



**LORENC TZB spol. s. r. o., 552 05 Hoříčky 151**

E-mail: [lorenc@lorentzb.com](mailto:lorenc@lorentzb.com)

[www.lorentzb.com](http://www.lorentzb.com)

## **REZIDENCE PRAŽSKÁ – BENEŠOV**

### **D.1.4.8. VNITŘNÍ HORKOVOD**

#### **Seznam dokumentace**

<b>číslo výkresu</b>	<b>název výkresu</b>
<b>01</b>	Technická zpráva Výkaz výměr pro výběr zhotovitele
<b>02</b>	Schéma zapojení výměňkové stanice
<b>03</b>	Půdorys výměňkové stanice 1.PP

**Investor:** Městská tepelná zařízení s.r.o.

**Zakázka:** 94722

**Datum:** 01/2025

**Dokumentace:** pro provedení stavby

**Zpracovatel dokumentace** Jiří Lorenc ČKAIT 0601337 TPS – vytápění a vzduchotechnika

## 1) Výchozí podklady pro dimenzování zařízení

### Lokalita:

Lokalita dle ČSN 73 0540:2007	Benešov
Venkovní výpočtová teplota	-15 °C
Délka topného období při $t_{em}=13\text{ °C}$	245 dní
Průměrná teplota během otopného období	3,9 °C
Letní venkovní výpočtová teplota dle ČSN 73 05 48	+30 °C

### Související legislativa:

#### zákon

č. 283/2021 Sb. se změnami 195/2022 Sb., 152/2023 Sb. – stavební zákon

č. 258/2000 Sb. se změnami: 254/2001 Sb., 274/2001 Sb. 86/2002 Sb. 13/2002 Sb., 120/2002 Sb. 76/2002 Sb., 320/2002 Sb. 274/2003 Sb. 274/2003 Sb. (část) 274/2003 Sb. (část), 356/2003 Sb., 167/2004 Sb. 326/2004 Sb. 274/2003 Sb. (část), 562/2004 Sb. 125/2005 Sb. 253/2005 Sb., 392/2005 Sb. (část) 392/2005 Sb. 392/2005 Sb. (část) 392/2005 Sb. (část) 444/2005 Sb. 74/2006 Sb. 392/2005 Sb. (část) 186/2006 Sb. (část) 59/2006 Sb., 222/2006 Sb. 342/2006 Sb. 381/2005 Sb., 392/2005 Sb. (část), 186/2006 Sb., 264/2006 Sb. 110/2007 Sb. 378/2007 Sb. 296/2007 Sb. 124/2008 Sb., 130/2008 Sb. 189/2006 Sb., 274/2008 Sb. 301/2009 Sb. 227/2009 Sb. 281/2009 Sb. 151/2011 Sb. 466/2011 Sb. 298/2011 Sb. 375/2011 Sb. 115/2012 Sb. 333/2012 Sb. 223/2013 Sb. (část) 223/2013 Sb. 223/2013 Sb. (část) 64/2014 Sb. 247/2014 Sb. 250/2014 Sb., 252/2014 Sb. 82/2015 Sb. 267/2015 Sb. 267/2015 Sb. (část) 243/2016 Sb. 298/2016 Sb. 250/2016 Sb., 183/2017 Sb. Změna: 193/2017 Sb. 202/2017 Sb. 225/2017 Sb. 205/2020 Sb. (část) 205/2020 Sb. 238/2020 Sb. 205/2020 Sb. (část), 403/2020 Sb. 94/2021 Sb. O ochraně veřejného zdraví

