

Hlavní projektant

bicera s.r.o.

Zodpovědný projektant

M. Weinreb

Stavba: **VYBUDOVÁNÍ NOVÝCH PROSTOR POKLADNY, ZÁZEMÍ PRO NÁVŠTĚVNÍKY A BEZBARIÉROVÉHO ŘEŠENÍ PRO MUZEUM RAKOVNÍK, ŽIŽKOVO NÁMĚSTÍ 1, RAKOVNÍK**

Investor: Muzeum T.G.M. Rakovník, p. org., Vysoká 95,
269 01 Rakovník; IČ: 003 60 155

Stupeň: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY (DPS)

Část: D.1.4 Technika prostředí staveb - VYTÁPĚNÍ

Obsah: **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Seznam dokumentace:

č. výkresu	obsah	měřítko
D.1.4.3.1.	TECHNICKÁ ZPRÁVA	
D.1.4.3.2.	PŮDORYS 1PP A 1NP - TČ	1:50
D.1.4.3.3.	PŮDORYS 1NP - PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ	1:50
D.1.4.3.4.	SCHÉMA ZAPOJENÍ ZDROJE TEPLA	-

Obsah:

1.	Popis a tepelná bilance objektu.....	3
1.1.	Podklady	3
1.2.	Popis stavby.....	3
1.3.	Tepelná potřeba objektu:	3
2.	Technický popis vytápění	3
2.1.	Zdroj tepla - popis.....	3
2.2.	Regulace systému vytápění	4
2.3.	Zabezpečení systému vytápění.....	4
2.4.	Rozvodné potrubí	4
2.5.	Spotřebiče tepla	4
2.6.	Pracovní postupy	5
2.7.	Požadavky na ostatní profese	5
3.	Přílohy	5
3.1.	Výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN 12831	5
3.2.	Výpis souvisejících norem a legislativy UT	6
3.3.	Klimatická data / Rozložení potřeby energie a paliva	7
3.4.	Technické údaje tepelného čerpadla - ODU – Referenční standard WPL 6AR.....	8
3.5.	Technické údaje vnitřní jednotky TČ – IDU - WPL 6 AR.....	9
3.6.	Stavební připravenost a vzorové připojení venkovní jednotky TČ	10

1. **Popis a tepelná bilance objektu**

1.1. Podklady

- Výkresová dokumentace v elektronické podobě
- Technické normy a platná legislativa
- Požadavky investora

1.2. Popis stavby

Projektová dokumentace řeší vytápění nových prostor pokladny a zázemí muzea v Rakovníku. Jedná se o jednopodlažní objekt propojený s původní budovou muzea. Projektová dokumentace je zpracována dle požadavků investora, technických norem a platné legislativy.

1.3. Tepelná potřeba objektu:

Jednotlivé vytápěné místnosti jsou ve výkresové dokumentaci vyznačeny spolu s označením výpočtové teploty pro výpočet návrhové tepelné ztráty a výkonu. Tepelná ztráta objektu byla spočtena dle ČSN EN 12831 pro venkovní výpočtovou teplotu -17°C v programu fy. Protech.

Tepelná bilance objektu:

ztráty prostupem $\Phi_{(Tb)} = 3\,894\text{ W}$

ztráty výměnou vzduchu $\Phi_{(Vb)} = 1\,400\text{ W}$

součet $\Phi_{(cb)} = 5\,293\text{ W}$

podíl výměny vzduchu na celkových ztrátách $\Phi_{(Tb)}/\Phi_{(cb)} = 0,26$

podíl ztrát prostupem na celkových ztrátách $\Phi_{(Vb)}/\Phi_{(cb)} = 0,74$

Roční potřeba tepla na vytápění: $10,1\text{ MWh/rok} \Rightarrow 36,3\text{ GJ/rok}$

Výpočet tepelných ztrát uvažuje s intenzitou větrání $0,5\text{ h}^{-1}$

Podrobný výpočet tepelných ztrát, potřeby tepla a klimatické údaje viz přílohy.

