Obsah

[1. Úvod 2](#_Toc209008563)

[2. Stávající stav 3](#_Toc209008564)

[3. OTOPNÁ TĚLESA 4](#_Toc209008565)

[4. vzduchotechnika 4](#_Toc209008566)

[5. POTRUBNÍ ROZVODY 5](#_Toc209008567)

[6. Nátěry a izolace 5](#_Toc209008568)

[7. Požadavky na PROFESE 6](#_Toc209008569)

[8. zkoušky zařízení 7](#_Toc209008570)

[9. Bezpečnost práce 8](#_Toc209008571)

# Úvod

Projektová dokumentace pro provedení stavby řeší návrh vytápění, chlazení a rozvody páry pro rekonstrukci koronární jednotky IKK, která se nachází v 1.NP budovy CH Fakultní nemocnice Brno.

Podkladem pro zpracování této PD byly půdorysy a řezy stavební části objektu, mapování stávajícího stavu, konzultační a koordinační jednáními se zpracovateli ostatních profesí.

Projektová dokumentace bude provedena v souladu s příslušnými platnými normami a předpisy platnými v České republice, zejména:

* ČSN 13 0010/90 Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky
* ČSN 13 0072/91 Označování potrubí podle provozní tekutiny
* ČSN ISO 3864/95 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
* ČSN 13 1075/91 Úprava konců součástí potrubí pro svařování
* ČSN 13 1030/91 Bezešvé ocelové trubky pro potrubí
* ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
* ČSN 06 0320 a H 132 98 Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
* ČSN 06 0830 a H 131 96 Zabezpečovací zařízení pro teplovodní soustavy
* ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
* ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
* Nařízení vlády 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci .
* Hygienické předpisy sv.39/1978, Směrnice č.46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
* Hygienické předpisy sv.58/1985, Směrnice č.66, kterou se mění Směrnice č.46/1978
* Nařízení vlády z 27.11.2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací Sb.č. 502/2000 částka 146
* Vyhláška č. 246/2001 Sb. O požární prevenci
* ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
* ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
* ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (12/2000)
* ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění, projektování, montáž
* ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení pro teplovodní soustavy
* ČSN 13 0020 – Potrubí. Technické předpisy.
* ČSN EN 378-1 – Chladící zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria výběru
* ČSN EN 378-2 – Chladící zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 2: Návrh, výroba, zkoušení, značení a dokumentace
* ČSN EN 378-3 – Chladící zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 3: Instalace a ochrana personálu
* ČSN EN 378-4 – Chladící zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 4: Provoz, údržba, opravy a regenerace+
* Evropské směrnice pro kontrolu a prevenci legionářské nemoci: United Chemistry 2006
* Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
* Evropské směrnice pro kontrolu a prevenci legionářské nemoci: United Chemistry 2006
* Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
* Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
* Vyhláška ČÚBP č. 591/2006 Sb a č. 362/2005 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce
* a dále souvisejících předpisů

Základní ukazatele umístění stavby:

Výpočtová venkovní teplota dle ČSN EN 12831-1 -12°C

Počet topných dnů dle ČSN EN 12831-1 222 dnů

Průměrná teplota v topném období dle ČSN EN 12831-1 3,6 °C

Oblast s intenzivním větrem dle ČSN 73 0540 ano

**Výpočtové vnitřní teploty:**

Ordinace, vyšetřovny, přípravny +24°C

Pokoje +22°C

Koupelny, sprchy +24°C

Kanceláře, místnosti lékařů a sester: +22°C

Chodby, čekárny +20°C

Technické místnosti, strojovny +10°C

Teplotní spád vytápění 85/65°C

Požadovaný výkon vytápění – otopná tělesa 16,0 kW

Požadovaný výkon vytápění – VZT – zimní provoz 88,4 kW

Požadovaný výkon vytápění – VZT – letní provoz 44,2 kW

Teplotní spád chlazení 7/12°C

Požadovaný výkon chlazení 153,0 kW

Parametry čisté páry 2,7bar, 130°C

Požadovaný výkon parního vlhčení 90kg/h

# Stávající stav

Zdrojem tepla je centrální výměníková stanice umístněná v technickém podlaží v 2.PP. Vytápění prostor je zajištěno topnými registry umístěnými pod okenními parapety. Topné registry jsou umístěny v opláštění s mřížkami. Registry jsou opatřeny radiátorovými kohouty. Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková souproudá, tzn. napojení do Tichelmanna. Potrubní rozvod je zhotoven z ocelových trubek. Z ležatého rozvodu je vyvedena stoupačka do 1.NP – přívod je na výkrese označen „B“ a zpátečka je na výkrese označena „B´ “. Na přívodu a na zpátečce jsou osazeny uzavírací a vypouštěcí armatury. Potrubní rozvod je s registry schován za krytováním pod okny.

Výměna vzduchu je řešena nuceně VZT jednotkou č. 6.1.1.umístěnou v technickém podlaží v 1.PP. VZT jednotka je napojena na systém vytápění a chlazení a rozvody páry.

