

## Obsah

Bezpečnost práce .....	2
Příprava území pro stavbu .....	2
Podzemní vedení .....	2
Odstranění povrchů .....	2
Zemní práce .....	2
Hloubení rýh a šachet .....	2
Montážní práce .....	2
Odpady .....	3
Technická zpráva zařízení pro vytápění staveb .....	3
Výpočtové podmínky .....	3
Tepelná bilance .....	3
Zdroje tepla .....	3
Odvod kondenzátu .....	4
Hlučnost .....	4
Připojení tepelného čerpadla .....	4
Jištění otopné soustavy, množství topné vody .....	4
Trubní materiál .....	5
Tepelné izolace .....	5
Akumulační nádoby .....	5
Ohřev TV .....	5
Rozdělovač a sběrač .....	6
Oběhová čerpadla .....	6
Třícestné směšovací ventily .....	6
Vyvažovací ventily .....	6
Dvoucestné uzavírací ventily a klapky .....	6
Nápojení VZDT jednotek .....	6
Otopná tělesa .....	7
Podlahové vytápění .....	7
Napouštění systému topnou vodou .....	8
Ohřev bazénové vody a vody pro vířivku .....	8
Odvzdušnění topného systému .....	8
Zkoušky zařízení .....	8
Požadavky na ostatní profese .....	9
Stavební část .....	9
Profese ZTI .....	9
Technický dozor .....	9
Elektro a MaR .....	9
Princip regulace .....	9

## **Bezpečnost práce**

Požadavky na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci a bezpečnost technických zařízení upravují zvláštní právní předpisy:

- Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce v platném znění,
- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek na bezpečnost a ochranu zdraví při práci,
- Vyhláška č.48/1982 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění vyhlášek č.591/2006 Sb. včetně příloh č.207/1991 Sb. a č.192/2005 Sb.
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (hygienické limity chemických látek),
- Zákon č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví,
- Zákon č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky,
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů,
- Zákon č.356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů.

Ve smyslu výše uvedených zákonů a nařízení vlády je zhotovitel povinen vydat vnitřní předpis upravující postupy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a prokazatelně s ním seznámit všechny zaměstnance.

Dodržování předpisů o bezpečnosti práce a norem ČSN musí být pravidelně připomínáno a kontrolováno.

## **Příprava území pro stavbu**

### **Podzemní vedení**

Před zahájením stavby zajistí generální dodavatel stavby vytýčení a označení na terénu všech podzemních vedení, která se budou dotýkat navržených tras kanalizace a to jak v místech křížení, tak i v blízkém souběhu. Při vedení sítí musí být dodrženy vzdálenosti podzemních vedení dle ČSN 73 6005.

### **Odstranění povrchů**

Součástí přípravy území pro stavbu je i odstranění stávajících povrchů, které budou stavbou narušeny a po dokončení montážních prací uvedeny do původního stavu nebo budou upraveny podle stavebního projektu. Odstranění stávajících povrchů a jejich uvedení do původního stavu bude součástí dodávky stavební části stavby. Stejně tak zemní práce. Profese ÚT provede pískové lože pod venkovní vedení, uložení potrubí a jeho obsyp.

## **Zemní práce**

Při provádění zemních prací je nutno postupovat podle ČSN 73 3050, Bezpečnostních předpisů ve stavebnictví a Pravidel o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

### **Hloubení rýh a šachet**

Odstranění stávajících povrchů a jejich uvedení do původního stavu bude součástí dodávky stavební části stavby. Stejně tak zemní práce. Profese ÚT provede pískové lože pod venkovní vedení, uložení potrubí a jeho obsyp.

Dno výkopu bude vodorovné. Trubky musí být položeny na 10 cm vysoké, dobře upravené, stlačené násypné vrstvě z materiálu bez kamenů tak, aby se dodržovala stejnoměrnost uložení. Dále je potrubí postupně obsypáváno materiálem neobsahujícím kameny až do výše vrstvy zeminy max. 10 cm. Poté je obsypový materiál pečlivě ručně upěchován mezi stěnou výkopu a trubkou. Strojové upěchování je přípustné od výše 30 cm nad vrcholem trubek. Zbylá část rýhy bude zaházena po vrstvách se zhutněním vytěženou zeminou – viz stavební část projektové dokumentace.

## **Montážní práce**

Montážní práce musí být prováděny v souladu s ČSN a Pravidly o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. O průběhu montážních prací musí být veden stavebně montážní deník. Montáže smí provádět pouze organizace mající k tomu oprávnění.

## Odpady

Při montáži navrhovaných zařízení vznikají následující odpady, které je povinen dodavatel zařízení ekologicky zlikvidovat obvyklým způsobem.

