


Zodp. projektant: Ing. Jiří Šíma, Ph. D. (ČKAIT-0301410)		Zkontroloval: Ing. Kristýna Cigánková		Nakreslil: Michael Synek			
Název zakázky: <div>Technikův pavilon</div>							
Investor: Statutární město Liberec nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec 1		Stav dokumentu: VYDÁNO				Číslo zakázky: PRO-22-0085	
Místo stavby: k.ú. Liberec [682 039] p.č. 2465/1, 2465/2, 2465/3, 6009		Datum vydání: 05/2024				Číslo revize:	
Profese účel: Vytápění Dokumentace pro provedení stavby		Formát: ISO A4					
Obsah: <div>Technická zpráva</div>		Měřítko:					
						Č. výkresu: D.1.4.3-001	

OBSAH

1	Údaje o stavbě	1
2	Údaje o stavebníkovi	1
3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	1
4	Popis budovy a využívání	1
5	Podklady pro zpracování	1
6	Klimatické podmínky místa stavby a podmínky výpočtu	2
7	Potřeba tepla pro vytápění a TV	2
8	Popis koncepce, provozu a regulace	2
	Primární zdroj tepla	3
	Hlukové parametry	4
	Otopná soustava	5
	Podlahové otopné plochy	5
	Ohřev teplé vody	6
	Regulace systému	6
9	Bilance plošného vytápění	6
	RZ 1 – nerezový rozdělovač s aut. regulátory průtoků – 15 okruhů	6
	Systém celkem	6
10	Potrubní trasy a tepelné izolace	7
11	Dilatace	7
12	Armatury	7
13	Expanzní, pojistná a ochranná zařízení	7
	Pojistný ventil	8
	Expanzní nádoba-topný systém	8
14	Požadavky na profese	8
	Stavba	8
	Elektro (MaR)	8
	Zdravotechnika	9
15	Uvedení do provozu	9
16	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	10
17	Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem	10
18	Závěr	10
19	Seznam použitých zdrojů informací	11
	Tepelné ztráty dle ČSN EN 12 831-1	1

1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:	<i>Technikův pavilon</i>
Místo stavby:	<i>Liberec</i>
Katastrální území:	<i>Liberec [682 039]</i>
Parcela č.	<i>2465/1, 2465/2, 2465/3, 6009</i>
Předmět dokumentace:	<i>Systém vytápění a přípravy TUV</i>
Stupeň dokumentace:	<i>Dokumentace pro provedení stavby (DPS)</i>

2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI

Jméno a příjmení:	<i>Statutární město Liberec</i>
Adresa:	<i>nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec 1</i>

3 ÚDAJE O ZPRACOVATELÍCH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Firma:	<i>EVORA Design, s.r.o. Václavská 379 619 00 Brno – Přízřenice</i>
Vypracoval:	<i>Michael Synek</i>
Telefon:	<i>+420 702 184 115</i>
Email:	<i>synek@evoradesign.cz</i>
Kontroloval:	<i>Ing. Jiří Šíma, Ph.D. Autorizovaný inženýr pro techniku prostředí Specializace technická zařízení ČKAIT – 0301410</i>

4 POPIS BUDOVY A VYUŽÍVÁNÍ

Jedná se o stavební úpravy původního vstupního výstavního pavilonu, zahrnujícího vstupní zázemí pro návštěvníky výstaviště.

Účel užívání:	<i>Informační centrum</i>
Užitná plocha	<i>446 m²</i>

5 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podkladem pro zpracování projektu jsou půdorysy a řezy stavební části objektu v měřítku 1:50. Investorem zadané specifikace provozních podmínek, objednatelem zadané požadavky spolu s doplňujícími skutečnostmi z konzultačních a koordinačních porad s investorem.

Návrh, montáž a provozování systému vytápění musí být v souladu s příslušnými bezpečnostními a protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky. Implicitní hodnoty uvažované ve výpočtech, jako i výpočtové vztahy, jsou převzaté ze zdrojů uvedených v kapitole Seznam použitých zdrojů informací.

6 KLIMATICKÉ PODMÍNKY MÍSTA STAVBY A PODMÍNKY VÝPOČTU

Místo:	Liberec
Nadmořská výška:	373 m n. m.
Výpočtová venkovní teplota vzduchu pro vytápění:	- 18 °C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu pro vytápění:	20 °C
Počet výměn vzduchu pro celou budovu n_{50} :	1 1/h – Nucené větrání se zpětným ziskem tepla
Součinitel ochrany budovy proti větru e :	2 – Průměrně chráněné (v krajině se shluky stromů, v zastavěných oblastech, předměstská zástavba)

7 POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A TV

Tepelné ztráty	14 368 W
Celkový instalovaný výkon	27 691 W
- Podlahové topení	9 972 W
- Dynamická otopná tělesa	10 019 W
- Výměník VZT	7 700 W

Počet denostupňů		
Venkovní výpočtová teplota (t_e)	-18 °C	
Průměrná venkovní výpočtová teplota (t_{em})	12 °C	
Průměrná vnitřní výpočtová teplota	20 °C	
Průměrná venkovní výpočtová teplota (t_{es})	3,1 °C	
Počet dnů otopného období v roce (d)	241	-
Počet denostupňů	4073	K den
Potřeba na ohřev TUV		
Počet osob v infocentru	100	-
Denní potřeba vody pro přípravu TV	0,5	m ³ /den
Denní potřeba tepla pro ohřev TUV	28,78	kWh/den
Roční potřeba tepla pro ohřev TUV	10,50	MWh/rok
Roční potřeba tepla pro ohřev TUV	33	GJ/rok
Potřeba tepla na vytápění		
Tepelné ztráty objektu	14,368	kW
Roční potřeba tepla pro vytápění	18,10	MWh/rok
Roční potřeba tepla pro vytápění	65	GJ/rok
Potřeba tepla celkem		
Roční potřeba tepla pro vytápění a ohřev TUV	28,61	MWh/rok
Roční potřeba tepla pro vytápění a ohřev TUV	98	GJ/rok

