

Centrum Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe)

Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 01.1.51 Vytápění

Technická zpráva

Stavební objekty

Archívní číslo:	20-026-4 / SO 01.1.51
Zhotovitel:	CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. Kafkova 1064/12, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Hlavní projektant:	Ing. Martin Ciešlar
Projektant:	Ing. Martin Vlček
Vypracoval:	Ing. Martin Vlček
Stavebník:	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba
Datum:	10 / 2020

Identifikační údaje

Stavba: Centrum Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe)
Investor: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Stupeň PD: DSP
Místo stavby: Ostrava
Datum: 10/2020
Objekt: SO 01.1.51
Revize: 0 – Prvotní vydání

1. Obsah projektu

Projekt řeší využití tepla 130kWt z provozu kogenerační jednotky KGJ100 (dále jen „KGJ100“), výměníkovou stanicí horká voda/topná voda a systém vytápění objektu a teplo pro VZT jednotky.

2. Výchozí podklady

Podkladem pro vypracování projektu byly požadavky investora.

3. Bilance potřeb tepla a média

Zdroj tepla kogenerační jednotka typ: KE-MNG100

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| - médium technolog. okruh (KGJ100): | - topná voda 90 / 70°C, |
| - elektrický výkon KGJ: | - 100 kWe, |
| - tepelný výkon KGJ: | - 130 kWt, |
| - okruh tepla AKU (KGJ100): | - topná voda 85 / 65°C. |

Zdroj tepla tlakově nezávislá výměníková stanice horká voda - topná voda

- | | |
|---|---|
| Primární topné médium | - horká voda 145/60°C – ekvitermně regulovaná |
| Sekundární topné médium | - topná voda 85/55°C – ekvitermně regulovaná |
| Potřeba tepla pro VZT | - 115 kW. |
| Potřeba tepla pro ÚT | - 100kW. |
| Potřeba tepla pro ohřev TUV | - 32 kW. |
| Potřeb. tepla $Q_{celk} = 0,7 \cdot (Q_{vzt} + Q_{ut}) + Q_{TUV}$ | - 183 kW. |
| Rezerva | - cca 20 kW. |
| Celkový výkon zdroje tepla | - 200 kW (kaskáda dvou výměníků, jeden výměník = 100 kW). |

- | | |
|---|------------------------|
| Topné médium pro vytápění Fancoily+Sahary | - topná voda 45/30 °C. |
| Topné médium pro vytápění radiátory | - topná voda 55/40 °C. |
| Topné médium pro VZT | - topná voda 55/40 °C. |

4. Návrh řešení

Předmětem řešení projektu je využití tepla z tlakově nezávislé výměníkové stanice horká voda/topná voda. Dále projekt řeší vytápění objektu a teplo pro VZT jednotky. Součástí projektu je využití tepla 130kWt z provozu kogenerační jednotky KGJ100 v laboratorním režimu výzkumných aktivit.

4.1 Zdroje

Hlavním zdrojem tepla pro objekt je projektovaná tlakově nezávislá výměníková stanice voda-voda v m. č. 114 vodní hospodářství a TUV. Zdrojem tepla je rovněž kogenerační jednotka typové označení KE-MNG 100 v případě jejího laboratorního provozu. Teplo

z KGJ je ukládáno do akumulační nádrže o objemu 5 m³. Nádrž a deskový výměník pro KGJ je umístěna v místnosti číslo 114.

Ze sekundární strany výměníků tepla bude topná voda přivedena na kombinovaný rozdělovač. Topný systém je rozdělen do tří samostatných celků dle účelu využití a režimu provozu na:

- a) topná voda pro Fancoily + Sahary
- b) topná voda pro radiátory
- c) topná voda pro VZT

Připojovací místa pro jednotlivé větve vytápěcího systému objektu budou hrdla na kombinovaném rozdělovači topné vody v m. č. 114. Zdrojem oběhu topné vody budou oběhová čerpadla umístěná ve výstupním potrubí topné vody jednotlivých větví. Regulace teploty topné vody bude ekvitermní v závislosti na venkovní teplotě, avšak pro každou větev samostatně řízená. Bude prováděna pomocí regulačních uzlů tvořených tlakově nezávislým 2-cestným regulačním ventilem s elpohonem, bypasem a oběhovým čerpadlem-vstřikovací zapojení. Regulační uzly budou opatřeny ještě ostatními armaturami (filtry, zpětné ventily, ruční vyvažovací ventily, vypouštěcí a odvzdušňovací armatury, teploměry, manometry), nezbytnými pro provoz a kontrolu funkčnosti zařízení.

