

D.1.4.5 VYTÁPĚNÍ

Zpracování PD – ZŠ F-M, ul. J. Čapka 2555 – tělocvična - II

Objekt SO 02 - Tělocvična

Technická zpráva

Stavebník: Statutární město Frýdek-Místek
Radniční 1148
738 01 Frýdek-Místek

Hlavní projektant: Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210

Místo stavby: Na pozemku č. 1812/10 v k.ú Frýdek-Místek (598003)

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby - DPS

Zakázkové číslo: 240076
Datum: 07.2024

Vypracoval: Ing Libuše Pijáčková

Paré:

Obsah

1	Úvod	3
2	Výchozí podklady	3
2.1	Podklady pro návrh	3
2.2	Návrhové parametry vnitřního prostředí:	4
3	Tepelná bilance	4
3.1	Tepelná bilance	4
3.2	Potřeba tepla pro vytápění	4
3.2.1	Potřeba tepla pro VZT	4
3.3	Potřeba tepla pro přípravu teplé vody	4
3.4	Celková potřeba tepla	5
4	Technické řešení	5
4.1	Zdroj tepla	5
4.2	Otopná tělesa	5
4.3	Podlahové vytápění	5
4.4	Sálavé panely	5
4.5	VZT jednotky	6
4.6	Měření a regulace	6
4.7	Zabezpečovací a pojistná zařízení	6
4.8	Rozvody	6
4.9	Tepelné izolace	7
4.10	Požárně bezpečnostní řešení	7
4.11	Transport zařízení	7
4.12	Uvedení do provozu	7
5	Ochrana proti hluku	7
6	Požadavky na navazující profese	8
6.1	Stavba	8
6.2	Elektro	8
6.3	ZTI	8
6.4	VZT	8
6.5	Měření a regulace	8
7	Zkoušky zařízení	9
8	Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení	9
9	Závěr	10

1 Úvod

Projektová dokumentace řeší vytápění objektu tělocvična II. ZŠ na ulici J.Čapka 2555. Jako podklad byly použity výkresy stavební části.

Technické řešení bylo navrženo a konzultováno s investorem a školou. Dále byla dokumentace koordinována se zpracovatelem stavební části a s profesemi elektro, VZT a ZTI.

2 Výchozí podklady

2.1 Podklady pro návrh

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- projektová dokumentace architektonicko-stavební části
- zaměření stávajícího stavu objektu
- fotodokumentace
- komunikace s investorem, architekty
- ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu
- Nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- technické podklady výrobců zařízení
- požadavky zadavatele a jeho připomínky během zpracování projektu

Při projektovém řešení se kromě výše uvedených podkladů vychází ze závazných podmínek platných českých norem, směrnic, předpisů, vyhlášek a zákonů. Zejména následujících:

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby,
- Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie,
- Vyhláška č. 91/1993 Sb. k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách,
- ČSN EN 12 831 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu,
- ČSN EN 13 480 Kovová průmyslová potrubí,
- ČSN EN 15 316 Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy,
- ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění,
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž,
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování,
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení,
- ČSN 07 0703 Kotelny se zařízením na plynná paliva,
- ČSN 38 3350 Zásobování teplem,
- ČSN 38 6405 Plynová zařízení – Zásady provozu,
- ČSN 42 5710 Trubky ocelové závitové běžné – Rozměry,
- ČSN 42 5715 Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla – Rozměry,
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov,
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv,

2.2 Návrhové parametry vnitřního prostředí:

Parametr	Kanceláře
Teplota v pobytových prostorech - zima	20 °C
Relativní vlhkost v prostoru - zima	40 %

Parametr	Hygienické místnosti
Teplota v pobytových prostorech - zima	24 °C
Relativní vlhkost v prostoru - zima	50 %

Parametr	Chodby a hala
Teplota v pobytových prostorech - zima	18 °C
Relativní vlhkost v prostoru - zima	40 %

3 Tepelná bilance

3.1 Tepelná bilance

Tepelná ztráta objektu (prostupem a infiltrací) byla stanovena dle ČSN EN 12831-1.

