

*Akce:* **Nemocnice Třebíč**  
**Pavilon chirurgických oborů**  
*Dokumentace pro provádění stavby*

*Investor:* **Kraj Vysočina**  
**Žižkova 1882/57**  
**587 33 Jihlava**

*Zak. číslo:* **A 23 – 14 – P**

## **D1.02 ÚPRAVY NA OPERAČNÍCH SÁLECH**

# **D1.02.4a2-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **D1.02.4a2 Předávací stanice tepla**

**a) Výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů**

Při navrhování předávací stanice tepla byly použity následující ČSN:

- ČSN 06 0310** Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- ČSN 06 0320** Tepelné soustavy v budovách – OHŘEV TV -Projektování a montáž
- ČSN 06 0830** Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 1008** Požární bezpečnost tepelných zařízení

dále platné vyhlášky a předpisy s ohledem na bezpečnost práce a ochranu zdraví.

**b) Výchozí podklady a stavební program**

Výchozím podkladem pro návrh předávací stanice byla podklady předané projektem vytápění objektu G, dále požadavky profese VZD a profese ZTI pro návrh ohřevu TV.

Dále byly převzaty a zpracovány podklady a požadavky dodavatele tepla TTS Třebíč:

Parametry tepelné sítě a požadavky TTS Třebíč:

- 1) provozní statický tlak je cca 8,5 bar
- 2) provozní tlaková difference na patě nemocnice je standardně 40 kPa
- 3) minimální PN je 16
- 4) výpočtové teploty 90/55 zima a 65/45 léto.

Dále byla převzata koncepce stávajících předávacích stanic s tlakovým odděleným topného systému.

Dále je zpracován požadavek investora a provozovatele na měření spotřeb jednotlivých objektů a to samostatně potřebu tepla na vytápění, samostatně na ohřev TV a samostatně pro ohřev VZD.

Pro měření spotřeby tepla se předpokládá osazení ultrazvukových průtokoměrů.

Požadavky na předávací stanice předané dle jednotlivých profesí:

Vytápění: tepelný spád 85/65°C                      85 kW/30 kPa

Požadavek profese VZD: celkový požadavek na příkon 600 kW, tepelný spád 85/65°C

Požadavek na ohřev TV: hodinový odběr TV 2 500 l/hod, teplota 55°C, příkon 100 kW

**c) Požadované mikroklimatické podmínky – zimní**

Předávací stanice je navržena s ohledem na požadavky dodavatele tepla s dodržением podmínek stávajícího systému ÚT

Pro návrh otopné plochy vytápění je použit tepelný spád 85/65°C

Pro návrh ohřevů VZD jednotek je použit tepelný spád 85/65°C

Ohřev TV je navržen s ohledem na letní teplotu 65/45°C, výstupní teplota 45-55°C, termická ochrana proti legionele nebyla požadována-dávkování chemikálii.

**d) Údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace**

Předávací stanice tepla neprodukuje škodliviny, pro které jsou stanoveny limity koncentrací.

Předávací stanice může za určitých podmínek být zdrojem hluku a vibrací.

Vzhledem k umístění předávací stanice pro objekt OS v prostorách 1.NP, je nutno dbát zvýšené pozornosti na přenos hluku, především vibrací.

Přesto budou v předávací stanici použity zařízení s nízkým zdrojem hluku, jedná se především o oběhová čerpadla.

Nosné konstrukce budou kotveny přes gumové podložky.

**e) Provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže, provozní režim – trvalý, občasný, nepřerušovaný**

Předávací stanice je navržena jako zařízení s občasnou kontrolou. Veškeré provozní parametry jsou svedeny systémem M+R na centrální velín.

Centrální havarijní prvky vyžadující pravidelnou revizi jsou pouze pojistné ventily a tlakové expanzní nádoby.

**f) Popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému**

Předávací stanice pro objekt OS je navržena jako tlakově nezávislá s oddělovacím deskovým výměníkem mezi primární /zdrojovou/ a sekundární/ odběrovou / stranou.

Primárním zdrojem tepla je TTS Třebíč.

Parametry topného média jsou uvedeny v odstavci b/

Primární strana předávací stanice je navržena na tepelný spád 90/65°C, předpokládaná tlaková diference v místě PS je maximálně 30 kPa .

