

# D<sub>1.4.0</sub>

## Technická zpráva D.1.4 – Technika prostředí staveb

<small>TZB-energie CZ s.r.o. - nositel veškerých majetkových autorských práv. Obsah tohoto dokumentu, vyobrazení a návrhy řešení na nich zobrazená požívají jako autorské dílo ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Originál tohoto dokumentu, vyobrazení a návrhy řešení na něm zobrazená (dále jen "autorské dílo") jsou majetkem: TZB-energie CZ s.r.o. Předmětné autorské dílo ani jeho části nesmí být žádným způsobem v rozporu s ustanoveními autorského zákona a bez udělení licence ze strany nositele majetkových autorských práv či v rozporu s podmínkami takové licence užito ani poskytnuto třetí osobě.</small>			GENERÁLNÍ PROJEKTANT (ZHOTOVITEL):	
Zodpovědný projektant:	Manažer projektu: Ing. Pavel Gergela	Hlavní inženýr projektu: Ing. Kamil Goroš	 <b>DISPOZIA</b> PROJEKTUJEME ZODPOVĚDNĚ  DISPOZIA s.r.o. třída Kpt. Jaroše 1922/3, 602 00 Brno	
	Projektant: Ing. Kamil Goroš	Vypracoval: Ing. Kamil Goroš		
	Zodpovědný projektant: Ing. Pavel Oravec, Ph.D.	Kontroloval: Ing. Ondřej Bija		
Stavebník: Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5 - Smíchov			<div>ZPRACOVATEL ČÁSTI PD:</div> <div><div>TZB - energie CZ s.r.o. Školní 364/33, 736 01 Havířov E-mail: projekt@tzb-energie.cz Web: www.tzb-energie.cz</div></div> <div>Inženýrské sítě – Technika prostředí staveb – Energetická náročnost budov</div>	
Místo stavby: Parc. č. st.64, k.ú. Němčice u Dolních Kralovic [702935]				
Název stavby: Snížení energetické náročnosti budovy formou zateplení, výměny oken a zdroje vytápění ve správě státního podniku Povodí Vltavy v Němčicích				
Stavební / inženýrský objekt / technické a technologické zařízení: D.1.4 -Technika prostředí staveb			Datum: 8/2018	
Část dokumentace: Vytápění			Zakázka: T1842	
Dokument: Technická zpráva			Číslo / označení dokumentu: D.1.4.0	
Projektová dokumentace pro provádění stavby dle přílohy č.13 vyhl. č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.				

## OBSAH

D.1.4. Technika prostředí staveb.....	3
D.1.4.3 vytápění .....	3
- Technické údaje obsahující základní parametry dané normativními požadavky pro jednotlivé profese .....	3
- bilance potřeby médií resp. energií, tlakových poměrů, druhů připojení a sítí, typy poskytovaných služeb, množství odpadů vzniklých provozem včetně odpadních vod apod. ....	3
- popis technického řešení, funkce a uspořádání instalace a systémů .....	4
- popis koncových prvků a zařízení a systémů, zařizovací předměty.....	4
- popis a podmínky připojení na veřejnou či místní technickou infrastrukturu .....	6
- zásady bezpečného provozu včetně ochrany osob, zvířat i majetku před úrazem nebo před poškozením.....	6
- požární opatření, ochrana proti hluku a vibracím, hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí .....	7
- zásady ochrany životního prostředí .....	7
- technické výpočty prokazující bezpečnost návrhu .....	7
- seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání ....	10
- výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů,.....	11
Protokol o topné zkoušce <sup>1)</sup> .....	15

## D.1.4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

Obsah a rozsah dokumentace techniky prostředí staveb jednotlivých profesí přizpůsobena charakteru a technické složitosti dané stavby a zařízení.

V této projektové dokumentaci je zpracována samostatně profese vytápění.

### D.1.4.3 VYTÁPĚNÍ

- Technické údaje obsahující základní parametry dané normativními požadavky pro jednotlivé profese

Údaje pro budovu jako celek:	
Umístění stavby	Němčice u Dolních Kralovic
Nadmořská výška	427 m.n.m
Teplotní oblast	3
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období $\theta_e$	- 17 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu v zimním období $\varphi_e$	84%
Převažující návrhová vnitřní teplota v zimním období $\theta_{int}$	+20 °C

Návrhová vnitřní teplota vzduchu v zimním období  $\theta_i$ :

Druh místnosti s požadovaným stavem vnitřního prostředí	$\theta_i$ [°C]
Obytné místnosti	20
Koupelny	24
Vedlejší místnosti	15

Návrhová vnitřní teplota vzduchu v letním období  $\theta_i$ :

Druh místnosti s požadovaným stavem vnitřního prostředí	$\theta_i$ [°C]
Obecně pro všechny místnosti	max. 26

**Provozní podmínky (počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim – trvalý, občasný, nepřerušovaný;**

Objekt bude sloužit trvale pro 4 osoby. Provozní režim je uvažován jako trvalý.

