

Tato dokumentace je duševním vlastnictvím chráněným platnými zákony. Nesmí být bez předchozího písemného souhlasu autora kopírována, rozmnožována, upravována a zpřístupněna třetím osobám. Projektant při návrhu, výpočtu a vypracování projektové dokumentace předpokládá, že stavba bude prováděna dle platných norem ČSN. Textová část je nedílnou součástí dokumentace. Veškeré rozměry konstrukcí jsou uvedeny ve skladebných rozměrech. Stavbu dle této projektové dokumentace musí provádět odborná firma k tomu ze zákona způsobilá.



LAPLAN

LAPLAN a.s. , Cejl 504/38, 602
00 Brno

IČO: 292 01 691, laplan.cz
ID datové schránky: f9umfsq

Rekonstrukce Klinických laboratoří

Název stavby

Kaštanová 268, Dolní Líštná, 739 61 Třinec

Místo

Nemocnice Třinec, příspěvková organizace, Kaštanová 268, Dolní Líštná, 739 61 Třinec

Stavebník

1.2.0.4.1 Laboratoře

Stavební objekt

D.1.2 Technika prostředí staveb "TPS"

Část dokumentace

DPS

Stupeň dokumentace

TECHNICKÁ ZPRÁVA, PŘÍLOHY

Název výkresu

01

00

01/2026

Číslo výkresu

Revize

Datum

Měřítko

mm

Kótováno

Formát

11_2506

Číslo zakázky

Sada

Ing. Marián Varjú

Hlavní projektant

Ing. Zdeněk Tesař, Ph.D.

Vypracoval

Ing. Zdeněk Tesař, Ph.D.

Autor

Ing. Petr Andrys

Autorizovaná osoba

OBSAH

OBSAH	1
1 ÚVOD	1
2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	2
3 POPIS STANDARDŮ NAVRŽENÝCH VZT ZAŘÍZENÍ:	3
4 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	7
5 NÁROKY NA ENERGIE	9
6 MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	9
7 NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	10
8 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ	10
9 IZOLACE A NÁTĚRY	10
10 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	11
11 MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	11
12 ZÁVĚR	12

1 ÚVOD

Předmětem této PD pro povolení stavby je návrh koncepce větrání a klimatizace vybraných rekonstruovaných prostor klinických laboratoří ve 2.PP v nemocnici ve Třinci tak, aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických výměn vzduchu, požadované třídy čistoty a pohoda prostředí ve vybraných místnostech objektu spolu s doplňujícími požadavky technického řešení generálního projektanta stavby, investora a ostatních profesí.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byla projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení a realizační projektová dokumentace (skutečný stav) profese VZT z 06/2016. Součástí podkladů jsou také příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení, zejména:

- Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.
- Nařízení vlády č. 32/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č.6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhlášek: č. 324/1990 Sb. a č. 207/1991 Sb., ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a ve znění vyhlášky č. 192/2005 Sb.
- Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií a související předpisy.
- 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. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb.
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN EN 15255 - Tepelné chování budov Výpočet chladicího výkonu pro odvod citelného tepla z místnosti – obecná kritéria a validační postupy (2008)
- Sborník technických řešení Nemocnice s poliklinikou I. a II. typu - Zdravoprojekt Praha (1991)
- Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR - částka 5-6 (1992)
- ČSN EN ISO 14644 -1 Čisté prostory a příslušné řízené prostředí - Část 1: Klasifikace čistoty vzduchu
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (2014)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (2009) + Z1 (2013)

- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- ČSN 73 0835 - Požární bezpečnost staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče (2006)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- Zahraniční standardy pro navrhování a provoz klimatizace ve zdravotnictví STP 2002
- Vzduchotechnické systémy pro čisté prostory – Operační sály STP 2008
- Metodika návrhu, výroby, montáže, montáže a provozování vzduchotechnických jednotek v hygienickém provedení (ISBN 80-903586-5-9)

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo:	Třinec
nadmořská výška:	306 m.n.m.
normální tlak vzduchu:	97,59 kPa
výpočtová teplota vzduchu:	léto + 32°C, zima – 15°C, entalpie: léto 59,1 kJ/kg s. v.

