

ardeo, s.r.o.  
projekty a realizace vytápění a zdrojů tepla

ičo: 03881571, dič: CZ03881571  
Jeremenkova 763/88, Praha 4 - Podolí, 140 00

www.ardeo.cz  
info@ardeo.cz



Ing. Štěpán Vinař	ardeo, s.r.o.	J329	DPS	06/2022
odpovědný projektant	projektant	zakázka	stupeň	datum
investor	Česká zemědělská univerzita v Praze Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy			1 × A4 formát
akce	stavební úpravy domu č. p. 76 - hájovna v obci Vyžlovka, katastrální území Vyžlovka			měřítko
objekt	Vytápění a nucené větrání se zpětným získáváním tepla			paré
obsah	technická zpráva			-01- číslo výkresu

## 1. Úvod a charakteristika objektu

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace vytápění byly stavební výkresy, informace a požadavky architekta.

Předmětem projektu je zdroj tepla pro vytápění, otopná soustava a nucené větrání se zpětným získáváním tepla domu č. p. 76 v obci Vyžlovka v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

Jedná se o stavební úpravy dvoupodlažního domu se sedlovou střechou, podkroví domu není v této fázi řešeno, je uvažováno jako nevytápěné pouze s přípravou pro budoucí vytápění po rekonstrukci a zateplení střechy.

Otopná soustava bude kombinovaná, bude provedeno teplovodní podlahové vytápění, které bude doplněné o dvoutrubkovou teplovodní otopnou soustavou s ocelovými otopnými tělesy vedenou samostatnou větví. Zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo systému vzduch/voda.

Pro 1.NP bude osazena centrální větrací jednotka se získáváním tepla z odpadního vzduchu.

### 1.1. identifikace stavby

<b>Název stavby:</b>	Stavební úpravy domu č. p. 76 – hájovna v obci Vyžlovka
<b>Místo stavby:</b>	K Hájovně č. p. 76, 281 63 Vyžlovka
<b>Investor:</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha - Suchdol
<b>Projektant:</b>	ardeo s. r. o., Jeremenkova 763/88, 140 00 Praha 4 - Podolí IČO: 03881571 Odpovědný projektant: Ing. Štěpán Vinař, autorizace ČKAIT č. 0013225 – technika prostředí staveb, vytápění a vzduchotechnika, zdravotní technika

### 1.2. seznam použitých předpisů a norem

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

ČSN 01 3452 Výkresy ústředního vytápění

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž

stavební úpravy domu č. p. 76 – hájenka v obci Vyžlovka  
Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha - Suchbátka  
Vytápění a nucené větrání se zpětným získáváním tepla  
Technická zpráva

ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody  
ČSN EN 1264 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy  
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav  
ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu  
ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky  
Dále byly využity i ostatní předpisy a normy, firemní podklady a dokumentace, odborná literatura.

### 1.3. výchozí podklady

- projektová dokumentace rodinného domu, konzultace a zadání architekta

## 2. Oblastní klimatické podmínky

Dle ČSN EN12831

- |  |         |
|--|---------|
| – výpočtová venkovní teplota                 | -12°C   |
| – průměrná venkovní teplota v otopném období | +4,0°C  |
| – počet dnů otopného období                  | 216 dnů |

## 3. Tepelná bilance

Tepelná ztráta a potřeba tepla pro vytápění byly vypočteny dle ČSN EN 12831 „Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu“ pro klimatické podmínky uvedené výše a při použití vnitřních výpočtových teplot uvedených ve výkresech. Pro výpočet použité skladby konstrukcí a odpovídající součinitele prostupu tepla, stejně jako tepelné ztráty jednotlivých místností jsou přílohou technické zprávy. Tepelná ztráta zahrnuje ztrátu prostupem a ztrátu větráním o intenzitě 0,5 l/h.