Výpočet tepelných ztrát a tepelných zátěží nebyl zpracován.

V rámci dokumentace pro provádění stavby (DPS) byl proveden podrobný výpočet tepelných ztrát po jednotlivých místnostech v celém objektu a celkové ztráty byly určeny na 9 971 W.

- **balance potřeby médií resp. energií, tlakových poměrů, druhů připojení a sítí, typy poskytovaných služeb, množství odpadů vzniklých provozem včetně odpadních vod apod.**

Spotřeba energií na vytápění a přípravu TV byla výpočtem stanovena na 114,4 GJ/rok.

## **- popis technického řešení, funkce a uspořádání instalace a systémů**

### **Vytápění:**

Je navržena nová otopná soustava s nuceným oběhem, jejíž otopným zdrojem je tepelné čerpadlo vzduch/voda IVT AIR X 130. Jedná se o dělený systém, který je tvořen z venkovní a vnitřní jednotky. Vnitřní jednotka IVT AirModul 15E bude s vestavěným kaskádním elektrokotlem 3-6-9-12-15 kW a regulací R2000. Navržený systém je určen pro vytápění a ohřev TV ve vestavěném zásobníku 185 l.

V objektu je navrženo vytápění deskovými radiátory a podlahovým vytápěním. Soustava je řešena jako uzavřená a je zabezpečena tlakovou expanzní nádobou s membránou, která zajistí vyplnění celé soustavy vodou s požadovaným přetlakem a zároveň vyrovnaní změn objemu vody v soustavě. Proti nepřipustnému překročení tlaku v soustavě je na otopném zdroji instalován pojistný ventil.

Teplotní spád je navržen pro rozvody vytápění 50/40 °C.

Maximální provozní tlak topení je 3 bary, pro ohřev TV pak 10 barů.

Celkové tepelné ztráty prostupem tepla a větráním byly stanoveny výpočtem jako 9 971,2 W. Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev vody byla vypočtena na 114,4 GJ/rok.

## **- popis koncových prvků a zařízení a systémů, zařizovací předměty**

### **Venkovní jednotka tepelného čerpadla:**

Je navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda IVT AIR X 130. Připojení topného okruhu je G1" vnějším závitem. Odvod kondenzátu bude plastovou trubicí DN 32.

### **Vnitřní jednotka tepelného čerpadla:**

Je navržena vnitřní jednotka TČ IVT AirModul E15 obsahující vnitřní nerezový zásobník teplé vody o objemu 185 litrů, kaskádní elektrokotel 3 – 6 – 9 – 12 - 15 kW, expanzní nádobu, nízkoenergetické oběhové čerpadlo a bezpečnostní skupinu s filtrbalem. Minimální odstupné vzdálenosti od vnitřní jednotky budou dodrženy dle návodu dodavatele. Připojení k topnému systému je Cu DN 28. Vnitřní jednotka může být instalována v místnostech s minimální teplotou 15 °C.

### **Potrubí mezi vnější a vnitřní jednotkou:**

Potrubní rozvody jsou navrženy v mědi DN 15 x 1 až 28 x 1,5 mm a ve vícevrstvého potrubí v ochranné trubce ALPEX TURATEC 16x2 mm. V případě, že propojovací potrubí mezi TČ a vnitřní jednotkou bude z plastohliníku (ALPEX), při jeho použití nemusí být mezi TČ a vnitřní jednotkou osazen filtrball.

### **Materiál potrubí:**

Potrubní rozvody jsou navrženy v mědi D 15 x 1 až 28 x 1,5 mm. V případě, že propojovací potrubí mezi TČ a vnitřní jednotkou bude z plastohliníku (ALPEX), při jeho použití nemusí být mezi TČ a vnitřní jednotkou osazen filtrball.

