

±0,000 = 233,047 m.n.m

Novostavba Onkologické kliniky P4

Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc

Klient

Fakultní nemocnice Olomouc
I.P.Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc, IČO 00098892

Generální projektant



Srbská 22, 612 00 Brno, tel.: 603 283 041
Hořejší nábřeží 19, 150 00 Praha 5, tel.: 603 799 403

Zodpovědný projektant Ing. arch. Adam Rujbr
HIP Ing. Michal Surka

D.1.4.A Zařízení pro vytápění

D.1.4.B Zařízení pro ochlazování

Zodpovědný projektant Marek Cabal
Vypracoval Daniel Brychta, Aleš Palát
Datum 11 / 2023

Dokumentace pro provedení stavby

Technická zpráva

D.1.4.A+B.101

Obsah

- A. Průvodní zpráva
- B. Souhrnné řešení stavby
- C. Technické řešení Vytápění
- D. Technické řešení Chlazení
- E. Obecné
- F. Tlakové zkoušky, funkční zkoušky
- G. Požadavky na profese
- H. Závěr

A. PRUVODNÍ ZPRÁVA :

A.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby : Novostavba Onkologické kliniky P4
Druh stavby : Přístavba zdravotnictví
Místo stavby : Fakultní nemocnice Olomouc – I. P. Pavlova 185/6, Olomouc

Investor : Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 185/6,
779 00 Olomouc
Doc. MUDr. Roman Havlík, Ph.D., ředitel

Kraj : Olomoucký

Část : Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

Projektant části : CM projekt, s.r.o.
Bratislavská 5, 693 01 Hustopeče

Stupeň : Dokumentace pro provedení stavby

A.2. Výchozí podklady

- PD stavební částí pro provedení stavby
- PD ostatních profesí
- Požadavky investora
- Požadavky architekta objektu
- Spolupráce s ostatními profesemi

A.3. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo : Olomouc
Nadmořská výška : 226 m n.m.
Normální tlak vzduchu : 0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota : +35°C
Zimní výpočtová teplota: -15°C
Průměrná teplota v topném období: 3,4°C
Počet dnů v otopném období: 221

A.4. Použité technické normy a legislativa

ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž
ČSN 73 0540/1-4 – Tepelná ochrana budov
ČSN 06 1101 - Otopná tělesa pro ústřední vytápění
ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení pro teplovodní soustavy
ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty. (5/2009)
ČSN 73 0810- Požární bezpečnost staveb – společní ustanovení (2005)
ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria výběru
ČSN EN 378-2 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 2:
Návrh, výroba, zkoušení, značení a dokumentace
ČSN EN 378-3 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 3: Instalace a ochrana personálu
ČSN EN 378-4 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 4:
Provoz, údržba, opravy a regenerace
ČSN EN 287-1 – Tavné svařování oceli
ČSN 14 0646 – Předpisy pro chladicí zařízení
ČSN 14 0648 – První pomoc při úrazu chladivem
NV 362/2005 sb. – NV o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
ČSN 73 0540/1-4 Tepelná ochrana budov
ČSN 13 0010 – Potrubí a armatury. Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky.
ČSN EN ISO 6708 – Potrubní části. Definice a výběr jmenovitých světlostí. DN
ČSN EN 13 480-1 – Kovová průmyslová potrubí – Část 1 : Všeobecně
ČSN 13 0108 – Provoz a údržby potrubí – Technické předpisy
EN 10216-2-A2 Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení - Technické dodací podmínky - Část 2: Trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách
ČSN 13 1075 – Úprava konců potrubí pro svařování.
ČSN 38 3350 – Zásobování teplem. Všeobecné zásady.
ČSN EN 10 204 Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly.
Zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů a souvisejících právních předpisů
Vyhláška č.137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu

Vyhláška č.93/2016 Sb. Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady

Zákon č. 309/2006 Sb. - upravuje další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

NV č. 21/2003 Sb. Technické požadavky na osobní ochranné prostředky

ČSN EN 50110-1 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

Vyhláška č. 191/2022 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice

A.5. Úvod

Předmětem řešení předložené projektové dokumentace pro provedení stavby je zařízení pro vytápění a chlazení staveb pro novostavbu Onkologické kliniky P4 ve FN Olomouc.

Jedná se o novostavbu se 2. podzemními a 4. nadzemními podlažními. Se stávajícím objektem HOK bude spojen spojovacími krčky.

Vytápění objektu bude napojeno na stávající areálovou horkovodní síť – Veolia. Horkovodní přípojka pro objekt je řešena samostatnou částí PD.

Zdroj chladu pro objekt bude nový kompaktní Chiller umístěný na střeše.

A.6. Údaje o provozu

Rozsah a četnost činností a požadavky na údržbu, revize a ostatní práce budou stanoveny provozními předpisy a provozním řádem. Požadavky na provoz objektu a zařízení stanoví investor.

