

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**

D1.01 Pavilon chirurgických oborů

D1.01.4a1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.01.4a1 Vytápění

a) Rozsah

Projektová dokumentace vytápění byla vypracována na základě požadavku zajištění tepelné pohody nově budovaného objektu Pavilon chirurgických oborů, Nemocnice Třebíč.

Je navrženo teplovodní vytápění objektu s tepelným spádem topné vody pro topnou větev 70/55°C a 75/55°C pro větev VZT, s nuceným oběhem topné vody a s centrálním zdrojem tepla – předávací stanicí. Předávací stanice je umístěna ve prvním podzemním podlaží místnost č.0.14.

Topná voda bude v objektu využívána pro potřebu:

- vytápění objektu
- vzduchotechnických jednotek
- ohřev TV

b) Upozornění

Projektová dokumentace se skládá z výkresové části, technické zprávy a slepého rozpočtu. Proto stačí, aby navržené řešení bylo uvedeno v jediné z těchto částí. V případě nejjasností je třeba kontaktovat projektanta.

c) Podklady

- stavební výkresy, stavebně technický průzkum, požadavky investora
- přehled použitých norem a předpisů:

ČSN 06 3010 - „Ústřední vytápění – projektování a montáž“

ČSN 73 0110 - „Výkresy ústředního vytápění“

ČSN EN 12 831 – „Tepelná soustava v budovách – výpočet tepelného výkonu“

ČSN 73 0540:1-4 – „Tepelná ochrana budov“

ČSN EN 442-1 - „Otopná tělesa - Část 1: Technické specifikace a požadavky“

ČSN EN 442-2 - „Otopná tělesa - Část 2: Zkoušky a jejich vyhodnocování“

ČSN EN 442-3 - „Otopná tělesa - Část 3: Posuzování shody“

ČSN EN 12170 – „Otopné soustavy v budovách - Pokyny pro provoz, údržbu a užití - Otopné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu“

ČSN 06 1008 - „Požární bezpečnost tepelných zařízení“

ČSN 73 0802 - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“

ČSN 73 0810 - „Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení“

Zákon č. 406/2000 Sb. (318/2012 Sb.) – zákon o hospodaření s energií

Zákon č. 177/2006 Sb. – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 318/2012 Sb. – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 78/2013 Sb. – o energetické náročnosti budov

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

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

Nařízení vlády č.361/2007 Sb. v platném znění, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

- Kromě zde uvedených norem a předpisů je třeba respektovat ty, které jsou v době návrhu a posuzování objektu v platnosti a určeny jako závazné

d) Základní údaje

Objekt bude proveden v Jihlavě, v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -15^{\circ}\text{C}$, normová délka topného období je 247 dní, průměrná venkovní teplota v topném období t_{ep} je $+2,5^{\circ}\text{C}$ (vše pro průměr $+12^{\circ}\text{C}$), určeno dle Vyhl. 194/2007Sb.

Jedná se o objekt s jedním podzemním podlažím (částečné podsklepení) a pěti nadzemními. Poloha objektu je částečně chráněná. Přistavovaný objekt je středně masivní s dobrou akumulací tepla. Z hlediska využití jde o Zdravotnickou budovu. Vnitřní teploty jsou běžné (ČSN 73 0540, Sborník technických řešení a Vyhl. 194/2007Sb) dle druhu prostoru. Objekt je plnohodnotně vytápěn. V objektu je koncipován trvalý pohyb osob.

e) Koncepce

V 1.PP v místnosti č. 0.102 bude vybudována nová předávací stanice (samostatná část PD). Předávací stanice bude napojena na centrální zásobování teplem v areálu nemocnice. Do objektu bude přivedena neregulovaná topná voda podzemním kanálem. Dimenze přívodního potrubí je DN100.