### **Otopná tělesa:**

V objektu jsou navržena desková otopná tělesa RADIK VK z lisovaných ocelových plechů a malým objemem vody, což umožní pružnou reakci na regulační impuls. Typ těles bude RADIK VK 21 a 22 výšky 600 a 300 mm. Desková tělesa budou na otopnou soustavu napojena spodním středovým připojením přes kompaktní připojovací armaturu s roztečí 50 mm s redukcí G ½ (DN 15) na G ¾ (DN 20) osazenou příslušnými svěrnými šroubeními pro měděné potrubí, čímž dojde k vylepšení vzhledu nezakrytých částí potrubní sítě. Instalace připojovací armatury umožní uzavření otopného tělesa na straně výstupní a výstupní vody, popř.

vypouštění či napuštění otopného tělesa teplonosnou látkou bez přerušení provozu otopné soustavy. Montáž otopných těles bude provedena dle návodu dodavatele - technických podkladů. V závislosti na typu navrhovaného otopného tělesa je doporučeno dodržet vzdálenost spodní hrany otopného tělesa od čisté podlahy od 50 do 160 mm a zadní stěny otopného tělesa od stěny do 50 mm. Uchycení deskových otopných těles na stěnu bude pomocí stěnových konzol dle typu zdiva.

#### **Umístění zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení:**

Umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla musí být dle montážního návodu dodavatele. Vzhledem k ceně potrubí a energetickým ztrátám je vhodné umístit venkovní a vnitřní jednotku co nejbližší k sobě (min. povolená délka potrubí je 5 m). Venkovní jednotky jsou přednaplněny chladivem pro vzdálenost k vnitřní jednotce 30 m. Jestliže bude vzdálenost jiná, musí se hmotnost chladiva v jednotce upravit dle pokynů dodavatele.

Pro umístění venkovní jednotky je nutné dodržet doporučené vzdálenosti dle podkladů dodavatele z důvodu bezproblémového proudění vzduchu do jednotky a z ní ven. Minimální odstup před jednotkou je 400 mm. Jednotka nebude osazena na návětrnou stranu domu z důvodu možnosti rizika ucpání ventilátoru sněhem. Rozmístění technologie je schematicky zřejmé z výkresové části projektové dokumentace. Při nedodržení doporučených vzdáleností dle dodavatele hrozí zhoršení provozních parametrů!

#### **Zabezpečení a doplňování otopné soustavy vodou, úprava doplňovací vody:**

Otopná soustava musí být zabezpečena proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku v podobě instalace expanzní nádoby a pojistného ventilu. Obsahem vnitřní jednotky je expanzní nádoba a pojistný ventil. Doplnění vody bude z potrubí vnitřního vodovodu.

#### **Požadavky na stavební práce:**

Veškeré otvory pro potrubí přes stavební konstrukce budou provedeny o 50 mm větší, než je profil potrubí. Prostupy budou utěsněny pružnou výplní tak, aby byly těsné a zároveň bylo potrubí pružně odděleno od stavebních konstrukcí. Způsob uchycení potrubí k stavebním konstrukcím je nutno volit dle možností stavebních konstrukcí.

#### **Požadavky na EI:**

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna elektrická zařízení v systému vytápění. Není předmětem této projektové dokumentace.

### **Zkouška topné soustavy:**

Musí být ověřena těsnost topných okruhů tlakovou zkouškou vodou. Zkušební tlak má být dvojnásobkem pracovního tlaku, avšak nejméně 6 bar (600 kPa). Při pokládání roznášecí vrstvy musí být trubky zatíženy tímto tlakem. Výsledek zkoušky musí být uveden ve zprávě o zkoušce. Jestliže není nutná ochrana proti mrazu pro normální funkci soustavy, musí se objem soustavy třikrát vypláchnout vodou.

Tlaková zkouška se provádí dvakrát, jako předběžná a hlavní zkouška, přičemž pro menší části zařízení jako např. přípojná a rozdělovací potrubí uvnitř mokrých prostor může být předběžná zkouška platit za dostačující.

Předběžná zkouška: Pro předběžnou zkoušku se zavede zkušební tlak podle přípustného provozního přetlaku. Tlak musí být dvakrát obnoven během 30 minut v odstupech po 10 minutách. Podle toho nesmí zkušební tlak po dalších 30 minutách zkušební doby klesnout o více než 0,6 barů a nesmí se objevit netěsnosti.

Hlavní zkouška: Bezprostředně po předběžné zkoušce je třeba provést hlavní zkoušku. Doba zkoušky trvá 2 hodiny. Zkušební tlak odečtený po 2 hodinách po předběžné zkoušce přitom nesmí klesnout o více než 0,2 bar. Na žádném místě zkoušeného zařízení nesmí být zjištěny netěsnosti.