2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Předmětné proozy jsou situované do 2.PP rekonstruované části objektu. Po stránce VZT jsou řešeny všechny rekonstruované místnosti. Po stránce klimatizace jsou řešeny místnosti, u kterých je to vyžadováno z hlediska pohody prostředí v letním období a z hlediska vnitřní tepelné zátěže od technologií. Navržený systém VZT a KLM je rozdělen na následující zařízení (číslování zařízení je převzato z původní PD):

Zařízení č.5 – Úprava větrání 2.PP

Obsluhu vybraných místností ve 2.PP zajišťuje stávající VZT jednotka pro přívod vzduchu, která zajišťuje filtraci přiváděného vzduchu filtrem třídy G4, ohřev přiváděného vzduchu pomocí teplovodního ohřívače v zimním období a chlazení přiváděného vzduchu v letním období.

Stávající přívodní VZT jednotka bude upravena s ohledem na nové vzduchové výkony a dále bude upraven ventilátor. Stávající odvodní VZT jednotka bude zaměněna za novou, která vyhovuje svým vzduchovým výkonem i pro upravované místnosti.

V nových, stavebně upravovaných místnostech bude od odbočky v prostoru chodby přívodní i odvodní rozvod VZT zcela demontován. Následně bude namontován nový rozvod spolu s novými koncovými elementy pro přívod i odvod vzduchu. Upravované VZT zařízení taktéž obsluhuje místnosti, které nejsou součástí stavebních úprav. Místně dojde pouze podle požadavku investora k drobným úpravám VZT - místnost 2.04 Imunohematologie bude na základě požadavku investora dopojena na systém VZT. V dalších místnostech bez stavebních změn bude stávající rozvod VZT (včetně koncových elementů) obsluhující tyto místnosti ponechán v původním stavu. Celý systém VZT bude znovu zaregulován.

Součástí navrženého zařízení je rovněž havarijní odvětrání místnosti s centrifugami.

Úprava relativní vlhkosti přiváděného vzduchu (vlhčení parou, odvlhčování) není navržena. Z toho důvodu nebude celoročně zajištěn požadavek Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (ve znění pozdějších předpisů) na relativní vlhkost v obsluhovaných prostorech.

Zařízení č.12 – Úpravy stávajícího systému VRV Daikin

Podle požadavku investora budou ze stavebně upravovaných místností přesunuty nástěnné jednotky stávajícího systému VRV. VZT zajistí odsátí chladiva R410a, přesun jednotek na nová umístění, naplnění chladivem a zprovoznění systému. Profese silnoproud silově připojí přesunuté vnitřní jednotky. Profese ZTI odvede kondenzát.

Zařízení 12A - přímé chlazení vybraných místností

Pro odvod letní tepelné zátěže vybraných místností je navržen nový systém typu VRV. Jako vnitřní jednotky jsou navrženy nástěnné jednotky. Jako teplotonosná látka je navrženo chladivo R32. Pro ovládání vnitřních KLM jednotek jsou navrženy nástěnné ovladače, které jsou vybaveny sirénou pro případ úniku chladiva (detekce je součástí chladicí jednotky). Venkovní kondenzační jednotka je navržena při fasádě objektu na základové konstrukci (konstrukce dodávka stavby).

Zařízení 12B – celoroční přímé chlazení místnosti s centrifugami

Pro odvod celoroční tepelné zátěže z místnosti s centrifugami je navržen SPLIT systém pro celoroční přímé chlazení až do venkovní teploty -20°C. Systém zajistí odvod celoroční tepelné zátěže z místnosti, která byla podle dostupných podkladů stanovena na 4 kW.

Množství vzduchu pro jednotlivé obsluhované místnosti je navrženo z uvažovaných celkových výměn a minimálních dávek vzduchu, které jsou následující:

- Minimálně 25 m³/h čerstvého vzduchu na osobu
- WC, výlevka 50 m³/h
- umyvadlo 30 m³/h
- navržené výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou uvedeny v tabulce místností, která je součástí této zprávy

Systém je rozdělen do následujících typů větrání a klimatizace:

2.1 Stavební větrání

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v provozních, provozně-technických místnostech a v místnostech hygienického vybavení v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky, přitom implicitní hodnoty údajů ve výpočtech dále uvažovaných, jakož i předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z výše uvedených obecně závazných předpisů a norem.