<b>tepelná ztráta 1.NP objektu</b>	<b>9,53 kW</b>
<b>tepelná ztráta podkroví po plánovaném zateplení střechy</b>	<b>10,5 kW</b>
roční potřeba tepla na vytápění 1.NP objektu	16,5 MWh/rok
roční spotřeba el. energie na vytápění (tepelné čerpadlo + elektrokotel)	6,1 MWh/rok

## 4. Návrh vytápění

### 4.1. zdroj tepla

Zdrojem tepla pro vytápění a přípravu teplé vody bude tepelné čerpadlo systému vzduch/voda. Vlastní tepelné čerpadlo Nibe F2120-20 o tepelném výkonu až 15,0 kW (při venkovní teplotě -7°C a výstupní teplotě topné vody 45°C) bude umístěno na betonovém základu. Tepelné čerpadlo bude minimálně 30 cm nad úroveň okolního terénu a minimálně 30 cm od stěny objektu, s výdechem vzduchu od objektu.

Tepelné čerpadlo bude propojené s vnitřní systémovou jednotkou Nibe VVM 310, v místnosti číslo 1.9, měděným potrubím vedeným pod stropem a po stěně technické místnosti 1.9 v 1.NP. Tepelné

čerpadlo bude napojeno přes prostup v obvodové stěně, který bude proveden nad podlahou. Napojení tepelného čerpadla bude provedeno pružnými hadicemi (součást dodávky TČ). Na výstupním potrubí z tepelného čerpadla bude v technické místnosti osazen pojistný ventil, na vratném pak vypouštěcí kohout. Odfuk od pojistného ventilu je nutné odvést do kanalizace.

Odvod kondenzátu z tepelného čerpadla bude zaústěn tepelně izolovanou hadicí samospádem do vnitřní kanalizace objektu, případně do vsakovací jímky. Navržena je hadice od výrobce TČ, která je opatřena izolací a topným kabelem bránící zamrznutí odtékajícího kondenzátu. Topný kabel se zapojí na příslušnou svorku ve venkovní jednotce TČ (viz návod výrobce).

Tepelné čerpadlo dodá více než 80 % roční potřeby tepla na vytápění (zohledněno budoucí vytápění podkroví po zateplení střechy, při vytápění pouze 1.NP dodá 100 % roční potřeby tepla na vytápění). Zbytek tepla dodá elektrokotel o výkonu až 12 kW, integrovaný ve vnitřní systémové jednotce. Ta mimo uvedeného elektrokotle obsahuje akumulaci zásobník topné vody o objemu 270 + 50 litrů, průtokový ohřev teplé vody s nerezovým výměníkem a dále nezbytné armatury, oběhová čerpadla a ekvitermní regulátor.

Z výstupu topné větve XL1 a XL2 na vnitřní systémové jednotce bude napojen topný okruh otopných těles s odbočkou S1 pro budoucí vytápění podkroví a přes směšovací sadu Nibe ECS 41 druhý topný okruh podlahového vytápění 1.NP.

Zabezpečení zdroje tepla zajistí pojistné ventily s otevíracím tlakem 200 kPa. Změny objemu otopné vody budou kompenzovány membránovou expanzní nádobou Reflex NG 35/4 o objemu 35 litrů. Tlak plynu v expanzní nádobě bude nastaven na 100 kPa, plnicí tlak otopné soustavy 130 kPa. Odfuk od pojistných ventilů bude sveden do kanalizace.

Dopouštění otopné vody bude ruční, pomocí hadice z rozvodů studené vody v prostoru technické místnosti 1.9.

Řízení zdroje tepla (tepelného čerpadla a elektrokotle) a přípravu teplé vody zajistí ekvitermní regulátor integrovaný ve vnitřní systémové jednotce s čidlem teploty venkovního vzduchu umístěným na severní fasádě budovy.