č. 262/2006 Sb. – zákoník práce

č. 458/2000 Sb. – se změnami 262/2002 Sb., 151/2002 Sb., 278/2003 Sb., 356/2003 Sb., 670/2004 Sb., 342/2006 Sb., 186/2006 Sb., 296/2007 Sb., 124/2008 Sb., 158/2009 Sb., 223/2009 Sb., 227/2009 Sb., 281/2009 Sb., 155/2010 Sb., 211/2011 Sb., 299/2011 Sb., 211/2011 Sb. (část), 420/2011 Sb., 165/2012 Sb., 165/2012 Sb. (část), 350/2012 Sb., 90/2014 Sb., 250/2014 Sb. 104/2015 Sb., 131/2015 Sb., 152/2017 Sb., 183/2017 Sb., 131/2015 Sb. (část), 225/2017 Sb., 131/2015 Sb. (část), 131/2015 Sb. (část), 1/2020 Sb., 403/2020 Sb., 609/2020 Sb., 284/2021 Sb. (část), 362/2021 Sb., 382/2021 Sb., 261/2021 Sb., 176/2022 Sb., 362/2021 Sb. (část), 232/2022 Sb., 287/2022 Sb., 365/2022 Sb., 382/2021 Sb. (část), 19/2023 Sb. O podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů.

#### nařízení vlády

č. 361/2007 Sb., se změnami: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb., 246/2018 Sb., 41/2020 Sb., 467/2020 Sb., 195/2021 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

č. 320/2015 Sb., se změnami: 183/2017 Sb., 51/2021 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)

č. 433/2022 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

#### vyhláška

č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

č. 268/2009 Sb. se změnami: 20/2012 Sb., 323/2017 Sb., 266/2021 Sb. O obecných technických požadavcích na výstavbu

č. 415/2012 Sb. se změnami: 155/2014 Sb., 406/2015 Sb., 171/2016 Sb., 452/2017 Sb., 190/2018 Sb., 216/2019 Sb. O přípustném úrovní znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

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

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

### české státní normy a TPG

ČSN 01 3454	Technické výkresy – instalace – vzduchotechnika, klimatizace
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 1101	Otopná tělesa pro ústřední vytápění
ČSN 12 7010	Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
ČSN 38 3350	Zásobování teplem
ČSN 73 0540-3	Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrh hodnoty veličin
ČSN 73 0548	Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2000)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2005)
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN EN 12007-1-4	Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně
ČSN EN 12237	Větrání budov – Potrubí – Pevnost a těsnost kovového plechového potrubí kruhového průřezu
ČSN EN 12828	Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 14336	Montáž a přejímka teplovodních soustav s nejvyšší dovolenou teplotou do 110 °C včetně
ČSN EN 15727	Potrubí a potrubní komponenty, těsnost, třídění, zkoušení
TPG 702 01	Plynovody a přípojky z polyetylenu
TPG 702 04	Plynovody a přípojky z oceli s nejvyšším provozním tlakem do 100 barů včetně

Projektová dokumentace řeší návrh nové výměňkové stanice v nově navržených bytových domech Rezidence Pražská – Benešov. Výměňková stanice bude napojena na teplovodní přípojku ukončenou v objektu. Výměňková stanice zajistí vytápění v objektu a ohřev užitkové vody.

**Hlavní technické parametry**

Tlaková řada armatur PN16

**Primární strana**

Celkový tepelný výkon	426 kW
Maximální teplota	95 °C
Provozní teplota	90 / 70 °C
Jmenovitý tlak	0,6 bar
Provozní tlak	0,45 MPa
Dispoziční tlak	15-25 kPa

**Sekundární strana ohřevu UV**

Tepelný spád	7/55 °C
Tepelný výkon	230 kW
Otevírací přetlak pojistného ventilu	10 bar

**2) Popis návrhu řešení.**

Předávací stanice je instalovaná v samostatné místnosti v 1.PP objektu „B“.

Do místnosti je zavedena přípojka teplovodu s výkonovou rezervou pro další uvažované objekty. Celkový předpokládaný výkon přípojky je 726 kW.

Navržena je bezobslužná stanice, vybavená automatickým systémem řízení (řízení stanice je v samostatném projektu MaR). Výměňková stanice je rozdělena na dvě části. Část vytápění a část ohřevu užitkové vody. Část vytápění je tlakově závislá, část ohřevu užitkové vody je tlakově nezávislá, oddělená deskovým výměňkem.

Celkový tepelný výkon pro objekt „B“ je rozdělen na tepelný výkon vytápění 196 kW a část ohřevu užitkové vody 230 kW.

