

firma ONDŘEJ

Dolákova 528/34, 181 00 Praha 8
tel: 266 315 569; 284 812 591
IČO: 40728048 DIČ: CZ6009181387

Akce: Gymnázium Jihlava – vestavba učeben v půdním prostoru
Stupeň: provedení stavby
Investor: Gymnázium Jihlava; Jana Masaryka 1560/1; 58 601 Jihlava
Číslo zakázky: 24010A
Část: **VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ**

Název dokumentu:

Technická zpráva RTCH

Vypracoval:	Ing. M. Žižkovský	
Zkontroloval:	Ing. M. Ondřej	
Zodpovědný projektant:	Ing. M. Ondřej	V Praze; 12/2024

OBSAH:

OBSAH:	2
Požadavky a podklady pro vypracování projektové dokumentace	3
Vstupní parametry	3
TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ	3
Zdroj tepla a chladu	3
Tepelné čerpadlo vzduch-voda 2ks	4
Teplotní spády v objektu:	4
Potřeba tepla objektu:	4
Potřeba chladu objektu:	4
ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ MÍSTNOSTÍ	4
Rozvody potrubí	5
Podmínky montáže a uvedení do provozu	5
Izolace rozvodů tepla	6
OHŘEV VĚTRACÍHO VZDUCHU VE VZT JEDNOTKÁCH	6
CHLAZENÍ VĚTRACÍHO VZDUCHU VE VZT JEDNOTKÁCH	6
OHŘEV TEPLÉ VODY	6
MĚŘENÍ A REGULACE	6
Zdroj tepla a chladu:	6
Podlahové vytápění/chlazení:	6
Chlazení nástěnnými fan-coily	7
Centrální systém	7
ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ A UVEDENÍ DO PROVOZU	7
STAVEBNÍ A JINÉ PRÁCE	7
Stavba zajistí:	7
Profese elektro zajistí:	8
Profese ZTI zajistí	8
Všeobecné požadavky na dodávku a montáž	8

Požadavky a podklady pro vypracování projektové dokumentace

Předmětem projektu je návrh zdroje tepla a chladu včetně rozvodů a návrh způsobu vytápění a chlazení v půdní vestavbě stávajícího gymnázia v Jihlavě.

Projekt je řešen podle zadání a požadavků daných v průběhu projekčních prací zadavatelem. Návrh je proveden v souladu s platnou legislativou, příslušnými normami a předpisy.

Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu dokumentace pro stavební povolení.

Podkladem byly výkresy stavby, popis stavby a konzultace.

Vstupní parametry

Venkovní letní teplota dle normy	32 °C
Venkovní zimní teplota dle normy	-15 °C
Zimní vnitřní teplota v místnostech	20-22 °C
Letní vnitřní teplota v místnostech	26-28 °C
Střecha	$U=0,130 \text{ W/m}^2\text{K}$
Stěny zateplené ke stávající nadezdívce	$U=0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$
Prosklená stěna celé okno	$U=1,000 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna vikýřů	$U_w=0,800 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střešní ateliérová okna	$U_g=1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$
Stínící prvky na oknech	vnější žaluzie

Technické řešení vytápění a chlazení

Zdroj tepla a chladu

Pro vytápění půdní vestavby stávajícího objektu jsou navržena dvě tepelná čerpadla vzduch-voda, která budou v zimním období vytápět, v letním období chladit uvažované místnosti.

Venkovní část tepelného čerpadla bude umístěna na střeše stávajícího objektu 2NP (v úrovni 3NP). Chladivový rozvod bude veden v chrániče po fasádě v prostoru nové tepelné izolace a v chrániče v podlaze ve 4NP. Celková délka chladivového potrubí nebude delší jak 50m a převýšení nebude vyšší než 15m. Vnitřní modul tepelného čerpadla bude umístěn v technické místnosti ve 4NP spolu s akumulacním zásobníkem topné vody a chladicí vody a příslušnou regulací.

Součástí tepelného čerpadla jsou oběhová čerpadla, která budou zajišťovat cirkulaci topné vody. Zdroje tepla a chladu budou na výstupu opatřeny zpětnou klapkou a kulovým kohoutem, na zpětném potrubí budou opatřeny filtrem a kulovým kohoutem.

Hlavní rozdělovač sběrač je vybaven jednotlivými okruhy, které zajišťují průtok vody oběhovým čerpadlem. Dále jsou jednotlivé okruhy vybaveny filtrem, směšovacím ventilem se servopohonem, vypouštěcími, odvzdušňovacími a uzavíracími armaturami.

