

1. Úvod

Předložená projektová dokumentace řeší návrh strojovny pro vytápění a přípravu otopné vody pro VZT jednotky v rámci akce „Technologické vybavení skleníku a kultivační místnosti pro CEITEC MU v pavilonu UKB“, Kamenice 753/5, Brno.

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly stavební výkresy a požadavky investora.

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s příslušnými normami, technickými pravidly a prováděcími vyhláškami, především dle:

ČSN 07 0703	Kotelny se zařízeními na plynná paliva
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540-2	Tepelné technické vlastnosti budov – Požadavky
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 12828	Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav
TPG 704 01	Odběrná plynová zařízení v budovách
TPG 800 01	Vyústění odtažů spalin od plynových spotřebičů na venkovní zdi (fasádě)

a dalších souvisejících předpisů (především dle vyhl. 410/2005 Sb, 258/2000 Sb, 291/2001 Sb atd...)

2. Řešení

Potřeba tepla byla stanovena pomocí programu Tepelný výkon firmy Protech, Nový Bor dle ČSN EN 12831, pro oblast s venkovní výpočtovou teplotou -12°C, klimatická oblast 2.

2.1. Zdroj tepla

Potřebnou energii pro vytápění skleníku zajišťuje samostatná otopná větev skleníku, vedená z kotelny umístěná v 1. PP. Jako záložní zdroj jsou v technické místnosti v 4. NP osazeny dva plynové kotle Thermona typ Therm 50T, každý v regulovaném rozsahu výkonu 19,6-49,0kW. **Výměna stávajících kotlů Thermona typ Therm DUO 50T bude provedena za nové kondenzační závěsné kotle. Tyto budou osazeny ve 2ks zapojených do kotlové kaskády, každý o jmenovitém výkonu v regulovaném rozsahu 9,9-42,5 kW (80/60°C). Celkový osazený výkon tedy činí 85 kW. Kotle budou v provedení závislém na vzduchu z místnosti umístění, stejně jako stávající kotle, tj. sání vzduchu pro spalování ZP bude provedeno z místnosti, odvod spalin bude proveden pro každý kotel samostatně, svisle přes střešní místnosti.**

Každý kotel je vybaven oběhovým čerpadlem, pojistným ventilem $p_{ot}=3,0$ bar a dalšími regulačními prvky. Regulace výkonu kaskády kotlů a teploty otopné vody bude řízena pomocí nadřazeného systému MaR.

Pozor! Do uzavřeného okruhu nesmí být voda změkčována katexem, musí být použita neupravená pitná voda, popř. demineralizovaná voda s vodivostí pod 10mSiemens!!!! Je třeba dodržet montážní předpis výrobce kotlů! Počítejte prosím se samostatnou dopouštěcí jednotkou od Reflex vč. ochrany proti dopouštění při porušení těsnosti OS. Je vhodné zajistit odvod kondenzátu přes neutralizační zařízení.

V rámci modernizace skleníku bude provedena úprava zapojení větve vytápění skleníku a úprava zapojení plynových kotlů do systému vytápění skleníku.

V prostoru technické místnosti v 4.NP bude osazen teplovodní deskový výměník o výkonu 90,0kW. Jeho primární strana bude napojena na stávající větev vytápění skleníku. Stávající oběhová čerpadla větve napojené na primární část výměníku budou nahrazena novými elektronickými čerpadly (1x čerpadlo hlavní a 1x záložní). Sekundární strana bude napojena na nový R+S otopných větví. Pomocí tohoto zařízení bude tlakově oddělen stávající systém vytápění a nový systém vytápění skleníku. Výkon výměníku bude řízen pomocí dvoucestného regulačního ventilu osazeného v přívodním potrubí primární části. Výměník bude na sekundární straně osazen čerpadlovou skupinou a pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 300 kPa.

Plynové kotle budou přemístěny na jiné místo v rámci technické místnosti 4.NP (dle výkresové dokumentace). Instalovaný výkon jednotlivého plynového zařízení v místnosti nepřesahuje 50 kW a součtový

výkon zařízení nepřesahuje 100 kW. Z tohoto důvodu není prostor umístění kotlů z hlediska ČSN 07 0703 a vyhlášky č. 91/1993 Sb. klasifikován jako kotelna. Palivem bude zemní plyn 2,0 kPa.

