

CENTRUM POLYTECHNICKÉ VÝCHOVY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO VOLBU BUDOUCÍHO POVOLÁNÍ

D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D.1.4.3 VYTÁPĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE REALIZACE STAVBY

Investor:

Město Boskovice
Masarykovo nám. 4/2, 680 18 Boskovice

Zodpovědný projektant:

Ing. Josef Bahr

Datum:

Prosinec 2016

Vypracoval:

Ing. Petr Najman

Razítko:**Paré:**

OBSAH:

1.	ÚVOD.....	2
2.	VSTUPNÍ PARAMETRY	2
2.1	MÍSTO STAVBY A POPIS OBJEKTU	2
2.2	ZÁKLADNÍ KLIMATICKÉ ÚDAJE.....	2
2.3	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	2
3.	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	3
4.	OTOPNÉ PLOCHY	3
4.1	PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ	3
4.2	OTOPNÁ TĚLESA	4
5.	POTRUBNÍ TRASY	4
6.	OHŘEV TEPLÉ VODY	4
7.	VĚTRÁNÍ.....	4
8.	EXPANZNÍ A POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ.....	5
9.	NÁTĚRY A IZOLACE	5
10.	POŽADAVKY NA PROFESE.....	6
10.1	STAVBA	6
10.2	ELEKTRO	6
10.3	ZTI.....	6
10.4	VZT.....	6
11.	TECHNICKÉ ÚDAJE A TEPELNÁ BILANCE.....	6
12.	ZÁVĚR	7
13.	PŘÍLOHY	7

1. ÚVOD

Požadavkem je zajistit vytápění v novostavbě polytechnického centra v Boskovicích. Jednotlivé zařízení jsou navrženy tak, aby splnily předepsané hodnoty dané normami a předpisy platnými na území České republiky a zajistily požadované parametry vnitřního mikroklimatu investorem. Dokumentace je zpracována na úrovni dokumentace pro realizaci stavby.

2. VSTUPNÍ PARAMETRY

2.1 MÍSTO STAVBY A POPIS OBJEKTU

Jedná se o novostavbu polytechnického centra v Boskovicích, které bude součástí areálu základní školy. Objekt bude přistavěn k základní škole, ale bude mít samostatný vstup a samostatný zdroj tepla.

Předmětem projektu je jednopodlažní nepodsklepená budova přibližně obdélníkového půdorysu s plochou střechou. Objekt bude sloužit především k výuce oborů technického zaměření. Součástí je venkovní přírodovědecká učebna se zázemím.

V budově se nachází celkem čtyři učebny, kabinet pro vyučující, hygienické zázemí a sklady.

Objekt je zděný z broušených keramických tvárnic tl. 440mm. Jednoplášťová plochá střecha je zateplena tepelnou izolací z pěnového polystyrenu min. tl. 240mm. Podlaha na terénu obsahuje tepelnou izolaci celkové tl. 100mm. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Všechny obvodové konstrukce jsou navrženy tak, aby splnily minimálně požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011.

2.2 ZÁKLADNÍ KLIMATICKÉ ÚDAJE

Obec:	Boskovice
Nadmořská výška:	381 m.n.m
Výpočtová teplota:	-15°C

2.3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podkladem pro zpracování této PD byly půdorysy stavební části objektu, konzultační a koordinační jednáními se zpracovateli ostatních profesí.

Projektová dokumentace bude provedena v souladu s příslušnými platnými normami a předpisy zejména:

ČSN 13 0010/90	- Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky
ČSN 13 0072/91	- Označování potrubí podle provozní tekutiny
ČSN ISO 3864/95	- Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN 13 1075/91	- Úprava konců součástí potrubí pro svařování
ČSN 13 1030/91	- Bezešvé ocelové trubky pro potrubí
ČSN 06 0310	- Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0830	- Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užit.vody
ČSN 73 0540	- Tepelná ochrana budov
ČSN 12 831	- Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN ISO 13 790	- Energetická náročnost budov - Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti

Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Vyhláška ČÚBP č.324/1990 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce

3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Zdrojem tepla pro vytápění Polytechnického centra bude tepelné čerpadlo vzduch – voda v kompaktním vnitřním provedení o výkonu 19,6 kW a elektrickém příkonu 5kW s topným faktorem 3,9 (7/35°C). Tepelné čerpadlo bude ovládáno pomocí ekvitermního regulátoru. Bivalentním zdrojem bude vestavěný elektrokotel o výkonu 9 kW. Celkový instalovaný výkon zdroje tepla je tedy 28,6kW. Celkový elektrický příkon zařízení je 14 kW.