Ležaté rozvodné potrubí topné vody bude vedeno z kombinovaného rozdělovače v m. č. 114 pod stropem chodeb a vstupní haly k instalačním šachtám stanoveným stavbou pro vedení potrubí UT a TZB (západní a východní strana). Těmito šachtami potrubí vystoupá do 3.NP. V každém podlaží budou z těchto šachet vysazeny odbočky s uzavíracími armaturami pro připojení jednotlivých tepelných zařízení (fancoily, ohříváky VZT jednotek. Tyto rozvody budou v jednotlivých podlažích vedeny rovněž pod stropem chodeb. Z těchto ležatých budou provedeny odbočky pro jednotlivá topná zařízení, ohříváky VZT a topná tělesa. Tyto odbočky budou opatřeny uzavíracími a vypouštěcími armaturami. V nejvyšších místech budou všechny stoupačky a ležaté rozvody opatřeny armaturami pro odvzdušnění topného systému.

Jako společné zabezpečovací zařízení pro soubor akumulace a rekuperace tepla a vytápění objektu je navržen:

- společný expanzní automat s cyklonovým vakuovým odplyněním s primární expanzní nádobou objem 400litrů a doplňkovou membránovou exp. nádobou pro pokrytí náhlých výkyvů tlaku v otopné soustavě objektu,
- proti nežádoucímu přetlaku osazen pojistný ventil otopné soustavy,
- u výměníků a AKU-UT osazen pojistné ventily pro ochranu zdroje tepla,
- hlídání překročení nejvyšší pracovní teploty (havarijní termostat je součástí dodávky MaR),
- hlídání nedostatku vody v soustavě-automatické dopouštění vody do systému zajišťuje expanzní automat,
- monitorováním tlaku vody v topném systému-napojení na řídicí systém VS (dodávka MaR),
- čidlo zaplavení prostoru (součást dodávky MaR).

Doplňování vody do otopné soustavy je zajištěno přes automatickou změkčovací a dávkovací stanici ochranného přípravku pomocí doplňovacího potrubí, které je napojeno do expanzního automatu, který zajišťuje doplňování vody do otopné soustavy.

Zařízení pro úpravu topné vody a dávkování biocidu osazeno v místnosti číslo 114, slouží i pro úpravu vody pro systém chlazení

4.2 Topná voda pro Fancoily + Sahary

Tepelná ztráta převážné většiny místností (laboratoře, technické místnosti a kanceláře, denní místnosti) bude uhrazena pomocí nástěnných fancoilů a stropních kazetových jednotek ve dvoutrubkovém provedení. Většina těchto zařízení bude využívána i v letním období ke chlazení prostor vyjmenovaných místností. Tyto kombinované jednotky budou k rozvodům topné a chladicí vody připojeny pomocí 6-ti cestných ventilů pro přepínání systémů vytápění a chlazení. Tyto kombinované fancoily budou včetně 6-ti cestných armatur součástí projektu a dodávky chlazení. Místnosti, které v letním období nevyžadují režim chlazení tzn. sklady, strojovny VZT a kogenerace budou vytápěny rovněž pomocí stěnových a stropních fancoilů. Tyto budou včetně tlakově nezávislých 2-cestných regulačních ventilů s elpohonem součástí projektu a dodávky vytápění. Místnosti se stavební výškou přes dvě podlaží budou vytápěny pomocí nástěnných a podstropních teplovodních jednotek (sahara-dodávka vytápění). Rovněž u nich bude regulace topného výkonu prováděna pomocí tlakově nezávislých 2-cestných regulačních ventilů s elpohonem. K rozvodům topné vody budou připojeny pomocí kovových flexibilních hadic kulových kohoutů. Fancoily budou ke svislým stavebním konstrukcím uchyceny pomocí vrutů a kotev, ke stropu uchyceny pomocí závitových tyčí. Teplovodní jednotky budou ke stavebním konstrukcím uchyceny pomocí typových konzolí, které jsou součástí dodávky těchto zařízení.

K zamezení průvanu studeného vzduchu z venkovního prostoru a tím zvýšení tepelné pohody v prostorech vstupu do objektu jsou zde instalovány dva kusy dveřních clon vertikálních (dodávka VZT). Tyto jsou opatřeny ohřívačky vzduchu, napojenými na rozvody topné vody. Regulace topného výkonu pro obě prováděna pomocí tlakově nezávislého 2-cestného regulačního ventilu s elpohonem (dodávka vytápění).