2.2 Hygienické větrání

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima ve smyslu obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu projektového řešení jsou přijaty následující podmínky:

- podtlakové větrání je navrženo ve všech místnostech hygienického vybavení objektu (WC, umývárny, úklidové komory apod.)
- úhrada vzduchu bude tvořena z okolních prostorů – větrací a KLM zařízení tvořící funkční celek
- rovnotlaké, popřípadě přetlakové větrání bude navrženo v prostorách, u nichž je nežádoucí přísávání vzduchu z okolních místností
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku $L_{Amaxp} = 35\text{--}55$ dB(A) dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností
- dochlazování vybraných prostorů pomocí oběhových jednotek systému VRF

2.3 Přípustné hodnoty hladiny hluku v interiéru pro vybrané obsluhované místnosti jsou navrženy:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| ▪ Odběrová místnost, pohotovost | max. 40 dB/A |
| ▪ Šatny, WC apod. | max. 55 dB/A |
| ▪ sklady | max. 50 dB/A |
| ▪ ostatní | dle druhu provozu max.45 - 55 dB/A |

2.4 Energetické zdroje

Elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT a KLM zařízení, pro parní vlhčení a výrobu studené vody – soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230 V

Tepelná energie

Pro ohřev vzduchu v tepelném výměníku vzduchotechnické jednotky je uvažováno s topnou vodou s rozsahem pracovních teplot min. $t_{w1}/t_{w2} = 90/70^{\circ}\text{C}$. Napojení zajistí profese ÚT.

Chladicí voda pro VZT

Pro chlazení vzduchu ve výměníku vzduchotechnické jednotky je uvažováno s chladivou vodou s rozsahem pracovních teplot $t_{w1}/t_{w2} = 8/14^{\circ}\text{C}$. Napojení zajistí profese rozvody chladu.

3 **POPIS STANDARDŮ NAVRŽENÝCH VZT ZAŘÍZENÍ:**

3.1 VZT Jednotka Z.Č.1

Pro obsluhu prostoru je využita stávající přívodní VZT jednotka, ve které je nahrazen chladič a přívodní ventilátor včetně elektromotoru:

3.1.1 Komora chladiče

tepelný výměník materiál: rám hliník, provedení potrubí měděné potrubí

lamely povrstveny Alodine

systém žebrování trubek	P12-25/115	
počet řad / okruhů	RR/WW	6/6
rozteč lamel	mm	2.50
přípojky uvnitř / vně	vnější	
Počet přípojek vstup	DN	1 x 32
Počet přípojek výstup	DN	1 x 32

3.1.2 Přívodní ventilátor a motor:

2 x ventilátor s volným oběžným kolem poháněný 2 x EC motorem

účinnost

Účinnost systému stat/tot	% 50.9/51.9
Dle nařízení EU č. 327/2011	% 67

Otáčky

Skutečné	1/min	3091
Maximální	1/min	3450

Rezerva otáček na zanesení filtrů

Servisní vypínač namontovaný a prokabelovaný

Převodník tlaku nastavitelný

Nová odvodní jednotka:

3.1.3 Odvodní jednotka:

Kompaktní plochá centrální větrací jednotka

Koncipována jako plnohodnotný centrální větrací systém pro zabudování do mezistropů, stěn a podlah.

