

Akce: **Výstavba čtyř operačních sálů a sterilizace Krajské zdravotní a.s.
Nemocnice Teplice o.z.**
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Krajská zdravotní a.s.
Sociální péče 3316/12A
401 13 Ústí nad Labem**

Zak. číslo: **A 42 – 15 – P**

D1.01 Pavilon operačních sálů a CS

D1.01.4a1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.01.4a1 Vytápění

a) Rozsah

Projekt vytápění řeší vytápění novostavby pavilonu Operačních sálů v Nemocnici Teplice.

Dokumentace byla vypracována na základě požadavku osazení otopných těles, potrubních rozvodů, napojení osazených VZT jednotek a napojení ohřivačů TV.

Topná voda bude využívána pro potřebu:

- vytápění
- vzduchotechnických jednotek
- ohřevu TV

b) Upozornění

Projektová dokumentace se skládá z výkresové části, slepého rozpočtu a technické zprávy. Proto stačí, aby navržené řešení bylo uvedeno v jediné z těchto částí. V případě nejasností 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 73 6005** – „Prostorové uspořádání sítí technického vybavení“
- **ČSN 06 0310** - „Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž“
- **ČSN 06 0830** - „Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení“
- **ČSN 73 0110** – „Výkresy ústředního vytápění“
- **ČSN 383350** – „Zásobování teplem“
- **ČSN EN 12 831** – „Tepelné soustavy 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 73 0802** - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“
- **ČSN 73 0810** - „Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení“
- **ČSN 06 1008** - „Požární bezpečnost tepelných zařízení“

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

Zákon č. 318/2012 Sb. – kterým se mění zákon č. 406/2000 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 se nachází v Teplicích v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -15^\circ\text{C}$, normová délka topného období je 221 dní, průměrná venkovní teplota v topném období $t_{et} = +3,8^\circ\text{C}$ (vše pro průměr $+12^\circ\text{C}$), určeno dle Vyhl. 194/2007Sb.

Poloha částečně chráněná, objekt je středně masivní s dobrou akumulací tepla. Objekt má dvě nadzemní podlaží. Z hlediska využití jde o zdravotnickou budovu. Vnitřní teploty jsou běžné (ČSN 730540, Sborník technických řešení a Vyhl. 194/2007Sb) dle druhu prostoru. Objekt je plnohodnotně vytápěn. V objektu je uvažován pobyt osob dle pracovní doby.

e) Koncepce

Nová předávací stanice bude vybudována ve strojovně v 1.NP. Topná voda bude v nové PS rozdělena na 6 topných větví + jeden pár nevyužitých rezervních vývodů.

- okruh vytápění východ (ekvitermně regulovaná)
- okruh vytápění západ (ekvitermně regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky sterilizace
- okruh pro VZT jednotky operační sál
- okruh pro ohřev TV sterilizace
- okruh pro ohřev TV operační sál

Teplotní spád jednotlivých topných větví je navržen $65/50^\circ\text{C}$. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech $85/55^\circ\text{C}$. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí třicestného ventilu na teplotní spád $75/55^\circ\text{C}$.

V objektu je navržena dvou trubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Potrubní rozvod pro otopná tělesa je proveden z měděných trubek, spojovaných pájením, potrubní rozvod pro napojení VZT jednotek bude proveden z ocelových trubek černých bezešvých, spojovaných svařováním. Páteřní horizontální potrubní rozvody budou zavěšeny pod stropem v 1.NP. Stoupací a připojovací potrubí pro otopná tělesa je vedeno skryté v drážkách ve zdi a zaomítáno nebo vedeno v podlaze. Otopná tělesa jsou navržena ocelová desková v provedení ventil kompak a hygiene ventil kompak. Ve sprchách a umývárkách jsou osazena trubková otopná tělesa (koupelnové žebříky). V místnostech s prosklenými konstrukcemi budou osazeny nadpodlahové lavicové konvektory.

f) Předávací stanice

Není součástí této části. Jedná se o samostatnou část PD „D1.01.4a2 – Předávací stanice tepla voda/voda“

Předávací stanice se nachází ve strojovně v 1.NP. Bude napojena na primární teplovod přicházející technickým kanálem pod podlahou 1.NP ze stávajícího objektu F.