Jedná se o následující materiály:

- Obaly – fólie, polystyrénové tvarovky a kartónové obaly
- Ocelový šrot – plechy a válcované ocelové profily pozinkované nebo jinak pokovené proti korozi
- Opatřebované nebo jinak znehodnocené montážní pomůcky a nástroje

Odpady budou ke zneškodnění předány pouze oprávněné osobě dle §12 odst.3, 4 zákona č. 185/2001 o odpadech. Při hospodaření s odpady budou respektována ustanovení zákona č. 185/2001 o odpadech, vyhlášky MŽP č.381/2001 Sb. - katalog odpadů, vyhl. MŽP č.383/2001 o podrobnostech nakládání s odpady a ostatní prováděcí předpisy.

Způsoby a místa likvidace zajišťuje stavební firma v souladu s celým projektem.

## Technická zpráva zařízení pro vytápění staveb

### **Výpočtové podmínky**

Jedná se o vytápění vnitřního bazénu a přilehlých prostor ve dvou podzemních podlažích, které jsou stávající součástí hotelu. Výpočtová venkovní teplota dle ČSN EN 12831 je  $T_e = -18^{\circ}\text{C}$ .

Výpočtové tepelné odpory stěn jsou uvedeny v příloze výpočtů. V případě, že při stavbě nebudou dodrženy skladby stavebních konstrukcí uvedených v projektu stavební části, je nutné přepočítat celé vytápění.

Navrženo je dvourubková otopná soustava s teplotním spádem:

- primární okruh – 55/50  $^{\circ}\text{C}$
- podlahové vytápění průměrně – 40/33,4 $^{\circ}\text{C}$
- ohřev bazénové vody a vody ve vířivce – 50/45 $^{\circ}\text{C}$
- ohřev vzduchu v nové VZDT jednotce – přívod min. 40 $^{\circ}\text{C}$

Vnitřní výpočtové teploty místností byly převzaty z ČSN 06 0210, uvedeny jsou na výkresech.

### **Tepelná bilance**

Tepelná ztráta po výpočtové výkony

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| ○ podlahové vytápění     | 29 kW při $T_e = -18^{\circ}\text{C}$ |
| ○ ohřev vody pro vířivku | 22 kW                                 |
| ○ ohřev bazénové vody    | 34 kW                                 |
| ○ <b>CELKEM</b>          | <b>85 kW</b>                          |

V tepelné bilanci není zahrnuto vytápění 2 stávajících kurtů na squash, m.č. 05 a 06. Tyto 2 kurty mají tepelnou ztrátu prostupem (bez větrání) 4,52 kW. Tepelný výměník ve stávající VZDT jednotce má tepelný výkon 20 kW. Tento tepelný výkon by měl být dostatečný pro vytápění těchto dvou kurtů. Dle slov ředitele hotelu zatím s jich vytápění nebyl problém.

Dále v tepelné bilanci není zahrnut potřebný topný výkon pro ohřev vzduchu ve VZDT jednotkách. Tyto VZDT jednotky zůstanou napojeny na stávající zdroj tepla.

Vytápění je rozděleno na 3 nové topné větve:

- |                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| • Větev č.1 – Podlahové vytápění     | 40/33,4 $^{\circ}\text{C}$ |
| • Větev č.2 – Ohřev bazénové vody    | 50/45 $^{\circ}\text{C}$   |
| • Větev č.3 – Ohřev vody pro vířivku | 50/45 $^{\circ}\text{C}$   |

Okruh mezi tepelným čerpadlem a taktovací nádobou je navržen s teplotním spádem 55/50 $^{\circ}\text{C}$ .

### **Zdroje tepla**

Jako hlavní zdroj tepla je navrženo monoblokové tepelné čerpadlo vzduch/voda – odhlučňená jednotka. Ekvitermní křivka bude nastavena servisním technikem tak, aby při venkovní teplotě -18 $^{\circ}\text{C}$  byla teplota topné vody 55 $^{\circ}\text{C}$ .

Tepelné čerpadlo bude umístěno na betonových základových patkách (dodávka stavby).

Jako bivalentní zdroj tepla je navržen elektrokotel o výkonu 60 kW (4x 15 kW), 3x400 V, 50 Hz. Součástí elektrokotle je pojistný ventil (otevírací přetlak 250 kPa). Vestavěné oběhové čerpadlo nastaví servisní technik na max. otáčky.