Vlastnosti pláště

Kvalita materiálu:

- Vnitřní plášť proveden v sendzimírově pozinkovaném ocelovém plechu
- Vnější plášť je opatřen pásovým nátěrem v barvě RAL 9002
- Instalační prvky v sendzimírově pozinkovaném ocelovém plechu
- Tloušťka pláště 25 mm
- Součinitel prostupu tepla konstrukce panelu $K=0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Jmenovitý zvukově-izolační výkon $R_w = 32 \text{ dB}$ (DIN 52210 T4)
- Izolace z minerální vlny, nehořlavá, třída reakce na oheň A1 (EN13501-1)

2 x ventilátor s volným oběžným kolem poháněný 2 x EC motorem

účinnost

Účinnost ventilátoru $\eta_a/\eta_a \text{ Limit}$ 53.0/37.7 %

Měrný příkon větracích komponent: $SV_{Lint}/SV_{Lint \text{ limit}}$ 0/230 W/(m³/s)

Vnější netěsnost 0.15 %

Otáčky

Skutečné	1/min	2340
Maximální	1/min	3450

Rezerva otáček

Servisní vypínač namontovaný a prokabelovaný

Převodník tlaku nastavitelný

Uzavírací klapka, pružné manžety

Akustické parametry VZT jednotky – požadované max. hodnoty součtové hladiny akustického výkonu*:

VZT č.:	Přívod LwA (dB(A))			Odvod LwA (dB(A))		
	Sání	Výtlačk	Okolí	Sání	Výtlačk	Okolí
1	81	62	62	73	76	69

Tyto standardy VZT jednotky a její řídicí jednotky musí být dodrženy, projektant si vyhrazuje právo na schválení dodavatelem nabízené VZT jednotky, ŘJ a prvků MaR, tak aby mohl posoudit soulad nabízené jednotky a projektového řešení – VZT jednotky, ŘJ a prvky MaR podléhají vzorkování!

3.2 Popis požadovaných standardů buňkových tlumičů hluku

Kostra tlumiče je vyrobena z pozinkovaného plechu. Vložená absorpční výplň je z nehořlavého zvukoi-zolačního materiálu, oddělená od proudícího média pozinkovaným děrovaným plechem a netkanou kašírovanou textilií. Z transportních důvodů jsou netkanou textilií kryté i vnější strany tlumiče.

Požadovaný minimální útlum hluku buňkovými tlumiči je uveden v následující tabulce:

typ tlumiče	útlum hluku buňkových tlumičů [dB]								
frekvence [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
200*500*1000	6	6	9	15	26	40	35	30	19
200*500*1500	7	7	12	21	38	43	40	33	26
200*500*2000	8	9	15	28	43	48	46	40	30
250*500*1000	6	7	11	16	29	41	34	26	17
250*500*1500	8	8	15	23	41	43	37	31	23
250*500*2000	9	11	18	28	42	47	43	36	27
300*500*2000	9	10	18	34	44	50	47	42	30
400*500*2000	8	9	19	28	36	43	35	25	15
500*500*2000	9	11	20	30	34	36	30	22	13

3.3 Popis požadovaných standardů zvukově tlumících hadic

Velmi odolná ohebná Al laminátová hadice s kostrou z ocelového drátu spirálovitě vinutou mezi dvěma vrstvami několikavrstvého Al laminátu s tepelnou a hlukovou izolací.

Tloušťka vnitřní vrstvy 0,074 mm, Teplotní rozsah -30 až + 250 °C, Maximální přetlak 2500 Pa

Vložený útlum v dB vztaženo na 1 m hadice								
Ø mm	Frekvence Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
80	13,5	22,5	29,0	24,0	19,0	14,0	17,5	11,0
102	12,5	21,0	27,0	22,5	17,5	13,0	16,5	10,0
127	11,5	19,0	25,0	20,5	16,0	12,0	15,0	9,0
152	10,5	17,5	23,0	19,0	15,0	11,0	14,0	8,5
160	10,5	17,5	23,0	19,0	15,0	11,0	14,0	8,5
203	9,0	16,0	21,0	17,5	13,5	10,0	12,5	8,0
254	8,5	15,0	19,0	16,0	12,5	9,0	11,5	7,0
315	7,5	13,5	17,5	14,5	11,0	8,0	10,5	6,0
406	7,0	12,0	15,5	13,0	10,0	7,5	9,5	5,0
508	6,5	10,5	14,0	11,5	9,0	6,5	8,0	5,0

Toleranční pole: ±5%

3.4 Popis požadovaných standardů VZT potrubí

Potrubí sk. I pro běžné větrání je určeno pro dopravování vzduchu bez agresivních a abrazivních příměsí, bude zhotoveno z oboustranně pozinkovaného plechu s minimální vrstvou zinku 275 g/m².

