

Technická zpráva

k návrhu parního potrubí a přípojek pro novostavbu gynekologicko-porodnické kliniky (objekt Y, dále jen GPK) a budovy pro pacienty po transplantacích orgánů Centra kardiovaskulární a transplantační chirurgie (dále jen CKTCH) v areálu Fakultní nemocnice Brno.

Podkladem pro vypracování tohoto projektu byly:

1. Dispoziční a stavební řešení stavby zpracované firmou JIKA CZ s. r. o., Hradec Králové.
2. Platné legislativní a technické normy, zejména zákon č. 406/2000 Sb. včetně předpisů souvisejících, zákon 201/2012 Sb., vyhláška ČÚBP 392/2003 Sb., vyhláška ČÚBP 18/1979 Sb., NV č. 219/2016 Sb., vyhláška ČÚBP 48/1982 Sb., ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, ČSN 07 7401, ČSN EN 285 a ČSN EN 13480.
3. Požadavky ostatních profesí, především vzduchotechnika pro objekt GPK a rozvody páry pro CKTCH.
4. Obhlídka části kolektoru.
5. Požadavky investora, především od vedoucího výtopny Ing. Michala Jančí.
6. Mapa areálových rozvodů „Schéma rozvodů páry ve FN Brno (areál Bohunice) revize 2022“

Dodávku páry pro potřeby vzduchotechniky (zvlhčování vzduchu) bude zajišťovat stávající centrální areálová kotelná. V objektu GPK se pouze osadí nový vyvíječ čisté páry, čistá pára bude vyvíjena z „černé“ páry odebírané z areálového rozvodu potrubím a přípojkami jež je popsána dále. Potrubím se bude dodávat pára také do dalšího nového objektu CKTCH, viz dále.

Tato dokumentace je zpracována v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb.

Stručný popis objektu

Nové objekty budou napojeny na stávající kolektor, který je pod terénem. Napojení bude přes krátký úsek kolektoru nového, který bude plynule pokračovat jako chodba v 1.PP obou novostaveb.

Stávající kolektor, na který se bude napojovat, vede směrem k pavilonu Z. Z tohoto kolektoru je také stávající odbočka k pavilonu L.

Bližší popis viz stavební část dokumentace.

Potřeba páry

Potřeba „černé“ páry o přetlaku 0,7 MPa:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| - vyvíječ čisté páry v GPK | 1570 kg/h |
| - CKTCH | 1000 kg/h |

Celkem	2570 kg/h
---------------	------------------

Vyvíječ čisté páry bude s vrácením „černého“ kondenzátu.

Potřeba páry pro GPK je přesněji vyčíslena v části PD D.1.4.12-SO-01– Rozvody a příprava páry (SO-01).

Popis koncepce

Zdrojem „černé“ páry o řetlaku 0,7 MPa je stávající areálová parní kotelná v pavilonu K1 spalující zemní plyn. Tato pára je rozvedena po části areálu stávajícími rozvody, které jsou vedeny převážně v kolektorech. Na tyto stávající rozvody (zaslepené potrubí s ventilem) se v kolektoru před pavilonem Z napojí nové parní potrubí. Tyto stávající rozvody budou realizovány při stavbě objektu Ústavní lékárny PMDV, která bude postavena dříve než objekt GPK, viz PD "Fakultní nemocnice Brno - Ústavní lékárna PMDV", objekt SO-04, část D.1.-SO-04-01 Areálová přípojka páry. Toto potrubí bude „černou“ páru stávajícím a novým kolektorem přivádět až do nového objektu GPK. Z tohoto potrubí se bude na trase dále odbočovat přípojka do nové budovy CKTCH (přímo v chodbě/kolektoru pod objektem CKTCH). Za tímto odbočením budou jak na přípojce do CKTCH, tak na pokračování potrubí (přípojce) do GPK, osazeny ruční uzávěry. Rozhraní dodávek na přípojkách je patrné z výkresové dokumentace.