## **4.2. otopná soustava – ocelová otopná tělesa**

Otopná soustava 1.NP domu je navržena teplovodní dvoutrubková protiproudá z měděného potrubí s ocelovými deskovými otopnými tělesy Korado Radik VK, v prostoru koupelny 1.6 a technické místnosti 1.9 jsou navržena designová otopná tělesa Koratherm Vertikal – M se spodním středovým připojením. Tělesa Radik VK budou připojena spodní rohovou armaturou Vekolux, tělesa Koratherm středovou armaturou Korado HM s vestavěnou termostatickou hlavicí. Vyvážení soustavy bude pomocí integrovaných termostatických ventilových vložek na tělesech Radik VK a na středových armaturách Korado HM. Stupeň přednastavení ventilové vložky je uveden na výkresech půdorysů. Tělesa budou opatřena termostatickými hlavicemi Heimeier DX (případně Heimeier K).

Měděné rozvody k otopným tělesům budou v 1.NP vedeny v tepelné izolaci podlahy. Rozvody budou opatřeny náplekovou pěnovou tepelnou izolací Tubolit DG v tloušťkách 9 až 20 mm podle průměru potrubí.

Měděné rozvody budou spojovány lisováním, kolena vodorovného rozvodu budou ohýbaná pomocí ohýbacího nástroje. Montáž topného systému musí být provedena dle souvisejících předpisů a pokynů výrobců použitého materiálu a nářadí.

Návrhový teplotní spád otopné soustavy je 55/45°C.

### 4.3. otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění

Otopnou soustavu vytápěných místností v 1.NP tvoří teplovodní podlahové vytápění provedené mokřím způsobem – navržený je systém ROTH Tacker. Jednotlivé smyčky podlahového vytápění z plastové trubky X-PERT-S5 dimenze 17x2 mm budou napojeny na rozdělovač/sběrač na chodbě v 1.NP.

Teplota otopné vody bude řízena ekvitermně pomocí směšovací sady Nibe ECS 41, dle teploty venkovního vzduchu, s výpočtovým teplotním spádem 40/32°C.

Rozdělovač/sběrač podlahového vytápění bude vybaven průtokoměry a regulačními ventily, odvzdušněním, vypouštěním a uzavíracími kohouty na přívodním potrubí.

Průtoky jednotlivými smyčkami podlahového vytápění budou nastaveny průtokoměry na rozdělovači/sběrači dle následující tabulky:

podlaží – číslo rozdělovače	číslo smyčky	vytápí místnost	délka smyčky v topné ploše [m]	celková délka smyčky [m]	rozteč [mm]	průtok [kg(l)/h]	průtok [l/min]	tlaková ztráta smyčky [kPa]	termo pohon
1. NP – R1	1	1.1+1.2	66	66	100	132,9	2,2	8,5	ne
	2	1.2+1.7	66	66	100	132,9	2,2	8,5	ne
	3	1.6	6+47	53	100	82,6	1,4	2,4	ne
	4	1.5	6+57	63	150	61,8	1,0	1,4	ne
	5	1.5	6+57	63	150	61,8	1,0	1,4	ne
	6	1.4	5+59	64	150	64,2	1,1	1,5	ne
	7	1.4	5+59	64	150	64,2	1,1	1,5	ne
	8	1.3	4+95	99	150	102,3	1,7	7,5	ne

uvedené hodnoty platí pro plastovou trubku 17x2,0

teplotní spád rozdělovače R1 40/32°C; objem 70 litrů; průtok 0,71 m³/h; dopravní tlak 8,9 kPa

Provedení podlahového vytápění musí odpovídat souvisejícím normám, především pak ČSN EN 1264 a předpisům a doporučením výrobců a dodavatelů podlahových mazanin a nášlapných vrstev. Pro první zátop je v citované normě, v odstavci 4.1.4, uvedeno následující: Počáteční zátop musí být proveden nejdříve 21 dnů po položení cementové mazaniny nebo 7 dnů po položení anhydritové mazaniny. Pro všechny typy roznášecích vrstev je nutné dodržet podmínky výrobce. Počáteční zátop se zahajuje při teplotě přívodní vody mezi 20 a 25°C, který musí být udržována nejméně 3 dny. Následně se nastaví nejvyšší návrhová teplota a udržuje se nejméně další 4 dny.