### **Požadavky na převjímku zařízení a kolaudaci:**

Kolaudace se provede po zprovoznění všech dílčích dodávek (teplo, regulace). Bude prověřena dodávka při srovnání s projektem (zda byly dodány všechny objednané prvky příslušné jakosti a řádně umístěny). Bude prověřena kvalita montáže (těsnost, vzhled, atd.). O převjímkce se povede písemný protokol, kam se zapíše zjištěné závady a způsob jejich odstranění. Protokol podepisují obě strany. Po odstranění závad potvrdí objednatel dodavateli převjímkce (s možnými dodatky o vadách a termínu jejich odstranění).

#### **- popis a podmínky připojení na veřejnou či místní technickou infrastrukturu**

Systém vytápění není napojen na veřejnou nebo místní technickou infrastrukturu.

#### **- zásady bezpečného provozu včetně ochrany osob, zvířat i majetku před úrazem nebo před poškozením**

Otopná soustava musí být zabezpečena proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku v podobě instalace expanzní nádoby a pojistného ventilu. Obsahem vnitřní jednotky je expanzní nádoba a pojistný ventil. Doplnění vody bude z potrubí vnitřního vodovodu.

- požární opatření, ochrana proti hluku a vibracím, hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí

Ochrana před nepříznivými účinky hluku a vibrací je řešena dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Případná požární opatření viz samostatný projekt PBŘ.

### **Teoretický útlum hluku tepelného čerpadla IVT AIR X na volné ploše**

#### **a) Běžné provedení TČ:**



	Tepelné čerpadlo IVT AIR X				
	AIR X50	AIR X70	AIR X90	AIR X130	AIR X170
Hladina akustického výkonu $L_w$ (dB(A)), denní/noční režim	64/61	64/61	65/62	65/62	66/63
Hladina akust.tlaku v 1 m $L_p$ (dB(A)), denní/noční režim	56/53	56/53	57/54	57/54	58/55
Hladina akust.tlaku v 5 m $L_p$ (dB(A)), denní/noční režim	42/39	42/39	43/40	43/40	44/41
Hladina akust.tlaku v 10 m $L_p$ (dB(A)), denní/noční režim	36/33	36/33	37/34	37/34	38/35

- zásady ochrany životního prostředí

Ochrana životního prostředí viz údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace.

Je navržena nová otopná soustava, jejíž otopným zdrojem je tepelné čerpadlo vzduch/voda IVT AIR X 130 s vnitřní jednotkou IVT AirModul E15 s vestavěným elektrokotlem 15 kW a zásobníkem TV o objemu 185 l.

V objektu nebudou vznikat spaliny.

Jedná se o stacionární zdroj neuvedený v příloze č. 2 zákona o ochraně ovzduší – Spalování paliv v kotlích o celkovém jmenovitém tepelném příkonu do 0,3 MW.

- technické výpočty prokazující bezpečnost návrhu

- Dimenzování:

Dimenzování vytápění bylo prováděno metodou rychlostí na základě:

- požadovaných tepelných parametrů vnitřního prostředí,
- navržených potrubních materiálů a jejich vlastností,
- požadovaných výměn vzduchu.

Při realizaci otopné soustavy musí být montážní firmou respektováno nastavení průtoků jednotlivých okruhů podlahového vytápění.

#### - Výpočet a stanovení tloušťky návlečné izolace potrubí

Výpočet minimální tloušťky návlečné tepelné izolace vodovodního potrubí je proveden v souladu s vyhl. č. 193/2007 Sb. Tepelnou izolací bude opatřeno teplovodní potrubí zabraňující kondenzaci vodních par a tepelným ztrátám. Dodavatelem tepelné izolace bude např. ROCKWOOL, jako typ izolace je zvolen PIPO ALS. Výpočet součinitele prostupu tepla zaizolovaného potrubí:

$$U_0 = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_i)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_i} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}}$$

kde:

$U_0$	je	součinitel prostupu tepla válcovou stěnou [W/(m.K)];
$D$		vnitřní průměr trubky [m];
$d$		vnější průměr trubky [m];
$d_{iz}$		vnější průměr izolace [m];
$\alpha_{iz}$		součinitel přestupu tepla na povrchu izolace [W/(m <sup>2</sup> .K)];
$\alpha_i$		součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky [W/m <sup>2</sup> .K];
$\alpha_e$		součinitel př. tepla mezi povrchem potrubí a okolním vzduchem [W/m <sup>2</sup> .K];
$\lambda_{iz}$		součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace [W/(m.K)];
$\lambda_{tr}$		součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky [W/(m.K)].