V kolektorech jsou dále rozvod páry o přetlaku 0,25 MPa, která není pro novou GPK použitelná, a rozvody kondenzátu. Na stávající rozvod kondenzátu bude ale napojeno nové kondenzátní potrubí

z pavilonu GPK a CKTCH, napojovat se bude ve stávajícím kolektoru u odbočky k pavilonu L. Do tohoto nového potrubí bude kondenzát svedem novými kondenzátními přípojkami z pavilonu GPK a CKTCH. Poblíž spojení těchto kondenzátních přípojek (přímo v chodbě/kolektoru pod objektem CKTCH) budou osazeny ruční uzávěry.

Ve strojovně v 1.PP nové GPK a CKTCH budou osazeny vyvíječe čisté páry. Před vyvíječem ve strojovně objektu GPK bude osazena měřicí trať pro měření spotřeby „černé“ páry (tepla v ní obsažené) a jejího průtoku. Pro objekt CKTCH bude obdobná měřicí trať osazena na stěně v chodbě/kolektoru (označen jako Koridor 01.019) v objektu CKTCH (místo bylo zvoleno s ohledem na minimální pochozí výšku v kolektoru – mimo dopravní koridor). Obě trati musí být umístěny tak, aby byly volně přístupné pro vybrané pracovníky FN Brno pro jejich odečet, kontrolu, údržbu a výměnu (požadavek FN Brno). Před měřicími trati bude osazeno odvodnění parního potrubí se separátoty kapek.

Veškerý kondenzát z vyvíječů čisté páry (z „černé“ páry) a z odvodnění parního potrubí „černé“ páry bude vracen do kondenzátního potrubí, kterým se bude vracet do areálové kotelny.

Všechny uzávěry musí být dobře přístupné pro obsluhu a údržbu.

Rozhraní dodávek mezi SO-08-21 a spotřebičem páry bude na přírubách na vstupu „černé“ páry do vyvíječe pro GPK, na výstupu a vstupu „černého“ (technického) kondenzátu z přečerpávací stanice kondenzátu pro GPK a na návarcích na odbočce pro CKTCH (na stěně v chodbě/kolektoru/Koridoru 01.019) - viz výkresová dokumentace.

Ve stávajících kolektorech dotčených výstavbou pavilo GPK dojde i demontáží stávajícího parního potrubí, které už není používáno („mrtvé“ potrubí) viz PD D.1.4.3-SO-03 Přeložka páry.

V návaznosti na skutečný postup výstavby se mohou změnit trasy a místa napojení odboček a čisté páry!

Vzhledem k tomu, že objekt CKTCH se bude pravděpodobně stavět rychleji než objekt GPK, je tato PD rozdělena na dvě po sobě následující etapy – etapa 1 (fáze A), kde bude napojen jen objekt CKTCH (s přípravou napojení na objekt GPK) a etapa 2 (fáze B), kde dojde k následnému napojení objektu GPK. Hranice mezi etapami je vyznačena v půdorysu.

Spotřebiče páry

Spotřebiči „černé“ páry budou dva vyvíječe čisté páry.

Jeden bude osazen ve strojovně Y.01.035 v 1.PP objektu GPK. Ten bude dodávat 1462 kg/h čisté páry o řetlaku 0,25 MPa pro potřeby v budově GPK. Tento vyvíječ není součástí této PD, blíže viz část PD D.1.4.12-SO-01– Rozvody a příprava páry (SO-01).

Druhý vyvíječ bude osazen ve strojovně v 1.PP objektu CKTCH a bude pokrývat potřebu čisté páry pro tento objekt. Tento vyvíječ ani část potrubí „černé“ páry k němu nejsou součástí této PD. Rozhraní dodávek bude na návarcích na odbočce pro CKTCH (na stěně v chodbě/kolektoru/Koridoru 01.019).