Přívod do výměňkové stanice je napojen na přípojku teplovodu přes servisní armatury, na které bude dále napojeno potrubí DN100 s odbočkou pro následně připojované objekty. Odbočka bude ukončená uzavírací klapkou zaslepenou dýnkem. Trasa napojení objektu „B“ bude vedena přes měřič tepla do rozdělovače – sběrače.

**Rozdělovač – sběrač** je navržen trubkový DN150 s pěti páry vývodů. Napojeny budou tři okruhy podlahového vytápění a jeden okruh ohřevu užitkové vody, jeden pár je určen pro přívod. Součástí rozdělovače – sběrače je i pomocná nosná konstrukce a izolace. Rozdělovač i sběrač bude osazen vypouštěcím ventilem, teploměrem a manometrem.

**Směšovací okruhy podlahového vytápění.** Větev je vždy osazena servisními a uzavíracími armaturami, směšovací armaturou pro regulaci teploty topné vody a čerpadlem. Výstupní teplota bude regulovaná směšovací armaturou z důvodu vytápění podlahovou plochou na 41°C. Havarijní teplota je 45°C. Při této teplotě dojde k úplnému odstavení vytápění a je hlášena porucha. Navržený tepelný výkon je rozdělen do tří větví s možností regulace. Tepelný výkon a požadovaný externí tlak oběhového čerpadla je navržen dle projektu část vytápění.

**Směšovací okruh užitkové vody.** Ohřev užitkové vody je navržen akumulací. Větev ohřevu užitkové vody je osazena servisními a uzavíracími armaturami, směšovací armaturou pro regulaci teploty topné vody, oddělovacím deskovým výměníkem, akumulací nádrží užitkové vody a čerpadly. Na patě větve pro ohřev užitkové vody je osazen měřič spotřebované energie „kalorimetr“

Výstupní teplota do systému teplé užitkové vody bude regulována směšovací armaturou na maximální teplotu 55°C. Havarijní teplota je 60°C. Při této teplotě dojde k úplnému odstavení ohřevu užitkové vody a je hlášena porucha. Navržený tepelný výkon je 230 kW. Pro akumulaci je navržen jeden zásobník užitkové vody o objemu 1500 l. Na vstupu studené vody do systému ohřevu je navržen vodoměr.

### Potrubní rozvody

Potrubní rozvody vytápění jsou navrženy v ocelovém bezešvém potrubí. Spojování bude prováděno svařováním.

Potrubní rozvody užitkové vody jsou navrženy v ocelovém pozinkovaném potrubí. Spojování bude provedeno řezavými závitmi.

Závěsy potrubí budou systémové.

**Tepelná izolace** potrubního rozvodu je uvažovaná potrubním pouzdem z minerální vlny, kaširovaná hliníkovou fólií.

Ocelové potrubí DN100 a DN80  
tloušťka izolace 60 mm

Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 90$ °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65$ %
Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W/m <sup>2</sup> ·K
Délka potrubí	$l = 1$ m
Určující součinitel prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	
DN 80 - DN 125	$U_{vy} = 0.34$ W/m·K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.317$ W/m·K VYHOVUJE
Povrch. teplota izol. potrubí	$t_{p,iz} = 23.1$ °C
Kondenzace na povrchu?	NE
Tepelná ztráta bez izolace	$q_p = 237.3$ W/m
Tepelná ztráta s izolací	$q_{iz} = 22.2$ W/m
Úspora izolovaného potrubí	91 %
Prům. spotřeba (plošné) izolace	0.5278 m <sup>2</sup>

Ocelové potrubí DN65 a ocelové,  
pozinkované 2,5“  
tloušťka izolace 50 mm

Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 90$ °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65$ %
Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W/m <sup>2</sup> ·K
Délka potrubí	$l = 1$ m
Určující součinitel prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	
DN 40 - DN 65	$U_{vy} = 0.27$ W/m·K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.25$ W/m·K VYHOVUJE
Povrch. teplota izol. potrubí	$t_{p,iz} = 22.8$ °C
Kondenzace na povrchu?	NE
Tepelná ztráta bez izolace	$q_p = 167$ W/m
Tepelná ztráta s izolací	$q_{iz} = 17.5$ W/m
Úspora izolovaného potrubí	90 %
Prům. spotřeba (plošné) izolace	0.4273 m <sup>2</sup>

**Svářečské práce na energetickém potrubí** budou provedeny dle normy ČSN EN 13 480 a ČSN EN 288-9

Svářecí práce musí provádět schválení svářeči. Svářeči musí být schválení podle EN 287-1 s přihlédnutím na plánované svařovací postupy, skupiny materiálů a rozsahy světlostí a musí vlastnit osvědčení podle EN 287-1:1992, příloha B.