## 5. nucené větrání se zpětným získáváním tepla

Větrání 1.NP objektu bude rovnotlaké s přívodem vzduchu do obytných místností a odvodem vzduchu z kuchyně, koupelny a WC. Maximální průtok vzduchu jednotkou je navržen 160 m<sup>3</sup>/h. Při běžném trvalém provozu rekuperační jednotky bude nastaven průtok asi 120 m<sup>3</sup>/h. Zvláště v zimním období je nutné jednotku provozovat tak, aby se relativní vlhkost vzduchu v domě pohybovala v rozmezí 40 – 60% a rozhodně neklesala výrazněji pod 40%.

Nucené větrání se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu zajistí rekuperační jednotka Nibe ERS 20 - 250 umístěná pod stropem (nad podhledem) WC 1.7. Jednotka bude propojena izolovaným potrubím s venkovním prostředím na jedné straně a s rozváděcími boxy na druhé straně. Z rozváděcích boxů umístěných nad podhledem v blízkosti jednotky budou provedeny rozvody ohebným potrubím DALFLEX 75/63 Hygienic do jednotlivých místností, kde budou osazeny distribuční prvky. Rozvody budou vedeny v místnostech 1.2, 1.6 a 1.7 nad podhledy, v obytných místnostech 1.3, 1.4 a 1.5 budou rozvody vzduchu vedeny v tepelné izolaci stropu v podkroví. Po průchodu potrubí stropní konstrukcí budou na potrubí osazeny distribuční boxy a talířové ventily.

Při maximálním výkonu bude jednotka dodávat cca 160 m<sup>3</sup>/h, do maximálního výkonu bude jednotka uváděna tlačítky v koupelně 1.6, na WC 1.7 a v kuchyni a bude trvat cca 15 minut. Standardně, dle časového programu s vazbou na vlhkost odváděného vzduchu bude jednotka pracovat na cca 75 % maximálního výkonu.

Průtok vzduchu jednotlivými distribučními prvky musí být vyregulován talířovými ventily případně regulačními vložkami (průtoky jsou uvedeny na výkresech půdorysů).

Kvůli správnému provětrávání místností musí být mezi vnitřními dveřmi do místností a podlahou mezera cca 0,5 až 1,0 cm, případně je možné dveře opatřit větrací mřížkou.

Sání/výfuk venkovního/odpadního vzduchu z/do venkovního prostředí bude proveden parotěsným a tepelně izolovaným potrubím EPE (HR-WTW) o průměru 160 mm. Sání/výfuk bude na fasádě opatřen protidešťovou mřížkou se sítí proti hmyzu.

Odvod kondenzátu z rekuperační jednotky musí být, přes zápachovou uzávěru, napojen na kanalizaci.

Rekuperační jednotka bude ovládána a řízena pomocí regulátoru vnitřní systémové jednotky Nibe VVM310 tepelného čerpadla.

## 6. požadavky na ostatní profese

### 6.1. stavba

- spolupráce při umístění rozdělovače/sběrače podlahového vytápění,
- zalití podlahových otopných smyček,
- zapravení drážek a prostupů pro potrubí,
- základ pro tepelné čerpadlo,

stavební úpravy domu č. p. 76 – hájenka v obci Vyžlovka  
Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha - Suchbát  
Vytápění a nucené větrání se zpětným získáváním tepla  
Technická zpráva

- spolupráce při osazování větrací jednotky a přívodů z/do venkovního prostředí,
- spolupráce při provádění rozvodů vzduchu a následném osazování vyústek