K tepelnému čerpadlu bude dopravován vzduch (zdroj nízkopotenciálního tepla) přes systémové vzduchovody, které jsou součástí dodávky tepelného čerpadla. Vzduchovody jsou tepelně a hlukově izolovány a jsou vyústěny na střešku technické místnosti.

Topná voda bude napojena přímo na kompaktní jednotku tepelného čerpadla a bude napojena na vyrovnávací akumulaci nádobu o objemu 400 litrů. Z akumulaci nádoby povede topná voda přes kombinovaný rozdělovač sběrač do dvou topných okruhů. První okruh bude pro podlahové vytápění a druhý pro otopná tělesa.

Otopná soustava je navržena jako teplovodní, dvoutrubková s nuceným oběhem s teplotním spádem 40/30°C.

4. OTOPNÉ PLOCHY

4.1 PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ

Pro pokrytí tepelných ztrát je ve všech učebnách a v kabinetu navrženo teplovodní podlahové vytápění. Podlahové vytápění bude umístěno do systémové desky, která obsahuje 30 mm tepelné izolace, a bude zalito cementovým litým potěrem. Do systémové desky bude položeno plastové vícevrstvé potrubí 16x2,0mm. Ve všech místnostech bude jako nášlapná vrstva podlahy, které má významný vliv na výkon podlahového vytápění, použito PVC max. tl. 3mm. PVC bude lepeno přímo na sěrku.

Jednotlivé smyčky podlahového vytápění jsou napojeny na celkem dva podlahové rozdělovače s průtokoměry. Rozdělovače budou umístěny ve skříních pod omítku. Skříně jsou součástí dodávky vytápění. V místě přechodu trubek do betonové vrstvy a dilatačního celku bude nutné uložit trubky do flexibilních plastových chrániček. Jednotlivé okruhy podlahového vytápění budou opatřeny servopohony, regulace teploty v místnostech bude pomoci prostorových termostatů (dodávku a propojení se servopohony zajistí profese el.).

Položené podlahové vytápění se zalije cementovým potěrem s plastifikátorem o tl. min. 45 mm. Při pokládání nášlapné vrstvy v místě dilatace je nutné počítat se spárami, které se vyplní trvale elastickým materiálem. Jednotlivé okruhy podlahového vytápění budou po naplnění vodou a odvzdušnění odzkoušeny. Po provedené tlakové zkoušce je možno provést betonáž ploch. Po dokonalém vytvrdnutí betonu je možno uvést vytápění do provozu tak, že teplotu topné vody je nutné zvyšovat max. o 5 °C denně.

Poznámka: K dosažení správné funkčnosti podlahového vytápění není možné změnit podlahovou krytinu bez následného přepočítání systému podlahového vytápění. Na podlahu nesmí být dodatečně umísťovány koberce a jiné

nášlapné vrstvy. Veškerý nábytek (kromě vestavěných skříní uvažovaných v projektové dokumentaci) musí být umístěn na stavitelných nožičkách.

4.2 OTOPNÁ TĚLESA

Otopná tělesa jsou navržena do ostatních nepobytových místností, jako jsou sklady, některé chodby a hygienické zázemí.

Jsou navržena desková otopná tělesa typu ventil kompaktní se spodním rohovým připojením. Tělesa jsou vybavena termostatickou ventilovou vložkou a na topný systém jsou napojena přes rohové regulační a uzavírací H-šroubení. Všechna tělesa jsou vybavena termostatickou hlavicí.

5. POTRUBNÍ TRASY

Pro hlavní rozvody vytápění je navrženo měděné potrubí. Potrubí je vedeno k rozdělovačům podlahového vytápění a k jednotlivým otopným tělesům v podlaze ve vrstvě tepelné izolace. Spoje budou pájené pomocí Cu fitinek. Veškeré měděné potrubí musí být opatřeno izolací, aby mohlo tepelně dilatovat.