Výpočet a vyhodnocení součinitele prostupu tepla izolovaného potrubí 15 x 1 mm (TI 25):

$$U_0 = 0,149 \text{ W/(m.K)} \leq U_{0,193/2007Sb.} = 0,150 \text{ W/(m.K)}$$

Výpočet a vyhodnocení součinitele prostupu tepla izolovaného potrubí 18 x 1 mm (TI 25):

$$U_0 = 0,164 \text{ W/(m.K)} \leq U_{0,193/2007Sb.} = 0,180 \text{ W/(m.K)}$$

Výpočet a vyhodnocení součinitele prostupu tepla izolovaného potrubí 22 x 1 mm (TI 30):

$$U_0 = 0,167 \text{ W/(m.K)} \leq U_{0,193/2007Sb.} = 0,180 \text{ W/(m.K)}$$

Výpočet a vyhodnocení součinitele prostupu tepla izolovaného potrubí 28 x 1,5 mm (TI 40):

$$U_0 = 0,165 \text{ W/(m.K)} \leq U_{0,193/2007Sb.} = 0,180 \text{ W/(m.K)}$$



- Výpočet potřebného tepelného příkonu pro ohřev teplé vody a velikosti zásobníku:  
Pro rodinný dům obývaný čtyřmi osobami je uvažována denní spotřeba TV = 0,041 m<sup>3</sup>/osobu. Celková denní potřeba je stanovena na 0,164 m<sup>3</sup>/den.

## Výpočet velikosti zásobníku TV



Potřeba teplé vody za periodu (např. den)  
Výpočtová teplota ohřívání vody (SV)  
Požadovaná teplota teplé vody (TV)  
Měrná tepelná kapacita vody  
Uvažované energetické ztráty systému přípravy TV

V =	0,164	m <sup>3</sup>
t <sub>1</sub> =	10	°C
t <sub>2</sub> =	55	°C
c =	1,163	kW/m <sup>3</sup> .K
z =	0,3	-

Teplo potřebné pro ohřev teplé vody  
Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV  
Celkové teplo potřebné k ohřevu teplé vody

E <sub>1</sub> =	8,6	kWh
E <sub>2</sub> =	2,6	kWh
E =	11,2	kWh

Křivka odběru teplé vody (maximálně pět fází):  
Fáze jedna  
Fáze dva  
Fáze tři  
Fáze čtyři

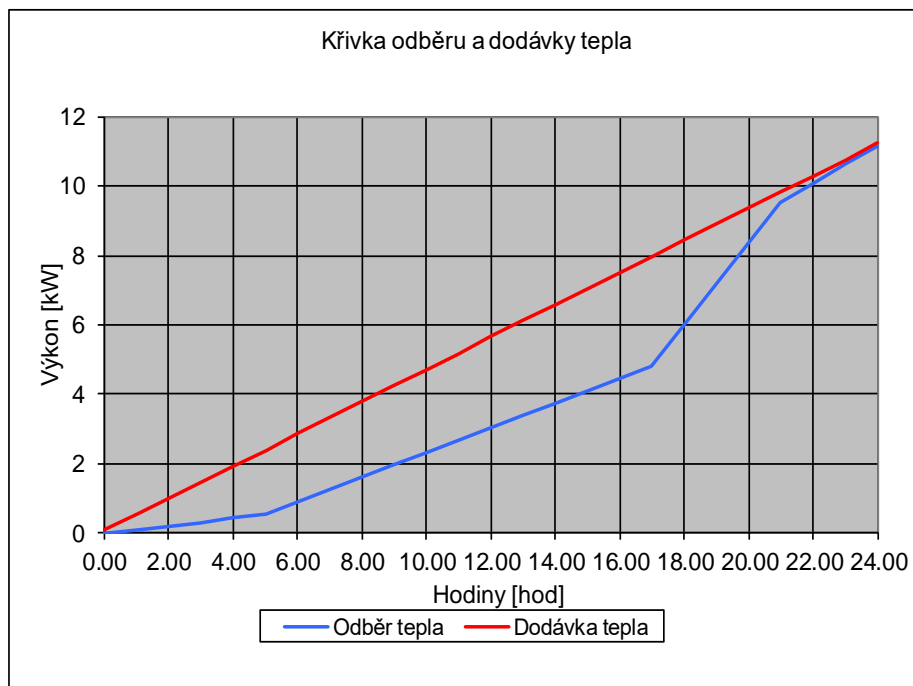
Start [hod]	Konec [hod]	Procenta
0	5	0%
5	17	35%
17	21	50%
21	24	15%
		100%

Doba ohřevu teplé vody  
Míra nadsazení křivky

24	hod
15%	

Potřebný výkon kotle (kotlové soustavy)  
Minimální velikost zásobníku teplé vody

Q =	0,5	kW
V =	0,060	m <sup>3</sup>



Pro daný rodinný dům je navržen zásobník TV o užitném objemu 185 l integrovaný ve vnitřní jednotce tepelného čerpadla. Maximální provozní tlak TV je 10 barů.

**Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností**

místnost	návrhová teplota v místnosti  $\theta_{int,i}$ [°C]	objem vzduchu v místnosti  $V_{int}$ [m³]	podlahová plocha místnosti  $A_{f,int}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem  $\Phi_T$ [W]	návrhová tepelná ztráta větráním  $\Phi_V$ [W]	zátopový tepelný výkon  $\Phi_{RH}$ [W]	návrhový tepelný výkon  $\Phi_{HL}$ [W]
M 1 - 1.01 - Vstupní hala + 1.06 - schodišťový prostor	15	64,8	30,10	-230,0	198,3	0,0	-31,7
M 2 - 1.02 - Kotelna	15	26,4	12,26	73,6	32,3	0,0	105,9
M 3 - 1.03 - Sklad uhlí	15	41,6	19,44	507,7	76,4	0,0	584,1
M 4 - 1.04 - Zádveří	15	6,4	2,98	50,1	19,6	0,0	69,7
M 5 - 1.05 - Kancelář	20	45,6	21,07	801,1	271,3	0,0	1 072,4
M 6 - 1.07 - WC	20	16	7,24	277,9	95,2	0,0	373,1
M 7 - 1.08 - Prádelna / Kuchyň	20	24	11,00	298,2	142,8	0,0	441,0
M 8 - 1.09 - Pokoj	20	39,2	18,42	654,9	233,2	0,0	888,1
M 9 - 2.01 - Vstupní hala	15	14,4	7,28	-122,8	44,1	0,0	-78,8
M 10 - 2.02 - WC	20	6,4	2,77	95,6	38,1	0,0	133,7
M 11 - 2.03 - Chodba	20	22,4	9,80	149,0	133,3	0,0	282,3
M 12 - 2.04 - Kuchyň + 2.05 - Obývací pokoj	20	105,6	45,80	778,5	754,0	0,0	1 532,5
M 13 - 2.06 - Pracovna	20	27,2	11,95	188,0	161,8	0,0	349,9
M 14 - 2.07 - Ložnice	20	48,8	20,99	348,4	290,4	0,0	638,7
M 15 - 2.08 - Pokoj	20	40,8	17,52	219,3	242,8	0,0	462,0
M 16 - 2.09 - Koupelna	24	16,8	7,28	350,3	334,2	0,0	684,5
M 17 - 3.02 - Schodišťový prostor	15	10,4	6,87	-47,0	12,7	0,0	-34,3
M 18 - 3.03 - Chodba	20	14,4	11,74	181,5	85,7	0,0	267,2
M 19 - 3.04 - Koupelna	24	9,6	6,05	334,8	190,9	0,0	525,8
M 20 - 3.05 - Pokoj	20	46,4	23,96	437,7	276,1	0,0	713,8
M 21 - 3.06 - Pokoj	20	61,6	32,13	624,9	366,5	0,0	991,4
<b>Celkem za zadané místnosti</b>	-	<b>688,8</b>	<b>326,65</b>	<b>5 971,6</b>	<b>3 999,6</b>	<b>0,0</b>	<b>9 971,2</b>

- seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání  
Protokol o topné zkoušce (viz součást této technické zprávy).

## **- výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů,**

### **Vytápění**

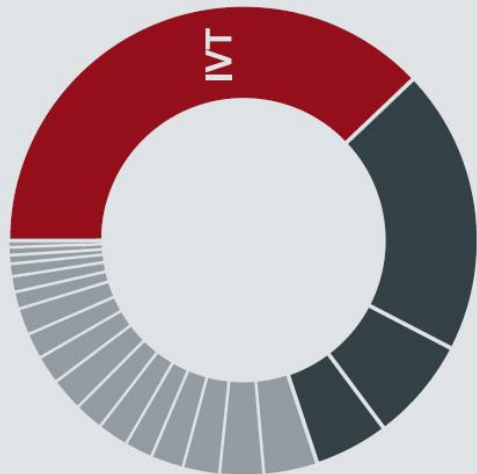
Návrh vytápění je navržen a musí být proveden podle:

- Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce a související předpisy.
- Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci se změnami: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.
- ČSN EN 1264-1 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 1: Definice a značky
- ČSN EN 1264-3 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 3: Dimenzování.
- ČSN EN 1264-4 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 4: Instalace.
- ČSN EN 1264-5 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 5: Otopné a chladicí plochy zabudované v podlahách, stropích a stěnách - Stanovení tepelného výkonu.
- ČSN EN 1264-2+A1 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 2: Podlahové vytápění: Průkazné postupy pro stanovení tepelného výkonu výpočtovými a experimentálními metodami.
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž.
- ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie.
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
- ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody.
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.
- ČSN 07 7401 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa.
- Vyhláška 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu,
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami: 20/2012 Sb. výchozí podklady a stavební program;

Výchozími podklady byly projektová dokumentace ve stupni DPS a výpis výše uvedených norem a předpisů.