## **6.2. elektro**

- přívod el. energie k tepelnému čerpadlu (viz schema v příloze),
- přívod el. energie k vnitřní systémové jednotce,
- propojení tepelného čerpadla a vnitřní systémové jednotky,
- propojení všech prvků regulace s vnitřní systémovou jednotkou,
- příprava pro osazení čidla teploty venkovního vzduchu na severní fasádu objektu a jeho propojení se systémovou jednotkou,
- blokování el. kotle pomocí HDO,
- přívod el. energie do skříně rozdělovače/sběrače 230V, 50 Hz
- napojení větrací jednotky v místnosti 1.2 na přívod el. energie 230 V, 50 Hz, proud 10 A, příkon ventilátorů 2x 100 W, propojení ovládání s vypínači v koupelně 1.6, na WC 1.7 a v kuchyni 1.3,
- propojení vnitřní systémové jednotky tepelného čerpadla a rekuperační jednotky komunikačním kabelem.

## **6.3. ZTI**

- odvod kondenzátu z tepelného čerpadla,
- odvod kondenzátu z rekuperační jednotky do kanalizace
- odvod odfuků z pojistných ventilů v m. č. 1.9 do kanalizace
- napojení systémové jednotky v m. č. 1.9 na přívod studené vody, teplé vody a cirkulaci teplé vody.

## **7. přílohy**

- výpočet tepelných ztrát
- skladby konstrukcí
- vzorové schema připojení elektro

V Praze 28.6.2022

Ing. Jiří Jager

ardeo, s.r.o.

## Výpočet budovy - varianta 1

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hajenka\_Vyzlovka\_1NP.STV

Archiv:

Projektant: ardeo s.r.o.

Datum: 13.06.2022

E-mail: info@ardeo.cz

Telefon:

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -12\text{ °C}$      $t_{ib} = 17,3\text{ °C}$      $n_{50} = 2,5$     systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$n_p$	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
ÚSEK 0												
1	111	Sklad	N	0	0,5	45,5	16,2	100	2	103	103	6,3
Σ úsek N						45,5	16,2	100	2	103	103	
ÚSEK 1												
1	11	Zádveří	1	20	0,5	12,8	4,6	69	508	578	578	126,7
1	12	Chodba	1	20	0,5	38,4	13,7	209	559	767	767	56,0
1	13	Kuchyně	1	20	0,5	49,8	17,8	271	1 221	1 492	1 492	83,8
1	14	Obývací pokoj	1	20	0,5	52,9	18,9	288	1 532	1 820	1 820	96,3
1	15	Ložnice	1	20	0,5	48,2	17,2	262	1 455	1 717	1 717	99,9
1	16	Koupelna	1	24	1,5	18,2	6,5	334	812	1 146	1 146	176,3
1	17	WC	1	20	0,5	9,5	3,4	51	256	308	308	91,0
1	18	Chodba	1	20	0,5	9,1	3,2	49	267	316	316	97,6
1	19	TM	1	20	0,5	20,4	7,3	111	795	906	906	124,2
1	110	Spíž	1	15	0,5	10,6	3,8	49	332	380	380	100,6
Σ úsek 1 ÚSEK 1						269,8	96,3	1 694	7 736	9 430	9 430	
Σ budovy						315,2	112,6	1 794	7 739	9 533		

Legenda

$\Phi_{Vm}$  - tepelná ztráta místnosti větráním

$\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

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

$\Phi_{Tm}$  = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla



**Přehled konstrukcí**

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hajenka\_Vyzlovka\_1NP.STV

Archiv:

Projektant: ardeo s.r.o.