S tepelným čerpadlem objednat

- Antivibrační podložky
- Vyhřívanou vanu na odvod kondenzátu
- Soft-startér

Parametry tepelného čerpadla

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ○ topný výkon při venkovní teplotě -12°C a teplotě otopné vody 55°C | 51,9 kW         |
| ○ topný výkon při venkovní teplotě -15°C a teplotě otopné vody 50°C | 47,5 kW         |
| ○ chladivo  | R410A, 25 kg    |
| ○ akustický výkon   | 83 dB           |
| ○ hmotnost  | 631 kg          |
| ○ elektrické hodnoty  | 3x 400 V, 50 Hz |
| ○ maximální příkon  | 38,1 kW         |
| ○ maximální proud   | 74,7 A          |
| ○ max. náběhový proud při použití Soft-startéru                     | 143 A           |

Parametry elektrokotle

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| ○ topný výkon                  | 60 kW (4x15 kW)            |
| ○ max. přetlak topného systému | 250 kPa                    |
| ○ hmotnost                     | 62 kg                      |
| ○ elektrické hodnoty           | 3x400 V, 50 Hz, max. 60 kW |

## Odvod kondenzátu

Ovodu kondenzátu bude proveden PP plastovým potrubím (HT-systém) Ø32 mm do nejbližšího okapového svodu. Spád potrubí min. 0,5%.

## Hlučnost

Tepelné čerpadlo má akustický výkon 83 dB. Akustický tlak tepelného čerpadla při maximálním výkonu činí 55 dB (v 10 m od jednotky v souladu s ISO 3744).

Posouzení vlivu hluku na okolní prostředí zajišťuje HIP ing. Jirsák v souladu s celou kompletní projektovou dokumentací.

## Připojení tepelného čerpadla

Výrobce tepelných čerpadel (TČ) předepisuje průtok tepelným čerpadlem min 12.800 kg/hod. Tlaková ztráta výměníku při tomto průtoku je 34 kPa. Protože k TČ výrobce nevyrábí hydromodul, je navržen primární okruh s oběhovým čerpadlem umístěným v technické místnosti.

Aby nedocházelo přenášení vibrací TČ do otopné soustavy, bude TČ na otopnou soustavu připojena přes závitové pryžové kompenzátory délky 108 mm.

Venkovní potrubí, kterým bude napojeno tepelné čerpadlo, budou opatřena tepelnou izolací, která bude oplechována.

Z důvodů odtávání námrazy na kondenzátoru je nutné, aby oběhové čerpadlo OČ-PRIM bylo v chodu celou topnou sezónou, a bylo napojeno na záložní zdroj el. proudu pro případ krátkodobého výpadku proudu. Vypínat ho lze pouze v případech, kdy venkovní teplota u TČ bude vyšší než +10°C a TČ nebude v chodu.

## Jištění otopné soustavy, množství topné vody

Otopná soustava bude jištěna pojistným ventilem DN 20, otevírací přetlak 0,25 MPa.

Elektrokotel obsahuje vestavěný pojistný ventil s otevíracím přetlakem 0,25 MPa.

Dále je do systému navržena tlaková expanzní nádoba o objemu 250 l, přetlak vzduchu nastavit na 150 kPa.

Přepady od pojišťovacích ventilů budou svedeny do kanalizace, viz projekt ZTI.

Množství topné vody

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| ○ podlahové vytápění        | 317 l   |
| ○ primární okruh (potrubí)  | 180 l   |
| ○ vnitřní páteřní rozvody   | 311 l   |
| ○ akumulční nádoby 3x 750 l | 2.100 l |

○ modul teplé vody	13 l
○ tepelné čerpadlo	10 l
○ CELKEM	cca 3.081 l

## Trubní materiál

Před montáží bude veškeré potrubí propláchnuto!

Potrubí v technické místnosti (strojovně) od tepelných čerpadel, akumulačních nádob, rozdělovače a sběrače a větve ohřevu TV je navrženo z ocelového potrubí spojovaného svařováním.

Zbýlé větve vytápění jsou navrženy z měděného potrubí spojovaného pájením nebo lisováním.

Rozvody v zemi od tepelného čerpadla do technické místnosti jsou navrženy z předizolovaného potrubí – polybutylenová trubka  $\varnothing 75 \times 6,8$  mm vedená v ochranné trubce  $\varnothing 125$  mm, meziprostor vyplněn tepelnou izolací, min. poloměr ohybu min. 0,8 m, pro ostrá 90° kolena objednat předvažené předizolované kusy. Konce předizolovaného potrubí budou opatřeny ukončovacími manžetami. U stupu potrubí do strojovny bude potrubí ukotveno ke stěně fixační objímkou.

Při prostupu potrubí do objektu budou ve stěně vyvrtány 2 otvory každý  $\varnothing 200$  mm (jádrové vrtání), do kterých budou vloženy těsnící vložky  $\varnothing 200/125$  nedělené. Po protažení potrubí a jeho ukotvení ke stěně budou vložky staženy, aby do strojovny nemohla vniknout voda či jiné.

## Tepelné izolace

Potrubí podlahového vytápění vedené v podlaze m.č. 1.214 (stavební výkres m.č. 15) bude vedeno v návlekové izolaci tl. 6 mm.