Ve strojovně vystupuje prim. potrubí DN100 z tech. kanálu a napojen na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků. Za ním budou umístěné objektové uzávěry. Předávací stanice je řešena jako tlakově závislá. V předávací stanici bude potrubí na sekundární straně za HVDT napojeno na kombinovaný rozdělovač sběrač. Před RS-Kombi bude provedena zaslepená odbočka DN80, sloužící jako rezerva pro možnou nástavbu 3.NP. RS-kombi je navržen na 6 topných větví + jeden pár nevyužitých rezervních vývodů.

Topná voda na sekundární straně bude rozdělena na dvě směřované větve pro vytápění objektu a dvě větve s neregulovanou ostrou topnou vodou určenou pro potřeby VZT jednotek. Pro ohřev TV budou sloužit dvě topné větve s neregulovanou ostrou topnou vodou, vlastní ohřev TV bude probíhat v zásobníkových ohřívacích s vnořeným zásobníkem.

Měření spotřeby tepla bude prováděno na každé topné větvi šesti indukčními měřiči tepla, osazenými na patách větví na vratném potrubí.

Větve pro vytápění budou na patě vybavena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem a 3-cestným směšovacím ventilem s elektropohonem. Větve pro VZT budou na patě vybaveny elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem. Větve pro ohřev TV budou na patě vybavena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem.

g) Rozvod topné vody

Pro rozvod topné vody v objektu je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Teplotní spád topných větví je navržen 65/50°C, ekvitemně max. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech 85/55°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí třícestného ventilu na teplotní spád 75/55°C.

Topné větve:

- okruh vytápění východ (ekvitemně regulovaná)
- okruh vytápění západ (ekvitemně regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky sterilizace
- okruh pro VZT jednotky operační sál

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 jednotlivá 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 odvodušněn 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

Kompenzace:

Na horizontálních rozvodech bude řešena přirozenými kompenzátory - změnou směru vedení potrubních rozvodů.

h) Otopná tělesa

V místnostech bez nároku na čistotu budou osazena ocelová desková otopná tělesa v provedení ventil kompak se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes dvojité rohové 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 odvodušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Otopná tělesa budou opatřena termostatickými hlavicemi a zabezpečeny proti snadné demontáži.

V části dispozice budou z hygienických důvodů osazena hygienická desková otopná tělesa v provedení hygiene ventil kompak, s vysokými požadavky na hygienu a čistotu. Tyto požadavky jsou zaručeny konstrukcí tělesa – hladká čelní deska, švové sváry desek jsou zakryty speciální hladkou lištou. Tělesa jsou se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes dvojité rohové 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 odvodušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Otopná tělesa budou opatřena termostatickými hlavicemi a zabezpečeny proti snadné demontáži. Hygienická tělesa musí vlastnit hygienický atest vydaný akreditovanou zkušebnou pro použití ve zdravotnických zařízeních.

Všechna desková tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou.

V umývárkách a sprchách jsou navržena trubková otopná tělesa se spodním středovým připojením (otopné žebříky) z uzavřených ocelových profilů s různým tvarem průřezu. Sběrný profil je opatřen vývodkami s vnitřním závitem G 1/2. Spodní středové připojení G 1/2 s roztečí 50mm. Součástí dodávky tělesa je zaslepovací a odvodušňovací zátka a sada upevňovacích prvků. Otopný žebřík bude napojen na potrubí pomocí dvojitého rohového šroubení s integrovaným termostatickým ventilem. To umožní zaregulování tělesa a uzavření. Všechny žebříky budou opatřeny termostatickými hlavicemi a zabezpečeny proti snadné demontáži. Výška osazení trubkových otopných těles nad podlahou bude 500mm.