8 POPIS KONCEPCE, PROVOZU A REGULACE

Projekt řeší návrh zdroje tepla a zapojení systému. Dále řeší návrh způsobu vytápění v závislosti na tepelných ztrátách objektu. Tepelné ztráty objektu jsou počítány pro výpočtovou teplotu v zimním období -18 °C.

PRIMÁRNÍ ZDROJ TEPLA

Hlavním zdrojem tepla pro vytápění i ohřev teplé vody je tepelné čerpadlo VZDUCH – VODA umístěným v prostoru 1.09. Čerpadlo bude umístěné v zastřešeném výklenku. Stavba zajistí dostatečnou nasávací i výfukovou plochu, pro správnou funkci tepelného čerpadla. Minimální nasávací a výfuková efektivní plocha je 1,6 m². Tepelné čerpadlo bude umístěno na konstrukci ve výšce cca 2 m na antivibračních podstavcích. Před výrobou této konstrukce potvrdí dodavatel technologie tepelného čerpadla její rozměry. Odvod kondenzátu bude do připraveného potrubí do vsaku. Do tohoto potrubí bude instalován elektrický topný kabel, který zabrání zamrznutí odvodu kondenzátu v potrubí. Je uvažováno s chlazením objektu tepelným čerpadlem v letních měsících. Pro zabránění zanesení kondenzátoru tepelného čerpadla mechanickými nečistotami, bude tepelné čerpadlo chráněno filtrem s odlučovačem magnetitu.

Napojení potrubí na tepelné čerpadlo bude pomocí pružného připojení. Přívodní potrubí k tepelnému čerpadlu bude vedeno částečně ve stavební konstrukci. Potrubní rozvody a armatury vedené venku a ve stavební konstrukci budou opatřeny kaučukovou izolací.

V technické místnosti 1.05 bude umístěna akumulací nádrž, zásobník TUV, sběrač/rozdělovač, rozdělovač podlahového topení a expanzní nádoba. Teplo pro topný okruh je dodáváno tepelným čerpadlem do akumulací nádrže a odtud distribuováno do systému podlahového vytápění, dynamických otopných těles a tepelného výměníku vzduchotechniky. Akumulační nádoba se bude nahřívat podle ekvitermní křivky. V technické místnosti bude instalován rozdělovač / sběrač, na který budou napojeny jednotlivé okruhy. Pro okruh podlahového topení, o teplotním spádu 37/30 °C, a pro okruh dynamických otopných těles, o teplotním spádu 45/35 °C, budou instalovány trojcestné směšovací ventily. Okruh VZT, o teplotním spádu 50/40 °C, bude na sběrači/rozdělovači nesměšovaný. Směšovací uzel bude instalován až před výměníkem VZT. Tento směšovací uzel je dodávkou profese VZT. Příprava TUV je řešena v zásobníku se zvětšeným výměníkem o objemu 300 l. Pro chlazení objektu je uvažováno s teplotním spádem 18/21 °C. Pro chlazení bude využito podlahové topení, dynamická otopná tělesa i VZT. Chlazení je navrženo bezkondenzační.

Tepelné čerpadlo je v provedení monoblok. Teplo je odebíráno z venkovního vzduchu pomocí jednotky TČ. Odvod kondenzátu bude řešen do štěrkového lože pod prostorem 1.09. Potrubí odvodu kondenzátu bude končit min. 1 m pod úrovní terénu a bude do něj instalován elektrický topný kabel.

Údržba tepelného čerpadla bude stanovena dodavatelem tepelného čerpadla na základě doporučení výrobce.

Jako bivalentní/záložní zdroj budou instalovány elektrická otopná tělesa v akumulací nádrži a zásobníku TUV. V akumulací nádrži budou umístěny 3 topná tělesa, každé o výkonu 7,5 kW. V zásobníku TUV budou instalovány 2 topná tělesa. V horní části 6 kW jako záložní zdroj, ve spodní části 3 kW pro využití přebytků z FVE.

Rozvody jsou navrženy z měděného potrubí spojovaného lisováním, případně pájením. Toto potrubí bude tepelně izolováno z důvodu ochrany před vysokou teplotou, proti vzniku kondenzátu a pro omezení nadměrných tepelných ztrát.

