**NÁZEV AKCE: Nemocnice Vyškov, p. o.**

**Magnetická rezonance a stavební úpravy křídla D3**

**INVESTOR: Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace**

**Purkyňova 36, VYŠKOV, PSČ 682 01**

**STUPEŇ: Dokumentace skutečného provedení stavby**

**D1.01.4b-001 VYTÁPĚNÍ**

**Poznámka:**

Přílohou TZ je specifikace OPS

**PROJEKTANT: Ing. Čeněk Truchlík**

**KONTROLOVAL: Marek Musil**

**ADRESA: Na Nouzce 487/8, Vyškov 682 01**

**TEL.: 517 317 564**

**E-MAIL:** [**c.truchlik@trasko.cz**](mailto:c.truchlik@trasko.cz)

**DATUM: srpen 2023**

Dokumentace je vypracována dle předaných podkladů stavbyvedoucího zhotovitele stavby a osobního zaměření ve stupni skutečného provedení. Technická zpráva byla v plném rozsahu převzata z předchozího stupně projektové dokumentace (dokumentace pro provedení stavby). Pouze zde byly doplněny, resp. změněny údaje vyplývající z podnětů při realizaci díla.

## Úvod

Projektová dokumentace popisuje řešení vytápění a rozvodů tepla pro potřeby VZT a přípravu teplé vody v přístavbě **magnetické rezonance**, novostavbě **urgentního příjmu** a rekonstruované budově „**D3**“ v areálu nemocnice Vyškov. Potřeba chladu v objektu bude plně kryta přímým chlazením (centrální + lokální), proto se tento oddíl PD rozvody chladu nezabývá.

Při realizaci bylo postupováno v souladu s platnými normami a zásadami pro návrh použitých zařízení.

## Podklady pro zpracování PD

## Podkladem pro zpracování projektové dokumentace vytápění byly:

## PD pro provedení stavby (2021)

## PD „Vyškov, p. o. - Urgentní příjem“ (2022)

## PD „Nemocnice Vyškov, p. o. -agnetická rezonance a stavební úpravy křídla D3, R1 měření spotřeby TV pro polikliniku (2023)

## PD skutečného provedení „Nemocnice Vyškov, p. o., Stavební úpravy křídla D3 – Úprava trasy přípojky tepla pro budovu D3 (2023)

## závazné a doporučené ČSN

## Parametry medií:

**Předregulovaná otopná voda (zvýšený ekviterm)**

Teplotní spád 85/60 °C

ρ – hustota 975 kg/m3

c – měrná tepelná kapacita 4 190 kJ/kg K

**Otopná (ekvitermní) voda ÚV**

Teplotní spády 75/55 °C

ρ – hustota 981 kg/m3

c – měrná tepelná kapacita 4 184 kJ/kg K

**Otopná (ekvitermní) voda VZT**

Teplotní spády 65/45 °C

ρ – hustota 986 kg/m3

c – měrná tepelná kapacita 4 178 kJ/kg K

**Příprava TV**

Teplotní spád 65/35 °C

## Tepelná bilance objektu, potřeby tepla, požadavky VZT:

Tepelný výkon rekonstruovaného objektu D3, přístavby magnetické rezonance a nového urgentního příjmu byl vypočítán dle ČSN EN 12 831, pro oblastní výpočtovou venkovní teplotu –12 °C, pro krajinu bez intenzivních větrů.

Tepelné ztráty činí u nové budovy MR **11,5 kW**, nové budovy UP **31,0 kW** a rekonstruované budovy D3 **65,0 kW**. Minimálního hygienického větrání vnitřních prostor u těchto budov bude dosaženo převážně VZT zařízením. Prostory bez mechanického větrání budou větrány přirozeně, infiltrací a otvíráním příslušných oken.