Výpočet tepelné ztráty je proveden pro:

Lokalita	Frýdek Místek
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-15 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	3,9 °C
Počet dní v topném období	227
Normální krajinná oblast, nechráněná poloha osaměle stojící budovy.	

3.2 Potřeba tepla pro vytápění

Tepelná ztráta 120 kW byla převzata ze stávající projektové dokumentace nižšího stupně

3.2.1 Potřeba tepla pro VZT

Potřeba tepla pro vzduchotechnická zařízení byla stanovena na základě informace projektu VZT.

VZT zařízení budou sloužit pro větrání 1NP, 2NP a haly

Požadované výkony ohřivačů VZT zařízení

Zařízení			Základní parametry	Vodní ohřivač
Číslo zařízení	Popis	Umístění	Množství vzduchu přívod/odvod [m ³ /h]	Výkon [kW]
01	VZT1	Střecha	8 100	18,6
02	VZT2	Střecha	12 900	4,65
03	VZT3	Střecha	4 400	1,4

Teplo potřebné k ohřevu vzduchu do VZT:

$Q_{vzt} = 25 \text{ kW}$

3.3 Potřeba tepla pro přípravu teplé vody

Výkon pro ohřev teplé vody není předmětem této dokumentace, řeší jej profese CZT.

3.4 Celková potřeba tepla

Návrh zdroje tepla pro vytápění a přípravu TV je řešen v projektu profese CZT

Navrhují minimální výkon pro pokrytí TZ prostupem a větráním $Q = 120 \text{ kW}$

4 Technické řešení

Jedná se o teplovodní otopnou soustavu. Jako zdroj tepla bude výměňková stanice. Ta je řešena v samostatné PD. V objektu je několik otopných okruhů, řešených samostatně, o různých tepelných spádech a typech otopných ploch. Řešení byla navržena s přihlédnutím k prostorovému a funkčnímu využití jednotlivých prostor.

Řízení systému vytápění budovy bude zabezpečovat externí systém MaR, který je předmětem samostatné PD.

4.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro vytápění objektu a ohřev teplé vody bude objektová horkovodní předávací stanice umístěná v místnosti 1.04. Návrh této stanice (včetně zařízení MaR Distep) bude řešen dodavatelem tepla firmou DISTEP a není součástí tohoto projektu. Projekt řeší až napojení technické místnosti, rozdělovače a sběrače a jednotlivých větví vytápění a ohřevu VZT.

Technická místnost musí být trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu. Obsluha zařízení musí být odborně způsobilá.

4.2 Otopná tělesa

Tepelné ztráty prostupem a infiltrací v prostorách pomocných místností, skladů a krčku pokrývají desková otopná tělesa. Jsou navržena desková otopná tělesa se spodním připojením typu VK a VKL. Tato jsou na otopnou soustavu napojena přes regulační šroubení a budou opatřena termostatickými hlavicemi. Všechna tělesa jsou z výroby vybavena odvzdušňovacím ventilem. Navržený teplotní spád vody bude 55/40 °C.

4.3 Podlahové vytápění

Tepelné ztráty prostupem a infiltrací v prostorách šaten, umývárny, chodeb a respíria pokrývá podlahové vytápění. V projektu je použit systém Al-Pex vícevrstvé plastové trubky s hliníkovou protikyslíkovou vrstvou. Trubka bude přichycena k polystyrenové TI nášlapnými sponami.

Podlahové R+S budou tři, v 1NP a ve 2NP. Jejich provedení bude podomítková skříň. Uzamykatelná. Budou opatřeny odvzdušňovacími ventily, aby bylo možné systém odvzdušnit. Rozvody k rozdělovačům budou vedeny v podlaze, případně pod stropem v podhledu a po konstrukcích, dle projektové dokumentace. Jak páteřní rozvody tak rozvody po trasách než budou přivedeny k jednotlivým místnostem tak budou opatřeny TI typu tubex, aby nedocházelo k přehřívání na distribuční trase.