TEPELNÉ ČERPADLO

Venkovní jednotka

TOPNÝ VÝKON | TOPNÝ FAKTOR COP

A7/W55 (dle EN14 511)	29,68 kW 2,29
A-7/W55 (dle EN14 511)	22,30 kW 1,58
Čisté rozměry v. x š. x hl.	1 558 x 1 129 x 440 mm
Čistá hmotnost.	177 kg
Hladina akustického výkonu při jmenovitém výkonu den.	77 dB(A)
Připojení	6/4"
Doporučený jistič	C32 / 3
Vzduchový výkon	11 200 m ³ /h
Chladivo	R32
Provozní rozsah topení	-25/35 °C
Provozní rozsah TUV	-25/43 °C

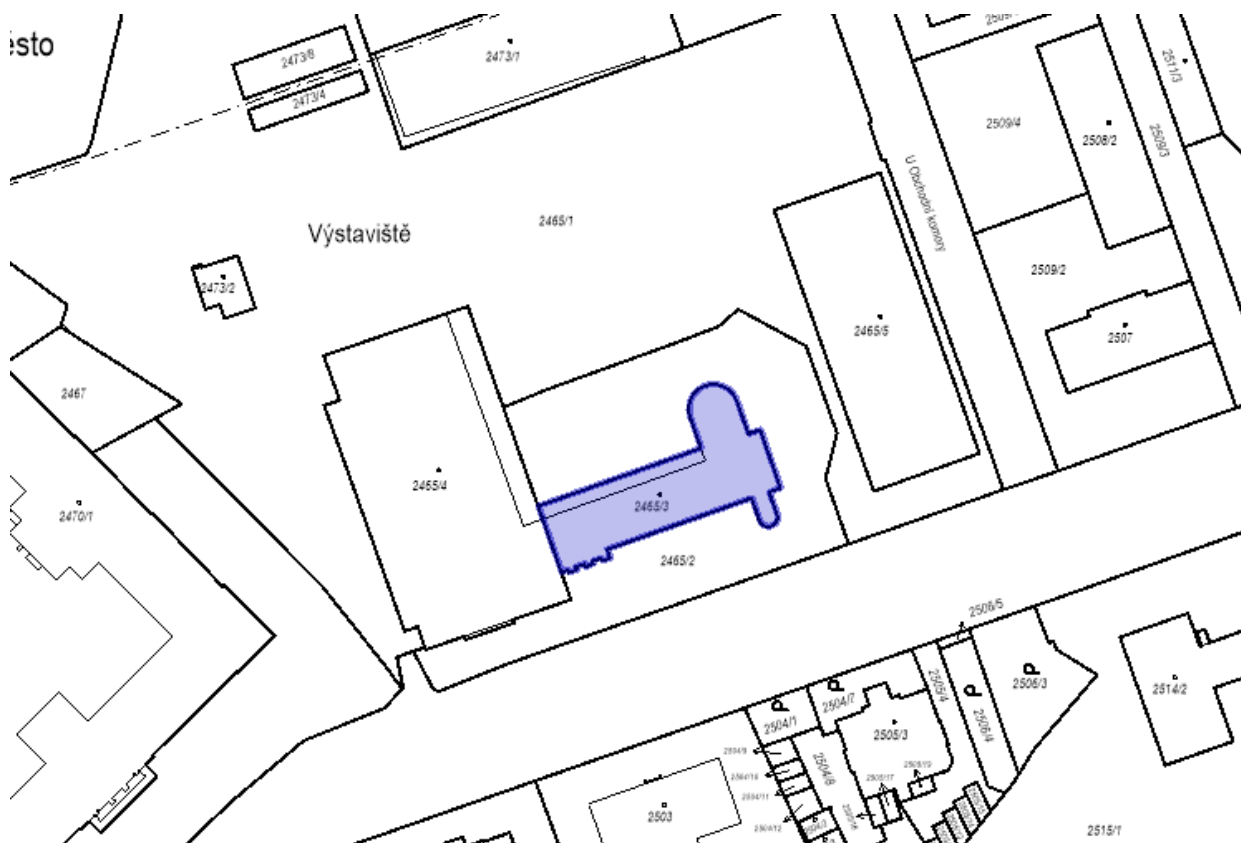
CHLADICÍ VÝKON | CHLADICÍ FAKTOR EER

A35/W18	31,00 kW 4,00
---------------	-----------------

HLUKOVÉ PARAMETRY

Při instalaci venkovní jednotky tepelného čerpadla je nutné splnit hygienické požadavky. Objekt se nachází v aktuálně zastavěném území.