Jednotlivé topné okruhy podlahového vytápění budou vedeny v plastovém vícevrstevném potrubí 16x2,0mm. Veškeré plastové vícevrstevné potrubí bude vedeno v roznášecí vrstvě podlahy (lité cementový potěr). Jednotlivé topné smyčky budou vedeny pokud možno bez spojovacích armatur. V případě nutnosti spojení plastového potrubí se použijí armatury s lisovanými spoji. Napojení plastového potrubí na rozdělovač a sběrač bude provedeno přes svěrné šroubení. Průtoky v jednotlivých větvích budou seřízeny pomocí integrovaných regulačních šroubení, umístěných na rozdělovači.

Proti prvotnímu poškození výměníků, armatur a čerpadel bude před spuštěním čerpadel potrubí důkladně propláchnuto ve smyslu ČSN 06 0310 zkouška těsnosti, dilatační a topnou zkoušku za účelem prověření funkce a technických parametrů otopné soustavy. Součástí zkoušek bude provedeno hydraulické vyregulování otopné soustavy. V nejvyšších bodech budou osazeny automatické odvzdušňovací armatury v nejnižších místech vypouštěcí kohouty.

Napuštění systému pouze upravenou vodou s příslušnými změkčovadly a inhibitory koroze. Dodavatelská firma zajistí napuštění přes mobilní úpravnu vody.

6. OHŘEV TEPLÉ VODY

K ohřevu teplé vody bude sloužit samostatný nepřímotopný zásobníkový ohřívač o objemu 300 litrů umístěný v technické místnosti. Zásobníkový ohřívač bude v provedení pro tepelná čerpadla s větší teplosměnnou plochou výměníku. Ohřev teplé vody v zásobníku bude zajišťovat tepelné čerpadlo. Ohřev teplé vody bude přednostní před vytápěním. Napojení na teplou a studenou vodu popř. cirkulaci řeší profese ZTI.

Pro zázemí venkovní přírodovědecké učebny (místnosti č. 120, 121 a 122) budou použity průtokové ohřívače – dodávka ZTI.

7. VĚTRÁNÍ

Větrání jednotlivých místností je zajištěno profesí vzduchotechnika.

8. EXPANZNÍ A POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ

Zabezpečovací zařízení tvoří expanzní a pojistné zařízení topného systému a zabezpečují pokrytí změn objemu kapaliny v soustavě a zamezení nárůstu tlaku nad dovolenou mez.

Objem vody v systému:	V	700	l
Maximální teplota topné vody	t_{\max}	50	°C
Zvětšení měrného objemu vody	ΔV	0,02551	l/kg
Statická výška	H	3	m
Maximální přetlak soustavy (pojistný ventil)	p_{sv}	250	kPa
Hydrostatický tlak	p_{st}	30	kPa
$p_{st} = \rho \cdot g \cdot h$			
Minimální velikost EN	V_e	37	l
$V_E = (V \cdot \Delta V \cdot 1,3) \cdot \frac{P_{sv} + 100}{(P_{sv} + 100) - (P_{st} + 100)}$			
Navržen 1 kus expanzní nádoby o objemu 80 litrů			
Otevírací přetlak pojistného ventilu:	p_{sv}	250	kPa
Tlak plynu v prázdné EN:	P_0	90	kPa
Počáteční tlak - plnicí tlak	$p_a = p_f$	120	kPa
Konečný tlak	p_e	200	Kpa

Požadavek na velikost expanzního objemu je 37l.

Návrh:

1ks expanzní nádoba Reflex N 50 o objemu 50 litrů. Tlak vzdušiny v expanzní nádobě nastavit na 0,9bar.

Expanzní nádoba je na systém napojena přes servisní kohout KAH 20.

9. NÁTĚRY A IZOLACE

Veškeré potrubní rozvody budou izolovány izolačními trubicemi na bázi pěnového polyetyleny. Spojování trubic pomocí samolepící vrstvy na přesahu fólie. Sdružený rozdělovač a sběrač, bude izolován izolačními deskami tl. 30 mm. Nátěry jsou syntetické na vzduchu schnoucí. Izolované potrubí je opatřeno základním nátěrem. Měděné potrubí jsou bez nátěrů.

