladina akustického výkonu (EN 12102) dB (A) 60

výkonová data dle EN 14511

teplota zdroje tepla °C	0			
teplota topné vody °C	+35	+50	+60	
topný výkon kW	67,1	65,5	62,6	
el.příkon kW	14,71	19,7	23,8	
topný faktor ε	4,56	3,3	2,6	
teplotní diference při B0/W35* K	5			

* B0/W35 - teplota vstupního média 0 °C, teplota topné vody 35 °C

Primární okruh tepelného čerpadla:

Jako zdroj nízkopotencionálního tepla bude využito zemních sond (vrtů).

Půdní sonda: Specializovanou firmou provedený vrt vybavený dvojitou U sondou z plastu. Všechny duté prostory mezi trubkami a půdou budou vyplněny materiálem s dobrou tepelnou vodivostí (směs cementu a bentonitu), injektáž vrtu bude provedena tlakově směrem od počvy vrtu. Půdní sonda nebude odebírat vodu z vrtu – jedná se o hydraulicky uzavřený okruh plněný nemrznoucí směsí přírodně odbouratelnou. Celý primární okruh tepelných čerpadel bude před plněním nemrznoucí směsí podroben tlakové zkoušce na 600kPa, z které bude proveden protokol o jejím úspěšném provedení.

Primární okruh tepelných čerpadel je řešen jako samostatná část projektu pod označením D.2-Inženýrské objekty SO2 – geotermální vertikální vrty.

Zařízení plynové kotelny:

Odtah spalin

Odtah spalin bude zajištěn pro oba kotle novým společným kouřovodem a novým komínovým průduchem nad střechu objektu. Kouřovody i komíny budou provedeny v souladu s ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování provádění a připojování spotřebičů paliv. Nový komín bude veden stávající instalační šachtou nad střechu objektu. Kouřovody i komíny jsou řešeny ve stavební části.

Pro napojení spotřebičů s odvodem spalin do komína bude vystavěn nový vícevrstvý komín. Kominická firma vydá revizi o způsobilosti kouřových cest odkouřit plynové spotřebiče. Nový komín a kouřovod budou v nerezovém vícevrstvě provedení s tepelnou izolací z minerální vlny. Dimenze komínu a kouřovodu D300/400mm.. Výpočet kouřovodu a komínu byl proveden odbornou kominickou firmou a je přiložen na závěr technické zprávy.

Větrání kotelen s výkonem větším jak 100kW:

Větrání kotelny musí být řešeno dle požadavků TPG 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100kW, která úzce navazuje na ČSN 07 0703.

Vzduchotechnika musí zajistit minimálně 0,5násobnou výměnu vzduchu ve všech provozních stavech. Zároveň musí zajišťovat přívod vzduchu pro spalování. V daném případě bude proveden přívod vzduchu pro spalování přímo do prostoru nad plynové kotle. Chod vzduchotechnické jednotky bude spřažen s chodem kotlů, množství přiváděného vzduchu bude regulováno v závislosti na chodu kotlů. Ohřev přívodního vzduchu bude elektrickým ohřívačem osazeným ve v přívodním potrubí. Při poruše VZT jednotky bude chod kotlů zablokován.

Ohřev TUV:

Ohřev TUV byl navržen podle ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé užitkové vody.

Ohřev TUV bude nově zajištěn pomocí nepřímotopného zásobníkového smaltovaného ohřívače o objemu 1000litrů se zvětšenou přestupní plochou s ohledem na využití tepelných čerpadel. V zásobníku bude osazena elektrická topná vložka pro provizorní provoz v průběhu výstavby kotelny.

Parametry zásobníkového ohřívače:

OBJEM 1000LITRŮ; 1MPa; max:95°C TOPNÝ HAD 9m²; 1MPa; max:110°C, P_{EL}=16kW.

Ochrana proti Legionelle – termická dezinfekce

Rozvody TUV je nutné chránit proti Legionelle, periodickým zvyšováním teploty. Provozně-technická opatření v rozvodech TUV vedou k úspěchu, pokud teplota vody v celém systému neklesá pod 55 °C. Přehřívací systémy nutno jedenkrát denně ohřát na 60 °C, periodicky (např. týdně) je třeba termicky dezinfikovat, tj. nastavit ohřívače přes 70 °C tak, aby na výtocích ze sítí minimálně 3 min. odtékala 70 °C teplá voda. Ohřev systému TUV by měl být proveden 1 x za týden po dobu 2 hodin na teplotu ≥ 70°C.