### Ocelové potrubí

- Potrubí DN 25 – izolace tl. min. 20 mm
- Potrubí DN 32 – izolace tl. min. 25 mm
- Potrubí DN 40 – izolace tl. min. 40 mm
- Potrubí DN 50 ( $\varnothing 57 \times 2,9$  mm) – izolace tl. min. 50 mm
- Potrubí DN 65 ( $\varnothing 76 \times 3$  mm) – izolace tl. min. 60 mm
- Potrubí DN 100 ( $\varnothing 108 \times 4$  mm), rozdělovač/sběrač – izolace tl. min. 60 mm

Připojovací potrubí tepelných čerpadel  $\varnothing 54$  mm vedené ve venkovním prostředí bude oplechováno.

### Měděné potrubí

Potrubí vedené volně v technické místnosti:

- Potrubí  $\varnothing 22$  mm – izolace tl. min. 15 mm
- Potrubí  $\varnothing 28$  mm – izolace tl. min. 20 mm
- Potrubí  $\varnothing 35$  mm – izolace tl. min. 25 mm
- Potrubí  $\varnothing 42$  mm – izolace tl. min. 40 mm
- Potrubí  $\varnothing 54$  mm – izolace tl. min. 50 mm

## Akumulační nádoby

Z důvodu odtávání námrazy na kondenzátoru tepelného čerpadla je nutné do soustavy napojit akumulační (taktovací) nádobu o objemu 1500 l. Protože nádoba musí projít dveřmi šířky 800 mm, jsou navrženy 2 akumulační se sundavací tepelnou izolací každá o objemu 750 l,  $\varnothing 1065$  mm nebo 790 mm bez izolace,  $V=1970$  mm, přípojky 2", 135 kg prázdná. Nádoba bude zároveň sloužit jako anuloid. Tepelné čerpadlo je nutné do taktovací nádoby zapojit souproudě, což eliminuje negativní hydraulické vlastnosti jednotlivých paralelních větví.

Aby toto bylo zajištěno, tak se při topné se zkoušce pomocí vyvažovacích ventilů s průtokoměrem v by-passu (vyvažovací ventil DN 50) před každou akumulační nádobou změní průtok oběma nádržemi, a pomocí nastavení otáček patřičně vyreguluje průtok. Ten musí být u obou nádrží stejný 6400 kg/hod (106,7 l/min). V případě, že by požadovaných průtoků nebylo dosaženo, bude zvyšovat výtlačnou výšku oběhového čerpadla OČ-PRIM postupně po 0,1 m, až bude dosaženo potřebných průtoků.

Další stejná třetí akumulační nádoba na výkresech s označením AN-TV bude sloužit jako zásoba topné vody pro modul ohřevu teplé vody, viz kapitola dále.

## Ohřev TV

Pro ohřev teplé vody je navržen modul teplé vody, který ohřívá vodu na principu průtokového ohříváče. Určen je k montáži na stěnu.

Při teplotě topné vody 55°C v AN-TV musí modul být schopen dodat 50 l/min teplé vody.

Modul ohřevu teplé vody obsahuje:

- Vysoce efektivní deskový výměník tepla
- Integrovaná, předběžně zapojená a nastavená regulace
- Oběhové čerpadlo okruhu ÚT s regulovanými otáčkami
- Čidlo objemového toku
- Teplotní čidla
- Uzavírací ventily s integrovaným zpětným ventilem
- Nástěnný držák
- Tepelná izolace

Přes modul teplé vody bude proudit topná voda z akumulární nádoby AN-TV. Aby byl modul schopen ohřát potřebné množství teplé vody, musí být v AN-TV udržována teplota topné vody min. 55°C. V případě, že by výkon modulu nebyl dostatečný pro potřeby provozu bazénu, lze s pomocí bivalentního zdroje tepla (elektrokotel) zvýšit teplotu v akumulární nádobě AN-TV a tím i zvýšit výkon modulu teplé vody.

### Rozdělovač a sběrač

Navržen je atypický rozdělovač a sběrač z ocelového potrubí DN 100 s hrdly DN 40 až DN 65 – viz samostatný výkres ÚT12. Nedoporučuji použít sdružený rozdělovač/sběrač, neboť zde dochází k ohřevu vratné topné vody a tím snížení účinnosti TČ.

Stávající sdružený rozdělovač/sběrač bude zachován vč. přívodního potrubí. Všechny rozvody na něj napojené budou demontovány a zaslepeny vyjma přívodního okruhu a okruhu zásobujícího stávající VZDT jednotku. Tyto okruhy zůstanou beze změn. Nová VZDT jednotka bude napojena na jeden z demontovaných okruhů.