Z rozdělovače povedou dvě větve pro okruhy podlahového vytápění a jedna větev pro nástěnné fandily ve třídách a kabinetech. Jedna větev bude připravena jako rezerva pro možnost budoucího napojení.

Větrání technické místnosti zajišťuje profese VZT.

Ohřev větracího vzduchu pro VZT jednotky zajišťuje profese VZT.

Ohřev teplé vody zajišťuje profese ZTI.

Tepelné čerpadlo vzduch-voda 2ks

Jmenovitý topný výkon	2x16 kW
Jmenovitý chladicí výkon	2x13 kW
Topný výkon A-7/W35	2x14,5 kW
Chladicí výkon A30/W15	2x13,3 kW
Silové napájení- elektro	2x4,0kW; 10A; 400V
Bivalentní zdroj- elektro	2x6,0kW; 230V
COP	4,3 W/W
EER	3,6 W/W
Garantovaný chod TČ při vytápění	-25° C až +35°C
Garantovaný chod TČ při chlazení	+5° C až +45 °C

Teplotní spády v objektu:

Okruh podlahového vytápění	40/30°C
Okruh podlahového chlazení	10/16°C
Okruh chladicí vody pro fan-coily	10/16°C

Potřeba tepla objektu:

Potřeba tepla pro podlahové vytápění	26,5kW
Potřeba tepla pro VZT	zajistí VZT
Potřeba tepla pro TV	zajistí ZTI
Potřeba tepla celkem	26,0kW
Roční potřeba tepla	183,0GJ 51,0MWh

Potřeba chladu objektu:

Potřeba tepla pro podlahové chlazení	10,9kW
Potřeba tepla pro fan-coily	21,5kW
Potřeba tepla pro VZT	bez požadavku
Potřeba chladu celkem	31,0kW

Způsob vytápění a chlazení místností

V půdní vestavbě je navrženo podlahové vytápění a chlazení a v některých místnostech je navrženo doplňkové chlazení pomocí nástěnných fan-coilů. Topné a chladicí plochy jsou napojeny na distribuční rozdělovače s možností hydraulického vyvážení a zaregulování v daném systému.

Okruhy podlahového vytápění a chlazení jsou napojeny na rozdělovače v chodbě, do kterých je trvale dopravována otopná nebo chladicí voda o teplotním spádu dle ekvitermní regulace ze zásobníku tepla/chladu.

Rozmístění smyček podlahového vytápění a chlazení bude podrobně dopracováno v rámci montážní dokumentace včetně finální koordinace se stavebními konstrukcemi.

Celá soustava bude v provozu na výstupy ze zdroje korigována pokročilým řídicím systémem, kterým je možno naprogramovat teploty, doby vytápění, chlazení a časy útlumů. Výkon vytápění a chlazení v jednotlivých místnostech, resp. ovládání a nastavení základních požadovaných teplot bude možné individuálně na ovladači v každé z místností.

Teplota v jednotlivých prostorách bude hlídána prostorovými termostaty dle návrhu MaR.

Rozvody potrubí

Rozvody topné a chladicí vody v technické místnosti, hlavní vnitřní rozvody budou provedeny z měděného hladkého potrubí. Potrubí bude opatřeno kaučukovou izolací (izolace bude na rozvodech chladu přilepena), v místech přechodu přes dilatační spáry bude potrubí vždy uloženo v chrániče. Potrubí bude vyspádováno min. 0,2% a dle potřeby odvzdušněno, nebo opatřeno vypouštěním.

Rozvody podlahového vytápění budou od rozdělovačů podlahového vytápění instalovány z plastového potrubí uloženého ve skladbě podlahy.

Hydraulická rovnováha jednotlivých topných okruhu je nastavena na regulačních šroubeních rozdělovače.

Rozvod podlahového vytápění je instalován na tepelnou izolaci z desek o tloušťce 11mm s nopy pro uchycení trubky s kyslíkovou bariérou. Jako krycí vrstva budou použity roznášecí desky s krycí fólií na podlahové vytápění (zajistí stavba). Pokládka a uspořádání dilatačních spár u topných okruhů podlahového vytápění musí být provedena odbornou firmou dle montážních pokynů výrobce. Přípojky podlahového vytápění vedené přes některé prostory a chodby nebude izolováno, vytápí tyto prostory. Rozmístění rozdělovačů a napojení smyček je patrné z výkresové dokumentace.

Přípojky PV vedené přes některé prostory a chodby nebude izolováno, vytápí tyto prostory (bude přesněji určeno v dalším stupni PD). Předpokládané rozmístění rozdělovačů a napojení smyček je patrné z výkresové dokumentace (jedná se o předběžné dispoziční řešení, přesný návrh bude vypracován až na základě podrobného výpočtu okruhů v dalším stupni PD).