B. Souhrnné řešení stavby

B.1. Požadavky na stavebně technické řešení stavby

Požadavky na dispoziční řešení jsou zahrnuty v předložené PD. V průběhu projektování prováděcí dokumentace byli a dále budou všechny požadavky řešeny a koordinovány se stavbou a ostatními profesemi.

B.2. Technologie provozu

Je dána návodem na obsluhu a provoz spotřebičů od výrobce, popřípadě dodavatele. Měření a regulace je řešeno samostatnou PD firmou ELMAR group, s.r.o.

B.3. Protipožární zabezpečení

Protipožární zabezpečení je řešeno v požární zprávě, která je samostatnou částí PD.

Prostupy požárně dělícími konstrukcemi jsou požárně utěsněny, ocelové potrubí, u něhož je možné přerušení izolace v místě prostupu, bude utěsněno protipožárním tmelem, potrubí

nad DN 50 a potrubí u něhož nelze přerušit izolaci (týká se chlazení 7/13°C) v místě prostupu bude opatřeno protipožární zpěňující páskou o min. tloušťce 1cm. Protipožární prostupy budou řádně označeny dle platných předpisů v prováděcí PD. Místnost výměňkové stanice v 1.NP a strojovna chlazení na střeše jsou samostatné požární úseky.

B.4. Péče o bezpečnost práce a technických zařízení

Při provádění prací je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy.

Montážní práce ve výškách (nad 1,5 m) budou prováděny v souladu s patnou vyhláškou ČÚBP a NV 362/2005 sb. Při montáži je třeba dodržet podmínky ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty a norem souvisejících. Dále provádět školení o bezpečnosti práce.

B.5. Uvedení do provozu a zkouška zařízení

Topná zkouška bude provedena dle ČSN 060310 v délce 72 hodin. V průběhu zkoušky zaškolí montážní organizace budoucího uživatele s provozem a obsluhou zařízení.

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

Správná funkce armatur

Rovnoměrné ohřívání otopných těles

Dosažení výkonů FCU v objektu

Dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)

Správná funkce regulačních a měřících zařízení

Správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací

Zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektové potřeby tepla

Nejvyšší výkon zdrojů tepla/chladu

Zařízení ÚT lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže :

Zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310

Zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830

Výkon otopných těles a fancoilů zajistí výpočtovou teplotu v místnostech.

V průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Po provedení topné zkoušky sepíše dodavatel zápis o převímce zařízení, jehož přílohou musí být doklady:

dokumentace skutečného provedení

doklad o zaškolení obsluhy

pokyny pro provoz a obsluhu

revize elektroinstalace

atesty armatur + potrubí

B.6. Nakládání s odpady

Původce odpadů (stavební dodavatelská firma) je povinna jednat podle zákona č.541/2020 Sb. o odpadech. Odpad vznikající při stavební činnosti musí být původcem zařazen podle § 5 a 6.

Původce odpadů zařadí odpad podle katalogu odpadů a seznamu odpadů. Nakládání s odpady pak bude prováděno v souladu s platnou legislativou.

Odpady musí být shromažďovány odděleně podle a likvidovány odpovídajícím způsobem. Za likvidaci je zodpovědný zhotovitel díla (dodavatel stavebních prací) – původce odpadů.

Náklady na zneškodnění odpadů – hradí zhotovitel stavby.

Specifikace a zařazení odpadů dle zákona č. 541/2020 Sb.

Kód	Kategorie	Název	Využití	Odstranění
zákon č. 541/2020 Sb.				
17 05 04	O	Zemina, kamenivo-přebytek		D1
17 02 01	O	Dřevo	R1	D10
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	R1	D10
15 01 02	O	Plastové obaly – PE fólie	R1	D10
17 01 01	O	Beton – vybouraný	R5	D1
17 01 02	O	Cihly – omítky	R5	D1
17 04 05	O	Železný šrot	R4	-
17 06 04	O	Ostatní izolační materiál	-	D1
17 03 01	N	Asfalty z vozovek	R3	
08 01 11	N	Obaly od barev a ředidel	-	D5
15 02 02	N	Textil znečištěný	-	D5
17 02 04	N	Plastové obaly znečištěné		D5

Původce odpadů je povinen uvedený seznam odpadů upravovat podle konkrétních použitých materiálů a technologických postupů.

Využití a odstranění nebezpečných odpadů (N) musí být provedeno odbornou oprávněnou organizací podle zákona č.541/2020 Sb.

C. Technické řešení vytápění

Parametry médií:

Základní údaje horkovodní tepelné sítě v Olomouci poskytla firma VEOLIA

Provedení	PN25	-
Rozevření tlakového diagramu na zdroji – maximálně	0.4	MPa
Úroveň statického tlaku na zdroji	0.45	MPa
Teplotní spád – léto	80/50	°C
Teplotní spád – zima maximálně *	125/65	°C

Navržený objekt:

70°/50°C pro VZT jednotky a dveřní clony

70°/50°C pro otopná tělesa

50°/40°C fan-coily

C.1. Tepelný výkon

Jako podklad pro výpočet tepelného výkonu budovy slouží projekt stavební části pro DPS od firmy Adam Rujbr Architects, vypracoval Ing. Michal Surka. Součástí projekt ASŘ jsou skladby konstrukcí, které byly ve výpočtu použity.