Použití pro maximální tlakový rozdíl 1000 Pa.

Potrubí bude spojené přírubovými lištami a rohovníky z pozinkovaného plechu těsněné samolepicím těsněním a v rozích u rohovníku budou příruby zatmeleny silikonovým tmelem.

Potrubí bude příčně ztuženo prolamováním.

Přírubové lišty P20,P30, výztuhy provedeny u potrubí velkých rozměrů, náběhové plechy navrženy u oblouků a kolen 90 st u potrubí pro přívod vzduchu.

Montáž čtyřhr. potrubí – těsněno samolepicím plastovým těsněním a silikonovým tmelem, přírubové spoje se šroubovými spoji v rozích doplněny o C spony po 300 mm délky hrany, zavěšení na závěsy tlumící hluk a chvění pomocí závěsové svěrky (viz. závěsy VZT potrubí).

Třída těsnosti B nebo C dle ČSN EN 1506 a 1507 – viz soupis prací.

Rozestupy zavěšení nebo podepření VZT potrubí budou maximálně 2 m.

Tabulka tloušťky stěny čtyřhranného potrubí podle rozměru potrubí:

Rozměr	Tloušťka
A/B	mm
do 750 mm	0,7
751–1400 mm	0,9
1401– mm a více	1,1

3.5 Popis požadovaných standardů izolací VZT potrubí

TEPELNÉ IZOLACE

Vzduchotechnické potrubí vedené ve vnitřním prostoru bude opatřeno tepelnou izolací o tloušťce 40 mm z desek z minerální vlny opatřené z vnější strany hliníkovou fólií.

Tepelná izolace bude přichycena na potrubí pomocí navařovacích trnů a kruhových podložek.

Spoje budou přelepeny samolepicí hliníkovou páskou a cca po 1 metru staženy po obvodě plastovou páskou.

Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti dle ČSN EN ISO 13787 max. 0,038 W/mK.

Objemová hmotnost min. 65 kg/m³.

Tvrzená izolace – materiál izolace neumožní zmenšení tloušťky izolace při montáži.

Nenasákavá izolace – materiál je tvořen nenasákavým, hydrofobizovaným materiálem.

PROTIHLUKOVÉ IZOLACE

Vzduchotechnické potrubí vedené ve vnitřním prostoru bude opatřeno protihlukovou izolací o tloušťce 60 mm z desek z minerální vlny opatřené z vnější strany hliníkovou fólií.

Protihluková izolace bude přichycena na potrubí pomocí navařovacích trnů a kruhových podložek.

Spoje budou přelepeny samolepicí hliníkovou páskou a cca po 1 metru staženy po obvodě plastovou páskou.

Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti dle ČSN EN ISO 13787 max. 0,038 W/mK.

Součinitel akustické pohltivosti min. 0,81.

Objemová hmotnost min. 65 kg/m³.

Tvrzená izolace – materiál izolace neumožní zmenšení tloušťky izolace při montáži.

Nenasákavá izolace – materiál je tvořen nenasákavým, hydrofobizovaným materiálem.

PROTIPOŽÁRNÍ IZOLACE

Vzduchotechnické potrubí bude opatřeno požární izolací pro odolnost 45 minut, kterou budou tvořit izolační desky z min. vlny v jedné vrstvě o tloušťce 40-60 mm s hliníkovou fólií na vnější straně, kotvenou na vzduchotechnické potrubí pomocí trnů.

Protipožární izolace typu B s oboustrannou odolností.

Mezi příruby potrubí je nutno vložit pásy PE a pevně stáhnout C-spojky.

Spoje izolačních desek budou provedeny vždy mimo přírubové spoje.

Jednotlivé spoje desek a spoje v hranách potrubí budou z estetického důvodu překryty samolepící hliníkovou páskou.

Počet trnů na svislé a vodorovné potrubí a počet C-spojek u přírub bude provedeno dle interních podkladů dodavatele izolace.

U prostupů požárně-dělicími konstrukcemi bude izolace dodána včetně požárních ucpávek.