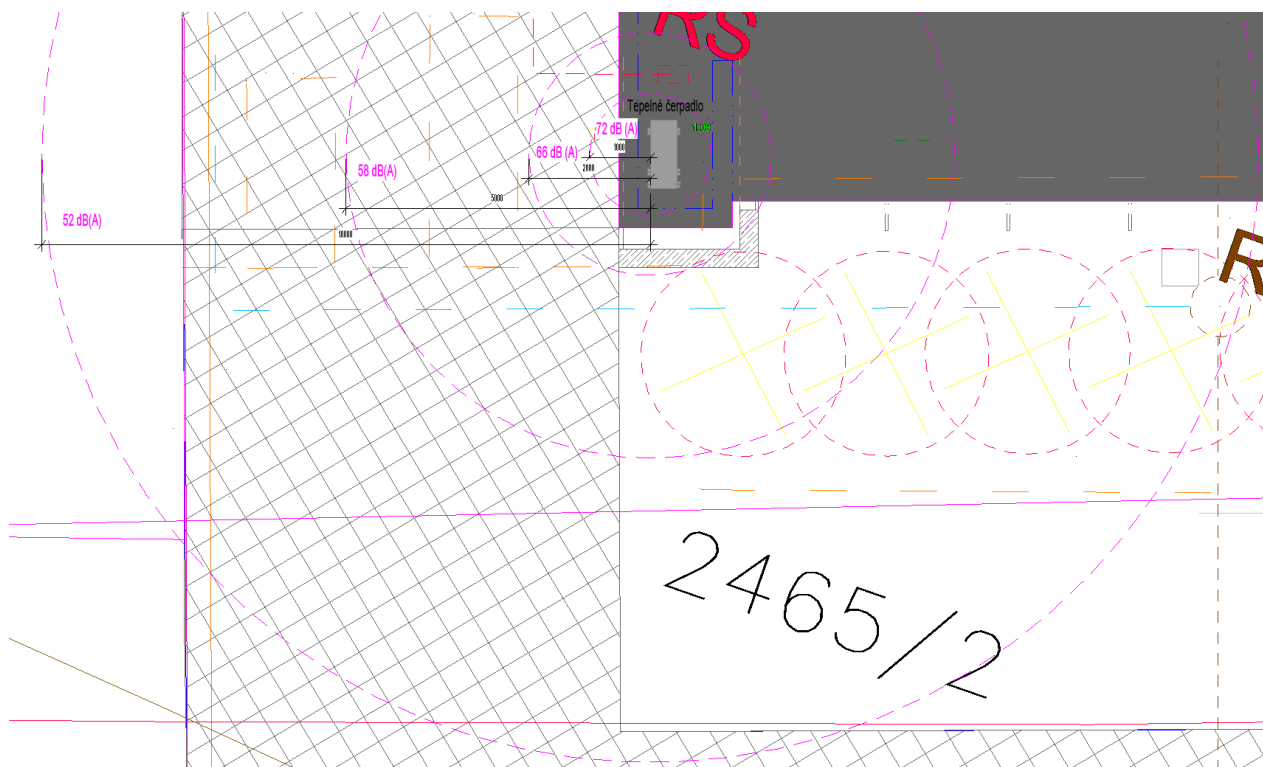
Hranice pozemku den max. (chráněný venkovní prostor)	50 dB
Chráněný prostor stavby (2 m od stavby) den max.	50 dB
Chráněný prostor stavby (2 m od stavby) noc max.	40 dB



Tepelné čerpadlo je z hlediska hluku posuzováno jako stacionární zdroj hluku.

Druh chráněného prostoru	Korekce (dB)
<ol style="list-style-type: none"> Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB. Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB 	
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0

Pro výpočet byla použita jmenovitá hladina akustického výkonu pro TČ dle podkladu výrobce 77 dB(A) a činitel směrovosti pro čtvrtprostor.



Hladina akustického tlaku v cca 10 000 mm od jednotky TČ je 52 dB.

Tento výpočet nenahrazuje hlukovou studii.

OTOPNÁ SOUSTAVA

Otopná soustava je navržena jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem vody. Okruh podlahového vytápění je navržen na teplotní spád 37/30 °C (maximální vstupní teplota by neměla překročit 45 °C) a okruh dynamických otopných těles je navržen na teplotní spád 45/35°C.

Je zamýšleno chladit do podlahového topení i do dynamických otopných těles. Tělesa budou napojeny na potrubní rozvody přes termostatickou armaturu s automatickými omezovači průtoku.

Rozdělovač podlahového topení bude osazen uzavíracími armaturami a vypouštěcími kohouty. RZ1 je umístěn v technické místnosti 1.05 ve skříni pro rozdělovač pro nástěnnou montáž. Navržený rozdělovač podlahového topení bude osazen automatickými omezovači průtoku.

PODLAHOVÉ OTOPNÉ PLOCHY

Připojovací potrubí mezi rozdělovačem a otopnou podlahovou plochou je navrženo plastové potrubí PE-Xa dimenze 17x2,0 mm. Rozvody vedené v podlahách budou neizolované, tepelné ztráty těchto neizolovaných rozvodů přispějí k temperování vedlejších nevytápěných prostor. Potrubí bude upevňováno na systémovou roli s tepelnou izolací 30mm plastovými příchytkami. Systémová role slouží jako separační vrstva. Topné okruhy budou pokládány do spirály bez okrajových zón.

Pro výpočet pokládky otopných hadů do podlah bylo uvažováno s vytápěním na teplotu interiéru 20 °C. Do výpočtu byly převzaty materiály nášlapných vrstev podlah v jednotlivých místnostech dle tabulky místností v zaslané dokumentaci. Ve výpočtech bylo uvažováno s následujícími nášlapnými vrstvami podlah:

Polyuretanová stěrka tl. 10,0 mm $\lambda = 0,160 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ | $R = 0,063 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

Při návrhu bylo zohledněno i zakrytí nábytkem, který byl v půdorysech zakreslen. V místnostech, kde nábytek nebyl zakreslen, bylo počítáno s obvyklou plochou zakrytí nábytkem. Na toaletách při pokládce musí být respektovány přípojky kanalizace, vody a jiné.

Výkon podlahového topení je významně závislý na typu nášlapné vrstvy podlahy a na procentu zakrytí nábytkem. V případě změny nášlapné vrstvy podlahy, pokládky koberce (celoplošně i lokálně), při větší míře zakrytí nízkým nábytkem, nemusí být projektovaný výkon podlahového topení dostatečný. Změny oproti projektu je tedy nutné konzultovat a výkon podlahového topení při nových podmínkách ověřit. Maximální součinitel odporu pro podlahu s podlahovým vytápěním je $R = 0,150 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$. Tato hodnota nemůže být při volbě podlahové krytiny překročena. Bude zvolena podlaha určená výrobcem jako vhodná pro podlahy s podlahovým vytápěním.

Při použití anhydritové i cementové roznášecí vrstvy je povinná obvodová dilatace, ostatní dělení dilatačních celků určí dodavatel směsi. V případě zasažení dilatace do okruhu podlahového vytápění, bude otopný had namotán tak, aby přes dilatační spáru procházely pouze 2 trubky (uložené do chráničky). Minimální krytí potrubí podlahového vytápění roznášecí vrstvou je pro anhydrit 35 mm nad horní hranou potrubí, pro cementovou mazaninu 45 mm nad horní hranou potrubí.