Topná voda v novém objektu bude rozdělena na dva samostatné topné okruhy. Pro severní stranu objektu, pro jižní stranu objektu a dále větev pro ohřev VZT. Teplotní spád jednotlivých topných větví je navržen $70/55^{\circ}\text{C}$. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na topnou vodu o parametrech $85/50^{\circ}\text{C}$. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí třicestného ventilu na teplotní spád $70/50^{\circ}\text{C}$.

V objektu je navržena dvou trubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Topný rozvod je proveden z měděných trubek, spojovaných pájením, potrubní rozvod pro napojení VZT jednotek bude proveden z ocelových trubek černých bezešvých, spojovaných svařováním. Páteční horizontální potrubní rozvody budou zavěšeny pod stropem v 1.NP. Stoupací a připojovací potrubí pro otopná tělesa je vedeno skrytě v drážkách ve zdi a zaomítáno nebo vedeno v podlaze. Otopná tělesa jsou navržena ocelová desková v provedení Ventil kompak, Plan Ventil kompak, Hygiene Ventil kompak a designové tělesa. V umývárkách jsou osazena trubková otopná tělesa (žebříky). Před prosklenými stěnami budou osazeny nadpodlahové konvektory. Všechna otopná tělesa budou opatřena termostatickou hlavicí.

f) Etapizace

Část objektu bude z důvodu provizorního zachování stávajícího topného kanálu dostavována později. Pro tuto část bude připraven rozvod, který bude u provizorní stěny

osazen kulovým kohoutem DN40 a vyvažovacím ventilem DN32 a zaslepen. Na rozvod bude dostavovaná část napojena po pozdější dostavbě.

g) Spojovací koridor SO D1.05

Spojovací koridor v 3.NP a 4.NP bude dostavován později než-li objekt PCHO (bude dostavován s objektem G). Pro napojení koridoru bude při výstavbě PCHO připraven rozvod, který bude protažen přes obvodovou stěnu, kde bude v provizorním izolantu zaslepen. V objektu PCHO u obvodové stěny bude rozvod osazen dvěma kulovými kohouty DN32. Při výstavbě koridoru budou topný rozvod napojen na připravené rozvody a kulové kohouty budou otevřeny.

h) Tepelná bilance

Potřeby tepla

• Vytápění - JIH	231,5 kW
• Vytápění - SEVER	180,5 kW
• potřeby VZT	567,2 kW

Potřeba tepla celkem	979,2 kW
----------------------	----------

Roční spotřeba zemního plynu:

• Vytápění - JIH	56 418 m3/rok
• Vytápění - SEVER	44 085 m3/rok
• potřeby VZT	108263 m3/rok

Roční spotřeba zemního plynu celkem	208 766 m3/rok
-------------------------------------	----------------

Roční potřeba tepla:

• Vytápění - JIH	560 MWh/rok
• Vytápění - SEVER	438 MWh/rok
• potřeby VZT	1922 MWh/rok

Roční spotřeba zemního plynu celkem	2920 MWh/rok
-------------------------------------	--------------

i) Parametry medií

Topným médiem je topná voda přiváděná nově vybudovaným primárním rozvodem s neregulovanou topnou vodou.

Primární strana – topná voda

Teplota provozní přívodní	85°C
Teplota provozní zpětná	50°C
Max. provozní přetlak teplovodního systému do	600 kPa

Topná voda objektová

Teplota konstrukční	100°C
Teplota provozní přívodní – ekvitemně max.	70°C
Teplota provozní zpětná	55°C
Konstrukční přetlak teplovodního systému	600 kPa
Předpokládaný provozní přetlak teplovodního systému	300 kPa

j) Rozvod topné vody

Pro rozvod topné vody v objektu je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody.

Páteční trubní rozvody budou zavěšeny pod stropem v 1.NP. Na horizontální rozvody budou napojena jednotlivá stoupací potrubí. Na ně budou napojena pomocí přípojovacího potrubí otopná tělesa, část přípojek k topným tělesům je vedena skrytě ve stěnách (v drážce a zaomítána) a v podlahách. Každé stoupací potrubí bude na patě opatřeno kulovým kohoutem, uzavíracím vyvažovacím ventilem a vypouštěcími armaturami.