***Požadavek na přivedené teplo OPS – budova D3 (přípojný výkon)***

Vychází z aktuálního stavu stavebních konstrukcí všech budov zásobovaných z OPS v budově D3. Budovy polikliniky, a lékárny byly zatepleny (2014). Potřebné příkony tepla do jednotlivých otopných větví byly upraveny na základě odborného odhadu:

* ÚT - Budova D1 poliklinika - východ (výkon 100 kW)
* ÚT - Budova D1 poliklinika - západ (výkon 100 kW)
* ÚT - Budova D2 lékárna - sever (výkon 40 kW)
* ÚT - Budova D2 lékárna- jih (výkon 40 kW)
* ÚT - Budova D3 RTG – jihovýchod (výkon 45 kW)
* ÚT - Budova D3 RTG – sever (výkon 72 kW)
* VZT jednotky (výkon 31 kW)
* REZERVA BAZEN (výkon 10 kW)
* TV – modul ohřevu teplé vody (výkon 400 kW)

Q = (QT + QV) \*0,7+ QV **700,0 kW**

**Bilance řešené části (budova D3)**

Předpokládaná roční potřeba tepla na vytápění ……………… 490 GJ

Předpokládaná roční potřeba tepla pro VZT …………………... 350 GJ

Předpokládaná roční potřeba tepla pro přípravu TV …………. 1400 GJ

***Požadavek na přivedené teplo OPS – budova přístavby MR*** *a* ***UP (přípojný výkon)***

* ÚT – MR 7 kW
* ÚT – UP 36 kW
* VZT jednotky – MR 38 kW
* VZT – urgent 74 kW
* TV – modul přípravy teplé vody 50 kW

Q = (QTMR + QVMR+ QTUP + QVUP) \*0,7+ QTV **159 kW**

**Bilance řešené části**

Předpokládaná roční potřeba tepla na vytápění ……………… 95 + 235 GJ

Předpokládaná roční potřeba tepla pro VZT …………………... 300 + 700 GJ

Předpokládaná roční potřeba tepla pro ohřev TV ……………. 200 + 136 GJ

## Popis technického řešení – stavební úpravy křídla D3

**Přípojka tepla**

Přípojka tepla pro OPS v budově „**D3**“ je napojena z centrálního areálového rozvodu DN125. Přípojka DN80 je vedena částečně průchozím kolektorem (místo napojení a dalších asi 20 m). V místě přechodu průchozího kanálu do kanálu průlezného je přípojka tepla nově „přesměrována“ pod strop v 1. NP, kde je v podhledu vedena novou trasou až do stávající místnosti č. -0.22- (Předávací stanice). Zde je napojena nově vyměněná OPS pro budovu **D3** a přes zeď byla provedena odbočka pro nově instalovanou OPS **Magnetické rezonance** a **Urgentního příjmu** (společná OPS).

**Objektová předávací stanice (OPS)**

Objektová předávací stanice byla provedena nově (ve stejném místě). Je sestavena z šesti směšovaných větví ÚT, jedné nesměšované větve pro VZT a modulu pro přípravu teplé vody, který byl (proti předchozímu řešení) rozdělen do dvou samostatných modulů přípravy a měření spotřeby teplé vody, zvlášť pro budovu **D1** s akumulační nádobou 300 l a zvlášť pro budovy **D2**+**D3** s akumulační nádobou 200 l.

Na vstupu do stanice a v obou modulech pro přípravu TV jsou osazeny měřiče tepla, na všech ostatních otopných větvích jsou osazeny mezikusy pro možnou budoucí instalaci měřičů tepla. Vše je uloženo v ocelových rámech a opatřeno odpovídajícími izolacemi.

**Rozvody tepla a tepelné izolace**

Nové rozvody tepla jsou ocelové, vedené pod stropem 1. PP. Z hlavních rozvodů jsou přípojky vedeny viditelně k jednotlivým otopným tělesům, přičemž byly maximálně využity původní trasy k OT v 1. PP. Ve 2. NP jsou rozvody ÚT k OT vedeny rovněž viditelně. Pro přechod rozvodů tepla z pod stropu v 1. PP do 2. NP využívány stávající prostupy přes stropy. Původní, dopojované rozvody tepla pro polikliniku a lékárnu (vedené pod stropem 1. PP) byly ve stanoveném rozsahu zbaveny původní tepelné izolace, vyčištěny, nově natřeny a přeizolovány. V souladu s požárně bezpečnostním řešením (samostatný oddíl PD) byly rozvody doplněny o požární ucpávky.