Kondenzátní hospodářství

Kondenzát z odvodnění parního potrubí „černé“ páry v kolektoru bude vrácen přetlakem páry přímo do přilehlého stávajícího kondenzátního potrubí. Pouze poslední odvodnění potrubí před měřicí trati v GPK bude svedeno do kondenzátní nádrže. Kondenzát se bude odvádět přes odvaděče kondenzátu z kondenzátních kapes na nejnižších místech potrubí.

Jak je uvedeno výše, veškerý kondenzát vzniklý z „černé“ páry ve vyvíječi pro objekt GPK a část kondenzátu z čisté páry (viz část D.1.4.12-SO-01– Rozvody a příprava páry v SO-01) se bude vracet přetlakem páry a gravitačně do kondenzátní nádrže v přečerpávací stanici kondenzátu. Z této nádrže bude čerpadly ve stanici přečerpáván přes uzávěry, filtry a zpětné ventily do kondenzátního potrubí v kolektoru a dále do areálové kotelny. Přečerpávací stanice bude postavena na podlahu strojovny Y.01.035 v 1.PP. Ve stanici jsou osazena dvě čerpadla, v chodu bude vždy jen jedno, druhé je záložní.

Přečerpávání kondenzátu čerpadly bylo zvoleno převážně z důvodu snížení hlučnosti a předcházení případným problémům s gravitačním odvodem kondenzátu do kotelny (případný protitlak v kondenzátním potrubí).

Kondenzát z provozu vyvíječe v objektu CKTCH bude napojen do nového kondenzátního potrubí.

Blíže viz PD pro objekt CKTCH.

Trubní rozvody

Potrubí „černé“ páry, kondenzátní potrubí a odfukové potrubí bude z bezešvých ocelových trubek dle ČSN EN 10216-1. Potrubí bude spojované svařováním. Předpokládá se, že ocelové potrubí bude sváreno metodou TIG (kořen sváru, kód 141) + elektrickým obloukem obalenou elektrodou (kód 111). Svary musí provést osoba s patřičnou kvalifikací a oprávněním. Všechny svary budou kontrolovány vizuálně (VT). Vybrané svary (asi 20 %) budou navíc ještě kontrolovány radiograficky (RT). O výsledku zkoušek bude vyhotoven protokol.

U veškerého potrubí páry a kondenzátu bude před montáží vnitřní povrch otryskán na čistotu Sa 2,5, provedena pasivace, vložen inhibitor vlhkosti a následně zavičkováno. V případě, že příprava potrubí z důvodu malé dimenze nebude možná, bude nahrazena chemickým čištěním nového potrubí po dokončení montáže (požadavek investora).

Horizontální rozvody budou vedeny převážně pod stropem (v kolektoru) a pod stropem v podhledech (ve vlastním objektu). **Vzhledem k tomu, že pod stropem kolektoru je velké množství rozvodů, navíc vedených ve více úrovních, je před začátkem prací nutné zaměřit stávající rozvody a stávající ocelové nosné konstrukce a podle toho případně upravit i navržené nové rozvody! Dále je nutno rozvody koordinovat s dalšími novými rozvody, jejichž přesné umístění nebylo v době zpracování této PD známe – jedná se především o rozvody přímo v objektech.**

Rozvody budou, pokud možno, nezakryté, tj. viditelné a kontrolovatelné.

Odběry páry z páteřního potrubí a napojení kondenzátního do páteřního potrubí bude vždy shora páteřního potrubí. Napojení kondenzátního potrubí do páteřního bude navíc vždy šikmou odbočkou ve směru proudění.

Redukce na horizontálním parním potrubí budou excentrické a umístěné tak, aby spodní harna potrubí byla v jedné rovině (plynulý odtok kondenzátu bez jeho hromadění).

Napojení kondenzátu na stávající potrubí bude provedeno na nový kovaný/lisovaný T kus, který bude vložen do stávajícího potrubí!

Kompenzace dilatace potrubí je řešena přirozenými změnami tras potrubí, paralelní odbočkou a vloženým U kompenzátořem, do které bude při montáži vneseno 50% předpětí. Osově vedení u U kompenzátořu bude umístěno ve vzdálenosti asi 50x DN potrubí, mezi těmito vedeními bude potrubí pouze podepřeno.