Vytápěcí systém

Rozvody ve stávající předávací stanici budou demontovány. Stávající topné větve budou napojeny na nový rozdělovač topných okruhů. V místnosti tepelných čerpadel bude osazen nový rozdělovač RS – KOMBI s vybavením pro tři stávající topné větve (objekt „A“, objekt „B“, vzduchotechnika.) a jedním rezervním hrdlem, které bude zaslepeno. Teplotní systém bude teplovodní s nuceným oběhem topné vody a teplotním sádem 80/60°C. Nucený oběh topné vody bude zajištěn pro jednotlivé topné větve zdvojenými oběhovými čerpadly do potrubí, které budou osazena na výstupním potrubí z rozdělovače RS –KOMBI. Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu bude zajištěn oběhovými čerpadly osazenými ve zpětném potrubí do kotlů. Vlastní topný systém bude oddělen od kotlového okruhu hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků HVDT – anuloidem. Na potrubí budou osazeny potřebné uzavírací, regulační, vypouštěcí, odvzdušňovací armatury a filtry. m, nebo kotveno do zdí pomocí Pojištění sekundárního okruhu topného systému bude pojistnými ventily osazenými jednak na výstupu z plynových kotlů, jednak na výstupu z tepelných čerpadel a expanzním

automatem se dvěma čerpadly připojeným na zpětné potrubí ze systému do anuloidu. Pojištění primárního okruhu tepelných čerpadel bude tlakovou expanzní nádobou s membránou. Následuje výpočet pojistných ventilů pro kotle a tepelná čerpadla a návrh expanzního zařízení..

Zabezpečovací zařízení

Dle ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody musí být každý zdroj tepla vybaven pojistným zařízením.

Každý kotel bude na výstupním potrubí před jakýmkoliv uzávěrem opatřen pojistným ventilem DN40/500kPa.

VNITŘNÍ PRŮMĚR SEDLA POJISTNÉHO VENTILU - pro kotle ($Q_n = Q_p$)

$d_o = ((Q_p \cdot 4) / (\alpha_v \cdot K \cdot \pi))^{0,5}$	Q_n - výkon zdroje tepla	570	kW
	α_v - výtokový součinitel pojistného ventilu	0,549	-
	K - konstanta syté páry	1,83	[kW/mm ²]
$d_o =$	r - výparné teplo	0,579	[kWh/kg]
26,88 mm			
<u>Minimální vnitřní průměr pojistného potrubí:</u>		<u>Pojistný průtok:</u>	
$d_{pp} = 15 + 1,4 \times Q_p^{0,5}$	$M_p = Q_p / r$		
$d_{pp} =$ 48,42454 mm	$M_p =$ 984,456		

Každé tepelné čerpadlo bude na výstupním potrubí před jakýmkoliv uzávěrem opatřeno pojistným ventilem DN20/500kPa.

VNITŘNÍ PRŮMĚR SEDLA POJISTNÉHO VENTILU - pro kotle ($Q_n = Q_p$)

$d_o = ((Q_p \cdot 4) / (\alpha_v \cdot K \cdot \pi))^{0,5}$	Q_n - výkon zdroje tepla	69	kW
	α_v - výtokový součinitel pojistného ventilu	0,565	-
	K - konstanta syté páry	1,83	[kW/mm ²]
$d_o =$	r - výparné teplo	0,579	[kWh/kg]
9,22 mm			
<u>Minimální vnitřní průměr pojistného potrubí:</u>		<u>Pojistný průtok:</u>	
$d_{pp} = 15 + 1,4 \times Q_p^{0,5}$	$M_p = Q_p / r$		
$d_{pp} =$ 26,62927 mm	$M_p =$ 119,171		

V teplovodní otopné soustavě bude pro umožnění objemové roztažnosti teplotnosného média instalován čerpadlový expanzní automat a odplynování a doplňování se základní nádobou o objemu 1000litrů. Pro eliminaci tlakových rázů v otopné soustavě bude instalována tlaková expanzní nádoba o objemu 50litrů.

Provoz expanzních nádob s membránou se řídí ustanoveními ČSN 69 0012 - Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky, pokud objem je větší než 10 litrů a bezpečnostní součin nejvyššího dovoleného přetlaku PS v MPa (dáno nastavením otevíracího přetlaku pojistného ventilu) a objemu V v litrech je větší než 10.

Tlaková expanzní nádoba musí být dle vyhlášky ČÚBP č.18/1979Sb. a ČSN 69 0012 podrobena 1x za rok provozní revizi spojené s kontrolou tlaku plynu a 1x za 5 let se se provede (jako náhrada vnitřní revize): **buď** zkouška těsnosti při zvýšení tlaku tekutiny na nejvyšší dovolený přetlak (PS) - otevírací přetlak PV, jako náhrada i tlakové zkoušky 1x za 9 let. (čl. 121 /j/ ČSN 69 0012), **nebo** zkouška těsnosti při pracovním přetlaku a kontrola prověření síly stěny na minimálně pěti místech vodního prostoru ultrazvukem (čl. 106 ČSN 69 0012). Výsledky revizí a zkoušek nádob se zapisují do revizního deníku, karet, nebo se vypracuje revizní zpráva. Tyto revize a zkoušky TNS smí provádět pouze revizní technik tlakových nádob s příslušným osvědčením.

