

Akce: **Oblastní nemocnice Trutnov a.s.**
Konsolidované laboratoře a transfuzní oddělení
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Královéhradecký kraj**
Pivovarské náměstí 1245
500 03 Hradec Králové

Zak. číslo: **A 20 – 15 – P**

D1.03 Dostavba budovy OKB

D1.03.4a1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.03.4a1 Vytápění

a) Rozsah

Projekt v rozsahu pro provádění stavby řeší vytápění v dostavované budově OKB v Oblastní nemocnici Trutnov a.s. v Trutnově. V budově se budou nacházet konsolidované laboratoře a transfuzní oddělení.

Dokumentace vytápění byla vypracována na základě požadavku osazení nových otopných těles, potrubních rozvodů a napojení nových VZT jednotek na topnou vodu.

Topná voda bude využívána pro potřeby:

- vytápění
- vzduchotechnických jednotek

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 0310** - „Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž“
- **ČSN 01 3452** - „Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení“
- **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. 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 se nachází v Trutnově, v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -19^\circ\text{C}$, normová délka topného období je 242 dní, průměrná venkovní teplota v topném období t_{et} je $+2,8^\circ\text{C}$ (vše pro průměr $+12^\circ\text{C}$), určeno dle Vyhl. 194/2007Sb.

Jedná se o novostavbu objektu. Poloha částečně chráněná, objekt je masivní s dobrou akumulací tepla. 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

V objektu je navržena dvou trubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Topný 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 ve 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 kompakt a hygieny ventil kompakt. Dále budou v objektu osazeny nadpodlahové konvektory. Ve sprchách a umývárkách jsou osazena trubková otopná tělesa (koupelnové žebříky). Otopná tělesa budou opatřena elektrohlavicemi, které jsou řízeny z centrálního dispečinku dle dílčích prostorových termostatů.

Teplotní spád jednotlivých topných větví pro otopná tělesa je navržen $70/55^\circ\text{C}$. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech $80/50^\circ\text{C}$. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí regulačního uzlu na teplotní spád $70/50^\circ\text{C}$.

f) Předávací stanice

Předávací stanice není součástí této části dokumentace. Jedná se o samostatnou část PD „D1.03.4a2 – Předávací stanice tepla“

Předávací stanice je řešena jako tlakově závislá. PS bude napojena na areálový teplovod. Topná voda bude v nové PS rozdělena na 4 topné větve + jeden pár nevyužitých rezervních vývodů.

- okruh vytápění sever (ekvitermně regulovaná)
- okruh vytápění jih (ekvitermně regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky
- okruh pro ohřev TV
- rezerva

Nová předávací stanice se nachází v samostatně stojící. PS bude napojena na primární areálový teplovod přicházející technickým kanálem pod objektem OKB.

Ve strojovně vystupuje předizolované prim. potrubí DN65 z tech. kanálu a budou na něm umístěny objektové uzávěry. Předávací stanice je řešena jako tlakově závislá. Dále je prim. potrubí napojeno na kombinovaný rozdělovač sběrač. RS-kombi je navržen na 5 topných větví (jeden pár vývodů je rezerva).

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 a pro ohřev TV. Vlastní ohřev TV bude probíhat v nerezovém zásobníkovém ohřivači s trubkovým výměníkem.

Teplotní spád primárního rozvodu je 90/60°C. Návrhový teplotní spád topných větví pro otopná tělesa je navržen 70/55°C (ekvitemně max.). Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech 80/50°C. Topná voda pro ohřev TV bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech 80/50°C.

Jednotlivé větve pro vytápění budou na patě vybaveny elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem a regulačním ventilem s elektropohonem. Větev pro VZT jednotky bude na patě vybavena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem. Větev pro ohřev TV bude na patě vybavena regulačním ventilem s elektropohonem.

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 70/55°C, ekvitemně max. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech 80/50°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí třicestného ventilu na teplotní spád 70/50°C.

Topné větve v objektu:

- okruh vytápění sever (ekvitemně regulovaná)
- okruh vytápění jih (ekvitemně regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky

Páteční trubní rozvody budou zavěšeny pod stropem v 1.NP. Na horizontální rozvody budou napojena jednotlivá stoupací potrubí. Na patách stoupacích potrubí budou osazeny uzávěry, vyvažovací ventily a vypouštěcí kohouty. Na stoupací potrubí 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.