Z hlediska svařování se jedná zejména o plnění požadavků na svářečské práce, které se provádí pod odborným dohledem svářečského dozoru zhotovitele, na základě kvalifikovaných postupů svařování – WPS podle EN 288-2, ČSN EN ISO 15607.

Svařování musí být prováděno podle ČSN EN 13480-4. Svarové spoje budou provedeny podle doporučení ČSN EN 13480-5.

Všechny sváry musí být označeny dle ČSN EN 13480-5 tak, aby bylo možné identifikovat svářeče, kteří prováděli jednotlivé sváry. Čísla svarů budou zanesena do dokumentace skutečného provedení. Sváry kontrolované RTG budou označeny tak, aby je bylo možno na RTG snímcích, potrubí a v dokumentaci snadno identifikovat.

Svařovat lze pouze nepoškozené konce potrubí, konce trubek upraveny dle ČSN EN 13480-5, trubky musí být zbaveny nečistot. Stehování a svařování konců trubek se musí provádět ve spojích, které jsou odlehčeny (bez napětí). Stehované části se zajistí mechanicky v souosé poloze a provede se min. ve třech bodech. Případné malé změny směru lze provádět šikmými svary max. do 3° na 6-ti m kus trubky.

Po každém přerušení svářečských prací se požaduje zakrytí světlých průřezů potrubí (konců) tak, aby do nich nemohla vniknout nečistota.

Klimatické podmínky – svařovaná oblast musí být prostá vlhkosti.

Vnitřní a vnější povrchy, které mají být svařovány, budou očištěny od barvy, oleje, rzi, okují a ostatního materiálu

Sestavení pro svařování bude provedeno v souladu s EN 25817.

Během svařování elektrickým obloukem musí být potrubí uzemněno.

### Zkoušky

Po úplném dohotovení a smontování sestavy se provede jeho stavební zkouška, kterou se zjistí, zda celkové provedení a použitý materiál odpovídá požadavkům realizačního projektu a dále se kontroluje připravenost k provozu.

Při stavební zkoušce se zjišťuje zejména:

- funkce armatur (pokud jsou osazeny)
- dokončení všech svářečských a spojovacích prací
- správné umístění odvětrání (pokud je osazeno)
- spádování potrubí
- správnost uložení potrubí

O výsledku stavební zkoušky musí být vydáno potvrzení, že byly splněny všechny náležitosti.

Zkoušky dle ČSN EN 13941

Smontované zařízení bude před uvedením do provozu zkoušeno podle ČSN EN 13941.

Před zkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení propláchnuto. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení bude proveden zápis.

Na díle budou provedeny tyto zkoušky:

1. vizuální kontrola svarů a spojů
  2. zkouška těsnosti podle ČSN EN 13941 pomocí metod:
    - a) vzduchem, která se provede pomocí přetlaku vzduchu 0,2 MPa. Svary a spoje se natřou mýdlovou vodou, čímž se s jistotou zjistí netěsnosti.
    - b) vodou, která se provádí při přetlaku, který odpovídá 1,3násobku návrhového tlaku se současnou kontrolou těsnosti svarů. Zkušební tlak musí být udržován alespoň po dobu 8 hodin.
- K napuštění a natlakování topného potrubí bude využita upravená voda z teplovodu.

**Provozní zkoušky (dilatační, topná zkouška)**

Při všech těchto činnostech je třeba postupovat v souladu ČSN EN 13941.

Komplexním vyzkoušením prokazuje zhotovitel řádné provedení díla, tj. kvalitu a schopnost dodávky na sjednaný výkon, odpovídající podmínkám provozu.