Systém rozvodu topné a chladicí vody bude převážně horizontální dvoutrubkový, navržený z měděných trubek spojovaných kapilárním pájením. Rozvody Cu potrubí budou izolovány dle vyhlášky 193/2007.

Podlahové vytápění je navrženo pro podlahové krytiny vinyl nebo keramickou dlažbu. V případě použití koberců, nebo změny podlahové krytiny v místnostech s podlahovým vytápěním, může dojít k podstatnému snížení topného výkonu. Záměnu je nutné konzultovat s projektantem vytápění.

Kladení potrubí je nutno koordinovat s výstavbou podlahy!

Podmínky montáže a uvedení do provozu

Pro spolehlivou funkci celé soustavy je nutno soustavy a okruhy před konečným napuštěním několikrát propláchnout podle příslušných montážních předpisů a norem, aby nedocházelo k ucpání těles ventilů a dalších komponentů.

Po dokončení montážních prací je nutno vykonat tlakovou zkoušku těsnosti a provozní zkoušky podle ČSN 06 0310 a ČSN 73 6660 čl. 137 až 146. O tlakové a topné zkoušce bude pořízen zápis. Montáž zařízení musí provést odborná firma dle příslušných norem a předpisů.

Po uvedení do provozu bude provedena řádná topná zkouška dle ČSN – bude-li toto uvedení mimo topnou sezónu, musí být dohodnuto její provedení až v sezóně a po montáži bude provedeno pouze provozní vyzkoušení a základní nastavení.

Izolace rozvodů tepla

Rozvody Cu potrubí budou izolovány dle vyhlášky 193/2007.

Potrubí s rozvodem topné vody a chladicí vody bude opatřeno kaučukovou izolací, která bude na potrubí celoplošně přilepena včetně armatur a akumulací nádrže.

Ohřev větracího vzduchu ve VZT jednotkách

Instalované VZT jednotky mají elektrický ohřivač a nepotřebují topnou vodu pro ohřev vzduchu.

Chlazení větracího vzduchu ve VZT jednotkách

Instalované VZT jednotky nemají vodní chladič a nepotřebují chladicí vodu pro chlazení vzduchu.

Ohřev teplé vody

Teplá voda je napojena na stávající rozvod teplé vody v objektu a není nový požadavek na ohřev teplé vody.

Měření a regulace

MaR bude řešit komplexně samostatná část PD v dalším stupni PD.

Zdroj tepla a chladu:

Tepelné čerpadlo bude opatřeno regulací s ekvitermní regulací. Tato regulace bude zajišťovat regulaci výstupní teploty topné vody do jednotlivých okruhu vytápění (na základě venkovní teploty. Základní veličinou pro řízení teplot topných médií bude venkovní teplota pro ekvitermní řízení. V jednotlivých vytápěných a chlazených prostorech budou osazeny ovladače prostorových teplot a časových režimů pro konečnou úpravu tepla a chladu uživatelem.

Jako bivalentní zdroj tepla je navržen elektrokotel, který bude spouštěn v případě nestatečného výkonu tepelného čerpadla jako dohřev topné vody do systému.

Podlahové vytápění/chlazení:

Podlahové vytápění/chlazení ve třídách a souvisejících prostorech bude regulováno prostorovým termostatem v každé místnosti. Dle naměřené teploty bude docházet k regulaci jednotlivých smyček podlahového vytápění.

Chlazení nástěnnými fan-coily

Rozvod vody pro chlazení pomocí nástěnných fan-coilů jsou samostatné a regulaci jednotlivých fan-coilových jednotek bude zajišťovat autonomní regulace ve spolupráci s uzavíracími ventily u jednotlivých fan-coilů. Před každým fan-coilem bude instalován zkrat pro zajištění cirkulace vody.

Centrální systém

Systém pracuje autonomně a naprosto nezávisle na dalších řídicích a ovládacích systémech v objektu. Jednotka MaR dodaná v rámci zařízení zdroje tepla a chladu je vybavena rozšířením o modul pro internetové připojení s možností centrálního řízení z jednoho místa.

Základními poruchovými a havarijnými stavy budou dosažení minimálních dovolených přetlaků v jednotlivých okruzích a soustavách, překročení mezních teplot okruhů a vnitřní prostorové teploty ve zdroji tepla

Zkoušky zařízení a uvedení do provozu

Pro spolehlivou funkci celé soustavy je nutno soustavy a okruhy před konečným napuštěním několikrát propláchnout podle příslušných montážních předpisů a norem, aby nedocházelo k ucpání těles ventilů a dalších komponentů.