Parní a kondenzátní potrubí bude spádováno ve směru toku látky ve spádu min. asi 1:150.

Potrubí bude kotveno ke stavebním konstrukcím a stávajícím ocelovým konstrukcím přes objímky a typový upevňovací materiál. V blízkosti ohybů bude potrubí volně uloženo (podepřením, výkyvným závěsem, ...) tak, aby bylo umožněno vybočení ohybů vlivem dilatace. V případě souběhu více potrubí vedle sebe, budou potrubí uložena na společné ocelové konstrukci z typových prvků dle zvyklosti dodavatele. Maximální vzdálenosti uložení potrubí jsou uvedeny ve výkresech. Upevnění potrubí bude dále provedeno tak, aby bylo zabráněno přenosu sil vyvozené tíhou potrubí a armatur do přípojovacích hrdel a přírub zařízení.

Veškeré potrubí a navazující zařízení bude vodivě propojeno z důvodů zemění. Vodivé propojení potrubních přírub a šroubovaných spojů se předpokládá vějířovými podložkami. Potrubí bude napojeno na zemnicí síť vždy po 30 m.

Realizace rozvodů bude provedena v souladu s ČSN EN 13480 a dle požadavků investora.

Veškeré přípojovací rozměry armatur a zařízení budou před nákupem, výrobou a montáží ověřeny montážní firmou a připojení potrubí bude přizpůsobeno dané armatuře nebo zařízení.

V místech průchodů potrubí stavební konstrukcí a průchodu stavebními konstrukcemi musí být potrubí opatřeno prostupovou manžetou. Potrubí vedené přes požárně dělící konstrukce bude utěsněno certifikovanými protipožárními ucpávkami, blíže viz PBR.

Vedení trubního rozvodu je patrné z výkresové části.

Armatury

Na rozvodech „černé“ páry a kondenzátu budou použity přírubové a mezipřírubové armatury.

Není-li uvedeno jinak tlaková odolnost armatur bude min. PN 40, konkrétně je uvedena ve výkresové části.

Teplotní odolnost armatur na rozvodech páry a kondenzátu bude min. do 250 °C, konkrétně je uvedena ve výkresové části.

Armatury budou mít třídu těsnosti A (ventily) nebo A/B (klapky) dle ISO 5208 - materiál těsnící plochy bude u klapek telit/lamelární nerezová ocel+grafit a u ventilů kov/kov.

Veškeré armatury budou umístěny tak, aby byly pokud možno snadno dostupné obsluze v souladu s platnými ergonomickými standardy. Pro obsluhy některých uzávěrů je nutné použít žebřík.

Všechny filtry na rozvodech páry budou namontovány tak, aby osa válcového filtračního sítka byla vodorovná! Všechny filtry na rozvodech kondenzátu a vody budou namontovány tak, aby víko pro čištění filtračního sítka pokud možno směřovalo směrem k podlaze. Všechny ventily na rozvodech páry budou namontovány tak, aby hřídel ventilu byla vodorovná!

Nátěry

Potrubí z bezešvých ocelových trubek bude opatřeno vhodným základním nátěrem vhodným pro nátěry parních soustav. Nátěry budou provedeny dle technologického předpisu výrobce nátěrových hmot.

Potrubí z korozivzdorné oceli není potřeba natírat.

Základním nátěrem bude oprávena i nová ocelová nosná konstrukce zařízení, pokud nebude použit materiál s povrchovou úpravou. Nátěrem budou i opravena případně poškozená místa na stávající ocelové konstrukci.

Tepelné izolace

Většina potrubí bude izolována pouzdry z minerální tepelné izolace. Armatury budou izolovány prefabrikovanou tepelnou izolací (izolační kabátky, pouzdra, tvarovky) tak, aby nedošlo k omezení funkce zařízení. Tepelné izolace zařízení budou součástí jejich dodávky.

Veškerá tepelná izolace bude oplechována!