Zhotovitel vede ve spolupráci s objednatelem podrobné technické záznamy o průběhu a výsledcích předepsaných zkoušek zejména u zkoušek provozních. Tyto záznamy musí obsahovat všechna data potřebná ke zhodnocení komplexního vyzkoušení v souladu s příslušnou ČSN.

O zhodnocení komplexního vyzkoušení bude sepsán zápis, který bude nedílnou součástí „Protokolu o předání a převzetí díla“.

**Ostatní**

V systému vytápění může být provozovaná pouze topná voda odpovídající požadavkům na kotlovou vodu. Je to jedna z podmínek záruk jednotlivých zařízení.

Před uvedením do provozu bude provedena kontrola topné vody a její případná úprava tak, aby byla dodržena příslušná ČSN. Nově napojený systém bude propláchnut, bude provedena tlaková zkouška, topná zkouška a zaregulování systému.

**Dopouštění systému, expanzní a pojišťovací systém** na primární straně zůstane zachován.

Výpočet pojistného ventilu deskového výměníku užitkové vody

Zdroj tepla                      deskový výměník

Teplotní rozsah                 $\theta_1 < 100$  voda – voda

Otevírací přetlak              1000 kPa

vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu 27 mm<sup>2</sup>

Navržený ventil                DN32x40

$A_o =$       804 mm<sup>2</sup>    ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu

$d_1 =$       19 mm      ... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí

$d_2 =$       19 mm      ... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Pojistný ventil akumulární nádrže užitkové vody bude součástí dodávky akumulární nádrže.

Pro kompenzaci roztažnosti užitkové vody při ohřevu je navržena expanzní nádoba o objemu 80l s Floejetem včetně uzavírání.

**3) Návrh ochrany zdraví a životního prostředí****Návrh ochrany proti hluku a vibracím.**

Navrhované zařízení bude splňovat požadavky nařízení vlády 433/2022 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.

Základní nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku na hranici nejbližší obytné zástavby okolí areálu je stanovena na 50 dB (A) v denní době a 40 dB (A) v noční době. Tyto hodnoty nebudou překročeny.

**Hluk během provádění stavby:**

Pro max. zkrácení délky vlivu budou stanoveny minimální lhůty zatěžujících stavebních činností – navržené materiály minimalizují dopravu a manipulaci s těžkými a nadměrnými stavebními



prvky. Budou používány stroje se sníženou hlučností v dobrém technickém stavu, v pracovních přestávkách budou stroje vypínány, v době 21.00 - 7.00 hodin nebudou stavební práce prováděny.

### **Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Stavební práce musí být prováděny tak, aby bylo zamezeno případným ekologickým haváriím. Vozidla stavebních firem je třeba udržovat v dobrém stavu, aby nehrozil únik olejů a dalších ropných látek. Při stavbě bude odpadní materiál tříděn dle zařazení do kategorie pro odpady a dle tohoto třídění bude odvezen k recyklaci, nebo ukládán na příslušné skládky. O likvidaci odpadů bude vedena evidence v souladu s platnou legislativou.

### **Zajištění bezpečnosti při realizaci a následném provozu zařízení.**

Při provádění prací je zhotovitel povinen řídit se mimo jiné:

- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízením vlády se změnami 362/2007 Sb., 189/2008 Sb., 223/2009 Sb., 365/2011 Sb., 375/2011 Sb., 225/2012 Sb., 88/2016 Sb. a 250/2021 Sb.
- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce v platném znění
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění
- NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- NV č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci v platném znění
- NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používá strojů v platném znění
- NV č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- NV č. 591/2006 Sb., o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích se změnami 136/2016 Sb.

Před uvedením do provozu provozovatel vypracuje na základě podkladů od dodavatele zařízení provozní předpis. Při jakékoliv servisní práci musí být veškeré zařízení odpojeno od elektrického proudu.

Veškeré práce na montáži a následném servisu zařízení musí provádět odborně způsobilá firma. Servisní zásahy pak firma, která má souhlas výrobce zařízení k provádění servisních prací. Použité materiály při montáži a následném servisu je nutné likvidovat pouze v souladu s platnou legislativou. Při montáži nesmějí být použity materiály nevhodné, nebo bez příslušných atestů.