Potrubí horizontálních a vertikálních rozvodů ústředního vytápění je opatřeno tepelnou izolací odpovídající provozním podmínkám v tloušťkách dle Vyhlášky 193/2007 Sb.

Potrubní pouzdra z minerální vlny kašírovaná Al folií se součinitelem vodivosti λ0°C ≤ 0,038 W/m. K

**dimenze tloušťka izolace**

DN15 30 mm

DN20 30 mm

DN25 40 mm

DN32 40 mm

**dimenze tloušťka izolace**

DN40 40 mm

DN50 40 mm

DN65 50 mm

DN80 50 mm

DN100 50 mm

Oběhová čerpadla a ostatní použité armatury, pokud to jejich konstrukce dovolila, jsou rovněž tepelně izolovány v souladu s Vyhláškou č. 193/2007.

**Otopná tělesa**

Vytápění v nově vzniklých a rekonstruovaných prostorech zajistí převážně původní otopná tělesa litinová článková (typ kalor, slavie), která byla před rekonstrukcí demontována, zbavena připojovacích armatur, vypláchnuta, zaslepena pomocí zaslepovacích růžic, vyčištěna, natřena emailem bílé barvy. Tam kde původní OT nevyhovovalo výkonově bylo instalováno, buď jinde v rámci akce demontované OT s odpovídajícím počtem článků, nebo byly články přidány či odebrány. Tam, kde původní OT nevyhovovalo dispozičně, bylo přesunuto do vhodnější polohy. V sanitárních prostorech 1. PP jsou využity původní otopné registry z hladkých trubek. V sanitárních prostorech 1. NP jsou instalovány nové otopné žebříky. Na přání architektky stavby byl v místnosti č. -055- instalováno namísto původního litinového OT designové OT ve vertikálním provedení se středovou rohovou připojovací armaturou.

V nově vzniklých prostorech v jižní části 1. PP (bývalý prostor „Tropy“) jsou použita nová otopná ocelová desková tělesa běžného provedení s bočním připojením.

Všechna OT v nově provozované otopné soustavě jsou odsazena od zdiva 4,5 ÷ 5,0 cm, dále pak všechna tělesa jsou osazena termostatickým ventilem DN10, DN15, nebo DN20 kVS=,0,86 a regulačním uzavíratelným šroubením kVS=1,31, termostatickými hlavicemi s pojistkami proti odcizení a ručními odvzdušňovacími ventily.

**Dopojování VZT jednotek**

K rozvodům tepla jsou připojeny i VZT centrální jednotky.

Ocelovým rozvodem opatřeným odpovídající tepelnou izolací je otopná voda s tepelnými parametry (65/45 °C) dopravovaná oběhovým čerpadlem z OPS ke směšovacím uzlům u VZT jednotek ve strojovně VZT. Regulační okruhy, které zajišťují doregulaci otopné vody na aktuálně požadované provozní parametry, jsou sestaveny z čerpadla, dvoucestného regulačního ventilu, teploměrů, čidel pro potřeby MaR a zpětné klapky. Na přívodu jsou jednotky opatřeny dvojcestným kombinovaným tlakově nezávislým regulačním ventilem s omezovačem průtoku s možností měření průtoku, tlaku a teploty média se dvěma měřícími kuželkami PN16, Δp 15 kPa vč. elektropohonu 0 ÷ 10 V (kompletně dodá MaR), filtrem a kulovým uzávěrem a na zpátečce ručním kulovým kohoutem a vypouštěcím kohoutem. Přívodní i vratné potrubí je opatřeno odvzdušněním v nejvyšším a vypouštěním v nejnižším místě jednotlivých úseků rozvodu. Na „konci“ rozvodu je zařazen regulační ventily DN15, Kvs=0,9 s možností měření průtoku, tlaku a teploty media pro zajištění rychlého přívodu tepla do VZT jednotek (jako ochranu proti zamrznutí).