### Oběhová čerpadla

- Primární okruh TČ-AN (OČ-PRIM) – oběhové čerpadlo s pracovním bodem  $m=12,8 \text{ m}^3/\text{hod}$ ,  $dp \text{ min. } 71,5 \text{ kPa}$ , nastavit na  $dp=\text{konstantní } 7,2 \text{ m}$  (230 V, 50 Hz, max. 600 W, 2,65 A), příruby DN 50,  $L=280 \text{ mm}$ , 14,2 kg, izolační pouzdro
- Podlahové vytápění (OČ-P) – oběhové čerpadlo s pracovním bodem  $m=3,76 \text{ m}^3/\text{hod}$ ,  $dp \text{ min. } 71,1 \text{ kPa}$ , nastavit na  $dp=\text{konstantní}$  (230 V, 50 Hz, max. 190 W, 1,5 A), příruby DN 32,  $L=220 \text{ mm}$ , 7,8 kg, izolační pouzdro
- Ohřev bazénové vody (OČ-B) – oběhové čerpadlo s pracovním bodem  $m=5,9 \text{ m}^3/\text{hod}$ ,  $dp \text{ min. } 14,9 \text{ kPa}$ , nastavit na  $dp=\text{konstantní}$  (230 V, 50 Hz, max. 120 W, 1,0 A), příruby DN 40,  $L=220 \text{ mm}$ , 8,6 kg, izolační pouzdro
- Ohřev vody pro vířivku (OČ-V) – oběhové čerpadlo s pracovním bodem  $m=3,8 \text{ m}^3/\text{hod}$ ,  $dp \text{ min. } 26,2 \text{ kPa}$ , nastavit na  $dp=\text{konstantní}$  (230 V, 50 Hz, max. 120 W, 1,0 A), závit DN 25,  $L=180 \text{ mm}$ , 4,5 kg, izolační pouzdro

### Třícestné směšovací ventily

Okruh podlahového vytápění - třícestný ventil směšovací ventil DN 25,  $kvs = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$  se servopohonem 230 V

**Směšovací ventil bude v provedení s kuželkou a sedlem, ne klapka!**

### Vyvažovací ventily

Jsou navrženy vyvažovací ventily s průtokoměrem v obchvatu hlavního toku:

- DN 25 - rozsah 6-20 l/min (600-2400 kg/hod),  $kvs=8,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- DN 40 - rozsah 30-120 l/min (1800-7200 kg/hod),  $kvs=30,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- DN 50 - rozsah 50-200 l/min (3000-12000 kg/hod),  $kvs=54,0 \text{ m}^3/\text{h}$

### Dvoucestné uzavírací ventily a klapky

Pro regulaci ohřevu akumulárních nádob a provozu elektrokotle jsou do topných okruhů navrženy uzavírací ventily a klapky se servopohony:

- Na větvi elektrokotle budou osazeny dvoucestné uzavírací kulové kohouty DN 32, který je dodáván se servopohonem 230 V, 6 W DN 32
- Na potrubí mezi AN-ÚT a AN-TV budou osazeny mezi přírubové klapky DN 65 s otočným elektro pohonem (230 V, 3 W, 7 VA, 20 Nm)

### Napojení VZDT jednotek

Napojení tepelného výměníku ve stávající VZDT jednotce zůstane stávající beze změn.

Nová VZDT jednotka bude napojena na stávající rozdělovač/sběrač na hrdla demontovaných stávající rozvodů. Tím bude nová VZDT jednotka zásobována ze stávajícího zdroje tepla, nebude napojena na nové TČ. Profese VZDT dodá směšovací sestavu, její montáž proveden profese ÚT. Mezi přívodem a zpětným potrubím k nové VZDT jednotce bude proveden zkrat DN 15 s osazeným

zpětným ventilem. Tento zkrat zajistí, aby před směšovací sestavou byla vždy připravena teplá topná voda.

## Otopná tělesa

Všechna otopná tělesa v rekonstruovaných místnostech budou demontována bez náhrady. Zachována budou otopná tělesa v posilovně m.č. 03 – malá tělocvična. Montážní firma ÚT nalezne stávající připojovací měděné potrubí  $\varnothing 15$  mm a napojí ho na rozdělovací stanici podlahového vytápění RZ1, viz výkresy. Předpokládá se, že připojovací potrubí od otopných těles vede do sousední rekonstruované chodby m.č. 01.

## Podlahové vytápění

Rekonstruované místnosti budou vytápěny podlahovým vytápěním. Navrženo je podlahové teplovodní vytápění z polyetylenového potrubí PEXc  $\varnothing 17 \times 2$  mm, potrubí uchyceno do fixačních lišt pro potrubí  $\varnothing 16-18$  mm, svislé potrubí z rozdělovací stanice při přechodu do podlahy uchyty do fixačního oblouku, potrubí vedené dilatačními pásy nebo přes odvodňovací kanálek vést v ochranné trubce s přesahem min. 200 mm.