V místnostech s prosklenými konstrukcemi budou osazeny nadpodlahové lavicové konvektory. Konvektory se skládají z lamelového výměníku tepla, opláštění s hliníkovou podélnou mřížkou a konzol. Výměník tepla je zakončen dvěma vývodkami G1/2" s vnitřním závitem. Výměník konvektoru se na přívodu opatří termostatickým rohovým ventilem a prodlužovacím potrubím, tato úprava umožňuje docílit připojovací rozteč 50mm. Takto je umožněno spodní připojení na otopnou soustavu a to přes dvojité přímé šroubení s uzavírací a vypouštěcí funkcí, které umožní vypuštění konvektoru za provozu. Součástí dodávky konvektoru je odvodušňovací ventil a stojánkové konzoly na čistou podlahu. Konvektory budou umístěny ve výšce 100mm nad podlahou. Všechny konvektory budou opatřeny termostatickými hlavicemi a zabezpečeny proti snadné demontáži.

Na veřejně přístupných místech bude na termostatických hlavicích přednastavena a zaaretována požadovaná teplota. V prostorech určených lékařům, sestrám, spec. provozům atd. možnost volné regulace hlavice.

i) Ohřev vzduchu

Ohřev vzduchu teplovzdušnými vzduchotechnickými soupravami bude řešen pomocí teplovodního výměníku, ke kterému je přivedena ostrá neregulovaná topná voda o teplotním spádu 85/55°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí třicestného ventilu na teplotní spád 75/55°C.

K teplovodnímu ohříváči bude přírodní 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 trojcestný regulační ventil (dodávkou M+R), který připravuje topnou vodu určenou pro ohřev přírodního vzduchu. Regulace probíhá v závislosti na vnitřní teplotě vzduchu větrané místnosti.

Regulační uzel ohříváče bude vybaven trojcestným regulačním ventilem s elektro. pohonem (dodávkou M+R), oběhovým čerpadlem, uzavíracími armaturami, zpětnými klapkami, vyvažovacími ventily.

Regulační uzel dohříváče bude vybaven regulačním ventilem s elektro. pohonem (dodávkou M+R), uzavíracími armaturami 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.

j) Nátěry

Trubní rozvody z ocelových trubek černých budou natřeny základním antikoročním nátěrem.

k) 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. Tloušťka tepelné izolace v tabulce je vypočítána dle přílohy 3 k vyhlášce 193/2007 Sb. 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 tl. 10mm. Tepelné izolace potrubí vedoucí pod stropem nebo instal. šachtě jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkové folie.

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

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.

l) Napouštění systému

Dle ČSN 060310 se před vyzkoušením a uvedením do provozu musí každé zařízení řádně propláchnout, proplach se provede vodou z vodovodního řádu. Poté se zařízení zcela dokonpletuje a naplní vodou o jakosti dle ČSN 07 7401 - Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa.

m) Požární prostupy

Prostupy rozvodů a instalací, technologických a elektrických rozvodů požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny dle ČSN 73 0810 čl. 6.2 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě, jež je součástí projektové dokumentace. 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.

Těsnění konstrukcí může provádět pouze firma proškolená výrobcem systému protipožárního těsnění.

n) Obsluha

Jelikož se jedná o automatický provoz řízený MaR, je nutný pouze občasný dozor.

o) 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 projevit 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 zazděním 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, TV 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.

p) Tepelná bilance

Potřeba tepla:

vytápění	85 kW
potřeby VZT	400 kW
ohřev TV	<u>170 kW</u>
CELKEM	655 kW

Roční potřeba tepla:

vytápění	104 MWh/rok
potřeby VZT	468 MWh/rok
ohřev TV	<u>123 MWh/rok</u>
CELKEM	695 MWh/rok

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.