2. **Technický popis vytápění**

2.1. Zdroj tepla - popis

Objekt bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla (TČ) typu vzduch-voda o topném výkonu $7,7\text{ kW}$ při A2/W35 dle EN14511 při 100% výkonu invertoru ($\text{COP}=4,13$ A2/W35 dle EN14825).. Tepelné čerpadlo bude umístěno v 1.PP, v místnosti N.0.06. Jedná se o krytý venkovní prostor, výfuk tepelného čerpadla bude nasměrován otvorem skrz zeď ven z místnosti, nasávání potřebného vzduchu pro TČ probíhá z prostoru místnosti, kam vniká potřebné množství vzduchu dvěma otvory opatřenými žaluzií. Topná voda bude připravována ve venkovní jednotce a následně bude distribuována do vnitřní jednotky. Venkovní jednotka TČ bude umístěna na

pevnému podkladu. TČ a otvor pro výfuk bude instalováno v dostatečné výšce, aby nedocházelo v zimě k zapadání sněhem. Odvod kondenzátu bude sveden do kanalizační vpusti a bude opatřen topným kabelem k zamezení zamrzání kondenzátu před svedením do vpusti.

Vnitřní jednotka bude instalována ve výklenku v místnosti m. č. N.1.11. Z vnitřní jednotky bude vedena větev systému UT, která bude vybavena elektronickým oběhovým čerpadlem, filtračními, měřicími a uzavíracími armaturami. Na výstupu topné vody z vnitřní jednotky bude instalován obtok k zajištění minimálního průtoku topné vody pro TČ.

2.2. Regulace systému vytápění

Příprava otopné vody bude automatická na základě venkovní teploty (ekvitermní) pomocí integrované regulace ve vnitřní jednotce tepelného čerpadla. Vytápěcí systém je navržen jako nízkoteplotní, jmenovitý teplotní spád topné větve podlahového vytápění je navržen 42/32°C. Vnitřní jednotka TČ obsahuje dále bivalentní zdroj tepla (elektrická patrona 3-6-9kW) a hlídání maximální teploty v systému. V místnosti č. N.1.15 bude umístěn prostorový termostat pro zpětnou vazbu regulace TČ.

2.3. Zabezpečení systému vytápění

Systém vytápění bude zabezpečen tlakovou expanzní nádobou s membránou (objem 10 litrů) a pojistným ventilem 3 bar. Pojistný ventil a expanzní nádoba jsou součástí navržené vnitřní jednotky TČ.

2.4. Rozvodné potrubí

Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Hlavní rozvody budou z potrubí měděného, primární okruh topné vody mezi vnitřní a venkovní jednotkou TČ bude proveden rovněž z potrubí měděného, případně sadou přípojovacího potrubí INPA, vedeného pod stropem 1.NP.

Rozvodné potrubí bude izolováno proti ztrátám tepla tepelnou izolací dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. V nejvyšším místě bude instalováno odvzdušnění. Při průchodu požárně dělící konstrukcí budou prostupy UT zabezpečeny požárními ucpávkami.

2.5. Spotřebiče tepla

V objektu je navrženo sálavé vytápění pomocí podlahových ploch. Pex trubky podlahového vytápění vedoucí z rozdělovače budou položeny na systémovou desku s výstupky a zality betonovou mazaninou s plastifikátorem, popřípadě anhydritovou směsí. Systém je dimenzován na výstupní teplotu 42°C při venkovní teplotě -17°C. Ve vybraných místnostech budou umístěny prostorové termostaty (PT), které budou ovládat termohlavice na rozdělovači podlahového vytápění. Termohlavice budou v provedení „bez proudu otevřeno“ 230V, prostorové termostaty (dle výběru investora) – 230V.

2.6. Pracovní postupy

Po skončení montáže bude proveden proplach systému, zkouška těsnosti a topná zkouška. Poté bude topný systém naplněn upravenou topnou vodou, která bude splňovat požadavky všech výrobců dodaných zařízení, (demineralizace, úprava PH, tvrdosti a vodivosti vody, biocidní přípravek pro podlahové vytápění). Při provádění instalačních prací je nutno zajistit koordinaci s ostatními profesemi. Veškeré instalace ústředního vytápění budou prováděny dle příslušných a platných předpisů, vyhlášek a ČSN. Montáž UT, uvedení do provozu, připojení elektrického napájení, stejně tak i údržbu a opravy smějí provádět pouze autorizované odborné montážní a servisní firmy.

