

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

D1.02.4a1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.02.4a1 Vytápění

a) Rozsah

Projekt vytápění řeší dílčí úpravy systému vytápění v upravovaných dispozicích objektu Operačních sálů v Nemocnici Třebíč.

Jedná se o demontáž nevyhovujících otopných těles včetně připojovacích potrubí a osazení nových otopných těles a připojovacího potrubí, jež bude dopojeno na stávající potrubní rozvody. V 3.NP ve strojovně vzduchotechniky budou nově provedeny dva směšovací uzly s napojením na stávající potrubní rozvody u nové VZT jednotky. Dále bude napojen nový zvhčovač na stávající rozvody páry a kondenzátu.

Topná voda bude využívána pro potřebu:

- vytápění
- pro potřeby VZT jednotky

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 0310** - „Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž“
 - ČSN 06 0830** - „Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení“
 - ČSN 73 0110** - „Výkresy ústředního vytápění“
 - 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 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. 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 oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -15^{\circ}\text{C}$, normová délka topného období je 247 dní, průměrná venkovní teplota v topném období $t_{et} = +2,5^{\circ}\text{C}$ (vše pro průměr $+12^{\circ}\text{C}$), určeno dle Vyhl. 194/2007Sb.

Poloha částečně chráněná, objekt je středně masivní s dobrou akumulací tepla. Objekt je se třemi nadzemními podlažími, o rozměrech cca 28x33m. Poloha objektu je částečně chráněná, jednou obvodovou stěnou v rozsahu dvou podlaží navazuje na novostavbu objektu PCHO. Z hlediska využití jde o budovu operačních sálů. Vnitřní teploty jsou běžné (ČSN 730540, Sborník technických řešení a Vyhl. 194/2007Sb) dle druhu prostoru. Objekt je plnohodnotně vytápěn. V objektu je uvažován trvalý pobyt osob.

e) Nová koncepce

V objektu se nachází dvou trubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Objekt je rozdělen na dvě topné větve o teplotním spádu topné vody ekvitemě max. cca 90/70°C. Potrubní rozvod je proveden z ocelového závitového potrubí, spojovaného svařováním.

Úpravy spočívají v demontáži nevyhovujících otopných těles včetně připojovacích potrubí a osazení nových deskových otopných těles a otopných žebříků a provedení nového připojovacího potrubí, jež bude dopojeno na stávající potrubní rozvody.

V 3.NP ve strojovně vzduchotechniky budou nově provedeny dva směšovací uzly s dopojením na stávající potrubní rozvody od nově osazené VZT jednotky. Dále zde bude nový parní zvhčovač dopojen na stávající rozvody páry a kondenzátu.

V 1.NP budou přepojeny páteřní stoupací potrubí severní a jižní topné větve vedoucí přes prostor 1.NP. Nově bude potrubí pod stropem v 1.NP napojeno na stávající a dovedeno do nově zřízené předávací stanice v tomtéž patře.

f) Rozvod topné vody

V dispozičně upravovaných prostorech dojde k demontáži stávajícího nevyhovujícího připojovacího potrubí od zrušených otopných těles. Páteřní stoup. potrubí „č. 20“ a „č. 11“, v každé je vedeno potrubí pro severní a jižní fasádu, tzn. celkem 4ks topných větví, budou nově pod stropem 1.NP přepojeny na nový rozvod a tento rozvod bude doveden do nové předávací stanice v 1.NP. Části stoupacích potrubí vedoucí přes 1.NP do podzemních technických kanálů bude zdemontována. Dále bude kompletně (ve všech patrech) zdemontováno stoupací potrubí č.6, č.5, č.1. Ostatní stávající stoupací potrubí bude ponecháno beze změny.

Pro rozvod topné vody v objektu je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Teplotní spád topných větví je navržen ekvitemě max. 90/70°C. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech 90/70°C.

Topné větve:

- okruh vytápění sever
- okruh vytápění jih
- okruh pro VZT jednotky

Stávající páteřní trubní rozvody jsou vedeny pod stropem v 1.NP. Z nich jsou odbočena jednotlivá stoupací potrubí. Stoupací potrubí je vedeno skrytě ve zdech nebo viditelně podél zdi. Na ně jsou napojena pomocí přípojovacího potrubí jednotlivá otopná tělesa, část přípojek k topným tělesům je vedena skrytě ve stěnách (v drážce a zaomítána) a v podlahách. Stoupací potrubí je vedeno skrytě v drážkách ve zdi a zaomítáno. Paty stoupacích větví jsou opatřena kulovými kohouty a vypouštěcími armaturami. Nové přípojovací potrubí od nových otopných těles bude vedeno přednostně v podlaze nebo skrytě ve zdi (v drážce a zaomítané). Ve výjimečných případech viditelně volně podél zdi. Bude napojeno na stávající stoupací potrubí.

Nový horizontální rozvod vedený pod stropem v 1.NP od těchto větví: od severní a jižní top. větve st. č.11 a od severní a jižní top. větve st. č.20, bude přiveden do nově zřízené místnosti předávací stanice a za zdí bude ukončen. Dále bude potrubí řešeno v části „D1.02.4a2 Předávací stanice tepla“

Topný rozvod pro vytápění je proveden z ocelových trubek černých bežešvých, 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	1,5 m
DN 20	1,8 m
DN 25	2,1 m
DN 32	2,4 m
DN 40	2,6 m
DN 50	3,0 m
DN 65	3,2 m
DN 80	3,5 m

Dilatace:

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

g) Otopná tělesa

V upravovaných místnostech budou nevyhovující původní desková a článková litinová otopná tělesa kompletně zdemontována včetně závěsů. Z přestavovaného sociálního zázemí budou odstraněny otopné trubkové registry včetně závěsů.