Umožnění objemového zvětšení nemrznoucí kapaliny primárního okruhu tepelných čerpadel bude zajištěno v tlakové expanzní nádobě s membránou odolávající nemrznoucím kapalinám. Pojištění primárního okruhu tepelných čerpadel pojistným ventilem a tlakovou nádobou s membránou o objemu 1000 litrů.

Primární okruh tepelných čerpadel bude pojištěn proti nedovolenému přetlaku pojistným ventilem DN25/600kPa.

VNITŘNÍ PRŮMĚR SEDLA POJISTNÉHO VENTILU - pro kotle(Qn=Qp)

$d_o = ((Q_p \cdot 4) / (\alpha_v \cdot K \cdot \pi))^{0,5}$	Qn - výkon zdroje tepla	192	kW
	α_v - výtokový součinitel pojistného ventilu	0,684	-
$d_o =$	K - konstanta syté páry	1,83	[kW/mm ²]
13,98 mm	r - výparné teplo	0,579	[kWh/kg]

Minimální vnitřní průměr pojistného potrubí:

$$d_{pp} = 15 + 1,4 \times Q_p^{0,5}$$

$$d_{pp} = \mathbf{34,39897 \text{ mm}}$$

Pojistný průtok:

$$M_p = Q_p / r$$

$$M_p = \mathbf{331,6062}$$

Rozvod potrubí

Rozvod potrubí bude proveden z ocelových trubek bezešvých černých hladkých spojovaných autogenním svářením. Potrubí bude uloženo na konzolách, případně závěsech a bude uchyceno třmeny nebo pomocí objímek. Tepelná dilatace bude umožněna přirozenou kompenzací v ohybech. Rozvody ve stávající předávací stanici budou demontovány viz. Výkres demontáží. Stávající topné větve budou napojeny na nový rozdělovač topných okruhů, předávací místo je vyznačeno jak na výkrese demontáží, tak v půdorysu nové kotelny. Vzdálenosti uložení potrubí budou provedeny dle následující tabulky..

Napojení na otopnou soustavu:

Tabulka pro vzdálenost uložení klasického ocelového potrubí

Potrubí DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Vzdálenost podpěr [m]	1,35	1,50	1,80	2,10	2,40	2,60	3,00	3,20	3,50	4,20	4,60	5,30	5,50	6,00

Prostupy potrubí konstrukcemi oddělujícími požární úseky

Prostupy budou utěsněny podle požadavků zprávy požárního zabezpečení, protipožárními manžetami, těsným dobetonováním případně utěsněním protipožárními tmely. Zabezpečení provede akreditovaná firma a bude dodávkou stavební části.

Odvzdušnění

Bude zajištěno odvzdušňovacími ventily osazenými na akumulčních nádobách a automatickými odvzdušňovači v nejvyšších místech otopné soustavy s tím, že potrubí musí být vedeno v předepsaných spádech.

Armatury:

V soustavě je možno použít pouze schválené armatury podle platné legislativy ČR, tak aby byla zajištěna spolehlivost a životnost vytápěcího systému.

Izolace tepelné:

TOPNÉ ROZVODY: - Potrubí v kotelně a v nevytápěných prostorách bude izolováno tepelně izolačními pouzdry se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$. Tloušťka tepelné izolace dle Sb. č. 193/2007 byla zvolena s ohledem na ustanovení §5; §8 a §2 příslušné vyhlášky u vnitřních rozvodů do DN20 se volí $\geq 30 \text{ mm}$; u DN25 až DN50 se volí $\geq 40 \text{ mm}$; u DN65 až DN100 se volí ≥ 50 ; u DN125 až DN150 se volí ≥ 60 ; u DN200 se volí ≥ 80 ; nad DN 200 a u zásobníků teplé vody, akumulčních nádob se volí $\geq 100 \text{ mm}$. Pro potrubí vedených stavebními konstrukcemi, při křížení a ve spojovacích místech se volí poloviční tloušťka izolace. Pro rozvody vedené volně před konstrukcemi bude použito minerálních pouzder s hliníkovou fólií.

ROZVODY CHLADU – primárního okruhu TČ: - Potrubí a armatury budou izolovány izolačními pouzdry a pásy ze syntetického kaučuku – o tloušťce izolantu min.:19mm. Spoje izolací budou lepeny lepidlem. Pro uložení potrubí musí být použito izolovaných objímek.

Nátěry:

Veškeré potrubí a strojní zařízení bude opatřeno ochrannými, eventuálně výstražnými nátěry. Nátěr musí být odolný proti vodě a proti atmosférickým vlivům. Veškeré zařízení musí být před vlastním nátěrem řádně očištěno.

Nátěry ocelových izolovaných potrubí budou dvojnásobné syntetické v provedení základní.