2.7. Požadavky na ostatní profese

ZI

- Zajistit přívod vody k napouštění systému
- Odkanalizování pojistných ventilů
- Odvodnění technické místnosti

EI/MaR

- Silové napojení zdroje tepla (Venkovní jednotka TČ / vnitřní jednotka TČ)
- Propojení čidla venkovní teploty s regulací systému
- Propojení čidla vnitřní teploty s regulací systému
- Uzemnění
- Napájení a řízení oběhového čerpadla sekundární strany systému
- Prokabelování regulace
- Propojení prostorových termostatů s termoventily na rozdělovači podlahového vytápění

Stavba

- Zhotovení drážek a prostupů pro instalace UT

3. Přílohy

3.1. Výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN 12831

$t_e = -15\text{ °C}$ $t_{ib} = 20,0\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	t_i °C	n_p	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1	108	CHODBA	20	0,5	25,7	8,6	153	0	153	153	17,9
1	109	ÚKLID	20	0,5	7,3	2,4	44	0	44	44	17,9
1	111	CHODBA	20	0,5	27,0	9,0	161	309	469	469	52,1
1	112	WC INVALIDÉ	20	0,5	12,1	4,0	72	362	435	435	107,4
1	113	ZÁDVEŘÍ	20	0,5	16,2	5,4	97	411	508	508	93,8
1	115	POKLADNA	20	0,5	110,5	36,8	658	1 919	2 576	2 576	69,9
1	116	ŠATNA	20	0,5	17,9	7,8	107	619	726	726	93,1
1	117	ÚKLID + WC ZAMĚSTNAN	20	0,5	4,3	1,9	25	104	129	129	69,8
1	118	WC MUŽI	20	0,5	7,4	3,2	44	34	78	78	24,4
1	119	WC ŽENY	20	0,5	6,7	2,9	40	136	176	176	59,9
Σ úsek 1					235,3	82,1	1 400	3 894	5 293	5 293	

Legenda

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

Φ_{Tm} = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

3.2. Výpis souvisejících norem a legislativy UT

- Vyhláška č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Zákon č.406/2000 Sb. o rozvodech energie, o dodržení obecných technických požadavků na výstavbu
- Vyhláška č.148/2007 o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č.193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie (teploty média, izolace rozvodů, regulační armatury atd.)
- Vyhláška č.194/2007 Sb. Vyhláška č.193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie (teploty média, izolace rozvodů, regulační armatury atd.)
- EN12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 03010 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- Zákon č. 86/2002 Sb. Ochrana ovzduší ve znění pozdějších změn a doplňků
- Nařízení vlády č. 147/2007 Sb. o emisních limitech
- ČSN EN 1775 ed. 2/ 2009 odběrné plynové zařízení na zemní plyn v budovách do 5kPa
- TPG 7047 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- ČSN 73 4201:2010 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- TPG 941 01 Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů
- Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- TNI 73 0330 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla – Bytové domy
- ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
- ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrná tepelná ztráta – Výpočetní metoda
- ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov – Výpočet potřeby tepelné energie na vytápění – Obytné budovy

3.3. Klimatická data / Rozložení potřeby energie a paliva

Tepelná ztráta	$Q =$	5 293 W
Výpočtová venkovní teplota	$t_e =$	-15 °C
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} =$	19,0 °C
Počet topných dnů	$d =$	250
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} =$	4,3 °C
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 =$	0,80
Vliv režimu vytápění	$f_2 =$	0,82
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 =$	1,07
Vliv regulace	$f_4 =$	1,05
Palivo	Tepelné čerpadlo	
Průměrný roční faktor		2,85
Účinnost systému	$\eta =$	85,0 %

Rozložení potřeby energie E_v a paliva B_v

měsíc	počet dnů	t_{es} °C	E_v kWh	E_v GJ	E_v %	E kWh
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	17	13,1	276	1,0	2,7	114,0
10	31	8,3	913	3,3	9,0	377,0
11	30	3,0	1 322	4,8	13,1	545,6
12	31	-0,5	1 665	6,0	16,5	687,1
1	31	-2,5	1 835	6,6	18,2	757,6
2	28	-0,8	1 527	5,5	15,1	630,2
3	31	3,0	1 366	4,9	13,5	563,8
4	30	8,6	859	3,1	8,5	354,7
5	20	13,0	330	1,2	3,3	136,4
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	249		10 093	36,3	100,0	4 166,5

