

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

D1.01.4a2-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.01.4a2 Předávací stanice tepla voda/voda

a) Rozsah

Projektová dokumentace řeší vybudování nové předávací stanice tepla voda/voda ve strojovně v 1.NP v novostavbě objektu Operačních sálů v Nemocnici Teplice. Jedná se o vystrojení nové PS se šesti topnými větvemi a osazení dvou zásobníkových ohřivačů TV, přívod topné vody technickým kanálem ze stávajícího objektu F.

Dokumentace byla vypracována na základě požadavku zajištění tepelné pohody v objektu a zajištění požadavku na výrobu 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 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 novostavby objektu Operačních sálů. Předávací stanice je řešena jako tlakově závislá.

Primární rozvod DN100 bude napojen na připravené uzávěry v objektu F, veden technickým kanálem a vycházející ve strojovně v 1.NP Operačních sálů. Zde bude potrubí napojeno na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků. Za ním budou na potrubí umístěny uzávěry DN100, sloužící pro odstavení celého objektu. Potrubí na sekundární straně za HVDT napojeno na kombinovaný rozdělovač sběrač. Před RS-Kombi bude provedena odbočka DN80 ukončena uzávěry, 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 směšované 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.

Teplotní spád primárního rozvodu je $90/70^\circ\text{C}$. Návrhový teplotní spád topných větví pro otopná tělesa je navržen $65/50^\circ\text{C}$ (ekvitemě max.). Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech $85/55^\circ\text{C}$. Topná voda pro ohřev TV bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech $85/55^\circ\text{C}$.

Větve pro VZT bude na patě vybavena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem. Větve pro vytápění budou na patě vybavena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem a 3-cestným směšovacím ventilem s elektropohonem. Větve pro ohřev TV budou na patě vybavena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem. Měření spotřeby tepla bude prováděno na každé patě větví, celkem bude osazeno šest indukčních měřičů tepla, osazených na vratném potrubí.

f) Přípojný výkon:

Potřeby tepla

- | | |
|---------------|--------|
| • vytápění | 85 kW |
| • potřeby VZT | 400 kW |
| • ohřev TV | 170 kW |

Potřeba tepla celkem 655 kW

Stanovení přípojného výkonu:

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

$$Q_I = 85 + 400 = 485 \text{ kW}$$

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

$$Q_{II} = 0,7 \cdot (85 + 400) + 170 = 510 \text{ kW}$$

Celkový minimální požadovaný přípojný výkon je 510 kW.

g) Předávací stanice tepla/voda

V novostavbě objektu Operačních sálů v 1.NP v místnosti č. 138 – strojovna UT, TV bude vybudována nová předávací stanice tepla, je řešena jako tlakově závislá. Primární rozvod DN100 bude napojen na připravené uzávěry v objektu F, veden technickým kanálem pod podlahou 1NP a vycházející z kanálu ve strojovně Operačních sálů. Zde bude potrubí napojeno na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků o kapacitě 50m³/h. Potrubí na sekundární straně za HVDT bude opatřeno uzávěry DN100 a dále je potrubí napojeno na kombinovaný rozdělovač-sběrač, o kapacitě 42m³/h, modul 200. Na potrubí budou osazeny mezipřírubové klapky, teploměry, tlakoměr, vypouštěcí kohouty. Před RS-Kombi bude na potrubí provedena odbočka DN80 ukončena uzávěry, sloužící jako rezerva pro možnou nástavbu 3.NP. RS-kombi je navržen na 6 topných větví + jeden pár nevyužitých rezervních vývodů. Měření spotřeby tepla bude prováděno na každé topné větvi měřiči tepla, osazenými na patách větví na vratném potrubí.

Rozvody topné vody v objektu budou provedeny se dvěma samostatně regulovanými větvemi a ve čtyřech neregulovaných větvích. Sedmý pár hrdel na RS-kombi bude zaslepena, sloužící jako rezerva.

- Okruh číslo 1 – napojení VZT jednotek, teplotní spád 85/55°C
- Okruh číslo 2 – napojení VZT jednotek, teplotní spád 85/55°C
- Okruh číslo 3 – vytápění – Operační sály, teplotní spád 65/50°C (ekvitermmě řízen)
- Okruh číslo 4 – vytápění – Sterilizace, teplotní spád 65/50°C (ekvitermmě řízen)
- Okruh číslo 5 – ohřev TV – Operační sály, teplotní spád 85/55°C
- Okruh číslo 6 – ohřev TV – Sterilizace, teplotní spád 85/55°C
- Okruh číslo 7 – rezerva

Každý okruh pro vytápění bude na patě vybaven samostatným regulačním uzlem, návrhový teplotní spád 65/50°C. Tento uzel bude sloužit pro regulaci topné vody

v závislosti na venkovní teplotě. Regulační uzel bude obsahovat 3-cestný regulační ventil s elektro pohonem (dodávkou M+R), elektronické oběhové čerpadlo, uzavírací armatury, zpětnou klapku, filtr, teploměry. Na zpětném potrubí bude osazen indukční měřič tepla (dodávkou M+R).