Datum: 13.06.2022

E-mail: info@ardeo.cz

Telefon:

<b>SO1</b>	<b>V1</b>	<b>CP 550 mm</b>
------------	-----------	------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Korekční činitel  $\Delta U_{tbk} = 0,000$  W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **1,212** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	$R_v$ (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi	151-012	Odpor při přestupu	Z vr.	550,00	0,840	0,00	0,840	0,130	= (1/R <sub>T</sub> ) + $\Delta U_{tbk}$ 1,212
1		CP 290/140/65 (1800)						0,655	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						0,825	

<b>SO2</b>	<b>V1</b>	<b>CP 650 mm</b>
------------	-----------	------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Korekční činitel  $\Delta U_{tbk} = 0,000$  W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **1,060** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	$R_v$ (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi	151-012	Odpor při přestupu	Z vr.	650,00	0,840	0,00	0,840	0,130	= (1/R <sub>T</sub> ) + $\Delta U_{tbk}$ 1,060
1		CP 290/140/65 (1800)						0,774	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						0,944	

<b>SN1</b>	<b>V1</b>	<b>CP 150mm</b>
------------	-----------	-----------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně**UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Korekční činitel  $\Delta U_{tbk} = 0,000$  W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **2,199** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	$R_v$ (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi	151-012	Odpor při přestupu	Z vr.	150,00	0,770	0,00	0,770	0,130	= (1/R <sub>T</sub> ) + $\Delta U_{tbk}$ 2,199
1		CP 290/140/65 (1800)						0,195	
Rse		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						0,455	

<b>SN2</b>	<b>V1</b>	<b>CP 500 mm</b>
------------	-----------	------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně**UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Korekční činitel  $\Delta U_{tbk} = 0,000$  W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **1,100** W/(m².K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{\text{ekv}}$ W/(m.K)	$R_v$ (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi								0,130	
1	151-012	Odpor při přestupu						0,649	
		CP 290/140/65 (1800)	Z vr.	500,00	0,770	0,00	0,770	0,130	
Rse		Odpor při přestupu						0,909	
		Odpor celkem $R_T$							$= (1/R_T) + \Delta U_{\text{tbk}}$ 1,100

<b>PDL2</b>	<b>V1</b>	<b>P2-na zemi/BET60+IZ30+150</b>
-------------	-----------	----------------------------------

## ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = 0,45 Urec,20 = 0,30 Upas,20,h = 0,22 Upas,20,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = 0,45 Urec = 0,30 Upas,h = 0,22 Upas,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K)Korekční činitel  $\Delta U_{\text{tbk}} = 0,050$  W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = 0,247 W/(m<sup>2</sup>.K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{\text{ekv}}$ W/(m.K)	$R_v$ (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi								0,170	
1	101-013	Odpor při přestupu						0,052	
		Beton hutný (2300)	Z vr.	60,00	1,160	0,00	1,160	0,811	
2	256-011	EPS 100 S	Z vr.	30,00	0,037	0,00	0,037	4,054	
3	256-011	EPS 100 S	Z vr.	150,00	0,037	0,00	0,037	0,000	
Rse		Odpor při přestupu						5,087	
		Odpor celkem $R_T$							$= (1/R_T) + \Delta U_{\text{tbk}}$ 0,247

<b>PDL3</b>	<b>V1</b>	<b>P3-nad suterenemi/BET60+IZ30+80</b>
-------------	-----------	--

## ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

UN,20 = 0,60 Urec,20 = 0,40 Upas,20,h = 0,30 Upas,20,d = 0,20 W/(m<sup>2</sup>.K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = 0,60 Urec = 0,40 Upas,h = 0,30 Upas,d = 0,20 W/(m<sup>2</sup>.K)Korekční činitel  $\Delta U_{\text{tbk}} = 0,050$  W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = 0,347 W/(m<sup>2</sup>.K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{\text{ekv}}$ W/(m.K)	$R_v$ (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi								0,170	
1	101-013	Odpor při přestupu						0,052	
		Beton hutný (2300)	Z vr.	60,00	1,160	0,00	1,160	0,811	
2	256-011	EPS 100 S	Z vr.	30,00	0,037	0,00	0,037	2,162	
3	107b-033	XPS - vytač. polystyren (25)	Z vr.	80,00	0,037	0,00	0,037	0,170	
Rse		Odpor při přestupu						3,365	
		Odpor celkem $R_T$							$= (1/R_T) + \Delta U_{\text{tbk}}$ 0,347