E_v - potřeba energie

E - potřeba elektrické energie

3.4. Technické údaje tepelného čerpadla - **ODU** – Referenční standard WPL 6AR

Typ tepelného čerpadla			WPL 6 AR	WPL 8 AR	WPL 11 AR	WPL 14 AR
Výkon vytápění ¹⁾	A2/W35	kW	6	8	11	14
Výkon vytápění ¹⁾	A7/W35	kW	7	9	13	17
Modulační rozsah ¹⁾	A2/W35	kW	2-6	3-8	5,5-11	5,5-14
Výkon vytápění	A7/W35 při 40 % kW ²⁾	kW	2,96	3,32	5,11	4,80
	A2/W35 při 60 % kW ¹⁾		3,90	5,04	7,11	7,42
	A-7/W35 při 100 % kW ¹⁾		6,18	8,43	10,99	12,45
COP	A7/W35 při 40 % kW ²⁾	-	4,84	4,93	4,90	4,82
	A2/W35 při 60 % kW ¹⁾		4,13	4,23	4,05	4,03
	A-7/W35 při 100 % kW ¹⁾		2,82	2,96	2,85	2,55
Výkon chlazení ¹⁾	A35/W7	kW	4,83	6,32	8,86	10,17
EER ¹⁾	A35/W7	-	3,12	2,90	2,72	2,91
Výkon chlazení ¹⁾	A35/W18	kW	6,71	9,25	11,12	11,92
EER ¹⁾	A35/W18	-	3,65	3,64	3,23	3,28
Elektrické připojení						
Zdroj napájení		-	230 V 1N AC, 50 Hz		400 V 3N AC, 50 Hz	
Krytí		-	IP X4			
Velikost jistění při napájení tepelného čerpadla přímo přes domovní přípojku ³⁾		A	16			
Maximální příkon		kW	3,2	3,6	7,2	7,2
Systém vytápění						
Jmenovitý průtok		m ³ /h	1,19	1,55	2,23	2,92
Interní pokles tlaku		kPa	7,8	10,5	15,8	22,9
Proudění vzduchu a tvorba hluku						
Max. výkon motoru ventilátoru (DC-měnič)		W	180		280	
Maximální proud vzduchu		m ³ /h	4500		7300	
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m ⁴⁾		dB(A)	40			
Hladina akustického výkonu ⁴⁾		dB(A)	53			
Hladina akustického výkonu v tichém režimu ⁴⁾		dB(A)	50			
Max. hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m		dB(A)	52	52	53	54
Max. hladina akustického výkonu		dB(A)	65	65	67	68
Všeobecné údaje						
Maximální teplota výstupu, pouze tepelné čerpadlo		°C	62			
Rozměry (Š x V x H)		mm	930 x 1370 x 440		1200 x 1680 x 550	
Hmotnost		kg	71	75	130	132

1) Údaje o výkonu dle EN 14511

3) Charakteristika jistění C

2) Údaje o výkonu dle EN 14825

4) Hladina akustického výkonu dle EN 12102 (40 % A7/W35)