V upravovaných místnostech budou osazena nová ocelová desková otopná tělesa v provedení KLASIK s bočním připojením. Připojení na otopnou soustavu bude přes rohové šroubení s uzavírací a vypouštěcí funkcí, která umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Na přívodu bude osazen termostatický rohový ventil s přednastavením. Osová vzdálenost vývodů je 546mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem a sadou upevňovacích prvků, které jsou součástí jejich dodávky. Všechna desková otopná tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou.

V koupelnách jsou navržena trubková otopná tělesa (otopné žebříky) 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 sada upevňovacích prvků. Na přívodním potrubí bude osazen termostatický 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 500mm.

V upravovaných místnostech s vysokými nároky na čistotu budou osazena nová ocelová desková otopná tělesa v provedení HYGIENE KLASIK s bočním připojením. Je upraveno pro instalaci a provoz v místnostech s vysokými požadavky na hygienu a čistotu. Všechny typy jsou bez přídavné plochy, mají hladkou čelní desku, švové sváry desek jsou zakryty speciální hladkou lištou. Připojení na otopnou soustavu bude přes rohové šroubení s uzavírací a vypouštěcí funkcí, která umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Na přívodu bude osazen termostatický rohový ventil s přednastavením. Osová vzdálenost vývodů je 546mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem a sadou upevňovacích prvků, které jsou součástí jejich dodávky. Všechna desková otopná tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou.

Všechna nová desková a trubková otopná tělesa budou opatřena termostatickými hlavicemi, v čistých prostorech budou osazeny termostatické hlavice v hladkém provedení.

h) Ohřev vzduchu

Ohřev vzduchu teplovzdušnými vzduchotechnickými soupravami bude řešen pomocí teplovodních výměníků, ke kterým je přivedena neregulovaná topná voda o parametrech 90/70 °C. Tato topná voda bude před jednotlivými vzduchotechnickými ohříváči regulována směšovacími uzly dle potřeb jednotlivých VZT jednotek.

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

Každý regulační uzel před ohřívacem bude vybaven trojcestným regulačním ventilem s elektro. pohonem (dodávkou M+R), uzavíracími armaturami, zpětnými klapkami, filtrem, vyvažovacím ventilem a elektronickým oběhovým čerpadlem.

i) Rozvod páry a kondenzátu

Pro rozvod páry je navrženo potrubí z ocelových trubek závitových běžných a bezešvých, spojované svařováním. Potrubí kondenzátu je navrženo z trub ocelových závitových zesílených dle ČSN 42 5711. Potrubí bude vedeno v min. spádu 5‰. Potrubí bude izolováno minerální vlnou s povrchovou úpravou hliníkovou fólií.

Parní uzavírací kulové kohouty budou přírubové, zpětný ventil v mezipřírubovém provedení. Součástí parního zvlhčovače je separátor vlhkosti, odvaděč kondenzátu na výstupu tlakového kondenzátu a termický odvaděč kondenzátu na výstupu beztlakého kondenzátu. Kompletní parní zvlhčovač je součástí dodávky VZT jednotky.

Potrubí páry bude napojeno na separátor, potrubí kondenzátu bude napojeno přes zpětný ventil na odvaděč tlakového kondenzátu. Potrubí beztlakého kondenzátu (napojeno na termický odvaděč) a servisní kondenzátní potrubí bude provedeno z měděných trubek tvrdých, spojovaných pájením natvrdo. Potrubí bude vedeno v min. spádu 5‰. Tyto měděné rozvody nebudou izolovány a budou volně zaústěny nad odvodňovací žlab (podlahovou vpust).

j) Nátěry

Ocelové potrubní rozvody, které budou opatřeny tepelnou izolací, budou natřeny základním nátěrem. Viditelné potrubní rozvody budou natřeny základním a vrchním emailovým 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.

Tepelné izolace potrubí vedoucí v podlaze nebo ve stěně jsou navrženy z pěnového polyetylenu tl. 9mm. Tepelné izolace potrubí vedoucí pod stropem nebo instal. šachtě jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkové folie.

Potrubí vedeno v drážkách ve zdech a zaomítáno nebo v podlaze bude opatřeno tepelnou izolací z pěnového polyethylenu, tl. stěny 10mm.

DN	tl. Izolace (mm)
10	20
15	30
20	30
25	40

32	40
40	40
50	50
65	60
80	80
100	100
125	100

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

l) 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). Těsnicí 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.

m) 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.

n) 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 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.

o) Tepelná bilance upravované části

Potřeba tepla:

vytápění - upravované části	19 kW
potřeby VZT jednotek - upravované části	31,2 kW

Roční potřeba tepla:

vytápění - upravované části	45 MWh/rok
potřeby VZT jednotek - upravované části	76 MWh/rok

p) Závěrem

Veškeré práce musí být provedeny v souladu s bezpečnostními předpisy a normami, platnými v době provádění. Všichni pracovníci dodavatele musí být prokazatelně poučeni o předpisech bezpečnosti a zdraví při práci. Dodavatel je při realizaci stavby povinen dodržovat předpisy o ochraně životního prostředí.

Nastanou-li při realizaci nepředvídané okolnosti nebo nejasnosti, je nutné přizvat projektanta k upřesnění dalších prací. Všechny změny oproti PD, které případně nastanou je nutné zakreslit do PD.

q) 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 napojení tohoto objektu.