## Popis technického řešení – přístavba magnetické rezonance

**Přípojka teplovodu**

Přípojka otopné vody je napojena v místech OPS budovy **D3**. Nový rozvod je veden pod stropem budovy **D3**. Ocelový rozvod je opatřený nátěry a izolací na bázi minerální vaty.

**Objektová předávací stanice (OPS)**

Objektová předávací stanice je instalována ve strojovně VZT v 1.PP. Skládá se ze dvou směšovaných větví ÚT (z toho jedna rezerva pro **UP**), dvou směšovaných větví pro VZT (z toho jedna rezerva pro **UP**) a modulu pro přípravu teplé vody s akumulační nádobou 200 l.

Na vstupu do stanice a v modulu pro přípravu TV jsou osazeny měřiče tepla, na ostatních otopných větvích jsou osazeny mezikusy pro možnou budoucí instalaci měřičů tepla. Vše je uloženo v ocelových rámech a opatřeno odpovídajícími izolacemi.

Teplotní spády pro větve UT se předpokládá cca 70/50 °C a pro VZT cca 65/45 °C.

**Rozvody tepla a tepelné izolace**

Pro vytápění nové přístavby **MR** jsou instalovány rozvody v Cu - **poloměkkém** (pevnost 251÷290 N/mm2) provedení.

Přípojka tepla a rozvody tepla pro VZT jsou ocelové.

Potrubí ústředního vytápění je opatřeno tepelnou izolací odpovídající provozním podmínkám v tloušťkách dle Vyhlášky 193/2007 Sb.

Potrubní pouzdra z minerální vlny kašírovaná Al folií se součinitelem vodivosti λ0°C ≤ 0,038 W/m.K

**dimenze tloušťka izolace**

DN15; 15x; 18x1 30 mm

DN20; 22x1 30 mm

DN25; 28x1,5 40 mm

DN50 40 mm

Potrubí vedené v podlaze a ostatních stavebních konstrukcích je opatřeno z pěnového polyetylenu tl. 20 mm pro vyrušení vlivu tepelné roztažnosti. Oběhová čerpadla a ostatní použité armatury, jsou rovněž tepelně izolovány v souladu s Vyhláškou č. 193/2007.

**Otopná tělesa**

Otopná tělesa se předpokládají ocelová desková se spodním připojením. Navržena jsou otopná tělesa v provedení do prostředí s vyššími požadavky na hygienu a čistotu pro čisté provozy. Všechna otopná tělesa v hygienickém provedení budou odsazena od zdiva 4,5 ÷5,0 cm z důvodu snadného čištění, dále pak všechna tělesa budou osazena termostatickými hlavicemi s pojistkami proti odcizení a ručními odvzdušňovacími ventily. K rozvodům budou dopojeny připojovací armaturou rohovou KVS=1,48.

**Dopojování VZT jednotek**

K rozvodům tepla jsou připojeny i VZT centrální jednotky.

Ocelovým rozvodem opatřeným odpovídající tepelnou izolací je otopná voda s tepelnými parametry (65/45 °C) pro potřeby VZT jednotek dopravovaná oběhovým čerpadlem z OPS ke směšovacím uzlům u VZT jednotek ve strojovně VZT. Regulační okruhy, které zajistí doregulaci otopné vody na aktuálně požadované provozní parametry, jsou sestaveny z čerpadla, dvoucestného regulačního ventilu, teploměrů, čidel pro potřeby MaR a zpětné klapky. Na přívodu jsou jednotky opatřeny dvojcestným kombinovaným tlakově nezávislým regulačním ventilem s omezovačem průtoku s možností měření průtoku, tlaku a teploty média se dvěma měřícími kuželkami PN16, Δp 15 kPa vč. elektropohonu 0 ÷ 10 V, filtrem a kulovým uzávěrem a na zpátečce ručním kulovým kohoutem a vypouštěcím kohoutem. Přívodní i vratné potrubí je opatřeno odvzdušněním v nejvyšším a vypouštěním v nejnižším místě jednotlivých úseků rozvodu. Na „konci“ rozvodu je zařazen regulační ventily DN15, Kvs=0,9 s možností měření průtoku, tlaku a teploty media pro zajištění rychlého přívodu tepla do VZT jednotek (jako ochranu proti zamrznutí).

