T E C H N I C K Á Z P R Á V A

D.1.4 Technika prostředí staveb
D.1.4.4 VYTÁPĚNÍ

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

S E Z N A M P Ř Í L O H

D.1.4.4.1. Technická zpráva
D.1.4.4.2. Půdorys 1. PP
D.1.4.4.3. Půdorys 1. NP
D.1.4.4.4. Půdorys 2. a 3. NP

Aktualizace 05/2023

Akce:	**Výstavba nové haly, rekonstrukce stávající tělocvičny vč. jejího zázemí a provozního objektu, propojujícího novou halu s objektem stávající školy při ZŠ Dýšina, č. p. 405/19, 403/6, obec Dýšina, k. ú. Dýšina (634280), okres Plzeň - město**
Investor:	**Obec Dýšina, Náměstí Míru 30, 330 02 Dýšina, IČ: 00257745**
Datum:	**Září 2022** Kopie č.
Projektant:	**Ing. Zdeněk Holub** Příloha č. **D.1.4.4.1**

Úvod, podklady

Projekt řeší vytápění, a přípravu teplé vody (TV), včetně zdroje tepla, v objektu nové sportovní haly a stávající tělocvičny se zázemím v ZŠ Dýšina.

Stávající tělocvična se zázemím bude napojena na stávající vytápění z plynové kotelny školy. Zázemí nové haly bude vytápěno tepelnými čerpadly. Sportovní hala bude vytápěna přímotopnými infrapanely (samostatná dodávka včetně regulace).

Projektová dokumentace vytápění objektu a veškerá energetická zařízení budou navržena dle platných ČSN EN a v souladu se Zákonem č. 406/2000Sb. o hospodaření energií a jeho prováděcích vyhlášek a novelizací.

Navržená zařízení pro vytápění a přípravu TV musí splňovat požadavky na ekodesign výrobků, tj. splnění parametrů Nařízení Komise EU č. 813/2013, kterým se provádí směrnice EP a Rady 2009/125/ES. Montážní firma doloží příslušné certifikáty.

Podklady pro zpracování projektu:

- projektová dokumentace zpracovaná v 07/2021
- stavební výkresy objektu
- průběžná jednání s hlavním projektantem, se zástupcem investora a se specialisty souvisejících profesí a respektování jejich požadavků a připomínek na způsob vytápění
- prohlídka a doměření stávajícího stavu vytápění školy v dotčených napojovacích místech
- ČSN EN, vyhlášky a předpisy pro projektování
- podklady od ostatních projektantů - specialistů
- technické podklady od výrobců navržených zařízení

Tepelná bilance

Tepelné ztráty byly stanoveny dle ČSN EN pro výpočtovou venkovní teplotu **–15 °C**. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů byly stanoveny projektantem stavební části.

Teplot vyznačených na výkresech bude dosaženo při současném vytápění všech místností, při teplotě topné vody odpovídající venkovní teplotě a při dodržení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí daných stavebním projektem.

Celková potřeba tepla činí:

- pro vytápění haly **98,0 kW**
- pro vytápění nového zázemí haly **26,4 kW**
- pro vytápění stávající tělocvičny včetně jejího zázemí (napojeno ze stávajícího rozvodu pro tělocvičnu) **31,6 kW**

Předpokládaná roční potřeba tepla pro okruhy napojené z tepelných čerpadel činí:

- pro vytápění: **200 GJ**
- pro přípravu TV: **100 GJ**

Zdroje tepla

Zdroje tepla budou rozděleny dle typu objektu a požadavků na potřebu tepla a způsob vytápění. Vytápění sportovní haly bude provedeno **přímotopnými elektrickými infrapanely** zavěšenými pod stropem v úrovni vazníků střešní konstrukce haly (součást samostatného projektu). Vytápění zázemí a příprava TV bude provedena tepelnými čerpadly o jmenovitém výkonu **2 x 20 kW**. Vytápění stávající tělocvičny s upraveným zázemím bude napojeno na stávající rozvody z plynové kotelny školy.Ohřev vzduchotechniky bude proveden elektricky.