4.3 Topná voda pro radiátory

Tepelná ztráta místností se zvýšenou prašností a místností sociálního zázemí (WC, sprchy a sociální zázemí sprch) bude uhrazena pomocí otopných těles deskových v provedení VK s integrovanou ventilovou vložkou. V místnosti č. 204 peletizace (zvýšená prašnost) bude z důvodu snadné čistitelnosti osazeno otopné těleso hladké bez rozšířených výhřevných ploch. Tato otopná tělesa budou k rozvodům topné vody připojena pomocí uzavíracích šroubení s AFC technologií. Individuální regulace topného výkonu otopných těles bude prováděna pomocí integrovaných ventilů a termostatických hlav v místnostech sociálního zázemí a hlav s termickým pohonem (dodávka MaR) v m. č. 204.

4.4 Topná voda pro VZT

Rovněž pro připojení ohřívačů VZT ve strojovnách VZT ve 3. NP bude z místnosti č. 114 vodní hospodářství+TUV provedena samostatná přípojka tepla s regulačním uzlem. Ve strojovnách VZT budou z této přípojky provedeny odbočky k jednotlivým ohřívačům VZT. Regulace topného výkonu jednotlivých vzduchotechnických ohřívačů bude prováděna pomocí regulačních uzlů s tlakově nezávislým 2-cestným regulačním ventilem s elektropohonem (dodávka MaR) a oběhovým čerpadlem -vstřikovací zapojení. Dále budou regulační uzly vybaveny ručním regulačním ventilem v by-pasu zdrojového okruhu a kulovými kohouty na přívodu a zpátečce, filtrem, manometry, teploměry, vypouštěcími a odvzdušňovacími armaturami. Ruční regulační ventil v bypasu zdrojového okruhu bude seškrcen na 5-10% průtoku přes ohřívač. Ve zpětném potrubí okruhu VZT ohřívače bude osazen vyvažovací ventil.

5. Materiálové provedení

Rozvodné potrubí DN15 až DN50 včetně je navrženo z potrubí z uhlíkové oceli vně pozinkované, spojovaného pomocí fitinků lisováním. Rozvodné potrubí DN 65 je navrženo z ocelových trubek černých hladkých bezešvých nízkotlakých a středotlakých, spojovaných svařováním.

Potrubí bude uloženo na závěsech a táhlech stavebnicového systému, uchycených pomocí

ocelových kotev do stropu. Potrubí topení vedené společně s potrubím chlazení bude uloženo na ocelové konstrukci. Podrobný výpis závěsového materiálu bude vytvořen na základě poptávky vybraného dodavatele na speciální firmu zabývající se dodávkou uchycení potrubí.

Při montáži uchycení potrubí je nutno na dané trase dodržovat montážní pokyny výrobce axiálních kompenzátorů.

Délková roztažnost potrubí bude kompenzovaná ve změnách směru vedení trasy potrubí. U přímých potrubí pomocí osových vlnovcových kompenzátorů. Síla od délkové roztažnosti potrubí bude zachycená do pevných bodů. Mezi nimi bude kluzné uložení. 3x před a 3x za osovým kompenzátozem bude potrubí uloženo pomocí osového vedení, které zabrání vyosení kompenzátoru.

Prostupy rozvodů přes stavební konstrukce (podlahy, steny, stropy) budou uloženy v chráničkách. Průchod potrubí přes požárně dělící konstrukce bude proveden bez ocelové chráničky a bude utěsněn pomocí silikonového protipožárního tmelu.

Potrubí musí být uloženo ve spádech tak, aby bylo možné všechny jeho úseky dobře odvědušnit a odvodnit. Odvědušnění se bude provádět na nejvyšších místech topného systému pomocí odvědušňovacích nádob a automatických odvědušňovacích ventilů.

Armatury jsou navrženy převážně závitové do DN 50 včetně a přírubové od DN 65.

Po provedení montáže všech zkoušek se provedou nátěry základní barvou ocelového potrubí z trubek černých.