Předávací stanice pro objekt PCHO je navržena na primární straně na tyto parametry:

- Požadovaný příkon 610 kW
- Primární průtok 28 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková diference 30 kPa

Na odběrové straně jsou tyto požadavky na odběr tepla:

- vytápění 85 kW, tepelný spád 85/65°C, tlaková diference 30 kPa
- VZD 600 kW, soudobost 0,9, tepelný spád 85/65°C
- ohřev TV 100 kW, tepelný spád 65/45°C

Stanovení výkonu zdroje tepla:

Stanovení požadovaného výkonu pro zdroj tepla:

$$Q_I = Q_{UT} = 85 \text{ kW}$$

$$Q_{II} = 0,7 \cdot (Q_I + Q_{vzd}) + Q_{TV} = 0,7 \cdot (85 + 600) + 100 = 580 \text{ kW}$$

Popis předávací stanice tepla:

Předávací stanice tepla pro objekt OS je navržena jako tlakově nezávislá.

Oddělení systému je provedeno pomocí deskového výměníku s těmito parametry\_

Primární strana

- Požadovaný příkon 610 kW
- Primární průtok 26 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková difference 15 kPa
- Teplotní spád 90/70

Sekundární strana

- Požadovaný příkon 900 kW
- Primární průtok 26 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková difference 20 kPa
- Teplotní spád 87/67°C

Výkon výměníku je řízen pomocí škrtící ventilu topné vody na primární straně na požadovanou výstupní teplotu topné vody na sekundární straně vypočtenou s ohledem na venkovní teplotu /tzv. navýšený ekviterm 65-80°C/.

Regulační ventil kvs= 100, DN 80.

Sekundární strana je jištěna pojistným ventilem s otevíracím tlakem 0,4 MPa a výpočet je proveden pro vodu-nepředpokládá se možnost vzniku vodní páry.

Výpočet je proveden pro ventil DUCO

**Výpočtové parametry pojistných ventilů:** DUCO MEIBES

jmenovitá světlost DN [mm] 1/2" 3/4" 1" 5/4" 6/4" 2"

nejmenší průtokový průřez So[mm<sup>2</sup>] 113 176 380 804 1017 1589

výtokový součinitel w [-] 0,444 0,565 0,684 0,693 0,549 0,576

**pot = 400 kPa** ... otevírací pretlak pojistného ventilu  
**Qn = 610 kW** ... jmenovitý výkon zdroje tepla  
**So= 108 mm<sup>2</sup>** ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu  
3/4" x 1" KD ... navržený pojistný ventil  
**So= 176 mm<sup>2</sup>** ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu  
**d1 = 22 mm** ... minimální vnitřní průměr **vstupního** pojistného potrubí  
**d2 = 22 mm** ... minimální vnitřní průměr **výstupního** pojistného potrubí

Topná voda z výměníku tepla je oběhovými čerpadly vedena samostatně pro požadavky VZD, samostatným čerpadlem pro ohřev TV a vytápění.

Pro okruh VZD je navrženo teplovodní oběhové čerpadlo na tyto parametry:

Průtok 26 m<sup>3</sup>/hod, tlaková difference 70 kPa, čerpadlo s úspornými motory, řízené dle tlakové difference .

Na zpátečce z rozvodu VZD je osazeno měření spotřeby tepla pro VZD tvořené uzavěří, filtrem a ultrazvukovým měřičem tepla DN 80, Qn=40 a integrovaným

vyhodnocovacím zařízením s možností dálkového přenosu informací o spotřebě a průtoku na centrální dispečink.

Pro vytápění a ohřev TV je navrženo samostatné oběhové čerpadlo s průtokem 4 m<sup>3</sup>/hod, tlaková difference na čerpadle je 70 kPa.

Systém ohřevu TV je nadřazen vytápění. Topná voda je vedena přes 2 ks zásobníkových ohřivačů TV v provedení tank v tanku a dále je vedena jako primární topná voda pro systém vytápění. Teplota topné vody pro ohřev TV není teplotně řízena s ohledem na výstupní teplotu TV /akumulační ohřivačky TV nevyžadují regulaci teploty topné vody s ohledem na tvorbu inkoustů na přestupné ploše/, teplota TV je upravována směřováním se studenou vodou v termostatických směšovačích-viz ZTI.