Dilatační pásy vnitřní i obvodové budou součástí dodávky firmy realizující podlahovou konstrukci

Navrženy jsou rozdělovací stanice podlahového vytápění s termostatickým vložkami s automatickou regulací průtoku na každém okruhu. Tyto rozdělovací stanice kromě jiného umožňují uzavírání jednotlivých smyček podlahového vytápění samostatnými termopohony, aniž by byly změněny průtoky ostatními topnými okruhy. Řízení jednotlivých topných smyček a termopohony budou součástí dodávky MaR. Rozdělovací stanice budou dovybaveny setem 2 kulových kohoutů DN 20.

Rozdělovací stanice budou umístěny ve skříních pro instalaci do zdi.

## Stavební předpoklady

Před započatím prací musejí být instalována okna a dveře a začištěny stěny, aby tak bylo umožněno bezprůvanové schnutí topného potěru. Aby systémové skořepiny dobře dosedaly na podklad, musí být podkladní beton před jejich uložením zbaven všech zbytků malty a čistě zameten.

## Podkladní beton

Pod podlahovým vytápěním se nesmějí vyskytovat dělicí spáry, výškové posuny, trhliny ap. Hrubá podlaha musí být zametena a nesmějí se na ní vyskytovat nerovnosti, jako např. ulpělé zbytky malty, trhliny atd. Pouze takový stav je předpokladem dalšího správného provedení podlahy.

K vyrovnaní nerovností podkladního betonu nesmějí být v žádném případě použity násypy (např. písek), neboť by to mohlo způsobit tvoření dutin, čímž by už předem bylo naprogramováno poškození podlahy.

## Dilatační pás

Zabezpečuje volnou roztažnost mazaniny a zabraňuje přenosu kročejového hluku do přilehlých prostor. Dilatační pás musí dosahovat od nosného podkladu až k úrovni nášlapné vrstvy a umožňovat pohyb potěru min. 5 mm. Uložení se provádí beze spár na všech svislých stavebních prvcích, jako jsou stěny, rámy dveří nebo sloupy.

## Cementový potěr

Aby se předešlo škodám, které by vznikly vlivem provzdušňovacích přísad s obsahem vápníku nebo změkčovadel, které se podávají do potěrové směsi nebo záměsové vody, předepisují závazné použití plastifikátoru do potěru, poměr dle návodu výrobce použitého plastifikátoru, běžně cca 5 kg plastifikátoru na  $1\text{m}^3$  cementového potěru. Tloušťka potěru závisí na typu konstrukce konkrétní stavby- viz stavební výkresy. U tekutých potěrů (anhydrit) nejsou zapotřebí žádné přísady.

## Spáry

Dilatační spáry oddělují stavební prvky po celém průřezu, to znamená od podkladního betonu, popř. izolace proti vlhkosti až po povrch nášlapné vrstvy. Vytápěné konstrukce podlah vyžadují od určitých rozměrů dilatační spáry – viz výkresy podlahového vytápění. Dále jsou předepsány dilatační spáry: nad stávajícími dělicími spáry stavebního objektu na stejném místě a se stejnou šířkou, jako ohraničení jednotlivých polí, jako okrajové spáry na všech polehlých stavebních prvcích a pevných vestavbách.

## Podlahové nášlapné vrstvy

Bezpodmínečně nutné je dodržet nášlapnou vrstvu dle projektové dokumentace podlahového vytápění. V případě její změny je potřeba kontaktovat projektanta ÚT, aby posoudil vliv změny nášlapné vrstvy na topný výkon podlahového vytápění.

## Tlaková zkouška

Zkouška těsnosti topného systému se provádí před zalitím potěrem, a to 1,3 násobným tlakem, než je nejvyšší přípustný provozní tlak; přetlak musí být nejméně 1 bar. Aby bylo možno ihned identifikovat případné netěsnosti, udržuje se tento tlak během

betonářských prací stále stejný.

#### Uvedení do provozu

K ohřevu hotové podlahy by mělo dojít nejdříve 21 dní po dokončení nášlapné vrstvy.

Všechny vytápěné plochy musí být před položením obkladu vyhřáty. Před zahřáním musí proběhnout hydraulické vyregulování jednotlivých okruhů. Zahřátí se smí provést po dokončení pokládky u cementových potěrů nejdříve po 21 dnech, u anhydritových potěrů (t.j.s bezvodým síranem vápenatým) podle údajů výrobce, ale nejdříve po 7 dnech. První zahřátí probíhá zpočátku při teplotě náběžné vody cca 25 °C. Další zvýšení teploty přívodu se provádí každý den vždy o cca 5 °C. Zvyšování teploty může být i rychlejší, ale max. hodnoty teploty přívodu podle výpočtu se může dosáhnout nejdříve po 3 dnech od začátku zahřívání potěru. Max. teplotu přívodu podle výpočtu je třeba udržovat min. 4 dny bez nočního útlumu. V tomto období je třeba zajistit v místnostech bezprůvanovou výměnu vzduchu. Po popsaném zahřátí ještě není zaručeno, že bylo pro vyzrání dosaženo potřebného obsahu vlhkosti potěru. Proto je potřebné k prodloužení zrání další vytápění, které už může být přizpůsobeno provozu topného systému podle venkovní teploty. Tyto postupy je třeba provádět v souladu s požadavky technických podmínek pro pokládky obkladů.