OHŘEV TEPLÉ VODY

Ohřev teplé vody je zajištěn primárním zdrojem tepla – tepelným čerpadlem VZDUCH-VODA v nepřímotopném zásobníku o objemu 300 l. Profese zdravotníka zajistí přívod pitné vody do zásobníku, vč. potřebných armatur (uzavírací ventil, zpětný ventil, pojistný ventil) a napojení na rozvod teplé vody, případně cirkulaci včetně hydraulické sekce. V zásobníku budou umístěny 2 elektrická topná tělesa. Vzhledem k plánovanému využívání FVE pro ohřev TUV, bude na výstupu teplé vody ze zásobníku instalován termostatický směšovací ventil. Tento ventil zajistí konstantní výstupní teplotu z odběrných míst a zabrání možnému kolísání teplot a riziku opaření. Ventil je dodávkou profese ZTI.

REGULACE SYSTÉMU

Regulace tepelného čerpadla je zajištěna vnitřním regulátorem s ekvitermní regulací. Ohřev teplé vody je řízen automaticky podle čidla teploty v zásobníku teplé vody. Voda v zásobníku je automaticky udržována na nastavené teplotě. Ohřev topné vody a provoz systému vytápění je řízen automaticky na základě teploty v akumulární nádobě a ekvitermní křivky. Venkovní čidlo je součástí tepelného čerpadla. Vnitřní ovládací jednotka bude umístěna v technické místnosti.

V extrémních podmínkách bude tepelné čerpadlo posílat signál k zapnutí bivalentního zdroje (elektrická topná tělesa) v akumulární nádrži nebo v zásobníku TUV. Tyto elektrická topná tělesa budou zastávat i funkci záložního zdroje v případě odstávky nebo poruchy tepelného čerpadla. Napájení a regulace bivalentního zdroje je řešeno profesí MaR.

Při odmrazování výparníku bude tepelné čerpadlo posílat signál na sepnutí elektrického topného kabelu, umístěného v odtokovém potrubí kondenzátu. Profese MaR zajistí napájení s doběhem kabelu na základě signálu.

Profese MaR bude snímat teploty jednotlivých okruhů, ovládat a napájet oběhová čerpadla a směšovací ventily.

Na 2.NP bude řešena profesí MaR prostorová regulace v sále, chodbě a na schodišti. Na základě nastavení požadované a aktuální prostorové teploty budou ovládány servopohony a stupeň výkonu ventilátorů u dynamických otopných těles. V letním režimu bude manuálně, na termostatické hlavici, vypnuto otopné těleso ve skladu 2.07.

9 BILANCE PLOŠNÉHO VYTÁPĚNÍ

RZ 1 – NEREZOVÝ ROZDĚLOVAČ S AUT. REGULÁTORY PRŮTOKŮ – 15 OKRUHŮ

Teplotní spád podlahového topení:	(37/30) °C
Objemový průtok rozdělovačem:	1 318 kg/h
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač:	21 952 Pa

SYSTÉM CELKEM

Vstupní teplota:	37 °C
Objemový průtok systému:	1 318 kg/h
Celkový výkon otopných okruhů včetně přípojek:	9 972 W
Maximální tlaková ztráta okruhů:	21 952 Pa
Objem vody v soustavě:	198 l

10 POTRUBNÍ TRASY A TEPELNÉ IZOLACE

Jednotlivé otopné spirály podlahového topení, včetně jejich napojení na rozdělovač jsou navrženy z plastových trubek. Přechody potrubí mezi jednotlivými dilatačními úseky musejí být opatřeny chráničkou v délce min. 50 cm. Minimální vzdálenost potrubí od stěn je 50 mm. Navrženy jsou spirály bez okrajových zón. Vedlejší místnosti (chodby) jsou vytápěny ztrátovým teplem z neizolovaného potrubí. Potrubí je uloženo v roznášecí vrstvě.

Potrubní rozvody ke zdroji tepla, v technické místnosti, k dynamickým otopným tělesům a k výměníku VZT budou vyhotovena z Cu potrubí spojovaného lisováním, případně pájením. Při spojování lisováním budou použity Cu fitinky, při spojování pájením budou veškeré tvarovky v rozvodech potrubí měděné, série 5000, pouze přechodové tvarovky pro napojení armatur a ostatních technologických zařízení z červeného bronzu série 4000, ostatní spojovací fitinky z červeného bronzu série 3000, případně z mosazi. Spojování bude provedeno pájením na měkko u rozvodů topné vody.

Naplnění a doplňování otopné soustavy musí být vodou splňující požadavek ČSN EN 14 868.

Tepelná izolace topných rozvodů je navržena z polyethylenové izolace určené pro topenářské rozvody. Vzhledem k navrženému teplotnímu spádu chlazení, není třeba použití izolace pro chladicí rozvody. Od tepelného čerpadla až do objektu, budou rozvody izolovány kaučukovou izolací. Tloušťka izolace viz výkresová dokumentace. Izolované úseky budou zaizolovány kompletně a to vč. armatur a tvarovek potrubí. Spoje izolace budou řešeny dle technických doporučení výrobce izolace. Pro izolaci armatur budou přednostně použita izolační pouzdra dodávaná výrobcem armatur. Rozvody budou izolovány neprodyšně v celé délce aby se zabránilo vzniku kondenzátu při režimu chlazení.