Kotle jsou v provedení s uzavřenou spalovací komorou a přívodem spalovacího vzduchu z místnosti umístění kotle. Každý kotel je vybaven oběhovým čerpadlem, pojistným ventilem $p_{ot}=3,0\text{bar}$ a dalšími regulačními prvky. Regulace výkonu kaskády kotlů a teploty otopné vody bude řízena pomocí nadřazeného systému MaR.

Odvod spalin bude pro každý kotel samostatně zajištěn odkouřením Ø80mm. Přívod spalovacího vzduchu bude řešen stávajícím vzduchovodem. Do přívodu vzduchu nebude zasahováno. Odvod spalin bude řešen pro každý kotel samostatně potrubím Ø 80 svisle nad střechu objektu, potrubí bude zakončeno střešním nástavcem.

Kaskáda plynových kotlů bude zapojena v kotlovém okruhu. Sekundární okruh otopných větví a kotlový okruh bude tlakově oddělen pomocí zkratu mezi přívodním rozdělovačem a vratným sběračem. Zkrat bude osazen vyvažovacím ventilem, na kterém bude nastaven příslušný průtok dle výkresové dokumentace.

Objemové změny teplotnosné látky vlivem teplotní roztažnosti bude vyrovnávat tlaková expanzní membránová nádoba objemu 80 litrů / 3 bar. Nádoba bude umístěna na podlaze v prostoru strojovny. Expanzní nádoba bude do systému instalována tak, aby byla na systém UT napojena neuzavíratelně. Jištění zdroje tepla bude provedeno pomocí pojistného ventilu s otevíracím přetlakem 3 bar. Pojistný ventil je součástí každého kotle. Odvod kondenzátu bude proveden do kanalizace.

Otopná soustava bude pracovat v rozmezí pracovního přetlaku 80-280 kPa.

2.2. Otopný systém – sekundární okruh

Otopný systém je navržen uzavřený, s nuceným oběhem topné vody. Oddělení kotlového okruhu a sekundárního okruhu otopných větví bude provedeno zkratem mezi rozdělovačem a sběračem otopných větví. Sekundární okruh se dělí v trubkovém rozdělovači a sběrači DN100 na pět větví:

- Větev A – Kóje 1 skleníku (otopná tělesa)
- Větev B – Kóje 2 skleníku (otopná tělesa)
- Větev C – Kóje 3 skleníku (otopná tělesa)
- Větev D – VZT (teplovodní výměníky)
- Větev E – Kóje 4 skleníku (otopná tělesa)

Teplota větve „D“ bude regulována dle venkovní teploty (ekvitermní teplota), kterou zajišťuje nadřazená regulace MaR. Teplota větví „A, B, C a E“ bude regulována dle venkovní teploty (ekvitermní teplota) pomocí třicestných směšovacích armatur osazených v přívodním potrubí jednotlivých větví.

Oběh vody v okruzích vytápění budou zajišťovat elektronická mokrěžná čerpadla. Požadované průtoky budou nastaveny na seřizovacích a vyvažovacích armaturách. Nastavení a dimenze seřizovacích armatur a čerpadel je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Větev „D“ bude osazena dvěma čerpadly, jedno jako hlavní, druhé jako záloha.

Otopný systém bude v nejvyšších místech odvzdušněn – na otopných tělesech a pomocí odvzdušňovacích nádobek. Pro možnost vypouštění budou v nejnižším místě osazeny kulové vypouštěcí kohouty.

2.3. Parametry otopné soustavy, Bilance:

potřeba tepla pro vytápění + větrání	74,0 kW
teplotní spád větve otopných těles	75/55 °C
teplotní spád větve VZT	75/55 °C
min. provozní přetlak OS	80 kPa
max. provozní přetlak OS	280 kPa
výpočtová roční potřeba tepla	215,5 MWh/rok
výpočtová roční spotřeba plynu	25 650m ³ /rok

2.4. VZT

V okruhu větve „D“ jsou instalovány teplovodní výměníky, každý o výkonu 18,0kW. Výměníky budou umístěny ve vzduchotechnickém potrubí. Každý výměník bude osazen v přívodním potrubí elektronickým oběhovým čerpadlem, filtrem nečistot a uzavíracími armaturami, ve zpětném potrubí seřizovací armaturou a uzavírací armaturou. Mezi přívodní potrubí a vratné potrubí bude instalován zkrat a osazen zpětným ventilem. V přívodním potrubí před každý výměník bude instalován dvoucestný regulační ventil, kterým bude zajištěn požadovaný výkon a protitlaková ochrana výměníku. Ovládání oběhových čerpadel a dvoucestných ventilů zajistí profese MaR.