Potrubní rozvod pro otopná tělesa 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

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 kompakt se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou s nastavením v rozsahu 1-8. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Všechna desková tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou a napojena ze stěny přes rohové šroubení.

V části dispozice budou z hygienických důvodů osazena hygienická desková otopná tělesa v provedení hygieny ventil kompakt, 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 s nastavením v rozsahu 1-8. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Hygienická tělesa musí vlastnit hygienický atest vydaný akreditovanou zkušebnou pro použití ve zdravotnických zařízeních. Všechna tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou a napojena ze stěny přes rohové šroubení.

V umývárkách jsou navržena trubková otopná tělesa (otopné žebříky) z uzavřených ocelových profilů s různým tvarem průřezu. Trubková otopná tělesa jsou se středovým připojením s vývody G1/2“, roztečí 50mm. Součástí dodávky tělesa je zaslepovací a odvzdušňovací zátka a sada upevňovacích prvků. Výška osazení žebříků bude 500 mm nad podlahou, napojena ze stěny přes dvojité rohové šroubení s integrovaným termostatickým ventil s rozsahem nastavení 1-8.

Dále jsou v objektu navrženy nadpodlahové konvektory. Sběrný profil je opatřen vývodkami s vnitřním závitem G 1/2. Součástí dodávky tělesa je zaslepovací a odvzdušňovací zátka a sada podpěrných prvků. Výška osazení podlahového konvektoru nad podlahou bude určena dle výšky podpěrné konstrukce konvektoru min však 100 mm nad podlahou. Konvektory budou opatřeny rohovým termostatickým ventilem s rozsahem nastavení 1-8. a přímým dvojitým šroubením.

V jednotlivých vytápěných místnostech budou radiátorové ventily (ventilové vložky) se závitem M30x1,5 opatřeny elektrohlavicemi (napájení 24V) a prostorovými termostaty s čidly vnitřní teploty pro lokální regulaci vnitřní teploty. Na základě snímané a nastavené vnitřní teploty místnosti je uzavírán příp. otevírán přívod topné vody do tělesa. Nastavení je možné pouze dálkovým ovládáním z centrálního dispečinku. Elektrohlavice i termostat dodávkou MaR.

i) Ohřev vzduchu

Ohřev vzduchu teplovzdušnými vzduchotechnickými soupravami bude řešen pomocí teplovodního výměníku, ke kterému je přivedena ostrá neregulovaná topná voda o parametrech 90/60°C, která bude před každým výměníkem regulována dle potřeby na 70/50°C.

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 ohříváč klimatizační jednotky, bude na potrubí osazen trojcestný regulační ventil s el. pohonem (dodávkou M+R), který připravuje topnou vodu určenou pro ohřev přívodního vzduchu. Regulace probíhá v závislosti na vnitřní teplotě vzduchu větrané místnosti. Směšovací uzel na ohříváči bude vybaven trojcestným regulačním ventilem s el. pohonem, který je součástí dodávky M+R, oběhovým čerpadlem, uzavíracími armaturami, vyvažovacími armaturami, zpětnou klapkou, filtrem.

Před napojením potrubního rozvodu topného média na dohříváč klimatizační jednotky, bude na potrubí osazen dvoucestný regulační ventil s el. pohonem (dodávkou M+R), který otevírá přívod topné vody určené pro dohřev přívodního vzduchu. Regulace probíhá v závislosti na vnitřní teplotě vzduchu větrané místnosti. Regulační uzel na dohříváči bude vybaven dvoucestným regulačním ventilem s el. pohonem, který je součástí dodávky 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 antikorozním 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. 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

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) Obsluha

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

n) Napouštění systému

Dle ČSN 06 0310 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.

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 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 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 provádět 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 06 0310.

p) Tepelná bilance rekonstruované části

Potřeba tepla:

vytápění	63 kW
<u>potřeby VZT</u>	<u>140 kW</u>
CELKEM	203 kW

Roční potřeba tepla:

vytápění	82 MWh/rok
<u>potřeby VZT</u>	<u>170 MWh/rok</u>
CELKEM	252 MWh/rok

q) 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.

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 objekt.