Nátěry ocelového neizolovaného potrubí budou v provedení základní s dvojnásobnou vrchní syntetickou barvou.

Označení potrubí podle druhu protékající pracovní látky se provede dle ČSN 13 0072 – „Označování potrubí podle provozní tekutiny“. Označení bude provedeno barevnými pruhy nebo barevnými samolepícími pásy doplněnými štítky s informacemi o druhu média, směru proudění a příslušnosti k danému úseku. Šířka barevných pruhů pro průměr potrubí včetně izolace $D < 100\text{mm} = 150\text{mm}$, pro průměr potrubí včetně izolace $D 100\text{--}800\text{mm} = 400\text{mm}$, pro průměr potrubí včetně izolace $D > 800\text{mm} = D \times 0,5$. Potrubí bude označeno 150–500mm od strojních zařízení, potrubních křížovatek, mostů, armatur, před a za překážkami kterými prochází (stěnami). Na rovném potrubí se označování provádí pravidelně ve vzdálenosti 5–10m.

- zeleň světlá č. 5014 - voda
- okř žlutý č. 6600 - plyny hořlavé
- černá č. 1999 - barva písma, okraje štítku, šipky směru toku média

Doplňování topného média:

Protože je výkon zdroje nad 500 kW, bude voda v souladu s ČSN 07 0711 a ČSN 07 7401 nejen změkčena, ale i ošetřena dávkováním sdružené chemikálie.

Pro danou otopnou soustavu bude použita úpravná vody s demineralizačním filtrem

Instalační připravenost provede montážní firma. Spočívá v připojení jednotlivých komponentů úpravní na potrubí DN25 vedeném cca 130 cm nad podlahou v místě úpravní a cca 80cm nad podlahou v místě dávkovacího čerpadla.

U úpravní i u dávkovacího čerpadla musí být zásuvka elektro 230 V a u úpravní a oddělovacího členu ještě kanálek v podlaze minimálně DN 50. Úpravná při regeneraci odpouští část vody. Tlak na přívodu vody 3 – 8 barů. Součástí dodávky úpravní vody nejsou uzavírací armatury před a za úpravnou a na obtoku filtru, uzavírací armatury před a za dávkovacím čerpadlem a na obtoku kolem dávkovacího čerpadla. Součástí dodávky není vodoměr a pojistný ventil 8 barů (komponenty úpravní jsou do max. 8 barů). Při plnění systému ÚT nesmí být překračován maximální výkon úpravní 1,5 m³/hod.

Před konečným naplněním otopné soustavy je nutno celý topný systém řádně propláchnout aby se odstranili všechny nečistoty.

Zkoušky zařízení:

Zkoušky zařízení budou provedeny v souladu s ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení propláchnuto. Při proplachování musí být demontovány součásti, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Zkoušky zařízení se skládají ze zkoušky těsnosti a zkoušky provozní (dilatační a topné). Topná zkouška u zařízení s výkonem větším jak 100kW trvá 72hodin bez delších provozních přestávek, zkouška musí být provedena v otopném období. U soustav do 100kW se smí topná zkouška provádět i mimo topnou sezónu a má trvat nejméně 24hodin.

POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESI

POŽADAVKY NA MaR

-Regulace otopné soustavy – ekvitermní regulace topné soustavy a ohřevu TUV ovládáním kaskády plynových kotlů, kaskády tepelných čerpadel, oběhových čerpadel a třicestných směšovačů.

- rozvody elektroinstalace pro kotle

Nové zařízení měření a regulace bude ovládat okruhy vytápění, ohřevu TV, větrání a klimatizaci. Jednotlivé rozvaděče MaR budou umístěny v blízkosti ovládané technologie. Budou obsahovat jak řídicí slaboproudou část, tak i silovou část elektro pro připojení ovládaných motorů ventilátorů a čerpadel.

Topná voda do topení bude regulována ekvitermně dle venkovní teploty a časového programu. Ohříváč TUV pro teplou vodu bude natápěn na požadovanou teplotu také dle časového programu ohřevu. Vzduchotechnické jednotky budou vybaveny novými regulačními armaturami, pomocí nichž bude regulován výkon dle požadované prostorové teploty a podle počtu kotlů v provozním stavu. Plynová kotelná je svým instalovaným výkonem zařazena do II. kategorie.

Sledované havarijní stavy v plynové kotelně:

- 1) - STOP TLACÍTKO
- 2) - ÚNIK PLYNU DO PROSTORU KOTELNY
- 3) - MAX. TEPLOTA TOPNÉ VODY

- 4) - MAX. PROSTOROVÁ TEPLOTA V KOTELNĚ
- 5) - MIN. TLAK V TOP. SYSTÉMU
- 6) - PORUCHA NUCENÉHO VĚTRÁNÍ KOTELNY

Při těchto sledovaných stavech se odstaví kotelna. Stop tlačítko a zaznamenaný únik plynu a porucha nuceného větrání kotelny automaticky uzavřou elektricky ovládaný přívod plynu do kotelny.