Topný rozvod pro vytápění bude proveden z měděného potrubí spojovaného pájením, potrubní rozvod pro napojení VZT jednotek bude proveden z ocelových trubek černých bezešvých, spojovaných svařováním. Rozvody budou v nejvyšších místech odvodušněny přes otopná tělesa nebo pomocí automatických odvodušňovacích ventilů. V nejnižších místech bude systém odvodušen pomocí vypouštěcích kohoutů a radiátorových šroubení. Potrubí bude vedeno v min. spádu 3‰.

Pro závěsy potrubí budou použity systémová řešení. Ve výkresové dokumentaci nejsou všechna místa uložení vyznačena a je na dodavateli aby vybral správné tyče a objímky pro závěsy a dle následující tabulky je umístil ve správných vzdálenostech.

Ocelové potrubí musí být podepřeno v těchto max. vzdálenostech:

DN 15	1.6 m
DN 20,25	1,8 m
DN 32	2.5 m
DN 40,50	2.8 m
76/3,2 89/3.6	3,8 m

Měděné potrubí musí být podepřeno v těchto max. vzdálenostech:

15x1,0	1.2m
18x1,0	1.3 m
22x1,0	1.4 m
28x1,5	1.7 m
35x1,5	1.8 m
42x1,5	1.9 m
54x2,0	2.2 m
64x2,0	2.4 m
76x2,0	2.5 m
89x2,0	2.6 m

Pevné body:

Svislé potrubí vedené v průběžných šachtách bude kotveno pevnými body v úrovni prvního nadzemního podlaží.

Kompenzace:

Kompenzace bude z velké části řešena přirozenou kompenzací, změnou směru vedení potrubních rozvodů, v části rozvodů pro potřeby VZT budou vsazeny ucpávkové kompenzátory.

k) Otopná tělesa

Ve většině místností budou osazena nová ocelová desková otopná tělesa typu VENTIL KOMPAKT a v části dispozice v provedení VENTIL KOMPAKT PLAN s hladkou čelní deskou. Část otopných těles v barevnosti code32 (ve schodištích v části s pohledovou betonovou stěrkou).

Všechna tělesa jsou se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes svěrné šroubení s uzavírací a vypouštěcí funkcí, která umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Všechna nová otopná tělesa budou osazena termostatickými hlavicemi pro veřejné prostory. Všechna desková tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou.

V části dispozice budou z hygienických důvodů osazena desková otopná tělesa v provedení Hygiene ventil kompakt, splňující vysoké požadavky na hygienu a čistotu (mající hygienický atest z akreditované zkušebny pro použití ve zdravotnických zařízeních). Tyto požadavky jsou zaručeny konstrukcí tělesa – hladká čelní deska, švové sváry desek jsou zakryty speciální hladkou lištou, bez přídavných otopných ploch, bez bočních krytů a bez horní mřížky. Tělesa jsou se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes uzavírací a regulační šroubení s vypouštěním, které umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Šroubení na přívodu je plně otevřeno, na zpátečce je zaregulováno. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Všechna otopná tělesa budou opatřena hladkou (snadno čistitelnou) termostatickou hlavicí a budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou.

Ve sprchách jsou navržena trubková otopná tělesa (žebřík) z uzavřených ocelových profilů s různým tvarem průřezu. Sběrný profil je opatřen vývodkami s vnitřním závitem G 1/2. Součástí dodávky tělesa je zaslepovací a odvzdušňovací zátka a souprava upevňovacích prvků. Na přívodním potrubí bude osazen regulační radiátorový ventil a na vratném potrubí bude osazeno uzavírací a regulační šroubení s vypouštěním, které umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Výška osazení trubkových otopných těles nad podlahou bude určena dle výšky tohoto tělesa. Všechna otopná tělesa budou opatřena hladkou (snadno čistitelnou) termostatickou hlavicí.