V případě, že průtok topné vody zajištěný požadavkem systémem vytápění / v přechodném období nebo v případě špičkového odběru / je do rozvodu vsazen trojcestný směšovací ventil DN 25. Kvs 10, který upřednostní ohřev TV nad vytápění. Ventil ovládá systém M+R na základě teploty topné vody v akumulačních nádržích.

Směšovací uzly pro vytápění jsou navrženy s regulací topné vody škrcením a přepouštěním sekundární vratné vody do výstupu.

Směšovací uzel pro vytápění je vržen na tyto parametry:

Vytápění 85 kW, tlaková difference 30 kPa, teplota 85/65°C

V areálu nemocnice jsou používány čerpadla Wilo.

Pro regulaci teploty topné vody jsou navrženy tyto přímé škrtící ventily:

Vytápění kvs= 10, DN 25

Tepelná roztažnost vody je jímána do tlakové expanzní nádoby o objemu 100 l, plnicí tlak 100 kPa, tlaková únosnost 600 kPa.

Před expanzní nádobou bude osazena servisní armatura.

Minimální tlak v topném systému je udržován dopouštěním topné vody z primárního rozvodu pomocí kulového kohoutu s el. pohonem.

Minimální tlak 150 kPa

Otevírání dopouštěcího kohoutu 170 kPa,

Uzavírání kulového kohoutu 200 kPa

Na zpátečce z rozvodu vytápění je osazeno měření spotřeby tepla pro UT tvořené uzavěry, filtrem a ultrazvukovým měřičem tepla DN 25, Qn=6 a integrovaným vyhodnocovacím zařízením s možností dálkového přenosu informací o spotřebě a průtoku na centrální dispečink.

Celková spotřeba tepla na vytápění a ohřev TV je měřena na společné zpátečce v sestavě tvořené uzavěry, filtrem a ultrazvukovým měřičem tepla DN 25, Qn=65 a integrovaným vyhodnocovacím zařízením s možností dálkového přenosu informací o spotřebě a průtoku na centrální dispečink.

V nejvyšším místě bude rozvod opatřen odvzdušňovacími automaty, na primární straně budou pro odvzdušnění osazeny odvzdušňovací nádoby a kulové uzavěry.

V nejnižším místě budou osazeny vypouštěcí kulové kohouty.

Na všech čerpadlech budou osazeny diferenční manometry, za regulačními armaturami teploty topné vody budou osazeny teploměry pro kontrolu teploty topné vody. Teploměry budou osazeny i na vratných potrubích z topného systému a ohřevu TV.

Potrubí:

Pro montáž předávací stanice tepla na straně topné vody se předpokládá použití ocelového potrubí spojovaného svařováním.

Nátěry:

Potrubí bude opatřeno nátěrem syntetickým základním dvojnásobným.

Izolace tepelné:

Potrubí bude opatřeno tepelnou izolací s pouzder z minerálních rohoží s povrchovou úpravou hliníkovou folií a přelepením spojů.

Tloušťka tepelné izolace bude odpovídat DN izolovaného potrubí.

Po montáži bude provedena tlaková zkouška provozním tlakem /200 kPa/ a při vhodných klimatických podmínkách bude provedena topná zkouška.

Dále bude zaškolen obsluha, předán návrh provozního řádu a předány záruční listy a prohlášení o schodě.

Na tlakovou expanzi bude předána revize tlakové nádoby.

## **ROZVOD VODY:**

Na přívodu studené vody k zásobníkovým ohřívačům bude osazena připojovací sestava s vodoměrem vč. impulzního výstupu např. **TT-DATAWATER WP DN 50, Qn15** a expanzní nádobou např. **REFLEX typ. REFIX DT5 100/10**, 200 litrů, DN 50, PN 10 - předtlak nastavit o 0,2 bar méně, než je tlak v síti.

Ohřev vody budou zajišťovat dva nerezové zásobníkové ohřívače vody např. **ACV typ. SL 420**, celk. objem 413 l ( objem topné vody 55 l, objem teplé vody 358 l ), topná plocha 3,24 m<sup>2</sup>, max. provozní teplota 90°C, max. provozní tlak teplá voda 10 bar, max. provozní tlak topná voda 4 bar, příkon 88 kW.

Na každém přívodu studené vody do zásobníkového ohřívače bude osazen pojistný ventil **DN 25** ( otevírací tlak 8 bar ). Od pojistných ventilů budou úkapy svedeny potrubím z PP trub tzv. HT – systém do vpusti.

