

Akce: NPK a.s., Svitavská nemocnice – odstranění havarijního stavu
u rozvodů UT, vody, kanalizace a připojených instalačních prvků
v objektu rehabilitačního oddělení
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
532 11 Pardubice

Zak. číslo: A 03 – 17 – P

D1.01 Rehabilitační oddělení

D1.01.4a2-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.01.4a2 Předávací stanice tepla

a) Rozsah

Projekt v rozsahu pro provádění stavby, řeší odstranění havarijního stavu v 1.NP rehabilitačního oddělení ve Svitavské nemocnici.

Dokumentace byla vypracována na základě požadavku na osazení nové předávací stanice tepla, sloužící pro vytápění a přípravu TV v objektu rehabilitace.

Topná voda bude využívána pro potřeby:

- 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 ve Svitavách, v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -17^\circ\text{C}$, normová délka topného období je 235 dní, průměrná venkovní teplota v topném období t_{et} je $+2,9^\circ\text{C}$ (vše pro průměr $+12^\circ\text{C}$), určeno dle Vyhl. 194/2007Sb.

Jedná se o stávající zateplený objekt. 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) Demontáže

Ve strojovně v 1.NP bude odstraněna – zdemontována tlakově závislá předávací stanice tepla s dvoustupňovým ohřevem TV a jednou topnou větví. Bude odstraněno potrubí topné vody v prostoru strojovny.

f) Koncepce

Nová předávací stanice je řešena jako tlakově závislá s dvoustupňovým ohřevem TV a čtyřmi topnými větvemi. PS bude napojena na areálový teplovod. Topná voda bude v nové PS rozdělena na 4 topné okruhy + jeden pár nevyužitých rezervních vývodů, ohřev TV bude dvoustupňový v deskovém šestivstupém výměníku pomocí primární topné vody. Okruhy vytápění:

- okruh východ (ekvitermě regulovaná)
- okruh západ (ekvitermě regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky
- okruh pro podlahové vytápění (ekvitermě regulovaná)
- rezerva (zaslepeno)

Teplotní spád jednotlivých topných větví pro otopná tělesa je navržen $65/45^\circ\text{C}$. Teplotní spád větve pro podlahové vytápění je navržen $45/35^\circ\text{C}$. 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 dle aktuálních potřeb každé jednotky. Na potrubí primární topné vody je osazen vyvažovací ventil, regulátor tlakové difference a ultrazvukový měřič tepla. Paty topných větví (vytápění východ, západ, podlahové) osazeny 2-cestnými regulačními ventily a oběhovými čerpadly.

V objektu je navržena dvou trubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Potrubní rozvod v rámci strojovny bude proveden z ocelových trubek černých bezešvých spojovaných svařováním.

g) Potřeba tepla:

Potřeby tepla

• vytápění	152 kW
• ohřev TV	251 kW
• potřeby VZT	18,5 kW

Potřeba tepla celkem 421,5 kW

Stanovení přípojného výkonu:

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

$$Q_I = 152 + 18,5 = 170,5 \text{ kW}$$

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

$$Q_{II} = 0,7 \cdot (152 + 18,5) + 251 = 370,4 \text{ kW}$$

Celkový minimální požadovaný přípojný výkon 370,4 kW

h) Předávací stanice

Úprava parametrů otopné vody bude řešena kvalitativní regulací (pomocí 2-cestného regulačního ventilu s elektropohonem) primární topné vody. Primární potrubí topné vody bude napojeno na nový kombinovaný rozdělovač-sběrač, modul 120, $Q_{max}=15\text{m}^3/\text{h}$, délka 2,55m.

Na přívodu do předávací stanice bude v potrubí osazen ultrazvukový měřič tepla s modulem M-Bus, pro měření spotřeby tepla celého objektu, mezipřírubové klapky, tlakoměry, teploměry, regulátor diferenčního tlaku a vyvažovací ventil.

Rozvody topné vody v objektu budou provedeny v čtyřech samostatně regulovaných větvích.

- Okruh číslo 1 – východní větev, teplotní spád 65/45°C, řízeno dle ekvitermi
- Okruh číslo 2 – západní větev, teplotní spád 65/45°C, řízeno dle ekvitermi
- Okruh číslo 3 – podlah. vytápění, teplotní spád 45/35°C, řízeno dle ekvitermi
- Okruh číslo 4 – napojení VZT jednotky, teplotní spád 80/50°C

Topné okruhy pro západní a východní stranu objektu jsou navrženy o teplotním spádu 65/45°C. Topný okruh pro podlahové vytápění je navržen o teplotním spádu 45/35°C.

Každý okruh bude vybaven samostatným regulačním uzlem. Tento uzel bude sloužit pro regulaci topné vody v závislosti na venkovní teplotě. Každý regulační uzel bude obsahovat 2-cestný regulační ventil s el. pohonem, oběhové čerpadlo, uzavírací armatury, zpětnou klapku, filtr, teploměry, tlakoměry, vyvažovací ventil, vypouštěcí kohouty.

Regulace výstupní teploty pro jednotlivé topné okruhy bude prováděna podle požadavku daného topného okruhu a bude prováděna v závislosti na venkovní teplotě.

Cirkulace topné vody bude u okruhů zajištěna vlastním mokroběžným čerpadlem s elektronickou regulací otáček.