3.6 VRF systém – zařízení č.12A

- Venkovní jednotka s plynulou regulací výkonu
- Regulace variabilní teploty chladiva
- Vnitřní jednotky vybavené vestavěnými expanzními ventily
- Systém rozvodu chladu s rozbočkami typu „refnet“
- Vnitřní jednotky vybaveny automatickým restartem, systém musí umožnit při poruše jedné vnitřní jednotky funkčnost ostatních vnitřních jednotek, nesmí dojít k odstavení celého systému
- Regulace variabilní teploty chladiva v reálném čase na základě vnitřní a venkovní teploty
- Noční režim, 5 stupňů útlumu
- Chlazení do 46°C, chlazení PCB desky
- Rozdělovací box pro jednotlivé KLM s uzavíracími ventily umožňujícími uzavřít jednotlivé větve (jednotky) při detekci úniku chladiva bez omezení provozu dalších jednotek na systému
- Komunikace přes protokol MODBus – modbus brána pro až 64 jednotek
- Vnitřní jednotky vybaveny detektorem úniku chladiva
- Vnitřní jednotky vybaveny čerpadly kondenzátu
- Vnitřní jednotky vybaveny Aktivním filtrem proti virům a bakteriím
- Kabelové ovladače
- Kabelové ovladače umožňují připojení přes bluetooth s aplikací na chytrém telefonu
- Kabelový ovladač obsahuje zvukový a vizuální alarm úniku chladiva
- Kabelový ovladač obsahuje nastavení teploty, ventilátoru, režimu, klapky, stav filtru, indikaci poruchy, časové režimy, možnost blokáce určitých funkcí

3.7 Split systém – z.č.12B

- Garantovaný provoz chlazení až do -20°C
- Inverter, regulace vypařovací teploty chladiva
- Předplněno chladivem R32
- Silové napájení k venkovní jednotce
- Infraovladač
- Vnitřní jednotky vybaveny čerpadly kondenzátu

4 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Zařízení č.5 – Úprava větrání 2.PP

Obsluhu vybraných místností ve 2.PP zajišťuje stávající VZT jednotka pro přívod vzduchu, která zajišťuje filtraci přiváděného vzduchu filtrem třídy G4, ohřev přiváděného vzduchu pomocí teplovodního ohřívače v zimním období a chlazení přiváděného vzduchu v letním období. Pro odvod vzduchu je ve strojovně VZT samostatný odvodní ventilátor. Sání vzduchu je zajištěno ze společného rozvodu spolu se stávajícím zařízením VZT č.11.1, výfuk vzduchu na fasádu objektu.

Stávající přívodní VZT jednotka bude upravena s ohledem na nové vzduchové výkony – v jednotce bude vyměněn chladič (mírné navýšení topného a chladicího výkonu, stávající ohřívač je vyhovující) a dále bude upraven ventilátor – nahrazen dvěma novými paralelními ventilátory (navýšení vzduchového výkonu) s volným oběžným kolem, poháněnými EC motory. Pohon ventilátorů pomocí EC motorů zajistí plynulou regulaci výkonu VZT zařízení s ohledem na zanášení vstupního filtru a umožní útlumový provoz VZT jednotky mimo pracovní dobu.

Stávající odvodní VZT jednotka bude demontována a na jejím místě je navržena jednotka nová, která vyhovuje svým vzduchovým výkonem i pro upravované místnosti. Nová odvodní VZT jednotka bude taktéž vybavena dvojicí paralelních ventilátorů s volným oběžným kolem, které budou poháněné plynule říditelnými EC motory.

Ovládání VZT jednotek spolu s řízením výkonu motorů, ohříváče a chladiče zajistí profese měření a regulace (MaR). Připojení ohříváče VZT jednotky na topnou vodu včetně dodávky regulačního uzlu zajistí profese ÚT. Připojení chladiče VZT jednotky na chladivou vodu včetně dodávky regulačního uzlu zajistí profese rozvodu chladu.