Veškeré práce budou provedeny odbornou firmou a před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize a zaškolení obsluhy. Dodávka bude realizována jako komplexní, zabezpečující činnost projektovaných systémů podle běžných zvyklostí, tedy včetně pomocných konstrukcí, kotvení, kompletačních a doplňkových prvků, revize, provozních měření a zkoušek, výrobní dodavatelské dokumentace a dokumentace skutečného provedení.

- Detekční systém s automatickým uzávěrem plynu – Kotelny podle vyhlášky ČÚBP č. 91/1993 Sb. musí být vybaveny bezpečnostním detekčním systémem s automatickým uzávěrem plynu, který samočinně uzavře přívod plynu do kotelny při překročení limitních parametrů indikovaných detekčním systémem. Součástí bezpečnostního systému je i indikace překročení teploty vzduchu v kotelně. Detekční systém má dvoustupňovou funkci: 1.stupeň – optická a zvuková signalizace do místa obsluhy nebo dozoru, 2. stupeň – blokovácí funkce (funkce automatického uzávěru). Provoz kotelny může být obnoven až po osobním zásahu obsluhy nebo dozoru.

- LIMITNÍ INDIKOVANÉ PARAMETRY

1. STUPEŇ - koncentrace výbušných plynů (propan, butan a jejich směsi, zemní plyn) – limitní hodnota 10% dolní meze výbušnosti
- překročení teploty uvnitř kotelny 45°C
2. STUPEŇ - koncentrace výbušných plynů - limitní hodnota 20% dolní meze výbušnosti
Do bezpečnostního systému kotelny se doporučuje zařadit signalizaci 1.stupně (optickou, zvukovou do místa obsluhy nebo dozoru) - zaplavení prostoru kotelny

POŽADAVKY NA PLYNOINSTALCI:

- přívod plynu pro plynové přetlakové hořáky 15-50kPa
- před vstupem plynovodu do kotelny instalovat Hlavní uzávěr kotelny a havarijní elektrouzávěr kotelny.

POŽADAVKY NA ZTI:

- přívod vody k úpravě vody
- připojení ohříváče TUV (připojení včetně průtočné tlakové expanzní nádoby, vodoměru, včetně napojení Rozvodů TUV a cirkulace, vzhledem k možnosti termické dezinfekce zásobníku výstup osadit například třicestným termostatickým směšovačem).

POŽADAVKY NA VZT:

Vzduchotechnika musí zajistit minimálně 0,5násobnou výměnu vzduchu ve všech provozních stavech. Zároveň musí zajišťovat přívod vzduchu pro spalování. V daném případě bude proveden přívod vzduchu pro spalování zaveden přímo nad plynové kotle.

- nasávání přiváděného vzduchu musí být provedeno z venkovního ovzduší z míst neznečištěných škodlivinami a chráněných pokud možno před přímým slunečním zářením
- vzduch z prostoru nesmí být veden do prostoru, kde by ovlivnil nepříznivě okolní obytné a pobytové prostory, průchozí komunikace nebo kde jsou situovány nasávací otvory vzduchotechnických zařízení;
- výustě pro nucený přívod vzduchu musí zajistit rovnoměrné provětrání prostoru. Mohou být umístěny v prostoru pod stropem, u stěn (není podmínkou jejich umístění u podlahy), musí však zajistit provětrání prostoru u podlahy (ve výšce 0,5 m musí být rychlost proudění cca 0,5 m/s). Proud primárního vzduchu z výustí však nesmí zasahovat do prostoru nasávání spalovacího vzduchu do hořáků spotřebičů

POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ÚPRAVY:

V kotelně budou provedeny tyto stavební úpravy:

- dveře do kotelny musí být podle Sb.48/1982 §172 z nehořlavého materiálu otevíratelné směrem z kotelny a opatřeny bezpečnostním značením, podle zprávy požárního zabezpečení budou s požární odolností 30 minut vybavené samozavíračem.
- prostupy potrubí
- zvýšené základy pro nová zařízení (plynové kotle, tepelná čerpadla, úpravny vody)

- vyspravení podlah a omítek v nezbytně nutném rozsahu – nový nátěr odolný proti oděru
- keramické obklady stěn v místnosti kotelny a tepelných čerpadel do výše 1,5m

PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ:

Emise

Zdrojem emisí – zejména NOx jsou plynové kotle. Hodnoty emisí garantované výrobcem zařízení splňují emisní limity stanovené zákonem č. 201/2012Sb. o ochraně ovzduší, je kotelná zahrnuta mezi vybrané zdroje - kotelná s kotli od 300kW do 5000kW je klasifikována, na které je podle zákona č. 201/2012Sb. povinnost vypracovat odborný posudek - rozptylovou studii. Odborný posudek zpracovaný autorizovaným znalcem v oboru čistota ovzduší podle zákona byl součástí dokumentace pro stavební povolení.