Potřebný tepelný výkon byl vypočten dle ČSN EN 12 831 a ČSN 73 0540/1-4 pro klimatickou oblast 2 s venkovní výpočtovou teplotou -15°C.

Tepelný výkon objektu je 72 904 W.

C.2. Tepelná bilance

Otopná tělesa 20,0 kW

Fancoily 59,0 kW

VZT jednotky zima 166,1 kW

Celkem 245,1 kW

VZT jednotky léto 49,2 kW

Ohřev TV 115,1 kW

Potřeba energie roční pro vytápění (FC+VZT) : 146 400 kWh/rok

Potřeba energie roční pro vzduchotechniku: 307 900 kWh/rok

Potřeba energie roční pro ohřev TUV: 233 700 kWh/rok

Potřeba tepla roční celkem: 688 000 kWh/rok

C.3. Zdroj tepla

Objekt HOK bude napojen na stávající horkovodní síť (Veolia energie) v areálu nemocnice. Pro objekt bude zhotovena nová horkovodní přípojka 2x DN 50/125, která bude napojena na stávající horkovod 2x DN125/225. Stávající horkovod 2x DN125/225 je veden kolem objektu P4 přes místo navržené stavby pro další objekty, a proto bude horkovod přeložen. Přeložka horkovodu a přípojky pro řešenou přístavbu je řešena samostatnou PD – D.2.10 přípojka a přeložka horkovodu.

Jako zdroj tepla bude tlakově nezávislá výměníková stanice (dále VS) o celkovém výkonu UT zima 245,1 kW / léto 49,2 kW + ohřev TV 115,1 kW, která slouží pro ohřev topné vody a centrální přípravu teplé vody (dále jen TV). Výměníková stanice bude dodána jako kompaktní bloková stanice a bude umístěna v místnosti č. A_P492240 v 2.PP objektu.

Součástí stanice bude výměník tepla horkovod/teplovod, měření spotřeby tepla (komunikace lonworks) pro objekt vč. armatur, servopohonů, teplotních čidel atd.

Dále bude součástí stanice 2 x modul pro průtokový ohřev TV. Jsou navrženy dva nerezové deskové výměníky o výkonu každého z nich 115,1 kW a zapojených do série. Jeden slouží jako přehřev TV na teplotu cca 35°C a druhý jako dohřev na požadovanou teplotu. Cirkulační potrubí bude napojeno do dohřevu.

Výměníky pro přípravu TV jsou navrženy dva pro zajištění 100% zálohy při servisu jednoho z nich. Spotřeba tepla pro přípravu TV bude měřena samostatným měřičem tepla (komunikace lonworks), který bude také součástí před. stanice. Oba měřiče tepla budou s dálkovým odečtem do systému MaR. V případě odstávky jednoho z výměníků bude provedena úprava MaR tak, aby byla 100% zajištěna příprava TV přes zbývajících výměník.

Návrh ohřevu TV je součástí PD zdravotní techniky. Průtokový ohřev TV byl zvolen na základě požadavku nemocnice na nulovou toleranci bakterií Legionella Pneumophyla s minimalizací dávkování Dioxinů.

Systém vytápění za VS bude teplovodní dvoutrubkový s nuceným oběhem, teplonosným médiem bude topná voda. Výměníková stanice bude vybavena ochranou proti zaplavení, ochranou proti překročení teploty 40°C v prostoru VS, ochranou proti překročení nejvyššího nebo nejnižšího pracovního tlaku a překročení nejvyšší pracovní teploty teplonosné látky. V předávací stanici budou snímána data o provozních a poruchových stavech, která budou dálkově přenášena do místa trvalé obsluhy stanovené provozovatelem. Provoz předávací stanice je navržen jako plně automatický.

C.4. Koncepce vytápění

Koncepce vytápění a chlazení byla navržena s ohledem na tepelnou pohodu jednotlivých místností, požadavek na minimální hluk a proudění teplého či chladného vzduchu.

Pro vytápění a chlazení objektu jsou navrženy převážně 4 trubkové kazetové fancoily, které budou umístěny v pohledech. V šatnách pro zaměstnance, sociálních zařízeních, spisovnách, skladech jsou navržena ocelová desková otopná tělesa v hygienickém provedení. Ve sprchách jsou navržena článkové tělesa ze slitiny hliníku.

Pro vyšší komfort vnitřního prostředí je v celém objektu navrženo nucené větrání, které řeší profese vzduchotechnika.

C.5. Pojišťovací a Expanzní zařízení

Teplovodní systém bude vybaven pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 300 kPa, který budou osazeny na pojistném místě VS. Pojistný ventil je nedílnou součástí VS, jak modulu UT, tak Modulu TV.