<b>PDL5</b>	<b>V1</b>	<b>P5-na zemi/BET60+IZ150</b>
-------------	-----------	-------------------------------

## ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = 0,45 Urec,20 = 0,30 Upas,20,h = 0,22 Upas,20,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K) $\theta_i = 20^\circ\text{C}$  UN = 0,45 Urec = 0,30 Upas,h = 0,22 Upas,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K)Korekční činitel  $\Delta U_{\text{tbk}} = 0,050$  W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = 0,284 W/(m<sup>2</sup>.K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{\text{ekv}}$ W/(m.K)	$R_v$ (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi								0,170	
1	101-013	Odpor při přestupu						0,052	
		Beton hutný (2300)	Z vr.	60,00	1,160	0,00	1,160	4,054	
2	256-011	EPS 100 S	Z vr.	150,00	0,037	0,00	0,037	0,000	
Rse		Odpor při přestupu						4,276	
		Odpor celkem $R_T$							$= (1/R_T) + \Delta U_{\text{tbk}}$ 0,284

<b>PDL7</b>	<b>V1</b>	<b>P7-PDL/STR k podkrovní IZ200mm</b>
-------------	-----------	---------------------------------------

## ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

UN,20 = 0,60 Urec,20 = 0,40 Upas,20,h = 0,30 Upas,20,d = 0,20 W/(m<sup>2</sup>.K)

**Posouzení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011**

040350 - ARDEO s.r.o. - Praha 4

Hajenka\_Vyzlovka\_1NP.STV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 28.06.2022

$\theta_i = 20\text{ °C}$      $UN = 0,60$      $U_{rec} = 0,40$      $U_{pas,h} = 0,30$      $U_{pas,d} = 0,20\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
Korekční činitel  $\Delta U_{tbk} = 0,050\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ,    Vypočítaná hodnota  $U = 0,224\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	$R_v$ (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi	256-011	Odpor při přestupu	Z vr.	200,00	0,037	0,00	0,037	0,170	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$ 0,224
1		EPS 100 S						5,405	
Rse		Odpor při přestupu						0,170	
		Odpor celkem $R_T$						5,745	

- silové kabely  
— ovládací kabely  
- - - volitelné ovládací kabely

JISTIČ - KABEL			
F2040-6	1C/16A 3Cx2,5		
F2040-8	1C/16A 3Cx2,5		
F2040-12	1C/25A 3Cx4	1C/20A* 3Cx4	1C/16A* 3Cx2,5
F2040-16	1C/25A 3Cx4	1C/20A* 3Cx4	
F2120-8 1F	1C/16A 3Cx2,5		
F2120-12 1F	1C/16A 3Cx2,5		
F2120-8	3C/10A 5Cx1,5		
F2120-12	3C/10A 5Cx1,5		
F2120-16	3C/10A 5Cx1,5		
F2120-20	3C/13A 5Cx2,5		

\* Možná alternativa, nižší topný výkon při vysokých výstupních teplotách

Značení kabelů podle ČSN 33 0165

#### Důležité upozornění:

Tento výkres je pomůcka pro návrh zapojení tepelného čerpadla, nenahrazuje projektovou dokumentaci. Skutečné zapojení musí obsahovat všechny bezpečnostní prvky a musí být v souladu s platnými normami a předpisy.