Proč si pořídit tepelné čerpadlo značky IVT?

IVT je největším dodavatelem tepelných čerpadel země / voda na našem trhu...



Podíly na trhu v České republice (systém země / voda)

- IVT
- hlavní konkurenti
- ostatní konkurenti s malým podílem na trhu

Specializace firmy	Orientace na kvalitu a zkušenosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>– IVT vyrábí pouze tepelná čerpadla a žádné jiné zdroje tepla.</li> <li>– Za 24 let působení na trhu víme, jaká řešení fungují a co zákazníkům doporučit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preferujeme vysokou úsporu a dlouhou životnost místo nejnižší ceny.</li> <li>– Naše nejlepší tepelná čerpadla mají přidělenou známku kvality Q.</li> </ul>
Nejdelší záruka a jistota	Moderní špičková technologie
<ul style="list-style-type: none"> <li>– IVT nabízí nejdelší záruky na tepelná čerpadla na trhu.</li> <li>– Prodáváme tepelná čerpadla přes specializované instalační firmy místo velkoobchodů.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tepelná čerpadla IVT pravidelně vítězí v nezávislých spotřebitelských testech.</li> <li>– Technologické novinky představujeme dříve, než většina konkurentů.</li> </ul>



## IVT AIR X – vzduch/voda



- Vhodné do maximální tepelné ztráty 35 kW
- Plynule řízený výkon kompresoru
- Provedení MONOBLOK, propojení vodním okruhem
- Možnost využití jako klimatizace v letním období

Tepelné čerpadlo – venkovní jednotka	AIR X 50	AIR X 70	AIR X 90	AIR X 130	AIR X 170
Energetická třída - produkt	A++	A++	A++	A++	A++
Topný výkon při 7°C/35°C <sup>1)</sup> 100%	5,0	7,0	9,0	13,0	17,0
Topný výkon při 7°C/35°C <sup>1)</sup> 40%	2,03	2,96	3,13	4,93	4,90
Topný faktor při 7°C/35°C <sup>1)</sup> 40%	4,57	4,84	5,09	4,62	4,99
Topný výkon při 2°C/35°C <sup>1)</sup> 100%	4,0	6,0	8,0	11,0	14,0
Topný výkon při 2°C/35°C <sup>1)</sup> 60%	2,79	3,9	5,08	6,49	7,40
Topný faktor při 2°C/35°C <sup>1)</sup> 60%	3,89	4,13	4,07	4,03	4,03
Topný výkon při -7°C/35°C <sup>1)</sup> 100%	4,57	6,18	7,61	10,79	12,45
Topný faktor při -7°C/35°C <sup>1)</sup> 100%	2,75	2,82	2,64	2,70	2,55
SCOP <sup>2)</sup>	4,69	4,72	4,65	4,84	4,81
Chladicí výkon při 35/18°C	5,9	6,7	9,3	11,1	11,9
EER	4,23	3,65	3,64	3,23	3,28
Elektrické napájení	230 V, 1N, AC, 50 Hz				
Jistič pro tepelné čerpadlo	A	16	16	13	13
Max. el. příkon	kW	2,3	3,2	3,6	7,2
Množství chladiva R 410A <sup>3)</sup>	kg	1,7	1,75	2,35	3,3
Nominální průtok topným systémem	l/s	0,32	0,33	0,43	0,62
Interní tlaková ztráta TC	kPa	9,7	7,8	10,5	15,8
Ventilátor (DC inverter), max. příkon	W	180	180	280	280
Maximální průtok vzduchu	m <sup>3</sup> /h	4 500	4 500	7 300	7 300
Hladina akustického tlaku v 1 m <sup>4)</sup>	dB(A)	40	40	43	43
Hladina akustického výkonu <sup>4)</sup>	dB(A)	53	53	57	57
Elektrické krytí		IP X4			
Maximální teplota topné vody	°C	60°C (do -5°C), 52°C (do -15°C)			
Rozměry (šířka x výška x hloubka)	mm	930 x 1370 x 440			
Hmotnost	kg	67	71	75	130
Připojení topného okruhu		G1" vnější závit			
Připojení odvodu kondenzátu		Plast 32 mm			
Odtávání		Horkým plynem přes čtyřcestný ventil			
Kompresor		Dvojitý rotační frekvenčně řízený, Mitsubishi Electric			
Provozní rozsah v režimu ohřevu	°C	-20°C / +35°C			
Funkce chlazení		ANO			
Šítek hermetický těsný okruh		ANO			