V nových, stavebně upravovaných místnostech bude od odbočky do prostoru chodby ze strojovny VZT přívodní i odvodní rozvod VZT demontován – viz. výkres demontáží. Následně bude namontován nový rozvod spolu s novými koncovými elementy pro přívod i odvod vzduchu. Stávající ponechané koncové elementy pro přívod vzduchu budou nově dopojené přes hadice a regulační klapky na nový rozvod (upravované VZT zařízení taktéž obsluhuje místnosti, které nejsou součástí stavebních úprav). Podle požadavku investora je navrženo větrání v m.č. 2.04 Imunohematologie – přívod a odvod vzduchu napojený na zařízení č.5. v místnosti č.02.03 - expedice. Celý systém VZT bude znovu zaregulován. Stávající koncové elementy budou vyčištěny.

Filtrovaný a tepelně upravený vzduch bude do obsluhovaných prostorů transportovaný čtyřhranným nebo kruhovým potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti B. Odvod znehodnoceného vzduchu bude taktéž potrubním rozvodem třídy těsnosti B. Přívodní potrubní rozvod bude v daném prostoru tepelně izolovaný tvrzenou tepelnou nenasákavou izolací tl. 40 mm. Přívodní i odvodní vzduchovody ve strojovně VZT a rozvod s osazeným tlumičem hluku v chodbě budou izolované tvrzenou tepelně – protihlukovou nenasákavou izolací tl. 60 mm.

Součástí navrženého zařízení je rovněž havarijní odvětrání místnosti s centrifugami. Tato místnost je při běžném provozním větrání v mírném podtlaku oproti ostatním místnostem. V případě havárie (rozbití zkumavky) obsluha zapne havarijní odvětrání. Toto zajistí 15-ti násobnou výměnu vzduchu s nasáváním čerstvého neupraveného vzduchu z fasády objektu a s výfukem znehodnoceného vzduchu taktéž na fasádu objektu pomocí ventilátoru. Havarijní odvod vzduchu bude vybaven odvodním koncovým elementem s HEPA filtrem. Ovládání včetně signalizace zanesení HEPA filtru řeší profese MaR.

Pro realizaci stavby, resp.nacacení části VZT je nutné počítat s možnými úpravami a změnou tras rozvodů VZT zakreslených v této projektové dokumentaci. V době projektování této PD nebylo možné zaměřit všechny stávající rozvody v prostorech podhledů a trasy stávajících rozvodů uvedené v této PD vycházejí z realizační projektové dokumentace z roku 2016 – Rekonstrukce dětské JIP.

Zařízení č.12 – Úpravy stávajícího systému VRV Daikin

Podle požadavku investora budou ze stavebně upravovaných místností přesunuty nástěnné jednotky stávajícího systému VRV. VZT zajistí odsátí chladiva R410a, přesun jednotek na nová umístění, naplnění chladivem a zprovoznění systému. Profese silnoproud silově připojí přesunuté vnitřní jednotky. Profese ZTI odvede kondenzát.

Stávající jednotky budou umístěné do m.č.2.03 – Expedice a do m.č. 2.04 – Imunohematologie. Spolu s přesunutím bude demontováno potrubí chladiva za strojovnou VZT v chodbě. Bude namontovaný nový rozvod chladiva včetně rozboček refnet a komunikační kabeláže, na který budou osazené přesouvané i stávající nástěnné KLM jednotky. Stávající i přesouvané VZT jednotky budou vyčištěné.

Rozvod chladiva v místnostech bez podhledu bude veden v plastové liště.

Zařízení 12A - přímé chlazení vybraných místností

Pro odvod letní tepelné zátěže vybraných místností je navržen nový systém typu VRV. Jako vnitřní jednotky jsou navrženy nástěnné jednotky. Jako teponosná látka je navrženo chladivo R32. Pro ovládání vnitřních KLM jednotek jsou navrženy nástěnné ovladače, které jsou vybaveny sirénou pro případ úniku chladiva (detekce je součástí chladicí jednotky). Venkovní kondenzační jednotka je navržena při fasádě objektu na základové konstrukci (konstrukce dodávka stavby).

Součástí dodávky VRV systému je také modul pro komunikaci s BMS přes protokol MODBus. Tento profese MaR umístí do rozvaděče. Profese VZT propojí komunikační kabeláží s venkovní kondenzační jednotkou.