Pro topný systém je navržen kompresorový expanzní automat s tlakovou nádobou o objemu 80 l / PN 6 bar, který bude napojen expanzním potrubím do zpětného potrubí mezi VS a rozdělovač.

Odplyňování systému UT bude zajišťovat podtlakové odplyňovací zařízení pro systémy do objemu 6,0 m³.

Doplňování topné vody bude obtokem výměníku z primárního okruhu horkovodu.
Doplňování bude osazeno měřičem.

C.6.Fancoily :

V objektu jsou navrženy čtyřtrubkové a dvoutrubkové kazetové fancoily s invertorem (dále jen FC). FC v dvoutrubkovém provedení jsou pouze pro chlazení.

Pro vytápění FC je navržena samostatná topná větev o teplotním spádu 50°/40°C.

FC budou umístěny v podhledech. Připojení FC bude pomocí pancéřových hadic s převlečnou maticí, které budou izolovány izolačními pouzdry z minerální vaty kaširované hliníkovou fólií (platí pro ÚT). V přívodním potrubí bude osazen kulový kohout a ve zpátečce tlakově nezávislý regulační ventil se servopohonem 24V - on/off – dodávka profese ÚT (MaR zajistí napájení a ovládání pohonů).

C.7. Otopná tělesa

V objektu jsou navržena ocelová desková otopná tělesa v hygienickém provedení a hliníková článková tělesa.

Desková tělesa jsou s prolisovanou přední deskou bez bočních krytů a horní krycí mřížky pro snadné čištění. Otopná tělesa mají vestavěný ventil a pravé spodní připojení. Na tělesech budou osazeny termostatické hlavice, budou připojena na potrubí pomocí šroubení pro připojení těles s vestavěným ventilem – rozteč 50 mm.

Hliníková článková tělesa s integrovanou ventilovou vložkou a pravým spodním připojením budou osazena termostatickou hlavici a dvěma regulovatelnými šroubeními s uzavírací funkcí – příslušenství OT.

C.8. Armatury pro ÚT/CH

budou použity běžné uzavírací armatury (kulové kohouty, mezipřírubové klapky, filtry a zpětné klapky), před čerpadla je nutno osadit filtry. Z důvodů kontroly parametrů topného média je nutno na potrubí osadit teploměry a diferenční manometry na topné větve. Do vratného potrubí mezi VS a rozdělovač bude osazen magnetický filtr DN 65 s filtrační vložkou 100 µm, pro ochranu výměníku VS.

Armatury budou tlakové řady min. PN 10 popřípadě PN16.

Pro hydraulické vyvážení otopné/chladicí soustavy budou navrženy vyvažovací ventily.

V systému jsou navrženy tyto armatury pro jednotlivé zařízení:

VZT JEDNOTKY – regulační uzel tzv. vstřikovací zapojení s dvoucestným regulačním tlakově nezávislým ventilem vč. servopohonu 24V, ovládání 0(2)-10V – ventil i servopohon dodávka ÚT. Dále budou v uzlech osazeny vyvažovací ventily, uzavírací armatury, filtry, elektronická oběhová čerpadla, teploměry, tlakoměry atd.. Detail uzlů viz. výkresová část PD. Na přípojkách potrubí pro VZT jednotky budou osazeny nerezové připojovací hadice, aby nedocházelo k přenosu vibrací z jednotek na rozvody ÚT viz. detail zapojení jednotek.

VZT dveřní clony – přívodní potrubí bude osazeno kulovým kohoutem, vratné potrubí bude osazeno dvoucestným regulačním tlakově nezávislým ventilem vč. servopohonu 24V, ovládání on/off – ventil i servopohon dodávka ÚT, viz. detaily připojení - výkresová část PD. Regulace výkonu dveřní clony bude probíhat změnou otáček ventilátoru dveřní clony, ventil zajistí pouze uzavření vratného potrubí v době odstávky.

Na přípojkách potrubí pro VZT jednotky budou osazeny nerezové připojovací hadice, aby nedocházelo k přenosu vibrací z dveřních clon na rozvody ÚT.

FC –

Vytápění - v přívodním potrubí bude osazen kulový kohout a ve zpátečce regulační tlakově nezávislý ventil se servopohonem 24V on/off – dodávka ÚT.

Chlazení – v přívodním potrubí bude osazen kulový kohout a ve zpátečce regulační tlakově nezávislý ventil se servopohonem 24V on/off – dodávka CH.

Na přípojkách potrubí pro FC budou osazeny nerezové připojovací hadice, aby nedocházelo k přenosu vibrací z FC na rozvody ÚT viz. detail zapojení FC.

V systému jsou navrženy elektronická oběhová čerpadla v souladu se směrnicí ErP.

C.9. Rozvod potrubí

Rozvod vytápění a chlazení jsou navrženy dvoutrubkové a protiproudé.