Navržený teplotní spád vody bude 35/28 °C.

4.4 Sálavé panely

Prostor sportovní haly a tribuny bude vytápěn pomocí teplovodních sálavých panelů. Ty jsou zavěšeny ve výšce podhledu (7,5m) nad podlahou. Jedná se o panely s horním závěsným systémem do trapézového plechu a boční

fixací. Volíme panely vhodné pro sportovní haly takové, aby byly dostatečně odolné proti úderům míče. Panely jsou rozděleny do 3 samostatných větví z důvodu možnosti ovládání jednotlivých topných sekcí. Jedná se sekci Tribuny, Hala a Okrajové zóny v hale.

Navržený teplotní spád vody bude 70/50 °C.

4.5 VZT jednotky

VZT jednotky jsou z výroby vybaveny teplovodními ohřivači. V projektu je řešeno dopojení ohřivačů na zdroj tepla.

Na patě větve bude umístěno podávací elektronicky řízené oběhové čerpadlo, které bude zajišťovat dodávku regulované vody do ohřivačů.

Rozvody po objektu budou vedeny v podhledech a ve stěnách podle místních prostorových možností v koordinaci s ostatními technologickými rozvody a se stavbou. Rozvody budou přivedeny až do bezprostřední blízkosti jednotlivých ohřivačů VZT jednotek.

Napojení ohřivače a regulace jeho topného výkonu bude provedena pomocí směšovacího uzlu s trojcestýmcestným regulačním ventilem se servopohonem, pomocí kterého bude automaticky ovládán podle požadavků VZT. Vnitřní okruh ve vodním ohřivači bude mít stálý průtok zajišťovaný pomocí cirkulačního čerpadla. Regulace výkonu ohřivače bude řešena kvalitativně pomocí změny teploty média se zachováním stálého průtoku.

Na nejvzdálenějším konci topné větve bude na potrubí proveden zkrat, který bude trvale přepouštět cca 10 % průtoku větví. Regulace průtoku tímto zkratem bude zajištěna pomocí ručního regulačního ventilu s možností jeho uzavření.

Navržený teplotní spád vody bude 80/60 °C

4.6 Měření a regulace

Regulace okruhu vytápění bude řízena podle venkovní teploty. MaR zajistí ovládání oběhových čerpadel a spínání jednotlivých zdrojů. Na rozdělovačích zajistí regulaci jednotlivých okruhů. Bude také umožňovat vzdálený přístup přes zobrazovací systém typu tablet/mobilní telefon. Bude umožňovat řízení a spínání jednotlivých otopných systémů, dle možností využití sportoviště a zázemí. Toto bude řešit samostatný projekt MaR.

4.7 Zabezpečovací a pojistná zařízení

- Všechny navržené prvky rozvodu vytápění a chlazení musí splňovat požadavek na min. provozní tlak

Udržování tlaku v systému vytápění bude zajištěno zařízením pro udržování tlaku umístěným v technické místnosti. Jako ochranný prvek bude instalován pojistný ventil s odvodem úkapu do ZTI

- Expanzní nádoba 400l
- Pojistný ventil v pojistném místě všech zdrojů
- Odplyňovací zařízení

Toto bude součástí dodávky projektu CZT

4.8 Rozvody

Páteční rozvody tepla budou provedeny z ocelového potrubí s pozinkovanou povrchovou úpravou spojovaných lisováním. Stoupační potrubí bude také ocelové s pozinkovanou úpravou. Veškeré rozvody budou provedeny tak, aby je bylo možné odvzdušnit a vypustit.