Naplnění topných systémů pro vytápění zázemí bude upravenou vodou – doporučuje se provést rozbor vody a dle jeho výsledku provést příslušná opatření, aby voda splňovala podmínky a požadavky výrobce zdroje tepla na tvrdost, vodivost a pH vody.

Vytápění zázemí

Otopný systém pro vytápění zázemí bude dvoutrubkový teplovodní s nuceným oběhem o teplotním spádu **50/40 °C**.

Zdrojem tepla bude dle dohody s investorem tepelné čerpadlo systému vzduch – voda. Navržena jsou dvě tepelná čerpadla typ o jmenovitém výkonu **2 x 20 kW (COP A2/W35 - 4,6)**, která budou osazena v technické místnosti v 1. NP objektu. Jedná se o tepelná čerpadla s frekvenčním měničem pohonu kompresoru, který umožňuje plynulé nastavení požadovaného topného výkonu.

Venkovní jednotky budou osazeny na střeše u severní fasády mezi stávajícím a novým objektem haly na montážních konzolách uchycených do stěny s možností vsaku kondenzátu. Vzájemné propojení bude součástí samostatného projektu dodavatele. Tepelná čerpadla budou zapojena v kaskádě a budou dodána s vyrovnávací akumulační nádrží o objemu 250 litrů.

Bivalentním zdrojem tepla budou **elektrické topné vložky 3 x 6 kW** osazené v akumulační nádrži (bude objednáno včetně nádrže s TČ). Součástí dodávky zdroje tepla budou i trojcestné rozdělovací ventily pro připojení ohříváků TV.

Expanzním zařízením celého systému bude tlaková membránová expanzní nádoba o objemu **80 litrů** osazená v místnosti zdroje tepla. Uzavírací kohout na expanzním potrubí slouží pouze pro uzavření nádoby za účelem seřízení tlaku. **Za provozu musí být trvale otevřen.** Pojistným zařízením budou pojistné ventily osazené na výstupním potrubí z každého zdroje tepla.

Zdroj tepla bude vybaven základní regulací s modulem pro ovládání 0-10 V a bude řízen nadřazenou regulací dle MaR.

Tepelná čerpadla budou namontována a připojena na elektrickou energii dle montážních předpisů výrobce. Odkapy pojistných ventilů budou svedeny kontrolovatelným způsobem do kanalizace - viz. projekt Z. I.. Na zpětném potrubí před každou vnitřní jednotkou bude osazen odlučovač kalu s magnetem a filtr s magnetem. Zdroje tepla budou napojeny přes akumulační nádobu do kombinovaného rozdělovače a sběrače (viz. detail č. v. 3) pro napojení následujících okruhů:

- **vytápění 1. PP (ekvitermní regulace; q = 1,36 m^3/h; dp = 45 kPa)**
- **vytápění 1. NP (ekvitermní regulace; q = 0,95 m^3/h; dp = 40 kPa)**
- **příprava teplé vody v zásobnících TV 1, TV 2 osazených v 1. PP – okruh není napojen z rozdělovače, je předřazen na výstupu ze zdroje přes trojcestné**

rozdělovací ventily - regulace dle teploty TV na výstupu ze zásobníků; teplotní spád 50/40 °C; možnost provozu obou jednotek pro TV při špičkovém odběru (konstantní regulace; dp = 30 kPa – nutno zajistit v dodávce TČ)

V každém okruhu vytápění budou osazena elektronická oběhová čerpadla a trojcestné směšovače se servopohony na 24 V s ovládáním 0-10 V. Vše bude ovládáno nadřazenou regulací (viz. projekt MaR). Dle požadavků MaR budou provedeny případné příslušné návarky pro snímání teplot a tlaků.

V okruzích vytápění budou ve zpátečkách osazeny vyvažovací ventily pro možnost vzájemného hydraulického vyregulování. Polohy nastavení ventilů jsou uvedeny ve výkresech.