Okruhy pro VZT jednotky jsou navrženy o teplotním spádu 85/55°C. Regulační uzel na patě VZT větve bude obsahovat uzavírací armatury, elektronické oběhové čerpadlo, filtr, zpětnou klapku a teploměry. Na zpětné potrubí bude osazen indukční měřič tepla (dodávkou M+R). Vlastní regulace topného výkonu každé VZT jednotky bude prováděna až sekundárním směšovacím uzlem před každý teplovodním výměníkem ve VZT jednotce (na teplotu 75/55°C).

Okruhy pro ohřev TV jsou navrženy o teplotním spádu 85/55°C. Regulační uzel na patě větve bude obsahovat uzavírací armatury, elektronické oběhové čerpadlo, filtr, zpětnou klapku a teploměry. Na zpětném potrubí bude osazen indukční měřič tepla (dodávkou M+R). Vlastní ohřev TV bude probíhat v nerezových zásobníkových ohřivačích typu „tank in tank“ o objemu 800l a 260l. Ostrojení zásobníků na straně studené a teplé vody a cirkulace bude dodávkou profese ZTI. U každého ohřivače se bude nacházet na potrubí SV vodoměr, tlakoměr, membránová expanzní nádoba a pojistný ventil. Potrubí cirkulace bude opatřeno filtrem a cirkulačním čerpadlem s korozivzdornou skříní. Na potrubí TV bude osazen termostatický směšovací ventil, udržující konstantní nastavenou výstupní teplotu.

h) Parametry médií

Primární strana – topná voda:

Teplota provozní přívodní	90°C
Teplota provozní zpětná	70°C
Min. provozní přetlak teplovodního systému	140 kPa
Počáteční přetlak teplovodního systému	170 kPa
Max. pracovní přetlak teplovodního systému	250 kPa
Konstrukční přetlak teplovodního systému	300 kPa

Sekundární strana – topná voda:

Teplota provozní přívodní	85°C
Teplota provozní zpětná	55°C
Min. provozní přetlak teplovodního systému	140 kPa
Počáteční přetlak teplovodního systému	170 kPa
Max. pracovní přetlak teplovodního systému	250 kPa
Konstrukční přetlak teplovodního systému	300 kPa

Teplá voda

Provozní teploty	55/10°C
Konstrukční teplota	85°C
Max. provozní přetlak voda	1000 kPa
Max. dovolený přetlak v topení	300 kPa
Předpokládaný provozní tlak systému vody	500 kPa

i) Regulace předávací stanice

Regulace jednotlivých větví bude prováděna profesí M+R (není předmětem této dokumentace).

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 65/50°C, předpokládá se nepřetržitý provoz topného systému s nočním omezením.

j) Okruh pro vytápění

Budou vybaveny regulací topné vody pomocí 3-cestného směšovacího ventilu (kvalitativní regulace) v závislosti na teplotě venkovního vzduchu. Oběh sekundární topné vody zajišťuje elektronicky řízené oběhové čerpadlo. Směšovací ventil s elektropohonem a elektronické oběhové čerpadlo bude osazeno na přívodním potrubí.

Na zpětném potrubí bude osazen filtr a ultrazvukový měřič tepla. Dále zde budou osazeny uzávěry, teploměry a vypouštěcí ventily. Směšovací ventil s elektropohonem a ultrazvukový měřič tepla jsou dodávkou části M+R. Parametry sekundární topné vody budou 65/50°C.

k) Okruh pro ohřev vzduchu

Okruh pro ohřev vzduchu je vybaven elektronickým oběhovým čerpadlem a zpětnou klapkou na přívodním potrubí. Na zpětném potrubí bude osazen filtr a ultrazvukový měřič tepla. Dále zde budou osazeny uzávěry, teploměry a vypouštěcí ventily. Parametry primární topné vody budou 85/55°C.

Okruh pro VZT sterilizace nebude mít osazeno oběhové čerpadlo a filtr.

l) Okruh pro přípravu TV

Ohřev teplé vody je řešen v nerezových zásobníkových ohřivačích s vnořeným zásobníkem, o objemu 800l a 260l. Okruh pro ohřev TV je vybaven elektronickým oběhovým čerpadlem a zpětnou klapkou na přívodním potrubí. Na zpětném potrubí bude osazen filtr a ultrazvukový měřič tepla. Dále zde budou osazeny uzávěry, teploměry a vypouštěcí kohouty. Parametry primární topné vody budou 85/55°C.

m) Orientační štítky

Pro snadnou identifikaci jednotlivých topných potrubí, větví 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 bezešvých, 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 běžné mezipřírubové klapky, uzavírací kulové kohouty, filtry, zpětné klapky a ostatní armatury určené pro vytápění. Potrubní rozvody jsou dále doplněny odvodušňovacími a vypouštěcími armaturami. Všechny armatury budou v provedení s min. konstrukčním přetlakem 600 kPa.

p) Nátěry

Trubní rozvody z ocelových trubek černých budou natřeny základním 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. zolace - mm
15	30
20	30
25	40
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. 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.

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 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, 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	85 kW
potřeby VZT	400 kW
ohřev TV	170 kW
CELKEM	655 kW

Roční potřeba tepla:

vytápění	104 MWh/rok
potřeby VZT	468 MWh/rok
ohřev TV	123 MWh/rok
CELKEM	695 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 pro tento objekt.