Jednotlivé větve budou řešeny následovně:

1. Otopná tělesa – větev otopných těles bude provedena plastové vícevrstvé trubky s protikyslíkovou AL vrstvou, bude opatřeno TI typu tubex.
2. Okruh podlahového vytápění – potrubí bude z plastové vícevrstvé trubky s protikyslíkovou AL vrstvou
3. Okruh stropního vytápění - rozvody budou provedeny z ocelových trubek s pozinkovanou úpravou, aby nebylo nutné provádět žádné další povrchové nátěry. Spojovány budou lisováním.
4. Okruh stropního vytápění - rozvody budou provedeny z ocelových trubek s pozinkovanou úpravou, aby nebylo nutné provádět žádné další povrchové nátěry. Spojovány budou lisováním.
5. Okruh stropního vytápění - rozvody budou provedeny z ocelových trubek s pozinkovanou úpravou, aby nebylo nutné provádět žádné další povrchové nátěry. Spojovány budou lisováním.
6. Okruh VZT - rozvody budou provedeny z ocelových trubek s pozinkovanou úpravou, aby nebylo nutné provádět žádné další povrchové nátěry. Spojovány budou lisováním.

Rozvody prostupující požárně dělicími konstrukcemi budou protipožárně utěsněny a bude provedeno jejich zapravení po montáži – viz níže.

Všechny rozvody budou v nejvyšších místech opatřeny automatickými odvodušňovacími ventily.

4.9 Tepelné izolace

Veškeré rozvody potrubí pro vytápění (vyjma části přípojek otopných těles vedených po povrchu) budou opatřeny tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb.

Materiál izolace budou potrubní pouzdra z minerální vaty s Al-fólií, resp. tepelně-izolační polyethylenové návleky. V exteriéru budou rozvody opatřeny TI ze syntetického kaučuku a opatřeny oplechováním proti poškození ptáky a hlodavci.

4.10 Požárně bezpečnostní řešení

Veškeré prostupy potrubí vedené požárně dělicími konstrukcemi musí být provedeny s příslušnou požární odolností odpovídající požadavkům na požární odolnost jednotlivých konstrukcí. Tedy prostupy budou po instalaci potrubí protipožárně utěsněny tak, aby v místě prostupu nedošlo ke snížení protipožární odolnosti konstrukce.

Požární zpráva je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

4.11 Transport zařízení

Pro transport zařízení do technické místnosti nebude potřeba speciálních úprav či otvorů. Zařízení nejsou natolik objemná, aby nebylo možné je dopravit.

V případě instalace podstropních panelů bude použita zvedací technika, plošiny.

4.12 Uvedení do provozu

Uvedení do provozu musí být provedeno v souladu s návodem k instalaci otopných ploch a těles a v souladu s návodem k instalaci regulace zdroje tepla.

Bude provedena tlaková zkouška otopného systému a topná zkouška před jejím uvedením do provozu.

Před provedením zkoušek je nutné provést propláchnutí systému.

5 Ochrana proti hluku

Zařízení, která způsobují přenos vibrací do podkladní konstrukce, budou z důvodu eliminace přenášení hluku a vibrací na konstrukci budovy pružně uloženy na stavebních konstrukcích pomocí izolátorů chvění a veškeré připojení na potrubí bude řešeno přes pružné připojovací kusy.

6 Požadavky na navazující profese

6.1 Stavba

Veškerá technická řešení byla průběžně konzultována s projektantem ASŘ např. - požadavky na odstupové vzdálenosti jednotlivých zařízení, prostupy nosnými konstrukcemi, vedení páteřních potrubí včetně stoupacích částí.

- zajištění prostupu skrz svislé konstrukce pro vedení potrubních rozvodů
- zajištění potřebných prostupů skrz stavební konstrukce, zejména nosné prvky
- Dveře technické místnosti otevíravé směrem z technické místnosti ven (šířka minimálně 900 mm)

6.2 Elektro

- Připojení všech prvků zařízení na el. síť (v součinnosti s MaR), zejména se jedná o oběhová čerpadla a doplňovací zařízení pro soustavy tepla
- napájení regulačních uzlů VZT na bude provedeno s ohledem na venkovní provedení těchto zařízení
- profese elektro bude předmětem samostatné části projektové dokumentace.