Přípojka horkovodu, předizolované potrubí vedené v zemi. Primární potrubí ve VS, stoupací potrubí CH a potrubí v primární straně chlazení od chladiče a ve strojovně chlazení jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých hladkých ČSN 42 5715.0 jakosti 11 353.0. Ocelové potrubí bude převážně spojované svařováním, armatury přírubami, šroubové spoje šroubováním a fitinkami. Pouze stoupací ocelové potrubí v instalačních šachtách bude spojováno systémovými spojkami bez svařování. Toto řešení je zvoleno s ohledem na prostor v šachtách a snadnější montáž. Na koncích potrubí bude vytvořena drážka (válcováním). Odbočky na stoupacích potrubích budou zhotoveny prostřednictvím navrtávacích pasů téhož systému.

Rozvody potrubí vytápění pro VZT, FC a OT od rozdělovače ve VS a jednotlivých podlažích jsou navrženy z měděných trub spojované lisováním.

Horizontální rozvody chlazení pro FC budou zhotoveny z měděných trubek spojovaných lisováním.

Potrubí budou uchycena pomocí objímek s gumou nebo uložena na závěsech a konzolách – uchycení je navrženo kompaktním uchycovacím systémem. Pro rozvody chlazení budou použity objímky s tvrzenou kaučukovou izolační vložkou.

Potrubí bude v nejvyšším místě odvzdušněno automatickými odvzdušňovacími ventily, nebo odvzdušňovacími hrnci. Pod automatické odvzdušňovací ventily je nutno osadit kulové kohouty pro případnou výměnu AOV.

Na potrubí budou v nejnižších místech osazeny vypouštěcí ventily, tak aby bylo možné systém vypustit.

Dilatace potrubí jsou řešeny převážně přirozenými lomy trasy potrubí.

Potrubí vedené na střeše bude opatřeno přídavnou izolací z min. vaty tl. 30 mm a oplechováno Al plechem tl. 1,0 mm. Uchycení potrubí na střeše bude řešeno ze systémových profilů s roznášecí patkou, aby nedošlo k poškození střešního pláště.

Horizontální rozvody potrubí budou vedeny převážně v podhledech. Stoupací potrubí budou vedena v instalačních šachtách. Rozvody pro OT v jednotlivých podlažích budou vedeny v podlahách a v drážkách ve zdech.

Viditelné potrubí bude označeno dle ČSN 13 0072 barevnými pruhy. Směr proudění bude označen nalepenými šipkami – je vhodné využití samolepících pásek. Schéma výměňkové stanice a půdorys bude zalaminován a vyvěšen v místnosti výměňkové stanice.

Schéma strojovny chlazení a půdorys bude zalaminován a vyvěšen ve strojovně chlazení na střeše.

Topenářské práce budou provedeny v souladu s ČSN 06 0310, při dodržení předpisů o bezpečnosti práce, dále ČSN EN 287-1. Montážní práce ve výškách (nad 1,5 m) budou prováděny v souladu s patnou vyhláškou ČÚBP a NV 362/2005 Sb. Při montáži je třeba dodržet podmínky ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty, a norem souvisejících. Dále provádět školení o bezpečnosti práce.

C.10. Izolace potrubí vytápění

Veškeré potrubí vytápění mimo předizolovaného potrubí v zemi a připojovacího potrubí k otopným tělesům vedeného v podlaze bude izolováno izolačními trubicemi z minerální vaty, kaširované hliníkovou fólií.

Připojovací potrubí k otopným tělesům vedené v podlaze a ve zdech bude izolováno návlekovou izolací z pěněného PE.

Potrubí v zemi bude dodáno jako předizolované typové.

Tloušťky izolací na potrubí jsou stanoveny dle požadavku vyhlášky 193/2007 Sb. a budou uvedeny ve výkresové části prováděcí PD.

C.11. Nátěry

Ocelová potrubí budou opatřena syntetickými nátěry.

Prvky uchycení, které nebudou ochráněny proti korozi pozinkováním (popř jinou formou pokovení) budou také opatřeny nátěrem.

Specifikace:

- potrubí pod izolaci otopné vody:
1x základní – odstín RAL 2001 – červenohnědá
- neizolované potrubí otopné vody (neizolované rozvody nejsou navrženy v tomto objektu-platí obecně):

Předepsané tloušťky nátěrů:

- 2x základní barva – odstín RAL 2001 – červenohnědá
- 2x vrchní barva – odstín RAL 9010 – bílá

Minimální tloušťka všech nátěrových vrstev musí být 150µm.

Podmínky pro aplikaci nátěrů musí odpovídat ČSN EN ISO 8502.

C.12. Ohřev TV

Bude zajištěn modulem VS pro ohřev TV – 2 ks o výkonu každého z nich 115 kW a zapojených do série. Jeden slouží jako předehřev TV na teplotu cca 35°C a druhý jako dohřev na požadovanou teplotu. Cirkulační potrubí bude napojeno do dohřevu.