Po dokončení montážních prací je nutno vykonat tlakovou zkoušku těsnosti a provozní zkoušky podle ČSN 06 0310 a ČSN 73 6660 čl. 137 až 146. O tlakové a topné zkoušce bude pořízen zápis. Montáž zařízení musí provést odborná firma dle příslušných norem a předpisů.

Po uvedení do provozu bude provedena řádná topná zkouška dle ČSN – bude-li toto uvedení mimo topnou sezónu, musí být dohodnuto její provedení až v sezóně a po montáži bude provedeno pouze provozní vyzkoušení a základní nastavení.

Stavební a jiné práce

Podrobná specifikace přípomocných profesí pro správnou funkci vytápění a chlazení:

Stavba zajistí:

- Prostupy veškerými konstrukcemi objektu.
- Drážky ve stěnách včetně začištění.
- Případnou dodávku a montáž požárních ucpávek.
- Ocelové konstrukce pod TČ žárově pozinkované.
- Transportní cestu pro osazení všech prvků na místo instalace.
- Přístup k TČ na střeše objektu (žebřík) pro zajištění pravidelného servisu.
- Barvu RAL veškerých prvků, které jsou umístěny na fasádě objektu.

Profese elektro zajistí:

- Motorické napojení elektromotorů ventilátorů na elektrickou síť.
- Uzemnění veškerých prvků.
- Silový jištěný přívod pro rozvaděče MaR.
- Vyhřívání odvodu kondenzátu od venkovní části tepelného čerpadla
- Jištěný silový přívod pro oběhová čerpadla, tepelná čerpadla, servopohony...
- Propojovací kabel mezi čidlem teploty v místnosti a termoelektrickým pohonem podlahové smyčky.

Profese ZTI zajistí

- Přívod pitné vody pro napouštění soustavy.
- Podlahovou vpust v místnosti s akumulačními nádržemi.
- Odvod kondenzátu vyhřívání od venkovní části tepelného čerpadla.

Všeobecné požadavky na dodávku a montáž

Polohy jednotlivých rozvodů instalací jsou pouze orientační. Přesná poloha potrubí bude provedena dle skutečných podmínek při montáži. Při montáži rozvodů je nutné brát zřetel na prostorovou i na časovou koordinaci montáže jednotlivých rozvodů s ostatními profesemi. Časovou koordinaci tento projekt neřeší. Před vlastní montáží je nutné, aby si dodavatel zhotovil dodavatelskou dokumentaci, vč. veškerých návazností s ohledem na použité technologické postupy a montážní zvyklosti dodavatelské firmy.

Součástí dodávek jednotlivých technologických celků jsou revizní zprávy zařízení, provozně technická dokumentace v českém jazyce a potřebné certifikáty. Všechny výrobky a zařízení použité při realizaci stavby musí splňovat technické požadavky jakosti výrobků v souladu s harmonizovanými českými technickými normami. Dále musí být provedeny funkční zkoušky, vč. předání protokolů o provedeném měření a uvedení zařízení do provozu. Předání veškerých funkčních celků zařízení budou přebírány kompetentními osobami, které budou určeny smluvními stranami v rámci přílohy smlouvy o dílo.

Tato dokumentace slouží k provedení stavby. V případě záměny výrobků, které jsou uvedeny v projektu, musí být tyto projednány s projektantem a jsou možné za předpokladu, že budou dodrženy veškeré standardy a technické parametry, zvláště výkony, hlučnost či mezní rozměry. Dále při záměně výrobní základny je nutno dořešit či prověřit veškeré vazby na navazující profese, hlavně elektro, MaR apod.

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno při stanovení ceny vždy počítat s takovou variantou, za kterou dodavatel vzhledem ke své fundovanosti a odbornosti vezme plné garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a event. investora na tuto skutečnost upozornit.

Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci (základy pod technologie, otvory apod.). Bez této kontroly není možno brát záruky za škody vzniklé vynecháním této kontroly.

Každý dodavatel si musí upravit a zkontrolovat projekt dle vlastních zvyklostí a provést dodavatelskou dokumentaci a montážní specifikaci v rámci vlastní přípravy.

V případě použití projektu k jiným účelům nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

Dodavatel musí zkontrolovat a zkoordinovat pružné uložení jednotek na stavební konstrukce na střeše a v suterénu, tak aby nedocházelo k přenosu vibrací do stavebních konstrukcí.

Je třeba toto provést s ohledem na projekt akustických úprav, který toto řeší a není v době zpracování projektu k dispozici.