#### **Napuštění systému topnou vodou**

Pro první napuštění topného systému lze použít pitnou vodu z vodovodního řadu.

Doplňování systému smí být pouze studenou vodou o tvrdosti menší než 15°N – rozbor a případnou úpravu doplňovací vody zajistí dodavatel ZTI.

Po propláchnutí a vypuštění celého systému bude provedeno napuštění topnou vodou, do které bude přidán inhibitor v poměru 1:100. V otopné soustavě je cca 3.100 l topné vody, tj. 31 l inhibitoru.

Norma ČSN 06 0310 o projektování a montáži ústředního vytápění dle článku 132 předepisuje propláchnutí zařízení před vyzkoušením a uvedením do provozu. Smyslem této povinnosti je odstranit nežádoucí nečistoty z otopné soustavy. Jedná se zejména o mechanické nečistoty, tuky a oleje, zbytkové produkty po sváření a pájení. Přesný postup norma neřeší, a proto doporučuji:

- pokud je možné pro výplach používat změkčenou vodu (max. 5,6 N°), pitná voda bez úpravy je použitelná rovněž
- do plnicí vody dávkovat dle návodu použití vhodný nepěnicí odmašťovací prostředek pro odstranění tuků a olejů (samotná voda studená či teplá oleje a tuky neodstraní)
- nastavit maximální průtok oběhové vody (otevřené regulační ventily, max. výkon čerpadla)
- topný systém ohřát polovičním výkonem tepelného čerpadla cca na 50°C (pomalý náběh teploty dodržet zejména když je použita nezměkčená voda pro minimalizaci tvorby vodního kamene)
- po ohřátí vody systém provozovat cca 1/2 hodiny
- po zchlazení systému na cca 40°C výplachovou vodu vypustit, při dodržení příslušných předpisů o odpadních vodách
- vyčistit filtry od mechanických nečistot
- bez prodlení přistoupit k naplnění soustavy trvalou náplní

#### **Ohřev bazénové vody a vody pro vířivku**

Ohřev bazénové vody a vody pro vířivku bude probíhat ve výměnících OVB 100 a OVB 500. Výměníky dodá dodavatel bazénu a vířivky.

#### **Odvzdušnění topného systému**

Odvzdušňování je proces, který opakujeme při plnění, zprovoznění a vlastním provozování topné soustavy. Doporučuji držet se následujících zásad:

- při plnění topné soustavy provádět odvzdušnění průběžně
- konečné odvzdušnění provádět při maximální provozní teplotě oběhové vody
- odvzdušnění provádět po cca 5 minutovém klidovém stavu oběhového čerpadla na všech odvzdušňovacích místech topné soustavy
- odvzdušnění opakovat po několikadenním provozu

Protože lze předpokládat, že plastové potrubí uložené v zemi nelze reálně uložit dokonale v potřebném spádu pro jeho odvzdušnění, jsou na začátku a konci (ve strojovně a u TČ) nevrženy vypouštěcí a odvzdušňovací kohouty, přes které lze potrubí propláchnout dostatečným množstvím vody, dokud z něho bude unikat vzduch.

#### **Zkoušky zařízení**

Po provedené montáži vytápění soustavy a zařízení, před zakrytím potrubí budou provedeny zkoušky dle ČSN 06 0310 kap. 8. Všechny zkoušky budou provedeny za účasti investora případně jím pověřeného zástupce. O zkouškách bude proveden zápis.

Zkouška těsnosti – dle ČSN 06 0310 čl. 8.2., zkušební přetlak 400 kPa, pro ocelové potrubí 900 kPa, max. teplota vody 50°C.



Zkouška se probíhá 30 min, kdy se při prohlídce systému nesmí objevit netěsnosti. V případě objevení netěsností se systém opraví a tlaková zkouška se opakuje.

Zkouška dilatační – topná voda se nechá zahřát na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolí. Poté se postup ještě jednou opakuje. Zkouška se provádí před zakrytím potrubí.

Topná zkouška – probíhá 72 hodin při venkovních teplotách nižších než 13°C. Během topné zkoušky se seřídí veškerá čerpadla, termostatické ventily, regulační armatury, kotel apod. Sleduje se správná funkce regulačních armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, správná funkce zabezpečovacích zařízení apod. Během topné zkoušky dojde též k zaškolení obsluhy.

