

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

D1.03.4a2-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.03.4a2 Předávací stanice tepla

a) Rozsah

Projekt v rozsahu pro provádění stavby řeší vybudování nové tlakově závislé předávací stanice tepla, sloužící pro nově dostavovanou budovu OKB v Oblastní nemocnici Trutnov a.s. v Trutnově. V budově se budou nacházet konsolidované laboratoře a transfuzní oddělení.

Jedná se o osazení kombinovaného rozdělovače-sběrače topné vody, osazení a ostrojení zásobníkového ohřívače TV a zhotovení čtyř topných větví.

Dokumentace byla vypracována na základě požadavku zajištění tepelné pohody v objektu a zajištění požadavku na výrobu TV a připojení VZT jednotek na topnou vodu.

Topná voda bude využívána pro potřeby:

- vytápění
- vzduchotechnických jednotek
- ohřevu TV

b) Upozornění

Projektová dokumentace se skládá z výkresové části 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 01 3452** - „Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení“
- **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 383350** – „Zásobování teplem“
- **ČSN EN 12 831** – „Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu“
- **ČSN 73 0540:1-4** – „Tepelná ochrana budov“
- **ČSN 73 0802** - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“
- **ČSN 73 0810** - „Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení“
- **ČSN 06 1008** - „Požární bezpečnost tepelných zařízení“
- **ČSN 73 6611** – Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí
- **ČSN EN 806-1** Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - všeobecně
- **ČSN EN 806-2** Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – navrhování
- **ČSN EN 806-3** Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - dimenzování
- **ČSN EN 1717** – Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na ochranu proti znečištěním zpětným průtokem
- **ČSN 06 0830** – Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřev TUV

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

Zákon č. 177/2006 Sb. – kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

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 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

Nová předávací stanice se nachází v samostatně stojící strojovně vedle objektu OKB. 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 ohřívači o objemu 350l s trubkovým výměníkem.

Teplotní spád primárního rozvodu je $90/60^{\circ}\text{C}$. Návrhový teplotní spád topných větví pro otopná tělesa je navržen $70/55^{\circ}\text{C}$ (ekvitemě max.). Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech $80/50^{\circ}\text{C}$. Topná voda pro ohřev TV bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech $80/50^{\circ}\text{C}$.

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.

f) Přípojný výkon:

Potřeby tepla

- | | |
|---------------|--------|
| • vytápění | 63 kW |
| • potřeby VZT | 140 kW |
| • ohřev TV | 62 kW |

Potřeba tepla celkem	265 kW
----------------------	--------

Stanovení přípojného výkonu:

$$Q_I = Q_{UT} + Q_{VZD}$$

$$Q_I = 63 + 140 = 203 \text{ kW}$$

$$Q_{II} = 0,7 \cdot (Q_{UT} + Q_{VZD}) + Q_{TV}$$

$$Q_{II} = 0,7 \cdot (63 + 140) + 62 = 190,1 \text{ kW}$$

Celkový minimální požadovaný přípojný výkon je 190,1 kW.

g) Předávací stanice tepla

V samostatně stojícím objektu v místnosti č. 141 – rozvodna UT bude vybudována nová předávací stanice tepla, je řešena jako tlakově závislá. Primární předizolovaný potrubní rozvod DN65 bude veden pod objektem OKB v technickém kanálu a vychází z kanálu v rozvodně UT. Zde bude potrubí opatřeno uzávěry DN65 a filtrem. Dále je potrubí napojeno na kombinovaný rozdělovač-sběrač, o kapacitě 15m³/h, modul 120. Na primárním potrubí budou osazeny mezipřírubové uzavírací klapky, filtr, tlakoměr, vypouštěcí kohouty. RS-kombi je navržen na 5 topných větví + 4x topná větve + 1x rezerva.

Rozvody topné vody v objektu budou provedeny se dvěma samostatně regulovanými větvemi a ve dvou neregulovaných větvích. Pátý pár hrdel na RS-kombi bude zaslepen, slouží jako rezerva.

- Okruh číslo 1 – vytápění – SEVER, teplotní spád 70/55°C (ekvitermmě řízen)
- Okruh číslo 2 – vytápění – JIH, teplotní spád 70/55°C (ekvitermmě řízen)
- Okruh číslo 3 – napojení VZT jednotek, teplotní spád 80/50°C
- Okruh číslo 4 – ohřev TV, teplotní spád 80/50°C
- Okruh číslo 5 – rezerva

Každý okruh pro vytápění bude na patě vybaven samostatným regulačním uzlem, návrhový teplotní spád 70/55°C. Tento uzel bude sloužit pro regulaci topné vody v závislosti na venkovní teplotě. Regulační uzel bude obsahovat 2-cestný regulační ventil s elektropohonem (dodávkou M+R), elektronické oběhové čerpadlo, uzavírací armatury, zpětnou klapku, filtr, tlakoměry, teploměry, vypouštěcí kohouty.