Buderus

Technický katalog Buderus 2021/5

5-025

Logatherm WPL..AR

• Změny vyhrazeny •

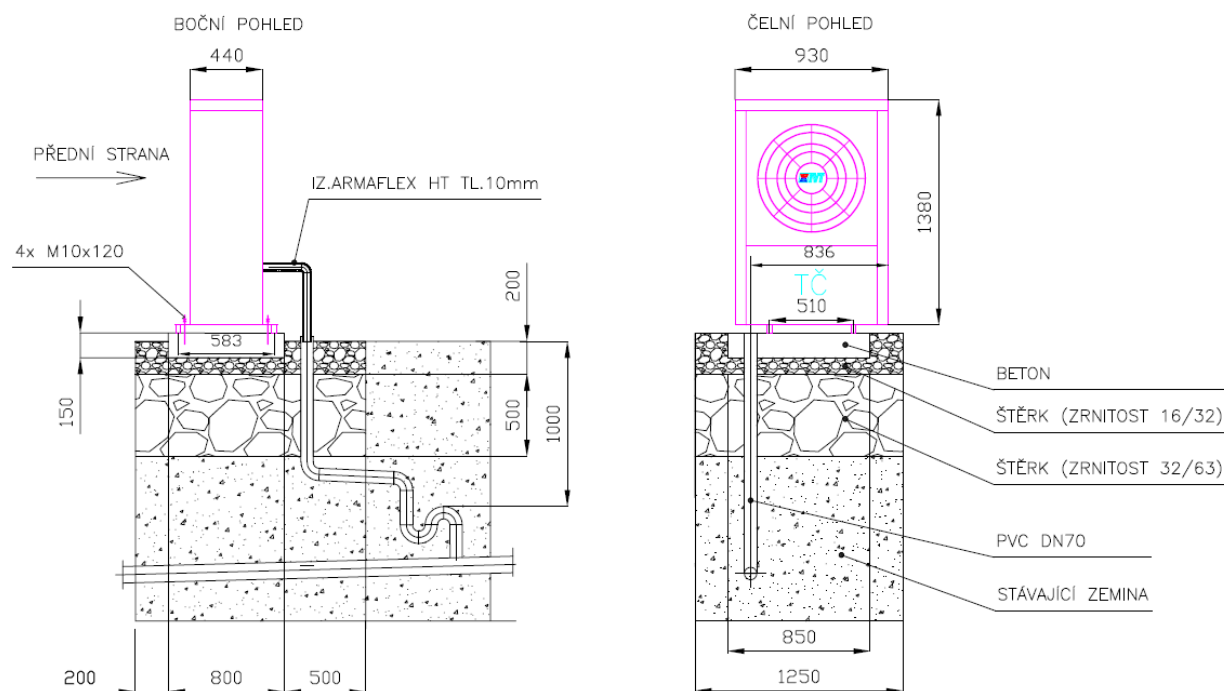
I Technická data Logatherm WPL..AR venkovní jednotka

Typ tepelného čerpadla		WPL 6 AR	WPL 8 AR	WPL 11 AR	WPL 14 AR
Směrnice EU pro fluorované skleníkové plyny 517/2014					
Dopad na životní prostředí		Obsahuje fluorované skleníkové plyny			
Typ chladiva		R410A			
GWP - Potenciál globálního oteplování	kgCO ₂ -eq	2,088			
Množství chladiva	kg	1,750	2,350	3,300	4,000
Množství chladiva	toCO ₂ -eq	3,654	4,907	6,890	8,352
Typ chladivového okruhu		Hermeticky uzavřeno			

3.5. Technické údaje vnitřní jednotky TČ – IDU - WPL 6 AR

Typ tepelného čerpadla		WPL 6 AR	WPL 8 AR	WPL 11 AR	WPL 14 AR
Druh tepelného čerpadla		Vzduch / voda, monovalentní			
Typ oběhového čerpadla		Grundfos UPM2 25-75 PWM		Grundfos UPM GEO 25-85 PWM	
Zdroj napájení	V	230 V 1N AC, 50 Hz			
Typ připojení výstupu (zpátečky) tepelného čerpadla		1 " vnější (vnitřní) závit			
Elektrický dohřev	kW	9			
Maximální provozní tlak	bar	3,0			
Expanzní nádoba	l	10			
Krytí		IP X1			
Rozměry (Š x H x V)	mm	485 x 398 x 700			
Hmotnost	kg	30			
Směrnice EU o energetické účinnosti					
Třída energetické účinnosti pro vytápění při teplotě na výstupu 55 °C		A++	A++	A++	A++
Sezónní energetická účinnost pro vytápění η_s při průměrných klimatických podmínkách a při teplotě na výstupu 55 °C	%	145	145	143	145
Jmenovitý tepelný výkon při průměrných klimatických podmínkách a při teplotě na výstupu 55 °C	kW	5	5	9	10
Třída energetické účinnosti pro vytápění při teplotě na výstupu 35 °C		A++	A++	A++	A++
Sezónní energetická účinnost pro vytápění η_s při průměrných klimatických podmínkách a při teplotě na výstupu 35 °C	%	203	203	202	197
Jmenovitý tepelný výkon při průměrných klimatických podmínkách a při teplotě na výstupu 35 °C	kW	5	5	10	11
Hladina akustického výkonu ve volném prostoru	dB(A)	53	53	55	53

3.6. Stavební připravenost a vzorové připojení venkovní jednotky TČ



DO KONDENZÁTNÍ TRUBKY INSTALOVAT EL.TOPNÝ KABEL ($L_{min}=3m$),
INSTALOVAT AŽ DO HLOUBKY 1 m POD ZEM (NAPOJIT NA SVORKY TČ)