Hluk

S ohledem na stavební konstrukce a umístění kotlů, osazený typ plynových kotlů a izolovaného komínového tělesa nebudou překročeny hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru, v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném vnitřním prostoru staveb.

Odpadové hospodářství

Při rekonstrukci bude odpadem stavební suť, dřevo, ocel a izolace. Likvidace odpadů bude provedena na veřejnou skládku a do sběrných surovin dle zákona 185/2001 Sb- ekologická likvidace odpadu.

BEZPEČNOST PRÁCE:

Při provádění stavebních a montážních prací

V rámci montáže zařízení je nutné dodržet ČSN 06 0310, vyhl. 309/2006, 262/2006 Sb. a další související ČSN a právní předpisy. Veškeré práce prováděné při výstavbě budou zapsány do stavebního deníku včetně předání staveniště. Při provádění stavby dodavatel stavebních a montážních prací zajistí staveniště tak, aby nemohlo dojít ke zranění zaměstnanců jak dodavatele, tak i investora. Staveniště bude vyznačeno bezpečnostními značkami a tabulkami se zákazem vstupu nepovolaným osobám. Při demontáži stávající předávací stanice bude postupováno maximálně obezřetně z dodržení výše uvedených vyhlášek a norem. Větší tělesa budou rozdělena na jednotlivé části, vynesena z objektu a následně odvezeny do sběrných surovin.

Při obsluze zařízení

Kotelna je vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu kotelny zabezpečí odstavení kotlů při poruchových a havarijních stavech. Zařízení je možno provozovat bez trvalé obsluhy, pouze s občasným dohledem.

Dodavatel provede zaškolení obsluhy a seznámení obsluhy s provozními stavy jednotlivých zařízení, s revizními a servisními lhůtami. Pro provoz zařízení budou proškoleni dva pracovníci, kteří budou moci provádět kontrolu v četnosti minimálně jednou za 1den.

Pro obsluhu kotelny provozovatel stanoví příslušné pracovníky, které nechá vyškolit a přezkoušet. Na provoz kotelny se vztahují platné předpisy, vyhlášky a normy, kotelná odpovídá vyhl. 91/93 Sb. a splňuje požadavky ČSN 07 0703 pro kotelnu II. kategorie. V kotelně budou trvale vyvěšeny provozní a protipožární řády a postup při první pomoci. Veškerá zařízení s povrchovou teplotou nad 50°C budou tepelně izolována.

Vstup do kotelny budou mít pouze oprávněné osoby.

Opravy zařízení budou provádět jen určení vyškolení pracovníci. Při opravách nutno respektovat elektrotechnické bezpečnostní předpisy. Strojně technologické zařízení a elektrickou instalaci nutno udržovat v dobrém technickém stavu.

Pro provoz daného zařízení by měl být vypracován návod pro provoz, údržbu a užívání otopné soustavy – provozní dokumentace dle ČSN EN 12 170(06 0810) Operation, maintenance and use (OM&U). - Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách - Návod pro provoz obsluhu údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu.

Vybavení kotelny

Dle ČSN 07 0703 bude kotelná II. kategorie vybavena dle čl. 15.1 b) v kotelnách II. Kategorie

- místní provozní řád
- hasicí přístroj CO₂ s hasicí schopností minimálně 55B
- stabilní hasicí zařízení stanovené projektem
- pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárnička pro první pomoc
- bateriová svítilna
- detektor na oxid uhelnatý

bude označen tabulkou označující kotelnu a zakazující vstup nepovolaným osobám.

Výpočet komínu a kouřovodu

pozarnotechnická měření odvodu spalin od do EN 13384-2

koncepce zařízení - společný komín

pocet připojení 1

...pokryto z 1 2 Zdroje tepla

odvod spalin zařízení pro odvod spalin domovní

poloha/průběh v budově

zásobování vzduchem Závazky na vzduchu v místnosti

přívod vzduchu Z místnosti (kde je zdroj tepla) (A, B1, B2)

úseky kouřovodu: 1, zařízení odvodu spalin: 1

ústí Otevřené ústí zeta = 0

okolí

geodetická výška 300 m

bezpečnostní koeficient SE 1,2

Korekční koeficient SH 0,5

teploty okolního vzduchu (standardní hodnoty)

při ústí -15 °C (teplotní podmínky)

ve volném prostoru -15 °C (teplotní podmínky)

v nevytápěném prostoru 0 °C (teplotní podmínky)

ve vytápěném prostoru 20 °C (teplotní podmínky)

okolní vzduch 15 °C (tlaková podmínka)