<sup>1)</sup> Hodnoty dle EN 14511. <sup>2)</sup> Hodnoty dle EN 14825. <sup>3)</sup> GWP100 = 1990. <sup>4)</sup> EN 12102 (75°C, 40%).



### Vybavení tepelného čerpadla

- Vyhřívaná vana pro odvod kondenzátu
- Konzole

## IVT AirModul



- Kompletní vnitřní jednotka pro Air X
- Nerezový zásobník teplé vody
- Vestavěný elektrokotel
- Nízkoenergetické oběhové čerpadlo
- Provedení „AirModul S“ se solárním výměníkem

Vnitřní jednotka se zásobníkem TV	AirModul E9	AirModul E15
Doporučená velikost tepelného čerpadla	AIR X 50–90	AIR X 130–170
Elektrické napájení	400 V, 3N, AC, 50 Hz	
Jistič pro vnitřní jednotku	16 A	25 A
Vestavěný kaskádě spínaný elektrokotel	3–6–9 kW	3–6–9–12–15 kW
Připojení k TČ/tepelnému systému		Cu 28
Max. dovolený tlak topné vody	2,5	
Min. dovolený tlak topné vody	0,5	
Expanzní nádoba	14	
Externí dispoziční tlak čerpadla	Die velikosti TČ – viz instalační návod	
Minimální průtok	0,36	0,59
Oběhové čerpadlo	Grundfos UPM2 25–75 PWM	WILO Stratos Para 25/1–11 PWM
Max. teplota topné vody (pouze s elektrokotlem)	85°C	
Objem zásobníku teplé vody	185	
Připojení teplé a studené vody	Nerez 22	
Max. tlak na teplé vodě	10	
Materiál zásobníku teplé vody	Nerezová ocel 1.4521	
Solární výměník (pouze pro AirModul S)	0,78	
Elektrické krytí	IP X1	
Rozměry (šířka x hloubka x výška)	600 x 645 x 1800	
Hmotnost	136	

### Příslušenství

- Bezpečnostní a odvzdušňovací sada s filtraelem
- Venkovní čidlo



# PROTOKOL O TOPNÉ ZKOUŠCE <sup>1)</sup>

(pro zdroje do 100 kW)

## Údaje o otopném systému

Uzavřený systém: \_\_\_\_\_ ano / ne

Vytápěný prostor: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

Objem vody v otopné soustavě: \_\_\_\_\_ l

Velikost expanzní nádoby: \_\_\_\_\_ l

Pojistný ventil – velikost: \_\_\_\_\_ MPa (bar)

Typ kotle (otevřený spotřebič typu „B“ /uzavřený spotřebič typu „C“)

## Regulace

funkčnost \_\_\_\_\_ ano / ne

ekvitermní \_\_\_\_\_ ano / ne

pokojevý termostat \_\_\_\_\_ ano / ne

TRV \_\_\_\_\_ ano / ne

Jiná / typ \_\_\_\_\_

## Armatury

funkčnost \_\_\_\_\_ ano / ne

## Protokol o topné zkoušce

Tlak plynu na vstupu do kotle P<sub>1</sub> (mm H<sub>2</sub>O) \_\_\_\_\_

Tlak plynu za plynovou armaturou P<sub>1</sub> (mm H<sub>2</sub>O) \_\_\_\_\_

Tlak vody v otopném systému (kPa) \_\_\_\_\_

Omezovací termostat nastavená teplota (°C/funkčnost) \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ano/ne

Havarijní termostat teplota (°C/funkčnost) \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ano/ne

Maximální výkon zdroje(kW) \_\_\_\_\_ kW

Minimální výkon zdroje(kW) \_\_\_\_\_ kW

Měření emisí \_\_\_\_\_ ano / ne

CO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

NO<sub>x</sub> \_\_\_\_\_

## Rovnoměrné ohřívání těles

\_\_\_\_\_ ano / ne

## Topnou zkoušku provedl

\_\_\_\_\_ datum / podpis pracovníka

<sup>1)</sup> Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Údaje o otopném systému.