Zdrojem chladu je centrální strojovna chlazení, která není předmětem této projektové dokumentace. Parní hospodářství se nachází vedle stávající výměníkové stanice.

# OTOPNÁ TĚLESA

V prostorech IKK budou demontována veškerá stávající otopná tělesa včetně armatur. Demontováno bude také stávající ležaté horizontální potrubí pod parapetem a nad podlahou. Uzavření horizontálního rozvodu pro vypuštění otopné vody bude zajištěno kulovými kohouty – na přívodním potrubí v m.č. B.CH.1030 a na vratném potrubí v m.č. 129 (inspekční pokoj mimo IKK).

Nová otopná tělesa v místnostech s vysokými nároky na hygienu jsou navržena v hygienickém provedení typ VK (s hladkou čelní plochou a bez přestupních ploch s vestavěným radiátorovým ventilem s přednastavením). Na ventily budou osazeny termostatické hlavice. Připojovací šroubení otopných těles typu VENTIL KOMPAKT na potrubní rozvody je navrženo pomocí přímého šroubení s přípojem Rp 1/2 vnitřní závit - dvoutrubkový rozvod. Připojovací šroubení umožňuje uzavření, plnění a vypouštění. Na ventily otopných těles budou instalovány IRC hlavice – dodávka MaR.

V prostorách hygienických buňek jsou navržené topné žebříky se středním připojením. Součástí dodávky otopného tělesa je zaslepovací a odvzdušňovací zátka, souprava upevňovacích prvků pro upevnění na stěnu. Otopná tělesa budou opatřena termostatickým rohovým ventilem s přípojem G ½“ vnější závit – dvoutrubkový rozvod. Ventil je navržen s termostatickou hlavicí.

# vzduchotechnika

Stávající VZT jednotka č.6 pro IKK v 1.PP bude demontována. Potrubí, regulační uzly, armatury, izolace ÚT, CHL a páry pro tuto VZT jednotku bude demontováno. Profesí VZT je navržena nová VZT jednotka č. 6.1.1 pro IKK umístěna v místě stávající jednotky. Vzduchotechnika zajišťuje hygienické větrání veškerých prostor IKK a tepelné ztráty prostupem vnitřní části. Větrání prostorů IKK je rozděleno do dvou zón – fasáda a vnitřní část.

Ohřívače a dohřívače VZT jednotky budou napojeny přes regulační uzel, který tvoří oběhové čerpadlo, kombinovaný tlakově nezávislý regulační a vyvažovací ventil a uzavírací armatury. Dvoucestný regulační ventil včetně servopohonu je dodávkou profese MaR, viz. schéma VZT jednotek. Montáž tlakově nezávislých regulačních ventilů zajistí ÚT. Při zimním provozu budou v provozu ohřívače i dohřívače VZT jednotek. Při letním provozu budou v provozu pouze dohřívače VZT jednotek. Dodané množství tepla pro ohřev bude měřeno měřičem tepla. Přenos dat z měřiče tepla je dodávkou profese MaR.

Regulace chladičů VZT jednotky bude pomocí dvoucestných tlakově nezávislých regulačních ventilů. Ventily včetně servopohonů budou dodávkou profese MaR. Montáž tlakově nezávislých regulačních ventilů zajistí CHL. Dodané množství chladu pro chlazení bude měřeno měřičem chladu. Přenos dat z měřiče chladu je dodávkou profese MaR.

Součástí VZT jednotky budou dva parní zvlhčovače pro úpravu přívodního vzduchu (pro každou zónu zvlášť). Parní zvlhčovač včetně příslušenství (filtru, separátoru nečistot, odvaděče kondenzátu, regulační ventil se servopohonem, manometr) bude dodávkou VZT. Profese vytápění dodá uzavírací armatury. Parní zvlhčovače budou napojeny na stávající rozvody čisté páry. Čistý kondenzát bude zaústěn do stávajícího kondenzátního potrubí vedoucího do kondenzátní nádrže v 2.PP. Technický kondenzát bude zaústěn do kanalizace – dodávka ZTI. Dodávku parních zvlhčovačů zajistí profese VZT, montáž profese ÚT.

# POTRUBNÍ ROZVODY

Potrubní rozvody jsou navrženy do dimenze DN40 z měděných trubek, DN50 a větší jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých hladkých.

Veškeré potrubní rozvody čisté páry a kondenzátu z čisté páry budou provedeny z nerezového potrubí třídy 1.4301.

V nejvyšších bodech bude osazeno odvzdušnění, v nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí kohouty. Potrubí bude uložené na izolačních závěsech s třmeny pro posuvné uložení nebo konzolami z L profilů (typové prvky závěsů). Dilatace potrubí je přirozeně vytvořenými kompenzátory tvaru U, L, Z, na trasách potrubí budou instalovány pevné body.

Potrubí bude osazeno návarky a odběry pro teploměry, tlakoměry a přístroje MaR. Potrubí bude vodivě propojeno v souladu s technickými normami. Potrubí bude zavěšeno na izolačních závěsech do stropu nebo uloženo na konzolách.

Při přechodu izolovaného potrubí přes stavební konstrukci oddělující požární úseky v budově bude prostup potrubí opatřen protipožární ucpávkou.