6.3 ZTI

- vytvoření podlahové vpusti v technické místnosti a odvodnění do kanalizace
- přívod pitné vody do technické místnosti pro dopouštění do systému UT
- Přívod pitné vody k zásobníku teplé vody
- profese ZTI je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

6.4 VZT

- Zajištění odvětrání technické místnosti a řízení dle teplotního čidla
- profese VZT je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

6.5 Měření a regulace

Regulace okruhu vytápění bude napojena na centrální řídicí systém budovy. Pro řízení a regulaci zdroje tepla pro budovu bude použit volně programovatelný digitální regulátor, který je spojen s ovládacím panelem/tabletem. Ten umožňuje zobrazit veškeré stavy a poruchy na zařízení, veškeré měřené a požadované teploty atd. Současně splňuje podmínku jednoduché rozšiřitelnosti pro další zamýšlená technologická zařízení jako např. VZT.

Na koncovém zařízení budou vytvořena technologická schémata ÚT a VZT technologie. Obsluha bude mít přístup ke kontrole a ovládání technologie. Systém bude také vybaven GSM modulem pro hlášení poruch pomocí SMS zpráv na tel. čísla, která určí provozovatel objektu.

Chod zdroje tepla bude autonomně jako dodávka DISTEP. Řízení topných okruhů bude dle požadavku na výstupní teplotu a aktuálních provozních stavů.

MaR zajistí ovládání oběhových čerpadel okruhů. Na rozdělovačích zajistí regulaci jednotlivých okruhů.

Profese MaR bude řešena jako samostatná dokumentace.

7 Zkoušky zařízení

– dle ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením zařízení do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu čerpadel. Přitom na všech k tomu určených místech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Tlaková zkouška

Zkouška těsnosti bude provedena podle čl. 8.2 dle ČSN 06 0310. Zkouška těsnosti se provádí před zazdžením drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava bude zkoušena vodou na nejvyšší dovolený přetlak. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjevují netěsnosti.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška bude provedena podle odst. 8.3 dle ČSN 06 0310.

Topná zkouška

Topná zkouška bude provedena podle odst. 8.3 dle ČSN 06 0310. Topná zkouška u soustav větších než 100 kW musí trvat minimálně 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut). Topnou zkoušku je možné provádět pouze v průběhu otopného období. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

8 Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení

Montáž prvků a rozvodů ÚT musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány předpisy a pravidla BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci), budou používány předepsané OOPP (osobní ochranné pracovní prostředky), obvyklé montážní postupy zajišťující nejvyšší možnou kvalitu provedených prací a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění.

ÚT potrubí musí být zavěšeno na izolovaných systémových závěsech s pružným uložením např. s gumovou výstelkou. V místě průchodu stavebních konstrukcí musí být provedeno **pružné oddělení (dilatace) mezi potrubím a stavební konstrukcí**.

Před montáží jednotlivých prvků je nutné prověřit jejich čistotu, případně znečištěné prvky vyčistit. V průběhu montáže je třeba již namontované rozvody chránit před dalším znečištěním ze stavební činnosti. **Potrubí a další prvky musí být řádně utěsněny proti vniknutí prachu ze stavební činnosti**. Po dokončení montáže je nutné celé rozvody před uvedením do provozu zkontrolovat a vyčistit důkladným propláchnutím.

Po dokončení montáže proběhne oživení jednotlivých zařízení a přeměření jejich výkonů a funkce. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě zařízení. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha jednotlivých zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád. Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců

jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Údržba zařízení, která vyžaduje odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou.

Díky pravidelnému čištění se prodlužuje životnost zařízení a zároveň dochází ke snížení spotřeby elektrické energie potřebné pro čerpací práce při cirkulaci topného média.

9 Závěr

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla. Pro provoz zdroje tepla musí být vypracován provozní řád.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a provést odvzdušnění otopné soustavy.

Během provádění prací je nutné dodržet předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci dané vyhl. č. 192/2005 Sb. a používat ochranné pomůcky