V místnostech s prosklenými fasádami budou osazeny nadpodlahové konvektory. Konvektory se skládají z lamelového výměníku tepla, opláštění s hliníkovou podélnou mřížkou a konzol na čistou podlahu. Výměník konvektoru obsahuje ventilovou garnituru s vloženým termostatickým ventilem. Výměník tepla je zakončen dvěma vývodkami G1/2“

vnitřním závitem. Na přívodním potrubí bude osazen rohový regulační radiátorový ventil a na vratném potrubí bude osazeno rohové uzavírací a regulační šroubení s vypouštěním, které umožní vypuštění konvektoru za provozu. Součástí dodávky konvektoru je odvzdušňovací ventil a stojánkové konzole na čistou podlahu. Všechny konvektory budou opatřeny termostatickou hlavicí v provedení pro veřejné prostory. Konvektory budou umístěny ve výšce 100mm nad podlahou.

U čtyřech recepcí bude osazeno designové otopné těleso vertikálně orientované se spodním středovým napojením. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm s vnitřním závitem G1/2. V horní části profilu je vývod pro odvzdušňovací ventil se závitem G ½. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes sadu designového rohového radiátorového ventilu s přednastavením, pro dvoutrubkovou soustavu, rozteč 50mm, v provedení chrom. Ventil bude opatřen termostatickou hlavicí v provedení chrom.

l) Ohřev vzduchu

Ohřev vzduchu teplovzdušnými vzduchotechnickými soupravami bude řešen pomocí teplovodního výměníku, ke kterému je přivedena topná voda o teplotním spádu 85/50°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí třicestného ventilu na teplotní spád 70/50°C.

K teplovodnímu ohřívači bude přívodní potrubí připojeno do protiproudu, bez ohledu na umístění hrdel. Topná voda musí být k výměníku připojena vždy na vzdálenější hrdlo od předního okraje komory, ve smyslu proudění vzduchu, ať je hrdlo nahoře či dole.

Před napojením potrubního rozvodu topného média na výměník klimatizační jednotky, bude na potrubí osazen regulační ventil (dodávkou M+R), který připravuje topnou vodu určenou pro ohřev přívodního vzduchu. Regulace probíhá v závislosti na vnitřní teplotě vzduchu větrané místnosti.

Regulační uzel bude vybaven regulačním el.ventilem, který je součástí dodávky M+R, oběhovým čerpadlem, uzavíracími armaturami, vyvažovacím ventilem, zpětnou klapkou a filtrem.

!!!POZOR!!! Montáž potrubního rozvodu a jeho připojení k jednotlivým teplovzdušným soupravám je nutno provést až po osazení všech strojních dílů klimatizačních jednotek a po kompletním smontování vzduchotechnického potrubí.

m) Tepelné izolace

Dle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 193/2007 Sb je nutné provést tepelné izolace topné vody z materiálu mající součinitel tepelné vodivosti menší nebo roven 0.045 W/mK a u vnitřních rozvodů 0.04 W/mK. Tyto hodnoty jsou udávány pro 0°C. Izolované armatury jsou izolované dimenzí téhož jmenovitého průměru jako příslušné potrubí.

Tepelné izolace potrubí vedoucí v podlaze nebo ve stěně jsou navrženy z pěnového polyetylénu. Potrubí v podlaze bude izolováno tloušťkou 10mm. Potrubí zaomítané v drážce ve zdivu bude izolováno tloušťkou 10 nebo 20mm dle průměru potrubí.

Tepelné izolace potrubí vedoucí pod stropem nebo volně v instal. šachtě jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkové folie.