Výměníky pro přípravu TV jsou navrženy dva pro zajištění 100% zálohy při servisu jednoho z nich. Spotřeba tepla pro přípravu TV bude měřena samostatným měřičem tepla (komunikace lonworks), který bude také součástí předávací stanice. Oba měřiče tepla budou s dálkovým odečtem do systému MaR. V případě odstávky jednoho z výměníků bude provedena úprava MaR tak, aby byla 100% zajištěna příprava TV. Za výměníky budou osazeny akumulární nádrže každá o objemu 300 l – PN 10 bar.

Návrh ohřev TV je součástí PD zdravotní techniky. Průtokový ohřev TV byl zvolen na základě požadavku nemocnice na nulovou toleranci bakterií Legionella Pneumophyla s minimalizací dávkování Dioxinů.

D. Technické řešení Ochlazování staveb

Předložená PD řeší vodní chlazení objektu.

Je navrženo chlazení o teplotních spádu :
7/13°C pro VZT jednotky a fan-coily

D.1. Tepelná zátěž

Tepelná zátěž objektu byla vypočtena dle ČSN 73 0548. Podkladem pro výpočet zátěže je stavební dokumentace, dokumentace lékařské technologie, dokumentace elektro a požadavky investora. Všechny tyto podklady budou upřesněny v prováděcí dokumentaci a tím i upraven výpočet tepelné zátěže objektu.

Vypočtená hodnota tepelné zátěže je 107 306 W.

D.2. Balance a potřeba chladu

Potřeba chlazení pro VZT je.....233,1 kW

Potřeba chlazení pro fancoily je.....124,5 kW

Celkem potřeba chladu : 357,6 kW

D.3. Zdroje chlazení

Je navržen kompaktní stroj s integrovaným freecoolingem. Chladicí výkon jednotky je 366,8 kW, el. příkon 121,72 kW, hladina akustického výkonu při 100% zatížení: Lw=91dB(A). Chiller pracuje s chladivem R454B – GWP 466. Výkon freecoolingu 170,43 kW při teplotě vzduchu +5°C.

Chiller bude provozován při teplotním spádu 5/11°C – 30% MEG. Ve strojovně bude umístěn oddělovací výměník, na který bude napojen chladicí systém objektu 7/13°C – voda.

Jednotka je v nízkohlučném provedení, umožňuje tzv. noční režim ve kterém dojde ke snížení akustického výkonu na hodnotu 88 dB(A).

Chillery je ve standardu vybaveny komunikační kartou, díky které je možné zajistit krátkodobé snížení výkonu pro dosažení 15-ti minutového maxima odběru el. energie.

Při pravidelných měsíčních provozních zkouškách dieselagregátu bude prostřednictvím MaR odstaven chiller z provozu. Pro ovládání bude zachováno napájení i v průběhu zkoušek. To zajistí následný rychlý náběh chilleru po provedení zkoušek.

Je navržena akumulární nádrž chladné vody z uhlíkové oceli o objemu 1 600 l PN6, která bude umístěna ve strojovně. V okruhu mezi výměníkem a akumulární nádrží bude osazeno oběhové čerpadlo. V systému chlazení jsou dva chladicí okruhy, a to pro VZT jednotky a pro FC. Všechna oběhová čerpadla budou elektronická splňující směrnici ErP.

D.4. Koncepce chlazení

Koncepce vytápění a chlazení byla navržena s ohledem na tepelnou pohodu jednotlivých místností, požadavek na minimální hluk a proudění teplého či chladného vzduchu.

Pro vytápění a chlazení objektu jsou navrženy dvou nebo čtyřtrubkové kazetové fancoily, které budou umístěny v pohledech. Pro vyšší komfort vnitřního prostředí je v celém objektu navrženo nucené větrání, které řeší profese vzduchotechnika.

D.5. Fancoily :

Jsou navrženy 2 a 4trubkové kazetové fancoily s invertorem (dále jen FC).

Pro FC je navržena samostatná větev chlazení napojená ze sekundárního okruhu o teplotním spádu 7/13°C.

FC budou umístěny v podhledech. Připojení FC bude pomocí nerezových hadic s převlečnou maticí, které budou izolovány kaučukovou izolací.

V přívodním potrubí bude osazen kulový kohout a ve zpátečce regulační tlakově nezávislý ventil se servopohonem 24V on/off – dodávka CH.

D.6. VZT jednotky :

Pro VZT jednotky je navržena samostatná větev chlazení s vlastním oběhovým čerpadlem o teplotním spádu 7/13°C.

Na připojovacích potrubích pro VZT jednotky budou osazeny gumové kompenzátory viz. detail zapojení VZT jednotek.

Regulační uzel s tlakově nezávislým regulačním ventilem ve zpětném potrubí vč. servopohonu 24V, ovládání 0(2)-10V – ventil i pohon dodávka profese RTCH (MaR zajistí napájení a ovládání ventilů). Dále budou v uzlech osazeny uzavírací armatury, filtry, teploměry, tlakoměry atd.. Detail uzlů viz. výkresová část PD.

D.7. Pojišťovací a Expanzní zařízení

Systém chlazení bude vybaven pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 3,0 kPa, který bude osazen na pojistném místě.