# Nátěry a izolace

Nátěry jsou syntetické na vzduchu schnoucí. Izolované potrubí je opatřeno základním nátěrem. Neizolované potrubí je opatřeno dvojnásobným vrchním emailovým nátěrem. Všechny pomocné konstrukce budou opatřeny dvojnásobným vrchním emailovým nátěrem.

Obecné zásady tepelných izolací potrubí:

Izolace se součinitelem tepelné vodivosti λ ≤ 0,04W/mK, tloušťka trubní řady DN, nebo výpočtem dle vyhlášky č. 193/2007Sb).

Hlavní ležatý rozvod pro napojení otopných těles v prostorech IKK nebude izolován. Rozvod k otopným žebříkům bude izolován izolačními pouzdry z minerální vaty s povrchovou úpravou AL fólií. Potrubní rozvody pro zajištění vytápění VZT jednotky budou izolovány izolačními pouzdry z minerální vaty s povrchovou úpravou AL fólií.

Veškeré potrubní rozvody čisté páry a kondenzátu z čisté páry budou izolovány izolačními pouzdry z minerální vaty s povrchovou úpravou Al fólií.

Veškeré potrubní rozvody, zařízení, armatury systému chlazení budou izolované. Jako izolační materiál potrubí chlazení vedeném v interiéru je navržena izolace z pěnového syntetického elastomeru dle průměru potrubí společně se systémem speciálních izolačních závěsů. Tento systém izolací je určen pro chladící okruhy. Izolací potrubí a všech zařízení chlazení je nutno provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách.

Veškeré prostupy vedené přes požární úseky budou opatřeny atestovanými protipožárními ucpávkami.

*Tloušťky izolací – rozvody ÚT, izolace z minerální vlny:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Potrubí** | **Tloušťka izolací**  **(mm)** |
| **Měď** |  |
| 15 | 20 |
| 28 | 30 |
| 35 | 30 |
| 42 | 40 |

*Tloušťky izolací – rozvody ÚT, izolace z minerální vlny*

|  |  |
| --- | --- |
| **Potrubí** | **Tloušťka izolací**  **(mm)** |
| **Ocelové** |  |
| 57x2,9 | 50 |

*Tloušťky izolací – rozvody CHL pro VZT, izolace ze syntetického kaučuku:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Potrubí** | **Tloušťka izolací**  **(mm)** |
| **Ocelové** |  |
| DN65 | 22 |
| DN80 | 22,5 |
| DN100 | 23 |

*Tloušťky izolací – rozvody páry a kondenzátu pro VZT, izolace z minerální vlny:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Potrubí** | **Tloušťka izolací**  **(mm)** |
| **Nerezová ocel** |  |
| 21,3x2,0 | 40 |
| 42,4x2,0 | 40 |

# Požadavky na PROFESE

**STAVBA**

- výmalba stěny po demontáži stávajících otopných těles

- demontáž stávajících krytů otopných těles

- zajištění a zapravení prostupů dle požadavků

- revizní otvor pro odvzdušnění kompenzátoru ÚT v 1.NP

- stavební a výpomocné práce

- koordinace profesí na stavbě

**MaR**

- 4x elektrický přívod pro oběhové čerpadlo ohřívačů/dohřívačů VZT jednotek, 230V/50Hz, příkon jednoho čerpadla 37W

- dodávka tlakově nezávislých ventilů a pohonů ohřívačů/dohřívačů VZT jednotek

- řízení výkonu ohřívačů/dohřívačů VZT jednotek

- protimrazová ochrana ohřívačů VZT jednotek

- dodávka tlakově nezávislých ventilů a pohonů chladičů VZT jednotek

- řízení výkonu chladičů VZT jednotek

- přenos dat z měřičů tepla a chladu

- IRC hlavice na ventily otopných těles

**VZT**

- dodávka parního zvlhčovače včetně příslušenství

- pokrytí tepelné ztráty prostupem vnitřní části IKK

- demontáž výměníků včetně příslušenství na dohřev prostorů IKK – umístěné mimo stávající VZT jednotku 6.1, zaslepení a úprava stávajících rozvodů ÚT.

# zkoušky zařízení

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtících clonkách, vodoměrech, měřičích spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhového čerpadla. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350.

Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

* **Zkouška těsnosti**

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napouštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Zdroje tepla, výměníky a ohřívače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora.

* **Provozní zkoušky**
* ***Dilatační zkouška***

Dilatační zkouška se provádí před zazděním dráže, zakrytím kanálů a provedením teplených izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu a opakuje se ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

* ***Topná zkouška***

Postup při topné zkoušce je stanoven čl. 8.3 ČSN 06 0310. Topná zkouška trvá 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou u teplovodních otopných soustav s přirozeným oběhem při dosažení jejich funkce při teplotě otopné vody 45 °C, u soustav s nuceným oběhem při nerovnoměrném prohřívání všech otopných těles. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu.

# Bezpečnost práce

Při realizaci bude dodrženo:

     Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

     Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích

     Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Brno, srpen 2025, vypracoval Ing. Miroslav Mašek