## Potrubí a nátěry

Veškeré potrubí týkající se rozvodů tepla je realizováno dle ČSN EN 13 480 - 1,2. Ocelové rozvody jsou provedeny z ocelových trub nízkotlakých bezešvých závitových běžných třídy 11 353.1 (ČSN 42 5710). Měděné rozvody jsou v poloměkkémprovedení (pevnost 251÷290 N/mm2) s rozměry: 15x1; 18x1; 22x1; 28x1,5; 35x1,5 (vnější průměr x tl. stěny).

Všechny rozvody tepla jsou opatřeny izolací v souladu s Vyhl.193/2007 Sb.

Odvzdušnění potrubí je zajištěno přes OT v 1. NP a pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů na nejvyšších místech potrubí příslušných úseků. Pod každým automatickým odvzdušňovacím ventilem je osazen uzavírací kulový kohout. Na nejnižších místech rozvodů jsou osazeny vypouštěcí armatury.

Kompenzace délkové roztažnosti je řešena přirozenými a účelovými lomy na trase rozvodů.

Při průchodu mezi jednotlivými požárními úseky (dle oddílu POŽÁRNÍ OCHRANA) jsou rozvody instalovány v odpovídajících požárních ucpávkách splňujících provozní parametry požadované požárním technikem, resp. ČSN 73 0821 - PBS Požární odolnost stavebních konstrukcí. Požadované těsnění prostupů bylo zajištěno dodavatelem stavby.

Potrubí je zavěšeno na stavebních konstrukcích, ke kterým jsou uchyceny pomocné ocelové vynášecí prvky (atypické i normalizované prvky, na závěsech z U či L profilů). Vlastní uchycení potrubí je realizováno pomocí typových prvků (objímky, třmeny, táhla, …). Závěsy jsou provedeny tak, aby umožňovaly dilataci potrubí a zároveň zamezovali vzniku tepelných mostů.

Nové zařízení, veškeré nové ocelové potrubí vytápění budou opatřeny základním korozivzdorným nátěrem.

Nátěr je nutno provést tak, aby tloušťka jednotlivých vrstev po dokonalém zaschnutí byla, pokud možno rovnoměrná. Nátěry budou provedeny až po úspěšné tlakové zkoušce. Výše popsané zásady se opírají o ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Nátěrový systém u zařízení, které nebudou od výrobce opatřeny konečnou povrchovou úpravou, a u potrubí se předpokládá následující:

1. Natíraný povrch mechanicky očistit, oprášit, odmastit a eventuálně odrezit.

2. Základní nátěr:

1x syntetický (S 2000) - ocelové konstrukce, uložení

1x syntetický (S 2000) - neizolované potrubí

2x syntetický - izolované potrubí

3. Vrchní nátěr

2x email - ocelové konstrukce a uložení

2x email - neizolované potrubí přípojek k OT

## Zkoušky zařízení

Všechny zkoušky byly provedeny po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Zkoušky otopného zařízení musíbyly provedeny v souladu s požadavky ČSN 06 0310, ČSN EN 13 480 a ČSN 06 0830. Před vyzkoušením a uvedením do provozu bylo zařízení propláchnuto (postup viz ČSN 06 0310). Po propláchnutí byla otopná soustava naplněna upravenou vodou z primárních rozvodů přes OPS. Vyčištění a propláchnutí soustavy bylo součástí dodávky zhotovitele otopné soustavy a o jejich provedení má byl proveden zápis.