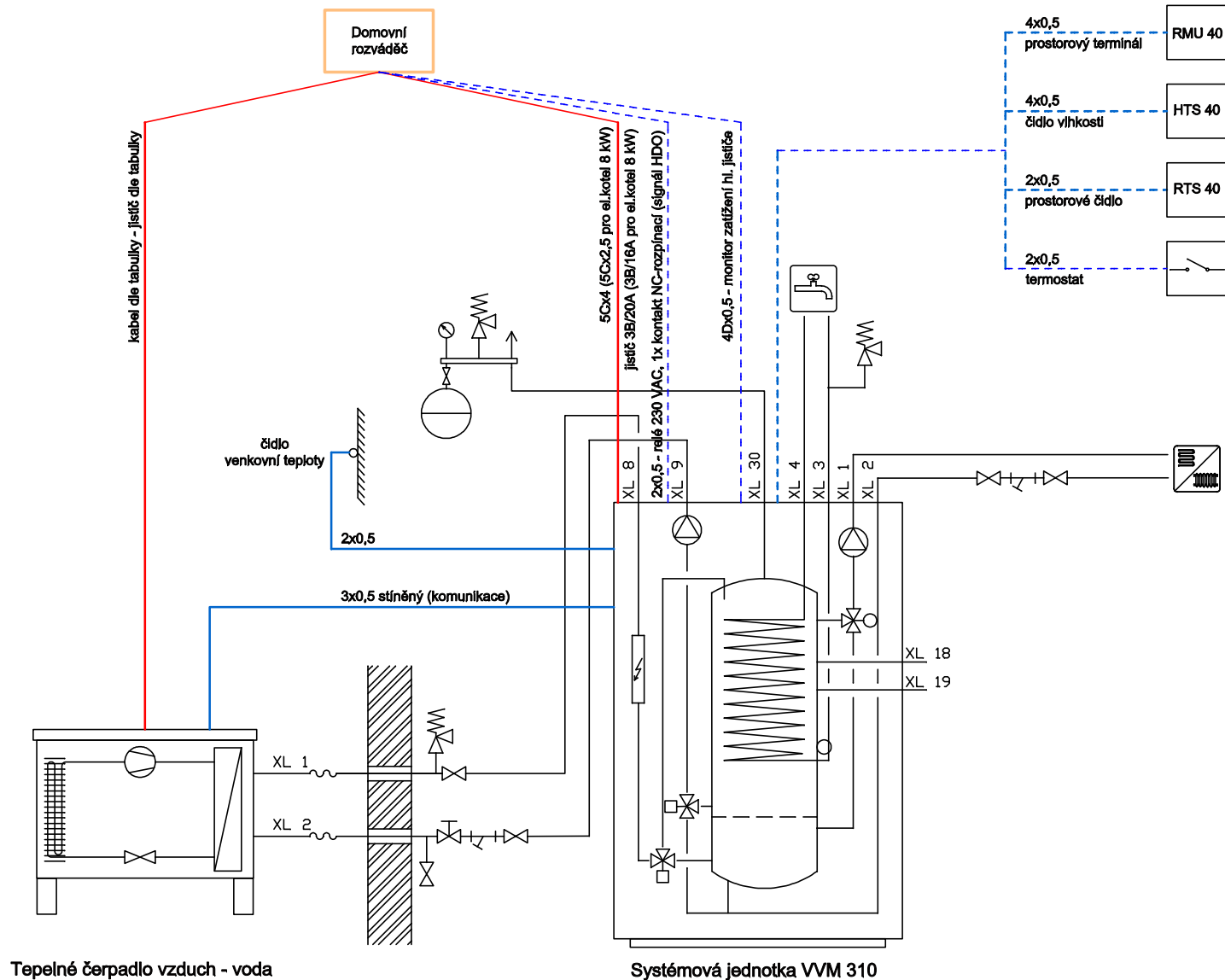


Schéma:

VVM310 + F2040 / F2120

Principiální schéma zapojení elektro tepelného čerpadla

Č. výkresu:

VVM310-ELP

Datum vydání:

5/2018

Datum změny:



NIBE ENERGY SYSTEMS CZ  
Dražice 69  
294 71 Benátky nad Jizerou  
email: nibe@nibe.cz