Tloušťka tepelné izolace ocelového a měděného potrubí vedeného volně je uvedena v tabulce a je vypočítána dle přílohy 3 k vyhlášce 193/2007 Sb.

Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Potrubí i armatury budou izolovány v plném rozsahu.

Jakékoliv volně vedené potrubí v prostorech vedených **L22** - definováno dle ČSN730835, zakresleno v profesy Požární ochrana jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkové folie, požární odolnost **B-s1** a to z důvodu protipožární ochrany objektu.

DN	tl. izolace - mm
15	30
20	30
25	40
32	40
40	40
50	50
65	60
80	80
100	100
125	100

n) Nátěry

Ocelové potrubní rozvody budou natřeny základním nátěrem.

o) Požární prostupy

Všechny prostupy instalací, rozvodů a potrubí budou na hranici požárních úseků protipožárně těsněny dle ČSN 73 0802 čl. 8.6.1 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě, jež je součástí projektové dokumentace. Hmoty použité pro těsnění smějí mít stupeň hořlavosti nejvýše C1 (podle ČSN 73 0862). Těsnící materiál musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou dotěsňují, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 minut (podle ČSN EN 1363-1).

Pro utěsnění lze použít protipožární tmely, zpevňující protipožární tmely, protipožární polštáře a protipožární manžety.

p) Zkoušky zařízení

Po napuštění systému se provedou zkoušky zařízení, které je nutno provést dle ČSN 060310 – zkoušky těsnosti a provozní.

➤ Zkouška těsnosti

Provádí se před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

Po napuštění otopné soustavy vodou a dosažení zkušebního přetlaku – nejvyšší dovolený přetlak pro danou část zařízení se prohlédne celé zařízení, u kterého se nesmějí projevovat netěsnosti. V zařízení se udržuje přetlak po předepsanou dobu 6 hodin (dle ČSN 06 0310) po jejímž uplynutí se provede nová prohlídka.

Zkouška těsnosti bude provedena pracovním médiem tj. upravenou vodou (teplota vody nesmí být vyšší než 50°C).

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

➤ Zkoušky provozní

Zkouška dilatační

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím podhledů, stoupaček a před provedením tepelných izolací. Teplonosná látka se ohřeje na předepsané nejvyšší pracovní teploty a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup zopakuje ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení je nutno zkoušku po provedení opravy zopakovat.

Zkouška topná

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení.

Topná zkouška bude trvat 72 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku bude možno provádět pouze v průběhu otopného období po dokončení stavby.

Při topné zkoušce se kontroluje zejména:

- správná funkce armatur
- správná funkce regulačních zařízení
- nejvyšší výkony při odběru tepla pro ÚT, TUV a VZD
- hydraulické vyvážení otopné soustavy
- dosažení technických předpokladů projektu

Součástí topné zkoušky je hydraulické vyvážení a zaregulování otopné soustavy.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede záznam o zaškolení obsluhy.

Zkoušky se provádí za účasti stavebního dozoru investora a dodavatele.

O průběhu jednotlivých zkoušek budou sepsány protokoly. Podrobnosti jednotlivých zkoušek viz. ČSN 060310.

q) Závěr

Veškeré rozvody a montáž zařízení bude provedeno dle platných ČSN a příslušných souvisejících předpisů s ohledem na platné předpisy BOZP. Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření.

Pokud dojde při provádění k nejasnostem nebo nepředvídaným okolnostem je nutno neprodleně informovat projektanta a upřesnit postup prací.

Provedení projektu plně respektuje vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 (včetně změn) a související normy.

r) Poznámka

Před zahájením stavebních prací musí zhotovitel oslovit investora a prodiskutovat postup jednotlivých prací a jejich harmonogram z důvodu potřeby nemocnice o co nejkratší možné odstávky dodávek energií pro tento i jiné pavilony, jichž se plánovaná výstavba nepřímo dotkne. Zásady ochrany zdraví, bezpečnost práce při provozu zařízení.