## Obsluha a bezpečnost provozu

Přítomnost obsluhy je omezena automatizací provozu.

Obsluha nově instalovaných zařízení muže být pracovník starší 18-ti let, který je svým duševním a fyzickým stavem způsobilý pro tuto práci, musí být řádně obeznámen, prakticky zacvičen v obsluze zařízení a prokazatelně přezkoušen.

Obsluhu elektrického zařízení mohou provádět dle Vyhl. 50/78 Sb. jen pracovníci poučení, tzn., že byli organizací v rozsahu své činnosti seznámeni s předpisy pro činnost na elektrických zařízeních, školeni v této činnosti, upozorněni na možné ohrožení elektrickými zařízeními a seznámeni s poskytováním první pomoci při úrazech elektrickým proudem. O poučení a seznámení se pořídí zápis podepsaný oprávněným pracovníkem a pracovníkem poučeným.

Při údržbě a obsluze je nutno bezpodmínečně dodržovat všechny bezpečnostní předpisy a normy.

## Péče o životní prostředí a ostatní požadavky

**Nakládání s odpady:**

Při revizích a běžných opravách bude s odpady nakládáno dle Zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech v platném znění a souvisejících právních předpisů. Seznam odpadů je uveden včetně katalogových čísel ve Vyhlášce 273/2021 Sb. Odpad vzniklý při údržbě bude tříděn a likvidován dle své povahy. Odpad bude předán k likvidaci oprávněné osobě. Při údržbě musí být zajištěno přednostní využití odpadů před jejich odstraněním a musí být předány provozovateli zařízení k využití odpadů. Uložením na skládku mohou být odstraňovány pouze ty odpady, u nichž jiný způsob odstranění není dostupný.

S nebezpečnými odpady musí být nakládáno dle jejich skutečných vlastností a musí být odstraněny v zařízeních k tomu určených. O vzniku a způsobu nakládání s odpady musí být vedena evidence odpadů, jejíž náležitosti stanoví vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Možné odpady při stavbě:

|  |  |
| --- | --- |
| **Kód odpadu** | **Název** |
| 03 03 08 | Odpady ze třídění papíru a lepenky určené k recyklaci | |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | |
| 15 01 02 | Plastové obaly | |
| 15 01 04 | Kovové obaly | |
| 15 01 05 | Kompozitní obaly | |
| 15 01 07 | Obalové sklo | |
| 16 01 17 | Železné kovy | |
| 16 01 18 | Neželezné kovy | |
| 16 02 14 | Vyřazené zařízení neuvedené pod čísly 160201÷13 | |
| 17 01 03 | Plasty | |
| 17 01 07 | Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 170106 | |
| 17 02 03 | Plasty | |
| 17 04 01 | Měd, bronz, mosaz | |
| 17 04 02 | Hliník | |
| 17 04 05 | Železo a ocel | |
| 17 04 07 | Směsné kovy | |
| 17 04 10 | Kabely | |
| 17 04 11 | Kabely neuvedené pod 170410 | |
| 19 10 01 | Železný a ocelový odpad | |
| 19 12 01 | Papír a lepenka | |

## Povinnosti provozovatele

O případné údržbě, opravě a seřízení vyhrazených technických zařízení se vedou u provozovatele doklady. Tyto práce zajistí organizace pracovníky s odbornou způsobilostí. Dále je provozovatel povinen provádět preventivní a provozní údržbu, zajistit odbornou obsluhu, provádět odborné prohlídky, kontroly a revize a zajišťovat ostatní povinnosti, vyplývající z vyhlášek ČÚBP a ČBÚ. O provozu zařízení musí být vedena provozně technická dokumentace (provozní deníky, revizní knihy, strojní karty) a všechny provedené změny musí být v této dokumentaci zaznamenávány.