Rozvody pro vytápění budou provedeny v měděných trubkách a budou vedeny v podlahách jednotlivých podlaží s přirozenými ohyby s ohledem na tepelné dilatace. Propojení bude provedeno pod stropem v podhledu 1. NP. Odvzdušnění nových rozvodů v zázemí nové haly bude u zdroje tepla a přes otopná tělesa.

Poznámka:

Tepelná čerpadla – vnitřní a venkovní jednotky včetně propojení a regulace a veškerého příslušenství budou součástí samostatné dodávky dle dohody investora s dodavatelem.

Vytápění stávající tělocvičny

Otopný systém pro vytápění stávající tělocvičny s nově přistaveným zázemím bude dvoutrubkový teplovodní s nuceným oběhem o předpokládaném teplotním spádu **65/50 °C**.

Vytápění stávající tělocvičny s nově přistaveným zázemím bude napojeno na stávající rozvody pro tělocvičnu vedené pod stropem 1. PP. Při napojování nutno vždy prověřit správnou polohu přívodu a zpátečky.

V tělocvičně bude provedena demontáž stávajícího vytápění a po drobných stavebních úpravách bude provedeno nové vytápění. Tělocvična bude zateplena a budou osazena nová okna. Nové vytápění již je navrženo na tento stav.

Nová rozvodná potrubí ve stávající tělocvičně budou vedena v trase po demontovaném potrubí, ale nová potrubí budou zasekána v drážkách ve stěnách. Odvzdušnění bude provedeno v nejvyšších místech rozvodů (kulové kohouty pro odvzdušnění budou svedeny do dosahu obsluhy). U každého tělesa bude na zpátečce osazen vypouštěcí kohout. V místě napojení na stávající rozvod budou osazeny uzavírací a vypouštěcí armatury a regulační ventil.

Expanzním a pojistným zařízením části nového vytápění napojeného na stávající rozvody budou stávající zařízení v plynové kotelně v budově školy.

Protože nejsou známy hydraulické poměry stávajících rozvodů, bude potřeba provést případně i několikanásobné vyregulování i s ohledem na stávající otopná tělesa, která nebyla dotčena navrženými úpravami a jsou napojena na společný rozvod pro vytápění tělocvičny. Předpokládané polohy nastavení ventilů otopných těles a vyvažovacích ventilů jsou uvedeny ve výkresech půdorysů.

Otopná plocha

Jako otopná tělesa jsou navržena ocelová panelová tělesa se spodním připojením (typ VK) včetně ventilu výšky 600 a 900 mm. V rekonstruované tělocvičně, v přilehlém skladu a v chodbách u výtahu budou osazena tělesa s bočním připojením (KLASIK). Tělesa v zázemí nové haly budou v hladkém provedení (PLAN).

Tělesa osazená v parapetech oken budou osazena souměrně na osu oken. Polohy nastavení druhé regulace ventilů jsou uvedeny ve výkresech a je nutno po provedení proplachu soustavy provést jejich nastavení. Tělesa se spodním připojením budou opatřena rohovým připojovacím šroubením pro napojení ze stěny s možností uzavření a vypouštění. Tělesa s bočním připojením budou na přívodu opatřena dvojregulačním ventilem a na zpátečce regulačním šroubením (převážně v rohovém provedení). Na měděné rozvody budou tělesa připojena pomocí 2 ks svěrných šroubení.

Většina otopných těles bude vybavena elektrickými hlavicemi pro možnost dálkového ovládání dle jednotlivých zón řízených dle MaR (označeno ETPV – dodávka MaR). Na ostatních tělesech budou osazeny termostatické hlavice.

Polohy nastavení druhé regulace ventilů jsou uvedeny ve výkresech a je nutné je při montáži po provedení proplachu soustavy přesně provést.

Příprava TV

Pro přípravu TV budou v prostoru technické místnosti v 1. PP osazeny dva zásobníkové ohříváky (TV 1, TV 2), které budou objednány a dodány společně s tepelnými čerpadly. Jedná se o zásobníky se zvětšenou topnou spirálou **6,2 m^2** o objemu **2 x 500 litrů**. Velikost zásobníků byla stanovena ve spolupráci s projektantem Z.I.