Thloušťka tepelné izolace bude optimalizována v souladu s platnou legislativou (budou splněny podmínky dané Vyhláškou MPO č. 193/2007 Sb.), teplota povrchu tepelné izolace nepřekročí 30 °C. Thloušťky tepelných izolací jsou uvedeny ve výkresech. Lokálně (např. v místech křížení s ostatními rozvody) může být thloušťka izolace snížena.

Izolační hmota musí být mít patřičnou teplotní odolnost a musí být chemicky neutrální - nesmí napadat materiál potrubí.

Označení potrubí a zařízení

Veškeré zařízení a potrubí bude opatřeno štítky s popisem dané části. Na potrubí budou dále umístěny štítky se šipkami ve směru proudění teplotnosné látky. Zařízení a armatury budou označeny dle pravidel zavedených ve FN Brno.

Veškeré armatury umístěné v podhledu (tj. skryté), budou přehledně označeny symboly dle pravidel zavedených ve FN Brno.

Zkoušky zařízení

Nejprve bude provedeno řádné vyčištění a propláchnutí soustavy. Po té se provede kontrola zařízení a u nových rozvodů i tlaková zkouška. Kontrola a zkoušení potrubí (včetně tlakové zkoušky) bude provedeno dle ČSN EN 13480-5.

Následně se provede dilatační a topná zkouška celé soustavy dle ČSN 06 0310. Po úspěšném provedení všech zkoušek se zaškolí obsluha a vypracuje provozní řád.

O výsledku zkoušek a zaškolení obsluhy budou vyhotoveny protokoly.

Provoz a běžná údržba zařízení (servisní a provozní opatření)

Měřič tepla používaný pro měření prodávajícího tepla (do CKTCH) bude ověřován každé 4 roky (dle platné novely zákona č. 406/2000 Sb.)

Zařízení bude provozováno v souladu s předpisy výrobců a dodavatelů zařízení.

V běžné provozu bude na měřících tepla + průtokoměrech páry a přílehlých rozvodů konán dohled asi 1x za týden.

Odvaděče kondenzátu a uzávěry se budou kontolovat asi 1-2x za rok.

Závěrem

Prováděcí projektová dokumentace bude dopracována podle konkrétně použitých prvků soustavy a dle skutečného (zaměřeného) stavu, viz výše!

Veškeré připojovací rozměry armatur a zařízení a napojovací parametry zařízení budou před nákupem, výrobou a montáží ověřeny montážní firmou a připojení potrubí bude přizpůsobeno dané armatuře nebo zařízení a přizpůsobeno zařízení MaR.

Vzhledem k tomu, že během prací musí dojít k odstávce parních rozvodů, na které jsou napojeny důležité provozy nemocnice (centrální sterilizace, vlhčení vzduchu, ...), je nutné tuto odstávku předem projednat a nechat odsouhlasit investorem. Předpokládá se, že odstávka proběhne v noci mimo otopné období.

Vlastnosti veškerého použitého materiálu a pracovní postupy musí být v souladu s platnou legislativou!

Veškeré zařízení musí být nainstalováno v souladu s pokyny a požadavky jednotlivých výrobců a v souladu s platnou legislativou a bezpečností práce! Plán BOZP se bude řídit také pravidly a předpisy investora.

Hlavní požadavky na ostatní profese

-Stavba:

1. Další pomocné práce (prostupy konstrukcemi, drážky v konstrukcích, kotvení do vazníků, ...).

-MaR:

1. Napojení výstupů z měřících tratí do systému MaR, včetně napájení měřičů.

-Všechny profese:

1. Vzájemná koordinace

Seznam navržených technologií a strojů

- | | |
|---|--|
| 3 | Měřič pro měření tepla předaného párou + průtokoměr páry – záruční doba 2 roky |
| 4 | Měřič pro měření tepla předaného párou + průtokoměr páry – záruční doba 2 roky |

V Hradci Králové, duben 2024

Vypracoval: Ing. Martin Pospíšil