Glykolový chladicí okruh bude osazen tlakovou expanzní nádobou o objemu 50 l / PN 6 bar + uzávěr se zajištěním G 3/4".

Vodní chladicí okruh bude osazen tlakovou expanzní nádobou o objemu 140 l / PN 6 bar + uzávěr se zajištěním G 1".

Glykolový systém bude osazen podtlakovým odplyňovacím zařízením pro glykolové systémy do objemu 4 m³ s dopouštěním. Dopouštění glykolové směsi bude zajišťováno v kombinaci s mobilním plnicím vozíkem, do jehož nádoby bude sveden přepad z pojistného ventilu glykolového okruhu.

Vodní systém bude osazen podtlakovým odplyňovacím zařízením pro vodní systémy do objemu 6 m³ s dopouštěním.

Pro doplňování vody do chladicího systému je navržen vířivý filtr, oddělovací člen třídy BA, změkčovací úprava vody s průtokem 2,0 m³/hod, kapacita 80 m³ x °dH, dávkovací zařízení inhibitorů a měřič tvrdosti. Takto upravená voda bude připojena do odplyňovacího zařízení s dopouštěním.

D.8. Rozvod potrubí Chlazení

DTTO čl. C.9. Rozvod potrubí

D.9. Izolace potrubí chlazení

Rozvody CHL i akumulární nádrže budou izolovány kaučukovou izolací. Ocelové potrubí bezešvé bude natřeno základní barvou viz. čl.C.11.

Výpočet tloušťky tepelné izolace pro chlazení dle vyhl.193/2007 Sb §9. Tloušťky tepelných izolací rozvodů chladu jsou patrný z výkresové části.

Izolace chlazení nebude přerušena ani přes čerpadla, armatury.

E. Obecné

E.1. Stavební práce

Z hlediska zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a ochrany zdraví při práci byla dodržována platná legislativa ČR (zejména vyhláška č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, respektive 207/1991 Sb., NV č. 378/2001. Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost. Zákon č. 251/2005 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů. Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technického zařízení, přístrojů a nářadí., NV č. 118/2016 Sb. Technické požadavky na el. zařízení nízkého napětí, NV č. 21/2003 Sb. Technické požadavky na osobní ochranné prostředky, NV č. 176/2008 Sb. Technické požadavky na strojní zařízení atd.), příslušné platné normy, návody a pokyny pro obsluhu a interní předpisy Zhotovitele.

E.2. Hygiena a bezpečnost práce

Hygiena práce, respektive ochrana zdraví při práci musí být zajištěna v souladu s platnou legislativou ČR (zejména NV č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, NV č. 21/2003 Sb. Technické požadavky na osobní ochranné prostředky atd.).

Celou stavbu je nutno zabezpečit prostor stavby jejím vytýčením a oplocením. Staveniště a výkopová rýha budou v průběhu stavby při snížené viditelnosti osvětleny.

Pracovníci jsou povinni dodržovat pořádek a bezpečnostní předpisy. Všichni pracovníci na stavbě musí používat OOPP dle identifikace rizik. Minimální vybavení OOPP sestává z ochranné přilby, pracovního oděvu, pracovní obuvi a pracovních rukavic. Při pohybu na pozemních komunikacích nebo v bezprostřední blízkosti stavebních strojů a zdvihacích zařízení, je doporučena reflexní vesta.

Práce na elektrickém zařízení smí provádět pouze k tomu určený zkušený elektrikář a připojovací vedení je možno provést pouze za odborného dohledu provozovatele.

Výkopové rýhy musí být označeny signalizačními páskami a pracovníci musí mít při práci podle jejího charakteru (svařovací práce, sekání atd.) ochranné pomůcky a dodržovat předpisy stanovené vyhláškou č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb.

V průběhu stavby nutno dodržet a respektovat požadavky PO a plánu BOZP

E.3. Práce na elektrickém zařízení

Veškeré stavební a montážní práce budou prováděny jen v souladu s platnými normami pro práci na zařízení bez napětí a pro práce na elektrickém zařízení v blízkosti částí pod napětím osobami s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací a platnou legislativou ČR (zejména ČSN EN 50110-1 Obsluha a práce na elektrických zařízeních, vyhláška č. 250/2021 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice).

Řešení stavby z hlediska působení hluku

Hladina hluku ze stavební činnosti v chráněných venkovních prostorech stanovená dle §12ods.2 a odst. 6 pro obytné objekty ve vzdálenosti 2m před fasádou nepřekročí požadovaný hygienický limit v době od 7.00hod do 21.00 hod. LAeq – 65dB(A), v době od 6.00 hod do 07.00hod a od 21.00 hod do 22.00 hod LAeq – 60 dB(A). V době od 22.00 hod do 6.00 hod LAeq – 45dB(A). A to dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Zhotovitel bude zodpovídat za opatření k omezení hlučnosti pro co nejmenší míru dobu trvání hlukové zátěže, a to organizací své práce, nasazením odpovídajícího počtu pracovních sil a pracovních prostředků.