Zásobníky budou připojeny přes trojcestné rozdělovací ventily s předřazenou funkcí (ventily objednat se zdrojem tepla). Případný dohřev TV, a pravidelná sanitace TV bude **elektropatronou 9 kW** osazenou v každém zásobníku.

Zásobníky budou připojeny na straně topné vody i teplé vody souproudým způsobem. Připojení na rozvody studené vody a rozvody teplé vody a cirkulace není součástí tohoto projektu.

Izolace a nátěry

Veškerá rozvodná potrubí budou izolována vhodnou tepelnou izolací v tloušťkách dle Vyhlášky č. 193/2007Sb. Měděná potrubí vedená v podlaze a v drážkách ve stěně musí být pečlivě zaizolována tak, aby nedošlo k přímému kontaktu betonové mazaniny nebo omítky s povrchem trubek. V místech napojení na stávající rozvody budou potrubí doizolována.

V ohybech a odbočkách nutno izolaci zesílit pro možnost dilatace potrubí. V prostupech stěnami bude potrubí osazeno v chráničce. Ohříváky TV, kombinovaný R+S a akumulační nádoba budou dodány včetně tepelné izolace.

Měděné potrubí nebude natřeno. Otopná tělesa budou dodána včetně nátěru.

Demontáže

- vypuštění a napuštění rozvodů pro vytápění stávající tělocvičny
- veškerá otopná tělesa a rozvodná potrubí v prostoru stávající tělocvičny
- další označená stávající otopná tělesa včetně zaslepení přípojek těles – 7 ks
- úpravy napojení nových odboček potrubí na stávající rozvody pro tělocvičnu, včetně doizolování stávajících rozvodů v místech nového napojení

Demontážní práce jsou vypsány pouze informativně. Montážní firmě se doporučuje již před zpracováním nabídkové ceny prohlídka stávajícího stavu na místě stavby pro upřesnění rozsahu prací.

Montážní podmínky

Montáž veškerých zařízení bude provedena dle příslušných montážních podkladů výrobců jednotlivých zařízení.

Montáž měděných rozvodů a ostatních zařízení musí provádět odborně vyškolená topenářská firma, která musí postupovat přesně dle montážních předpisů a pokynů výrobce. Při pokládání potrubí do podlahy je nutno dodržet plánované trasy s kompenzací potrubí přirozenými lomy trasy s ohledem na možnost dilatace potrubí a je třeba dodržet zejména následující požadavky:

* uchycení rozvodů provést s ohledem na tepelné dilatace
* prostup potrubí zdí vždy provést v ochranné trubce nebo v tepelné izolaci
* v prostupech nesmí být provedeny spoje trubek
* pro uchycení potrubí nepoužívat pozinkovaných potrubních třmenů bez izolační vložky
* v místech ohybů potrubí a odboček vytvořit z tepelné izolace pružný tvarový kus pro možnost dilatace potrubí
* izolace měděných potrubí musí být provedena pečlivě tak, aby nemohlo dojít k přímému kontaktu povrchu potrubí s betonovou mazaninou nebo omítkou

Pro bezpečný a spolehlivý provoz zdrojů tepla je nutno je provozovat v souladu s návody k obsluze. Jakékoliv změny oproti projektu v průběhu realizace nutno konzultovat s projektantem.

Požadavky na ostatní profese

stavební

- prostupy pro propojení zdrojové venkovní části tepelných čerpadel (dle požadavků dodavatele TČ)
- prostupy, příp. drážky pro stoupačky a rozvody potrubí