11 DILATACE

U přímých tras Cu potrubí, delších jak 15 m bude zhotoven dilatační oblouk dle pokynů výrobce, případně použit vlnovcový kompenzátor. Pro každých dalších 15 m přímé trasy Cu potrubí bude zhotoven další dilatační oblouk. Prostupy potrubí přes zeď budou opatřeny chráničkami. U podomítkových instalací bude dilatace řešena vypolstrováním.

Potrubí bude uloženo na závěsech třmeny pro posuvné uložení nebo konzolami z L profilů (typové prvky závěsů). Dilatace potrubí je přirozeně vytvořenými kompenzátory tvaru U, L, Z. Spád potrubí min. 0,3 % směrem od odvědušňovacích armatur.

Při použití anhydritové a cementové směsi je povinná obvodová dilatace, ostatní dělení dilatačních celků určí dodavatel lité směsi. V případě zasažení dilatace do okruhu podlahového vytápění, bude otopný had namotán tak, aby přes dilatační spáru procházely pouze 2 trubky (uložené do chráničky).

12 ARMATURY

Armatury budou závitové pro PN16. Zařízení budou chráněna před možným poškozením či zanesením filtry pro zachycení nečistot z potrubních rozvodů. Proti prvotnímu poškození výměníků, armatur a čerpadel bude před spuštěním čerpadel potrubí důkladně propláchnuto. Bude provedena zkouška těsnosti, dilatační a topná zkouška za účelem prověření funkce a technických parametrů otopné soustavy. Součástí zkoušek bude provedeno hydraulické vyregulování otopné soustavy. V nejvyšších bodech budou osazeny odvědušňovací armatury v nejnižších místech vypouštěcí kohouty. Před vstupem do zdroje (zpátečka UT) bude osazen filtr mechanických nečistot s magnetem a uzávěry před i za filtrem.

13 EXPANZNÍ, POJISTNÁ A OCHRANNÁ ZAŘÍZENÍ

Otopná soustava je jištěná proti poškození nadměrným tlakem pomocí pojišťovacích ventilů, návrh viz dále. Pro vyrovnání změn objemové roztlačnosti slouží tlakové expanzní nádoby, návrh viz dále. V případě změn v navrženém systému je nutné pojistná zařízení přepočítat. Tepelné čerpadlo obsahuje pojistný ventil s nastaveným přetlakem 3 bar. Na akumulární nádrži bude instalován druhý pojistný ventil s přetlakem 3 bar.

POJISTNÝ VENTIL

Skupina:	A1
Vstup do PV:	voda
Výstup z PV:	voda
Otevírací přetlak pojistného ventilu:	3,0 bar
Jmenovitý výkon zdroje:	30 kW
Navržený ventil:	vyhovuje vestavěný ventil

EXPANZNÍ NÁDOBA-TOPNÝ SYSTÉM

Výkon zdroje:	30 kW
Maximální teplota otopné vody:	60 °C
Vodní objem soustavy:	850 l
Výška nejvyššího bodu otopné soustavy:	4,5 m
Nejnižší pracovní přetlak soustavy:	100 kPa
Nejvyšší pracovní přetlak soustavy:	300 kPa
Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby:	34,0 l
Integrovaná expanzní nádoba v elektrokotli	8 l
Navržená přídatná tlaková expanzní nádoba:	Je navržena expanzní nádoba o objemu 35 l
Tlak plynu v expanzní nádobě (nastavit před zavodněním expanzní nádoby):	1,0 bar
Počáteční tlak soustavy při napuštění (vyznačit na manometru):	1,31 bar
Maximální provozní tlak soustavy (vyznačit na manometru):	2,5 bar
Dimenze expanzního potrubí:	Cu 22 x 1,0

14 POŽADAVKY NA PROFESE

STAVBA

- Zhotovení potřebných prostupů, vč. zapravení
- Stavební, výpomocné práce
- Koordinace jednotlivých profesí
- příprava místa pro uložení technologií-zejména únosnost konstrukce
- připravený podklad pro uložení systémové role podlahového topení – dle její tloušťky
- připravená konstrukce pro uložení venkovní jednotky TČ

ELEKTRO (MAR)

ELE 1 NAPÁJENÍ A KABELÁŽ PRO TEPELNÉ ČERPADLO

1) NAPÁJENÍ TČ

- doporučené napájení - 400 V / 50 Hz, 5x6 mm², 32A char. C
- prokabelování s trojcestným přepínacím ventilem CYKY 3x1,5 mm²
- ovládání záložního zdroje pro ohřev TUV – přes stykač
- ovládání záložního zdroje pro vytápění – přes stykač
- prokabelování s čidlem teploty v zásobníku TUV
- prokabelování s čidlem teploty v akumulární nádrži
- prokabelování s vnitřním ovladačem jednotky, stíněný 5-ti žilový

Všechny kabely nechat v místě umístění TČ dostatečně dlouhé, aby je bylo možné vtáhnout až do čerpadla (ideálně cca 3 metry).