## **Požadavky na ostatní profese**

### **Stavební část**

- Betonové patky pro osazení venkovní jednotky tepelného čerpadla.
- Venkovní zemní práce

### **Profese ZTI**

- Vyvedení kanalizace pro přepady od pojistných ventilů
- Návrh a zapojení kabinetového změkčovače doplňovací topné vody
- Napojení modulu teplé vody na vodovodní potrubí

### **Technický dozor**

- Kontrola tepelných izolací ve stavebních k-cích a izolací potrubí
- Kontrola realizace předepsaných zkoušek těsnosti, tlakových zkoušek apod.

### **Elektro a MaR**

Elektrické parametry níže uvedených zařízení jsou uvedeny na samostatném výkrese ÚT13 – podklady pro profese MaR a elektro.

- Zapojení tepelného čerpadla
- Zapojení bivalentního zdroje tepla – elektrokotle
- Zapojení modulu ohřevu teplé vody PBLA
- Zapojení 3-cestného směšovacího ventilu se servopohonem – podlahové vytápění
- Zapojení dvoucestných uzavíracích kulových kohoutů a mezi přírubových klapek
- Zapojení oběhového čerpadla OČ-PRIM, které musí být napojeno na záložní zdroj energie
- Zapojení oběhových čerpadel
- Dodávka a zapojení venkovního čidla ekvitermní regulace
- Zapojení kabinetového změkčovače vody
- Připravit zásuvku 230 V v každé technické místnosti
- Uzemnění

### **Princip regulace**

Tepelné čerpadlo TČ (2 stupně chodu 50/100 %) bude udržovat teplotu ve všech třech akumulacích nádobách (AN1-ÚT, AN2-ÚT a AN-TV) na teplotě min. 55°C.

Při běžném provozu bude elektrokotel EK vypnut a uzavírací kulového kohout EUV budou uzavřeny.

Při režimu vytápění bude uzavírací klapka MKLS 65-ÚT otevřena a klapka MKLS 65-TV uzavřena. Při větších mrazech nebo větších odběrech tepla, např. pro ohřev bazénové vody, kdy výkon TČ nebude dostatečný na to, aby udrželo teplotu topné vody v AN-ÚT mezi 55-50°C, bude dle potřeby spuštěn elektrokotel. Zároveň je nutné, aby současně byl otevřen kulový uzavírací kohout EUV 32-ÚT. Kohout EUV 32-TV zůstane uzavřen. Po dosažení požadované teploty bude EK vypnut a EUV 32-ÚT uzavřen.

V režimu ohřevu teplé vody, kdy teplota topné vody v AN-TV klesne pod 50°C, bude uzavírací klapka MKLS 65-ÚT uzavřena a zároveň otevřena a klapka MKLS 65-TV a TČ bude spuštěno na plný výkon. V případě, že by výstupní teplota z TČ nedosahovala požadovaných 55°C, bude spuštěn elektrokotel EK a současně bude otevřen kulový uzavírací kohout EUV 32-TV. Kohout EUV 32-ÚT zůstane uzavřen. Po dosažení požadované teploty bude EK vypnut a EUV 32-TV uzavřen.

V případě, že by výkon modulu teplé vody nebyl dostatečný pro potřeby provozu bazénu, lze s pomocí bivalentního zdroje tepla (elektrokotel) zvýšit teplotu v akumulacích nádobě AN-TV na 60°C nebo i více a tím i zvýšit výkon modulu teplé vody.

Modul teplé vody PBLA je vybaven vlastní regulací pro udržování nastavené výstupní teploty teplé vody.

Podlahové vytápění bude řízeno 3-cestným směšovacím ventilem podle ekvitermní křivky. Při venkovní teplotě  $-18^{\circ}\text{C}$  je potřeba teplota topné vody  $40^{\circ}\text{C}$ . Oběhové čerpadlo podlahového vytápění OČ-P doporučuji nechat běžet celou topnou sezónu. Navržené rozdělovací stanice podlahového vytápění umožňují uzavírání jednotlivých smyček podlahového vytápění samostatnými termopohony a prostorovými termostaty, aniž by byly změněny průtoky ostatními topnými okruhy. Návrh řízení jednotlivých topných smyček prostorovými termostaty a termopohony rozhodne profese MaR.

Dodavatel bazénu a vířivky má požadavek, aby do výměníků tekla topná voda o min. teplotě  $50^{\circ}\text{C}$ . Pokud bude v AN-ÚT udržována teplota topné vody  $55^{\circ}\text{C}$ , bude tento požadavek splněn. Potom budou na základě požadavku regulace ohřev bazénové vody a vody pro vířivku pouze spínána/vypínána oběhová čerpadla OČ-B a OČ-V.

Vypracoval:

Ondřej Balihar