Topná voda pro ohřev VZT bude napojena neregulovanou topnou vodou o parametrech 80/50°C. Rozvod topné vody pro VZT bude opatřen pouze uzavíracími armaturami, filtrem, teploměry, tlakoměry, vyvažovací ventil, vypouštěcími kohouty. Vlastní regulace topného výkonu VZT jednotky bude prováděna až přímo před ohřivačem jednotky pomocí 2-cestného regulačního ventilu.

Ohřev TV bude prováděn dvoustupňově. Řešen jako průtočný přes šestivstupý deskový výměník s dochlazením zpětného potrubí topné vody nebo jako rychloohřev primární topnou vodou, ovládaný 2-cestným regulačním ventilem s elektropohonem.

Chod regulačních armatur, blokování chodu čerpadel a jištění zabezpečuje zařízení měření a regulace.

i) Parametry medií

Topným médiem je topná voda přiváděná nově vybudovaným primárním rozvodem neregulované topné vody DN65, který bude napojen na překládaný areálový teplovod o dimenzi DN200 v technickém kanálu pod podlahou 1.NP.

Primární strana – topná voda

Teplota konstrukční	100°C
Teplota provozní přívodní - zima	80°C
Teplota provozní zpětná - zima	50°C
Teplota provozní přívodní - léto	65°C
Teplota provozní zpětná - léto	50°C
Konstrukční přetlak teplovodního systému	600 kPa
Provozní přetlak teplovodního systému	450 kPa

Topná voda objektová

Teplota konstrukční	100°C
Teplota provozní přívodní – ekvitermně max.	65°C
Teplota provozní zpětná	45°C
Konstrukční přetlak teplovodního systému	600 kPa
Provozní přetlak teplovodního systému	450 kPa

Teplá voda

Provozní teploty	55/10°C
Konstrukční teplota	90°C
Konstrukční přetlak	1000 kPa
Nejvyšší dovolený přetlak	800 kPa
Předpokládaný tlak v rozvodu SV	300 - 400 kPa

j) Regulace předávací stanice

Pro regulaci jednotlivých větví je zpracovávána samostatná projektová dokumentace MaR.

V předávací stanici budou snímána data o provozních a poruchových stavech, která budou dálkově přenášena do místa trvalé obsluhy stanovené provozovatelem (řešeno v profesí M+R). Provoz předávací stanice je navržen jako plně automatický.

Regulace bude prováděna v závislosti na venkovní teplotě. Výpočet topných okruhů je prováděn na tepelný spád pro otopná tělesa 65/45°C, pro podlahové vytápění 45/35°C, ekvitermní regulace, předpokládá se nepřetržitý provoz topného systému s nočním omezením.

k) Okruhy pro vytápění (východ, západ, podlahové vytápění)

Budou vybaveny regulací topné vody pomocí 2-cestného regulačního ventilu s elektropohonem v závislosti na teplotě venkovního vzduchu. Oběh sekundární topné vody zajišťuje elektronicky řízené oběhové čerpadlo. Regulační ventil je dodávkou části MaR.

l) Okruh pro VZT jednotky

Bude vybaven pouze uzavíracími armaturami. Teplotní spád neregulované topné vody pro VZT jednotky je 80/50°C. Topná voda obíhat za pomoci zbytkového dispozičního tlaku ze vstupu do PS.

m) Okruh pro přípravu TV

Ohřev teplé vody bude řešen pomocí 6-vstupého deskového výměníku. Teplota vystupující TV je řízena 2-cestným regulačním ventilem s elektropohonem (dodávka MaR) na vstupu primární topné vody do výměníku. V závislosti na teplotě TV je omezován regulačním ventilem průtok primárního média. Výměník tepla je rozdělen na dva okruhy - předeřev a dohřev. Přednostně bude využíváno teplo z dochlazení zpátečky topné vody. V okruhu předeřevu se dochlazuje zpátečka z UT studenou vodou. Studená voda předeřívá na 30-50°C vstupuje do okruhu dohřevu, kde se smíchává s cirkulací TV a poté se dohřívá na požadovanou teplotu 55°C a vystupuje z výměníku.

n) Potrubí SV, TV, cirkulace

Všechny potrubní rozvody vody (SV,TV,C) napojených na výměník jsou v dodávce „Zdravotně technické instalace“. Potrubní rozvody z plastových trubek. Potrubí vody jsou napojena na deskový výměník a opatřeny armaturami (pojistný ventil, uzávěry, teploměr, vodoměr, cirkulační čerpadlo, úpravna vody).

o) Orientační štítky

Pro snadnou identifikaci jednotlivých topných potrubí, větví budou na rozdělovači a sběrači 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.

p) 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 odzdušněn a v nejnižších místech odvodněn. Na spoji ocelového a měděného potrubí budou osazeny přechodové kusy.

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

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.

q) Armatury

V předávací stanici tepla budou použity běžné mezipřírubové uzávěry, uzavírací kulové kohouty, filtry, zpětné klapky a ostatní armatury určené pro vytápění. Potrubní rozvody jsou dále doplněny odvodušňovacími a vypouštěcími armaturami.

r) Nátěry

Trubní rozvody budou natřeny základními nátěry.

s) 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 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	60
100 a více	80

t) 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). 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.

u) Obsluha

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

v) 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.

w) 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.

x) 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.

y) 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.