ELE 2 NAPÁJENÍ TOPNÝCH TYČÍ V AKUMULAČNÍ NÁDRŽI

- 3x 400 V / 50 Hz, výkon 7,5 kW
- ovládání z regulace tepelného čerpadla ON/OFF signál

ELE 3 NAPÁJENÍ TOPNÉ TYČE V ZÁSOBNÍKU TUV

- 3x 230 V / 50 Hz, výkon 6 kW
- ovládání z regulace tepelného čerpadla ON/OFF signál

ELE 4 TOPNÁ TYČ V ZÁSOBNÍKU TUV PRO FVE

- 3x 230 V / 50 Hz, výkon 3 kW
- napájení a ovládání z regulace FVE

ELE 5 NAPÁJENÍ A OVLÁDÁNÍ ČERPADLOVÝCH SKUPIN

- napájení a spouštění oběhových čerpadel
- snímání výstupních teplot, napájení a ovládání směšovacích ventilů

ELE 6 NAPÁJENÍ A OVLÁDÁNÍ DYNAMICKÝCH OTOPNÝCH TĚLES

- zásuvka 230 V / 50 Hz
- ovládání rychlosti ventilátorů 0-10 V
- ovládání servopohonu na termostatické hlavici
- snímání teploty v prostoru sálu 2.02

ELE 7 NAPÁJENÍ DYNAMICKÉHO OTOPNÉHO TĚLESA

- zásuvka 230 V / 50 Hz
- ovládání rychlosti ventilátorů 0-10 V
- ovládání servopohonu na termostatické hlavici
- snímání teploty v prostoru chodby a schodiště

ELE 8 NAPÁJENÍ A DOBĚH ELEKTRICKÉHO KABELU

- napájení z rozvaděče 230 V / 50 Hz, výkon 125 W
- ovládání z regulace tepelného čerpadla ON/OFF signál
- nastavitelný doběh

ELE 9 NAPÁJENÍ DYNAMICKÉHO OTOPNÉHO TĚLESA

- zásuvka 230 V / 50 Hz

ZDRAVOTECHNIKA

ZTI 1-SV PŘIPOJENÍ STUDENÉ VODY

- připojení studené vody na zásobník TUV

ZTI 1-TV PŘIPOJENÍ TEPLÉ VODY

- připojení rozvodů teplé vody na zásobník TUV
- na výstupu teplé užitkové vody bude osazen termostatický směšovací ventil

ZTI 1-CV PŘIPOJENÍ CÍRKULACE

- připojení cirkulace na zásobník TUV

ZTI 2 ODFUK OD POJISTNÉHO VENTILU

- úkapový kalichy, např. HL21

ZTI 3 ODVOD KONDENZÁTU OD TEPELNÉHO ČERPADLA

- odvod kondenzátu do šterkového lože, v potrubí bude umístěn topný kabel

15 UVEDENÍ DO PROVOZU

Po instalaci se provede tlaková zkouška vzduchem nebo vodou. Zkušební tlak nesmí být menší než 4 bar a větší než 6 bar. Výsledky zkoušky a zkušební tlak se uvedou ve zprávě o zkoušce. Po tlakové zkoušce se systém propláchne a následně napustí vodou (jednotlivé smyčky je nutné důkladně odvzdušnit). Po vyztváření betonu (minimálně 21 dnů) nebo vyschnutí anhydritu (7 dnů) bude provedena topná zkouška. Zkouška se zahajuje při teplotě vstupní vody mezi 20÷25 °C, která je udržována nejméně 3 dny. Následně se nastaví nejvyšší projektovaná teplota, která se udržuje nejméně další 4 dny.

16 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutné dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a zásady bezpečnosti práce vztahující se na konkrétní prováděnou činnost. Dále je nutné při všech činnostech používat předepsané ochranné prostředky a potřebné stavební mechanismy a pomůcky s prokazatelnou certifikací či plánem bezpečnostních prohlídek. Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutné dodržovat veškeré předpisy požární bezpečnosti.

17 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ JEJÍM ZHOTOVITELEM

Tato dokumentace je provedena ve stupni DPS. Veškeré další stupně dokumentace musejí být s touto dokumentací v souladu. Rozsah a obsah podrobné dokumentace pro výrobu specifických konstrukčních prvků vyplyne z požadavků stavebníka, případně z požadavků, které určí zhotovitel jednotlivých částí konstrukce.

18 ZÁVĚR

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

Veškerá zařízení a systémy musejí být instalována odbornou firmou v souladu s předpisy a doporučeními výrobce. Tato dokumentace nenahrazuje dílenskou dokumentaci.

V Brně dne 21. května 2024

Michael Synek

mob.: +420 702 184 115

email: synek@evoradesign.cz

www.evora.cz

19 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ INFORMACÍ

Dokumentace, literatura

[1] Dokumentace pro provedení stavby, Ing. arch. Jakub Adamec – 08/2024

Normy

- [2] ČSN EN 12 831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
- [3] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- [4] ČSN EN 303–5+A1 Kotle pro ústřední vytápění – Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční a samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 500 kW – Terminologie, požadavky, zkoušení a značení.
- [5] ČSN 07 7401 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa
- [6] ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- [7] ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- [8] ČSN EN 14 868 Ochrana kovových materiálů proti korozi – Návod na stanovení pravděpodobnosti koroze v uzavřených vodních oběhových soustavách