Ohřev vody bude nastaven na max. **90°C** – výstupní teplota za termostatickým směšovacím ventilem např. **ACV typ. COMPACT MIX, DN 50** ( průtok při 4 bar = 7,16 l/s ) bude nastavena na **55°C**. Ventil je vybaven pojistkou proti opaření. Na výstupu teplé vody bude osazen nátrubek G ½“ pro osazení čidla teploty vody.

Rozvod teplé vody je navržen s cirkulačním oběhem. Oběh teplé vody bude zajišťovat cirkulační čerpadlo např. **WILO STRATOS Z 25/1-8 ?**( 1 - 230 V, 50/60 Hz, P1= 9 - 130W)

#### **Protipožární opatření dle ČSN 73 0810:**

Potrubí s trvalou náplní vody nebo jiné nehořlavé kapaliny, třídy reakce na oheň B až F, světlého průřezu přes 15000 mm<sup>2</sup> - tj. potrubí s vnějším kruhovým průměrem větším jak 138 mm, ( EI-UC ) – budou prostupy přes jednotlivé požární úseky utěsněny protipožární manžetou!

Pokud požárně dělící konstrukcí prostupuje vedle sebe více potrubí a jsou většího světlého průřezu než 2000 mm<sup>2</sup> (tj. potrubí s vnějším kruhovým průměrem větším jak 50 mm ), přičemž jejich osová vzdálenost je menší než 300 mm, musí být všechna tato potrubí utěsněna manžetami podle 7.5.8 ČSN EN 13501 – 2.

Vnitřní vodovod bude proveden dle ČSN 75 5409.

Vnitřní rozvody vody budou provedeny ze systémových nerezových trubek pro montáž lisováním - **tř. mat. 1.4401 - např. Mapress**

Potrubí vedené podél zdi bude přichyceno kovovými objímkami s vruty.

Potrubí vedené pod stropem bude vedeno na pozinkovaných nosnících, které budou přichyceno ke stropu ocel. táhly. Potrubí bude vodivě pospojováno a uzemněno.

#### **IZOLACE - VODA:**

Izolace studená voda – např. pěnový PE MIRELON – tepelná vodivost při 10 °C = 0,04 W/mK, provozní teplota ( - 65 až + 90°C )

Studená voda – veškeré dimenze - tl. iz. 20 mm

Izolace teplá voda a cirkulace – např. Rockwool - potrubní izolační pouzdro s polepem hliníkovou fólií vyztužené mřížkou ze skleněných vláken (ALS). PIPO ALS

tepelná vodivost = 0,039 W/mK, provozní teplota ( + 15 až + 250°C )

Teplá voda + cirkulace - Ø 22x1,2 mm - tl. iz. 25 mm

- Ø 28x1,2 mm - tl. iz. 40 mm

- Ø 42x1,5 mm - tl. iz. 40 mm

- Ø 54x1,5 mm - tl. iz. 60 mm

- Ø 76,1x2,0 mm - tl. iz. 60 mm

**Při realizaci projektu je nutno dbát všech předpisů a norem majících vztah pro provedení těchto prací !**

**g) Bilance energií, médií a potřebných hmot**

Předpokládané spotřeby tepla:

Vytápění	157 MWh
Vzduchotechnika	1050 MWh
Ohřev TV	180 MWh

**h) Zásady ochrany zdraví, bezpečnost práce při provozu zařízení**

Předávací stanice tepla neprodukuje škodliviny kromě tepla do prostoru předávací stanice.

Předávací stanice může za určitých podmínek být zdrojem hluku a vibrací.

Vzhledem k umístění předávací stanice pro objekt OS v prostorách 1.NP, je nutno dbát zvýšené pozornosti na přenos hluku , především vibrací.

Přesto budou v předávací stanici použity zařízení s nízkým zdrojem hluku, jedná se především o oběhová čerpadla.

Nosné konstrukce budou kotveny přes gumové podložky.

**i) Ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření**

Předávací stanice není zdrojem látek ohrožujících životní prostředí, není ani zdrojem hořlavých látek.

Vzhledem k umístění předávací stanice pro objekt OS v prostorách 1.NP, je nutno dbát zvýšené pozornosti na přenos hluku , především vibrací.

**j) Požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby**

Předávací stanici tepla bude provedena společně s výstavbou pavilonu PCHO.