- dodržení skladeb podlah pro rozvody potrubí v podlaze 1. PP a 1. NP
- niky pro nová otopná tělesa ve stávající tělocvičně

zdravotní instalace

- přivedení studené vody do obou technických místností
- připojení ohříváků TV na rozvod teplé, studené vody a cirkulace včetně všech potřebných armatur
- svedení odkapů od pojistných ventilů do kanalizace
- odkanalizování technických místností
- při montáži respektovat rozvody vytápění

elektro, MaR

- silové připojení tepelných čerpadel - vnitřních a venkovních jednotek – spolupráce s dodavatelem TČ
- připojení elektrických topných vložek 3 x 6 kW v akumulační nádrži včetně začlenění do nadřazené regulace jako bivalentního zdroje pro vytápění
- připojení elektrických topných vložek á 9 kW v ohřívácích TV včetně začlenění do nadřazené regulace jako bivalentního zdroje pro dohřev a pro sanitaci TV
- propojení a oživení ekvitermní regulace zdroje tepla a regulace dvou samostatných okruhů vytápění - spolupráce s dodavatelem TČ
- regulace přípravy TV přes trojcestné rozdělovací ventily s možností předřazeného provozu (součást dodávky TČ) – návaznost na MaR řešit s dodavatelem TČ
- připojení oběhových čerpadel, ekvitermní regulace dvou okruhů vytápění včetně osazení a propojení čidel a oživení
- dodávka a připojení elektricky ovládaných hlavic otopných těles v tělocvičně a v dalších zónách na 230 V a propojení pro možnost ovládání nadřazenou regulací (viz. projekt MaR)

Bezpečnost a ochrana zdraví

Projekt je zpracován dle platných norem a předpisů. Základní požadavky bezpečnosti práce a technických zařízení budou naplněny provedením zkušebního provozu a vypracováním revizních zpráv před uvedením zařízení do trvalého provozu.

U tlakové expanzní nádoby budou provedeny následující revize a zkoušky dle ČSN 69 0012:

- výchozí revize před uvedením do provozu
- první provozní revize do 2 týdnů od uvedení nádoby do provozu; v rámci revize bude zkontrolováno správné nastavení tlaku plynu v nádobě
- provozní revize 1x za rok
- zkouška těsnosti a kontrola podezřelých míst ultrazvukem 1x za 5 let

Zprávy o revizích expanzní nádoby budou předány provozovateli spolu s dokumentací (pasportem nebo EU prohlášení o shodě). Zajišťovat pravidelné provozní revize je povinností provozovatele zdroje tepla.

Provozovateli zdroje tepla a systému vytápění budou před uvedením do provozu dále předány výsledky funkčních zkoušek dle ČSN 060310 – těsnosti, dilatační, topné.

Během topné zkoušky se provede zaškolení obsluhy zařízení, o čemž se provede záznam. Obsluha bude vyškolena a seznámena s bezpečnostními předpisy, s návody k obsluze a údržbě. Návody k obsluze a údržbě zařízení budou po zaškolení předány provozovateli.

Montáž všech zařízení musí být provedena dle příslušných montážních předpisů výrobců odbornou a kvalifikovanou firmou. Při montáži budou dodržena veškerá bezpečnostní opatření, která stanoví vyhlášky ČÚBP. Při svařovacích pracích budou dodržena bezpečnostní a protipožární opatření předepsaná příslušnými ČSN EN.

Provoz zařízení bude automatický s občasným dohledem obsluhy. Údržba a oprava zařízení se může provádět pouze při odpojení od elektrické energie a pouze odpovědnými pracovníky. Technické místnosti musí být trvale udržovány v čistotě a bezprašném stavu.

Veškeré práce budou prováděny odbornou firmou za přísného dodržování příslušných norem a vyhlášek a technologických postupů a předpisů.

Technické podmínky

Požadované práce a současně dodávky a služby související s těmito pracemi musí splňovat technické specifikace:

- podle českých technických norem přejímající evropské normy
- podle evropských technických schválení
- podle technických specifikací zveřejněných v Úředním věstníku Evropské unie
- podle českých technických norem a technických specifikací obsažených v jiných veřejně přístupných dokumentech, uplatňovaných běžně v odborné technické praxi

Pro vytápění a rozvody tepla jsou to zejména:

- ČSN EN 15 316-2-3
- ČSN 06 0310
- Zákon č. 406/2000Sb, jeho prováděcí vyhlášky a novelizace
- ČSN EN 442-1
- Vyhl. č. 193/2007Sb

Plzeň, září 2022 Vypracoval: ing. Zdeněk Holub