2.5. Otopná tělesa

Otopná plocha je tvořena trubkovými registry z ocelových trubek závitových DN40. V každé kóji skleníku budou osazeny čtyři trubkové registry. Dva trubkové registry třířadé a dva dvouřadé. Třířadé budou umístěny u podlahy(spodní hrana registru 120mm nad podlahou), dvouřadé budou umístěny ve výšce 3650mm (spodní hrana registru). Zapojení registrů viz. výkresová dokumentace. U každého registru bude v polovině proveden U kompenzátor. Každý registr bude v přívodním potrubí osazen termostatickým regulačním ventilem DN15 v přímém provedení a ve zpětném potrubí regulačním šroubením DN15, v přímém provedení. Termostatický ventil bude osazen ruční hlavíčí.

Jedná se o atypické trubkové registry – prováděcí firma dodá výrobek na základě požadavků investora a dispozičních možností uchycení v prostoru skleníku. Délka registru dle potřebného výkonu bude minimálně 13,0m

2.6. Rozvody a izolace:

Potrubí kotlového okruhu, rozvody k rozdělovači a sběrači otopných větví a všechny rozvody k otopným tělesům a výměníkům VZT budou provedeny z pozinkovaného ocelového potrubí, potrubí spojovaného lisováním. Potrubní rozvody jsou převážně vedeny pod stropem 4.NP volně zavěšené a dále pak volně po svislé stavební konstrukci. Montáž potrubí bude provedeno dle montážního předpisu pro pozinkované ocelové potrubí lisovací.

Všechny rozvody budou opatřeny tepelnými izolacemi dle vyhlášky č.193/2007 Sb.. Trubkový R+S bude izolován deskami z minerálních vláken tl. 60mm.

2.7. Měření a regulace:

Projekt měření a regulace není dodávkou profese UT. Projekt bude samostatnou dodávkou profese MaR.

2.8. Požadavky na ostatní profese:

2.9.1. MaR + Elektro

- Elektrické připojení plynových kotlů - stávajících
- Ekvitermní regulace jednotlivých otopných větví
- Spouštění plynových kotlů jako záložního zdroje při nedostatku potřebné energie ze stávající větve vytápění skleníku – řízení výkonu pomocí dvoucestného ventilu s pohonem
- Ekvitermní regulace deskového výměníku, dodávka a ovládání servopohonu dvoucestného regulačního ventilu ovládajícího výkon deskového výměníku
- Ovládání oběhových čerpadel jednotlivých větví a čerpadel výměníků VZT
- Protimrazová ochrana výměníků VZT

- Dodávka servopohonu třicestných směšovacích armatur a jejich ovládání
- Dodávka servopohonu dvoucestných regulačních armatur a jejich ovládání
- Dodávka a ovládání solenoidového ventilu pro dopouštění vody do systému UT ze stávajícího systému
- Jednou za měsíc musí proběhnout sepnutí kotlů min. na 30minut

2.9.2. VZT

- Přednostní vytápění a prostoru skleníku pomocí vzduchotechnických jednotek
- Přemístění mřížky pro přívod spalovacího vzduchu
- Zajištění větrání místnosti a přívodu spalovacího vzduchu

2.9.3. ZTI

- Odvod přepadu pojistných ventilů

2.9.4. Stavba

- Prostupy a zapravení po prostupech pro potrubní rozvody ve stavební konstrukci
- Prostupy pro odvod spalin – návaznost na hydroizolace

Nutno dodržet provozní a montážní předpisy jednotlivých výrobců!

Projektová dokumentace je zpracována dle požadavků ČSN. Při provádění prací a uvádění zařízení do provozu je nutno dodržet podmínky bezpečnosti práce a ochrany zdraví!

Vše ostatní je zřejmé z dokumentace.

V Brně: 11/2012

Vypracoval: Ing. David Kašpárek