Pro omezení prašnosti je třeba minimalizovat dobu otevření výkopů a případně zajistit kropení v blízkosti obytných budov nebo v místech zvýšeného provozu chodců. Stavební práce je nutno provozovat tak aby nedocházelo k rušení nočního klidu v době od 22.00 hod do 06.00 hod.

F. Tlaková zkouška, funkční zkoušky

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být dle ČSN 060830 instalované zabezpečovací zařízení (pojistné ventily, expanzní nádoby) odzkoušeno včetně elektrických částí. U zařízení pro automatické doplňování vody bude seřízena bezpečnostní funkce podle objemu soustavy. O zkoušce bude vyhotoven písemný zápis.

Před uvedením do provozu musí být zařízení vyzkoušeno a schváleno podle § 155 ČSN 07 0703 a předpisů tam uvedených. Nejprve budou provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

- Tlaková zkouška (zkouška těsnosti) soustavy bude provedena dle ČSN 06 0310 čl.134 písmeno b

(otevírací přetlak poj. ventilu jisticí soustavu - tato hodnota odpovídá nejvyššímu pracovnímu přetlaku soustavy v úrovni poj. ventilu).

Obě zkoušky, na pevnost i na těsnost, budou provedeny současně. Není nutno provádět tlakovou zkoušku celého systému, je možno provádět tuto zkoušku po ucelených úsecích. Je vhodné, aby zkoušené úseky byly pokud možno co největší.

Zkoušený okruh (část okruhu) se napustí vodou a natlakuje se na zkušební přetlak. Pod tímto tlakem se nechá potrubí 5 minut a tlak během této doby nesmí poklesnout. Následuje důkladná prohlídka všech spojů pod tlakem.

Vadna místa nutno označit a po uvolnění tlaku opravit. Tato zkouška se opakuje po každé nutné opravě spojů. O úspěšném provedení tlakových zkoušek musí být za účasti investora sepsán protokol. Tento protokol se stává součástí dokumentace zařízení.

Zkušební přetlak = 1,5 násobku maximálního provozního přetlaku viz kapitola Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování systému.

- Funkční zkoušky budou pro jednotlivá zařízení provedeny samostatně dle dokumentace dodavatele příslušného zařízení. Vyzkoušení zařízení jako celku znamená vyzkoušet funkce jednotlivých elementů zařízení MaR - stanoví a provede dodavatel MaR.

- Na veškerá el.zařízení musí být provedena revizní zpráva.

Závěrečnou zkouškou bude topná zkouška i ve smyslu chlazení (viz ČSN 060310, čl.138, 140, 141, 143), při které bude provedena i zkouška dilatační (viz ČSN 06 0310, čl. 137) a zaškolená obsluha. Zkouška dilatační se bude provádět před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Teprve po provedené tlakové zkoušce je možno provádět tepelné izolace potrubí.

G. Požadavky na profese

Požadavky na profese byly v průběhu projektování písemně předány jednotlivým profesím. Hranice dodávek a jednotlivé požadavky byli vzájemně konzultovány a odsouhlaseny na kontrolních dnech projektu.

Hlavní požadavky na profese:

Stavba – zhotovení OK pro chiller a přístup pro servisní práce

- zhotovení záchytné vany pro zachycení glykolové směsi ve strojovně chlazení
- zohlednit zatížení RTCH ve staticce objektu
- zohlednit hlučnost technologie RTCH v návaznosti na okolní místnosti a objekty v areálu

ZTI – zhotovení výtoku pro napojení úpravny vody pro chlazení ve 4.NP ve strojovně chlazení

- zhotovení vtoků pro napojení PV z vodních systémů
- zajištění odvodu kondenzátu od všech FC (dvoutrubkových i čtyřtrubkových)

ELE – připojení chilleru

- připojení rozvaděčů MaR pro napájení zařízení RTCH

MaR – zajištění napájení a ovládání pohonů ventilů RTCH (FC, VZT jednotky, dveřní clony, VS, strojovna chlazení

- zajištění napájení a ovládání oběhových čerpadel RTCH
- zajištění napájení a přenos dat z měřičů tepla a chladu
- vizualizace ovládání systému RTCH na stávající systém provozovaný ve FN Olomouc – Honeywell Aréna včetně zajištění datových bodů
- zajistit snímání a signalizaci havarijních stavů ve strojovnách chlazení
- připojení řídicího systému chilleru na záložní zdroj
- včasné odstavení chillerů z provozu před pravidelnou zkouškou DA a opětovné spuštění po jejím provedení.
- snížení výkonu, popř. odstavení chillerů dle požadavku 15-ti minutového maxima
- zajistit snímání a signalizaci havarijních stavů ve VS

H. Závěr

Dokumentace splňuje náležitosti předepsané vyhláškou o dokumentaci staveb. Při projektování byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Zařízení uvedou do provozu oprávnění servisní technici, kteří vydají protokoly o uvedení spotřebiče do provozu.