Tloušťka izolace potrubních rozvodů :

DN15	13mm
DN20	20mm
DN25	25mm
DN32	30mm

Obecné zásady tepelných izolací potrubí:

Izolace se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$, tloušťka tepelné izolace se volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubní řady DN, nebo výpočtem dle vyhlášky č. 193/2007Sb).

10. POŽADAVKY NA PROFESE

10.1 STAVBA

- Zhotovení potřebných prostupů, vč. zapravení
- Stavební, výpomocné práce

10.2 ELEKTRO

- silové napájení a jištění zařízení s autonomní regulací
- silové napájení a jištění zařízení dle tabulky výkonů
- Tepelná čerpadlo - požadovaný příkon 14 kW (5 + 9), jmenovité napětí: 400V/3N/50Hz
- podlahové vytápění – osazení jednotlivých podlahových okruhů servopohony a termostaty. Každá místnost možnost individuálního nastavení teploty.
- Zapojení el. přímotopných konvektorů do zázemí venkovní učebny (m.č. 120, 121, 122), příkon 3x1kW
- osvětlení technické místnosti
- uzemnění potrubí

10.3 ZTI

- Přívod vody pro napouštění topného systému
- Napojení pojistných ventilů na kanalizaci
- Přívod studené a teplé vody k zásobníku TUV
- Rozvod teplé vody ke spotřebičům
- Podlahová vpust' v technické místnosti
- Dodávka průtokových ohřivačů do zázemí venkovní učebny (m.č. 120, 121, 122)

10.4 VZT

- Větrání technické místnosti

11. TECHNICKÉ ÚDAJE A TEPELNÁ BILANCE

- Tepelné ztráty	17,5 kW
- Teplotní spád	40/30 °C
- Maximální povrchová teplota podlahy	27°C
- Spotřeba tepla na vytápění:	35 770 kWh/rok
- Spotřeba tepla pro přípravu teplé vody:	7 500 kWh/rok

12. ZÁVĚR

Navržené zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru.

13. PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Tabulka výkonů

Vypracoval: Ing. Petr Najman

V Brně dne 18.12.2016

Tabulka výkonů - Polytechnické centrum Boskovice - ÚT

		ks	hmotnost	elektrický příkon	elektrický proud	napětí/ frekvence	topný výkon				Expanzní zařízení			umístění	poznámka
číslo	název						úhelníkový tepelný výkon	el. příkon ohřevu	úhelníkový tepelný výkon TUV	Objem zásobníku	Max. přetlak topné vody	Objem expanzní nádrže	Plnicí přetlak		
			(kg)	(kW)	(A)	(V/Hz)	(kW)	(kW)	(kW)	litr	bar	litr	bar		
ÚT-1.01	Tepelné čerpadlo vzduch voda	1	420	5 + 9	18	400V 3N-50Hz	19.6+9	9.0	-	-	2.5	-	-	Místnost 118	
ÚT-1.02	Pomocné oběhové čerpadlo DN 32 - 60	1	2.3	0.04	0.2	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 118	Napojeno na regulaci TČ
ÚT-1.03	Oběhové čerpadlo pro nabíjení TUV DN 25-40	1	2.3	0.04	0.2	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 118	Napojeno na regulaci TČ
ÚT-2.01	Oběhové čerpadlo pro směšovaný okruh podlahového vytápění DN 32-60	1	2.3	0.04	0.2	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 118	Napojeno na regulaci TČ
ÚT-2.02	3-cestný směšovací ventil se servopohonem DN25	1	1	0.02	0.1	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 118	Napojeno na regulaci TČ
ÚT-3.01	Oběhové čerpadlo pro nesměšovaný okruh otopných těles DN 25-40	1	2.3	0.04	0.2	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 118	Napojeno na regulaci TČ
ÚT-4.01	Elektrické přímočerné těleso 369x451x78mm	1	4.1	0.50	2.2	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 121	Zapojuje profese el.
ÚT-5.01	Elektrické přímočerné těleso 443x451x78mmr	1	4.7	1.00	4.3	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 120	Zapojuje profese el.
ÚT-6.01	Elektrické přímočerné těleso 443x451x78mmr	1	4.7	1.00	4.3	230V/50Hz	-	-	-	-	-	-	-	Místnost 122	Zapojuje profese el.