A dále souvisejících předpisy

TEPELNÉ ZTRÁTY DLE ČSN EN 12 831-1

Číslo místnosti	Popis místnosti	Plocha místnosti	Světlá výška	Objem místnosti	Výpočtová teplota interiéru ZIMA	TEPELNÉ ZTRÁTY		
						Tepelná ztráta větráním	Tepelná ztráta přechodem tepla konstrukcemi	Tepelná ztráta místnosti celkem
[-]	[-]	A [m ²]	s.v. [m]	O [m ³]	t_i [°C]	$\Phi_{v,i}$ [W]	$\Phi_{\tau,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ [W]
	CELKEM	430,5		1246,8		0	14368	14 368
0.01	ŽULOVÉ SCHODIŠTĚ	8,0	2,400	19,2	nevytápěno	-	-	0
0.02	CHODBA	8,0	2,400	19,2	nevytápěno	-	-	0
0.03	STROJOVNA VZT	33,3	2,400	79,9	nevytápěno	-	-	0
0.04	STROJOVNA FVE	2,7	2,400	6,5	nevytápěno	-	-	0
1.01	SCHODIŠTĚ	18,0	3,100	55,8	20	-	702	702
1.02	INFORMAČNÍ CENTRUM	114,4	3,100	354,6	20	-	5806	5 806
1.03	ZÁZEMÍ ZAMĚSTNANCŮ	12,6	3,100	39,1	20	-	146	146
1.04	SKLAD CENTRA	10,2	3,100	31,6	20	-	113	113
1.05	TZB + ÚKLID	10,3	3,100	31,9	20	-	114	114
1.06	TOALETY ŽENY	11,5	3,100	35,7	20	-	148	148
1.07	TOALETY MUŽI	10,3	3,100	31,9	20	-	129	129
1.08	SKLAD	32,7	3,100	101,4	20	-	909	909
1.10	WC ZAMĚSTNANCŮ	2,1	3,100	6,6	20	-	14	14
1.11	WC IMOBILNÍ	3,9	3,100	12,1	20	-	24	24
1.12	CHODBA	24,0	3,100	74,4	20	-	1207	1 207
2.01	SCHODIŠTĚ	17,0	2,700	45,9	20	-	699	699
2.02	SÁL	90,4	2,700	244,1	20	-	4006	4 006
2.04	TOALETA PERSONÁL	3,8	2,700	10,3	20	-	5	5
2.05	TOALETA MOBILNÍ UNISEX	2,1	2,700	5,7	20	-	8	8
2.06	ÚKLID	1,9	2,700	5,1	20	-	5	5
2.07	SKLAD	13,3	2,700	35,9	20	-	333	333

PŘÍLOHA č.1: TABULKA VÝKONŮ ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ

PRO-22-0085 Technikův Pavilon

POPIS ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ								ELEKTRO					VYTÁPĚNÍ				POZN.
zařízení	umístění		pozice ve výkresech	Specifikace zařízení			počet kusů	jednotkový			napětí / frekvence	elektrický příkon celkem	otopná voda 55 / 45 °C				
	podlaží	č.m.		popis	výrobce	typ		el. příkon	proud odběrový	proud maximální			jednotkový				
													Jmeovitý tepelný výkon	průtok	tlaková ztráta na vodě	výtláčná výška čerpadla	
název	-	-		-	-	-	(ks)	(kW)	(A)	(A)	(V/Hz)	(kW)	(kW)	(m3/h)	(kPa)	(m)	
Tepelné čerpadlo	1.NP	1.09	TČ	Tepelné čerpadlo			1	14,7	-	28,50	400/50	14,7	30	2,8	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, prodrátování komunikace
Oběhové čerpadlo	1.NP	1.05	OČ1	Oběhové čerpadlo - dynamická otopná tělesa			1	0,1	-	-	230/50	0,1	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu
Oběhové čerpadlo	1.NP	1.05	OČ2	Oběhové čerpadlo - VZT			1	0,1			230/50	0,1	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu
Oběhové čerpadlo	1.NP	1.05	OČ3	Oběhové čerpadlo - podlahové topení			1	0,1	-	-	230/50	0,1	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu
Trojcestný přepínací ventil	1.NP	1.05	TVP	Přepínací ventil vytápění/chlazení, ohřev TUV			1	0,1	-	-	230/50	0,1	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu
Trojcestný směšovací ventil	1.NP	1.05	TVS1	Směšovací ventil - dynamická otopná tělesa			1	0,1	-	-	24 V	0,1	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu 0-10 V
Trojcestný směšovací ventil	1.NP	1.05	TVS2	směšovací ventil - podlahové topení			1	0,1			24 V	0,1	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu 0-10 V
Zásobník TUV	1.NP	1.05	TUV	Nepřímotopný zásobník TUV o objemu 300 l			1	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	
Akumulační nádrž	1.NP	1.05	AN	Aumulační nádrž 500 l			1	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	
Elektrické topné těleso pro zásobník TUV	1.NP	1.05	ELE 3	Záložní zdroj ohřevu TUV			1	6,0	-	-	3x230/50	6,0	6	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, spínání podle signálu z TČ
Elektrické topné těleso pro zásobník TUV - FVE	1.NP	1.05	ELE 4	Topné těleso pro využívání přebytků z FVE			1	3,0	-	-	230/50	3,0	3	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, spínání podle regulace FVE
Elektrické topné těleso pro akumulaci nádrží	1.NP	1.05	ELE 2	Bivalentní/záložní zdroj vytápění			3	7,5	-	-	400/50	22,5	22,5	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, spínání podle signálu z TČ
Elektrický topný kabel	1.NP	1.09	ELE 8	Ochrana odvodu kondenzátu před zamrznutím			1	0,13	-	-	230/50	0,1	0,125	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, spínání podle signálu z TČ
Dynamické otopné těleso	1.-2.NP	1.01, 2.01, 2.02	ELE 6,7,9	Napájení ventilátorů, ovládání ventilátorů a servopohonů			9	0,02	-	-	230/50	0,2	-	-	-	-	elektro-silové připojení jištěným kabelem, MaR řízení chodu

Instalovaný příkon celkem 47,0