zdroje tepla 1 a 2

kategorie Plynový kondenzační

palivo Zemní plyn

plně zatížení částečné zatížení

jmenovitý tepelný výkon 574 kW 113 kW

tepelný výkon hoření(horáku) 569,44 kW 112,1 kW

obsah CO₂ 10,2 % 10,2 %

hmotnostní tok spalin 251,94 g/s 49,6 g/s

teplota spalin 80 °C 32 °C

maximální potřebný tlak 150 Pa 150 Pa

spalinové hrdlo Kruh 250 mm

potřeba vzduchu (faktor Beta) 0,9

vytápěná místnost se zdroji tepla 1 a 2

kategorie Užitná místnost

přívod vzduchu okna, Otvory z venkovního prostředí

odváděný vzduch zadní

kouřovod úseky 3 a 4 - vrstva, provedení

kategorie Kouřovod (DV)

výrobce, typ Schiedel ICS 25 model 3

průřez Kruh 350 mm

tepelný odpor 0,37 m² K/W

tloušťka 26 mm

materiál vnitřní stěny Ušlechtilá ocel 316L

střední drsnost 1 mm

zatřídění T200 P1 W

Suitable acc. to Declaration of conformity DE-006-DOP

a Declaration of conformity CE-0036-CPD-90028-001-Rev02

kouřovod úsek 1 a 2 - vrstva, provedení

kategorie Kouřovod

průřez Kruh 250 mm

Jednotlivé vrstvy materiálu tloušťka LAMBDA

Ušlechtilá ocel 0,6 mm 19 W/mK

střední drsnost 1 mm

zatřídění T400 P1 W

kouřovod úsek 4 - rozměry

odpory zadní

účinna výška 0 m

delka po ose 5 m

cast ve volném prostoru 0 %

cast v ochlazeném prostoru 0 %

cast ve vytápěném prostoru 100 %

kourovod usek 3 - rozmery

odpory zadne

ucinna vyska 0 m

delka po ose 1 m

cast ve volnem prostoru 0 %

cast v ochlazovanem prostoru 0 %

cast ve vytapenem prostoru 100 %

kourovod useky 1 a 2 - rozmery

odpory Segmentovy oblouk (3) 90 °

ucinna vyska 3 m

delka po ose 3,5 m

cast ve volnem prostoru 0 %

cast v ochlazovanem prostoru 0 %

cast ve vytapenem prostoru 100 %

zarizeni odvodu spalin - vrstva, provedeni

kategorie Zarizeni pro odvod spalin (DV)

vyrobce, ICS 25 model 6

prurez Kruh 350 mm

tepelny odpor 0,37 m₂K/W

tloustka 26 mm

material vnitřní steny Uslechtila ocel 316L

střední drsnost 1 mm

zatřídění EN 1856-1 - T200 P1 W V2 L50050 O00

zatřídít zařízení EN 15287 - T200 P1 W 2 O00 (R0,37)

Suitable acc. to Declaration of conformity DE-001-DOP

a Declaration of conformity CE-0036-CPD-90028-001-Rev02

zarizeni odvodu spalin - rozmery

odpory zadne

ucinna vyska 22 m

delka po ose 22 m

zarizeni odvodu spalin - prubeh (V budove)

cast ve volnem prostoru 0 %

cast v ochlazovanem prostoru 0 %

cast ve vytapenem prostoru 100 %

kontakt s budovou Ze vsech stran

pridavna izolace

ve volnem prostoru odpada

v nevytápenem prostoru odpada

odpor usti

odpor usti Otevřené usti

zeta 0

vyusteni 2 a 3

odpor T-kus 45 °

vyusteni 1

odpor Segmentovy oblouk (3) 90 °

spolecny vysledek

provozní postup Předpokladany pretlak, vlhky provoz

zdroj tepla: 1 2

vsechny zdroje tepla v plnem zatize+n+i +(a) +++

vsechny zdroje tepla pri castecnem +z+a+tizeni+ +(b+)

jen zdroj tepla s plnym zatizenim (c)+++

jen zdroj tepla s castecnym zatizenim+m+ +(d)

zpetne proudeni pri plnem zatizeni + +

zarizeni odvodu spalin:

teplotní podmínky ++

Uvedené podmínky normy EN 13384-2 jsou vsechny splněny. ***system odvodu

spalin*** je tedy proveden dle normy.

podrobny vysledek - tlakove podminky (hmotnostni toky)**tlakova podminka (a)** Vsechny zdroje tepla jsou soucasne v provozu s maximalnim tepelnym vykonem.hmotnostní tok spalin (g/s) m_{wc} m_w m_{wc} - m_w

zdroj tepla 2 251,9 251,9 0 +++

zdroj tepla 1 251,9 251,9 0 +++

tlakova podminka (b) Vsechny zdroje tepla jsou soucasne v provozu při minimalnim vykonu.hmotnostní tok spalin (g/s) m_{wc} m_w m_{wc} - m_w

zdroj tepla 2 49,6 49,6 0 +++

zdroj tepla 1 49,6 49,6 0 +++

tlaková podmínka (c) V provozu je pouze zdroj tepla s maximálním tepelným výkonem. Všechny ostatní zdroje tepla jsou mimo provoz.

hmotnostní tok spalin (g/s) $m_{wc} m_w m_{wc} - m_w$

zdroj tepla 2 251,9 251,9 0 +++

zdroj tepla 1 251,9 251,9 0 +++

tlaková podmínka (d) V provozu je pouze zdroj tepla s nejmenším minimálním tepelným výkonem.