Okruh pro VZT jednotky je navržen o teplotním spádu 80/50°C. Regulační uzel na patě VZT větve bude obsahovat uzavírací armatury, elektronické oběhové čerpadlo, filtr, zpětnou klapku, tlakoměry, teploměry, vypouštěcí kohouty. Vlastní regulace topného výkonu každé VZT jednotky bude prováděna až sekundárním směšovacím uzlem před každý teplovodním výměníkem ve VZT jednotce (na teplotu 70/50°C).

Okruh pro ohřev TV je navržen o teplotním spádu 80/50°C. Regulační uzel na patě větve bude obsahovat uzavírací armatury, regulační ventil s elektropohonem (dodávkou M+R) a teploměry. Vlastní ohřev TV bude probíhat v nerezovém zásobníkovém ohřívači o objemu 350l s trubkovým výměníkem o ploše 2m². Zásobník je opatřen PUR izolací.

h) Parametry médií

Primární strana – topná voda:

Teplota provozní přívodní	90°C
Teplota provozní zpětná	60°C
Pracovní přetlak teplovodního systému	500 kPa
Konstrukční přetlak teplovodního systému	600 kPa

Sekundární strana – topná voda:

Teplota provozní přívodní	80°C
Teplota provozní zpětná	50°C

i) Regulace předávací stanice

Pro regulaci výměníků a regulaci jednotlivých větví je zpracovávána samostatná projektová dokumentace M+R. V předávací stanici budou snímána data o provozních a poruchových stavech, která budou dálkově přenášena do místa trvalé obsluhy stanovené provozovatelem (bude řešeno v profesy M+R). Provoz předávací stanice je navržen jako plně automatický.

Regulace topných větví pro otopná tělesa bude prováděna v závislosti na venkovní teplotě. Výpočet topných okruhů je prováděn na tepelný spád pro otopná tělesa 70/55°C, předpokládá se nepřetržitý provoz topného systému s nočním omezením.

j) Okruhy pro vytápění

Budou vybaveny regulací topné vody pomocí regulačního ventilu ve vstřikovací funkci (kvalitativní regulace) v závislosti na teplotě venkovního vzduchu. Oběh sekundární topné vody zajišťuje elektronicky řízené oběhové čerpadlo. Regulační ventil s elektropohonem je dodávkou profese M+R.

Dále zde budou osazeny kulové kohouty, zpětné klapky, filtr, teploměry a tlakoměry, vypouštěcí ventily. Parametry sekundární topné vody budou 70/55°C.

k) Okruh pro ohřev vzduchu

Okruh pro ohřev vzduchu je vybaven elektronickým oběhovým čerpadlem. Dále zde budou osazeny kulové kohouty, filtr, zpětná klapka, teploměry a tlakoměry, vypouštěcí ventily. Parametry neregulované topné vody jsou 80/60°C.

l) Okruh pro přípravu TV

Ohřev teplé vody je řešen pomocí nerezového zásobníkového ohříváče s trubkovým výměníkem. Objem ohříváče 350l, plocha výměníku 2m², PN10. Na patě topného okruhu budou osazeny kulové kohouty, 2-cestný regulační ventil s elektropohonem (dodávkou M+R), teploměry a tlakoměry, vypouštěcí kohouty.

Systém dávkování chemikálií proti tvorbě legionely a potrubní rozvody pitné vody jsou součástí dodávky profese „D1.03.4e Zdravotně technické instalace“.

m) Orientační štítky

Pro snadnou identifikaci jednotlivých potrubí budou osazeny orientační štítky s popisem větve, druhu a teploty protékajícího média. Štítky potrubí budou vyrobeny z potištěné fólie s podkladem v předepsaném odstínu topného média dle přílohy ČSN.

n) Rozvod topné vody

Pro rozvod topné vody je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Potrubí bude vedeno v min. spádu 3‰. Topný rozvod v předávací stanici a napojení na teplovod bude provedeno z ocelových trubek černých bežešvých, spojovaných svařováním a bude v nejvyšších místech odvzdušněn a v nejnižších místech odvodněn.

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
DN 100	4,2 m
DN 125	4,6 m
DN 150	5,3 m
DN 200	5,5 m
DN 250	6,0 m

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.

Kompenzace:

Na rozvodech bude délková roztažnost potrubí řešena přirozenými kompenzátory - změnou směru vedení potrubních rozvodů.

o) Armatury

V předávací stanici tepla na topné vodě budou použity uzavírací kulové kohouty, filtry, zpětné klapky a ostatní armatury určené pro vytápění. Potrubní rozvody jsou dále doplněny odvzdušňovacími a vypouštěcími armaturami. Všechny armatury budou v provedení v min. tlakové řadě PN6.

p) Nátěry

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

q) 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 jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou Al fólií. Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Potrubí i armatury budou izolovány v plném rozsahu.

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

r) 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.

s) 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.

t) Obsluha

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

u) 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.

v) Tepelná bilance

Potřeba tepla:

vytápění	63 kW
potřeby VZT	140 kW
ohřev TV	62 kW
CELKEM	265 kW

Roční potřeba tepla:

vytápění	82 MWh/rok
potřeby VZT	170 MWh/rok
ohřev TV	25 MWh/rok
CELKEM	277 MWh/rok

w) 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.

Podrobnosti obsluhy zařízení budou popsány v provozním řádu.

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

x) 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.