6. Zkoušky zařízení

Po ukončení montáže a proplachu topného systému bude provedena tlaková zkouška a zkouška těsnosti v délce trvání 6 hodin. Následuje dilatační zkouška, při které se topný systém napustí teplonosným médiem s provozní teplotou. Tato zkouška se provádí dvakrát. Následuje topná zkouška, která kontroluje rovnoměrné zahřívání topného systému. Součástí zkoušky je zaregulování průtoku přes jednotlivá odběrná místa ohříváků VZT pomocí omezovače průtoku na dvoucestných regulačních tlakově nezávislých ventilech a ručních vyvažovacích ventilech. Výsledek topné zkoušky bude zapsán do stavebního deníku. O vykonání zkoušek budou vyhotoveny příslušné protokoly.

7. Nátěry

Doplňkové ocelové konstrukce a závěsný systém, není-li opatřen jinou ochranou proti korozi, např. zinkováním, budou opatřeny syntetickým základním nátěrem a dvojnásobným nátěrem vrchním.

Po úspěšném provedení zkoušek bude rozvodné potrubí topné vody natřeno základním nátěrem syntetickým s tepelnou odolností do 110°C. Neizolované části potrubí budou natřeny dvojnásobným vrchním nátěrem syntetickým s 2x emailováním.

Barevné značení musí být upřesněno před prováděním nátěrů po dohodě s investorem s ohledem na barevné označení stávajících rozvodů. Na rozvodech musí být označen typ a teplota média, včetně vyznačení směru toku média šipkami. Značení musí být umístěno na izolaci a nesmí ji porušit.

8. Tepelné izolace

Proti ztrátám tepla bude ležaté rozvodné teplovodní potrubí vedené pod stropem jednotlivých podlaží i potrubí v instalačních šachtách zaizolováno izolačními trubicemi z minerální plsti s povrchovou úpravou AL fólií. Rozvodné potrubí vedené v podlaze v 1. až 4. NP bude zaizolováno izolačními trubicemi z pěnového polyetylénu s uzavřenou buněčnou strukturou.

9. Bezpečnost práce, ochrana zdraví při práci a ochrana životního prostředí

Instalace systému topných rozvodů budou provedeny v souladu s ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-projektování a montáž. Veškeré svářečské práce smí vykonávat

svářeči s platnou svářečskou zkouškou podle příslušných předpisů. Při svařování je nutno dbát příslušných protipožárních předpisů a nařízení. Systém ústředního vytápění je projektován v souladu s PBR – veškeré prostupy přes jednotlivé požární úseky budou opatřeny protipožárním těsněním (přesněji specifikováno ve jednotlivých výkresech).

Při samotné montáži je nutno dodržovat bezpečnostní požadavky, hygienické zákony a související vyhlášky a normy. Zhotovitel díla je povinen zajistit požární dohled dle vyhlášky číslo 87/2000 Sb. při svařování, broušení kovů, řezání kovů a tepelném dělení kovů.

Projektovaná zařízení splňují požadavky na ochranu životního prostředí. Při návrhu zařízení jsou aplikovány energeticky úsporné systémy. Zařízení jsou navržena tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Veškeré odpady při montáži a provozu budou shromažďovány, skladovány, tříděny a likvidovány dle obvyklých standardních postupů s ohledem na možnost recyklace. Je nutné řídit se všeobecnými zásady pro dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušný bod provozních předpisů a pokyny pro montáž jednotlivých strojů od výrobce. Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a zásady bezpečnosti práce vztahující se konkrétní činnosti. Zejména je nutno se řídit vyhláškou ČUBP č. 48/1982 Sb. ve znění platných předpisů, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, hygienickými předpisy a předpisy o požární ochraně a výnosy o zajištění bezpečnosti práce na stavbách, při dopravě a transportu.

Dodavatelé jsou povinni v součinnosti s požárním a bezpečnostním technikem stavby zajistit veškerá potřebná bezpečnostní a protipožární opatření a věnovat jim zvýšenou pozornost především při souběhu montážních prací různých profesí.

Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat obecně platné předpisy požární ochrany a pravidelně kontrolovat stav zařízení z hlediska požární ochrany. Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušný bod provozních předpisů a pokyny pro montáž jednotlivých strojů od výrobce.

Obsluha je povinna znát a dodržovat především bezpečnostní předpisy uvedené v příslušných normách. Při nedovolených zásazích může dojít k ohrožení tlakovým, chemickým a fyziologickým působením a k ohrožení elektrickým napětím. Ochrana zařízení před nebezpečným dotykovým napětím je provedena zemněním podle příslušných norem. ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-projektování a montáž.

Vyhláška č. 217/2016 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Vyhláška č. 309/2006 Sb. - Bezpečnost práce.