Všechny ostatní zdroje tepla jsou mimo provoz.

hmotnostní tok spalin (g/s) $m_{wc} m_w m_{wc} - m_w$

zdroj tepla 2 49,6 49,6 0 +++

zdroj tepla 1 49,6 49,6 0 +++

podrobný výsledek - zpětné proudění při plném zatížení

zpětné proudění při plném zatížení Všechny zdroje tepla s výjimkou jednoho jsou v provozu s maximálním tepelným výkonem. Na zaustavení nové připojované spotřebice se nesmí vyskytnout vyšší

přetlak než dovolený, není-li k dispozici pojistka proti zpětnému proudění.

$P_z - P_{Lu}$ (Pa) PT.? ok?

ZT 2 (výust. 3) 11,1 (podtlak) ne +

ZT 1 (výust. 2) 6,8 (podtlak) ne +

podrobný výsledek - teplotní podmínky

teplotní podmínky Kontrola namrazy: Teplota vnitřní stěny nahore tiob nesmí být nižší než bod mrazu

tg.

teplota (°C) $t_{iob} t_g t_{iob} - t_g$

Energetická bilance objektu

Energetická bilance objektu

Předpokládané měsíční spotřeby energie					
	vytápění		TV		celkem
měsíc	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,9	341,89	8,3	3,67	345,56
únor	14,9	284,59	8,3	3,67	288,26
březen	13,3	254,03	8,3	3,67	257,70
duben	8,4	160,44	8,3	3,67	164,11
květen	4,0	76,40	8,3	3,67	80,07
červen	0,0	0,00	8,3	3,67	3,67
červenec	0,0	0,00	8,3	3,67	3,67
srpen	0,0	0,00	8,3	3,67	3,67
září	3,5	66,85	8,3	3,67	70,52
říjen	8,9	169,99	8,3	3,67	173,66
listopad	12,9	246,39	8,3	3,67	250,06
prosinec	16,2	309,42	8,3	3,67	313,09
Celkem [MWh]	100,0	1910,00	100,0	44,00	1 954,00

tabulka č. 1 – Energetická bilance objektu

Simulace vrtného pole

Uvažované vrtné pole bylo podrobeno softwarové simulaci v návrhovém softwaru EED na základě vstupních údajů viz výše uvedené body. Výsledkem simulace je uvedení energetických spotřeb, které je možné pokrýt systémem tepelných čerpadel.

Návrh systému je koncipován tak, aby i po simulovaných 25 letech provozu bylo zajištěno, že nejnižší střední teplota teplotního média v režimu vytápění bude – 1,5 °C (na vstupu do tepelného čerpadla tak bude vždy nad nulovou teplotu). Tuto skutečnost reprezentují výsledné grafy chování pracovního média v průběhu 25 let provozu tepelných čerpadel a průběh střední teploty pracovního média ve 25 roce provozu tepelného čerpadla. Simulace počítá se spuštěním provozu v srpnu. Pokud bude provoz zahájen v jiném měsíci, bude teplota nemrzoucí směsi v prvních cca 5 letech provozu odlišná (v rámci cca 1°C v prvním roce a desetin °C v následujících cca 5 letech).

S ohledem na výše dané okrajové podmínky bude tepelnými čerpadly možné pokrýt následující množství energie viz tabulka č. 6.

Dodané teplo systémem TČ					
	vytápění		TV		celkem
měsíc	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,9	107,40	8,3	3,67	111,07
únor	14,9	89,40	8,3	3,67	93,07
březen	13,3	79,80	8,3	3,67	83,47
duben	8,4	50,40	8,3	3,67	54,07
květen	4,0	24,00	8,3	3,67	27,67
červen	0,0	0,00	8,3	3,67	3,67
červenec	0,0	0,00	8,3	3,67	3,67
srpen	0,0	0,00	8,3	3,67	3,67
září	3,5	21,00	8,3	3,67	24,67
říjen	8,9	53,40	8,3	3,67	57,07
listopad	12,9	77,40	8,3	3,67	81,07
prosinec	16,2	97,20	8,3	3,67	100,87
Dodané teplo TČ celkem [MWh]	100,0	600,000	100,0	44,000	644,00

Celková spotřeba objektu	1910	44
Procentuální pokrytí systémem TČ	31,50%	100%

tabulka č. 6 – Předpokládané dodané teplo tepelnými čerpadly

V Praze, 10.5.2015

Vypracoval : Ing. Jiří Žoček.