Součástí dodávky VRV systému je také rozdělovač chladiva (umístěn v podhledu chodby). Rozdělovač chladiva je vybaven uzavíracími ventily, které automaticky uzavřou jednotlivé větve v případě detekce úniku chladiva R32. Tímto je splněn požadavek na mez toxicity a hořlavosti podle ČSN EN 378-1 A1 s ohledem na objemy chlazených místností.

Ovládání systému je řešeno uživatelsky s nadřazeným ovládáním přes BMS – dodávka profese MaR. Jednotlivé vnitřní a venkovní jednotku silově připojí profese silnoproud. Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek zajistí profese ZTI.

Systém lze v zimním období přepnout na režim topení, kdy může být použitý pro dotápění místností.

Součástí systému je také chlazení místnosti s úpravnou vody, kde musí být dle požadavku technologa udržena teplota do 23°C. Tato teplota bude v letním období udržována pomocí VRV systému. V zimním období v této místnosti nebude potřeba chladit (teplota interiéru nepřesáhne 23°C). Žádné vnitřní zdroje tepelné zátěže nebyly v době projektování specifikovány.

Zařízení 12B – celoroční přímé chlazení místnosti s centrifugami

Pro odvod celoroční tepelné zátěže z místnosti s centrifugami je navržen SPLIT systém pro celoroční přímé chlazení až do venkovní teploty -20°C. Systém zajistí odvod celoroční tepelné zátěže z místnosti, která byla podle dostupných podkladů stanovena na 4 kW.

Systém se skládá z jedné venkovní kondenzační a jedné vnitřní nástěnné jednotky ovládané nástěnným ovladačem. Systém je po stránce MaR připojen do ModBus modulu systému 12A – nadřazené ovládání do BMS připojí profese MaR. Profese silnoproud silově připojí venkovní jednotku (vnitřní jednotka je napájena z venkovní – zajistí VZT). Profese ZTI zajistí odvod kondenzátu od vnitřní jednotky.

Profese VZT propojí venkovní jednotku 12B.01 s rozhraním MODBus 12A.02 (umístěno v rozvaděči MaR).

5 NÁROKY NA ENERGIE

Viz. nedílná příloha technické zprávy: **Přehled výkonů po zařízeních**

6 MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Navržené vzduchotechnické a klimatizační jednotky budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace – profese MaR.

- silové napájení ovládaných zařízení dle tabulek výkonů
- ovládání chodu ventilátorů
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohříváče v zimním období
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu vodního chladče v letním období
- umístění teplotních a vlhkostních čidel podle požadavku (refer. místnosti apod.)
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody.
- Při poklesnutí teploty:
 - 1.- vypnutí ventilátoru, 2.-uzavření klapky, 3.-otevření třicestného ventilu, 4.-spuštění čerpadla
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- plynulá regulace výkonu ventilátorů na přívodu vzhledem ke stupni zanášení filtrů (EC motor), snímání a zajištění konstantního průtoku vzduchu na přívodu i odvodu zařízení - napojení se na převodník ventilátorů u každé VZT jednotky
- Provozní stavy VZT jednotek: plný chod, útlum
- dodávka převodníku statického tlaku na řídicí napětí – odečítání hodnoty průtoku vzduchu na dané VZT jednotce (přívod / odvod)
- dodávka a ovládání servopohonů uzavíracích klapky z.č. 5.01 a 5.02 (na z.č.5.01 je stávající servopohon, ověřit funkčnost, případná výměna)
- snímání a signalizace zanášení jednotlivých stupňů filtrace
- poruchová signalizace, připojení regulace a signalizace všech zařízení na velící centralizované stanoviště a/nebo přes WWW rozhraní (podle dohody s investorem)
- vyhodnocení chybových hlášek EC motorů
- úprava stávajícího nadřazeného ovládání VRF systému 12.1 (budou přemístěny dvě vnitřní jednotky)
- připojení do BMS a nadřazené ovládání nového VRF systému 12A – osazeno rozhraním modbus
- nadřazené ovládání celoročního přímého chlazení 12B (profese VZT komunikačně propojí se systémem 12A)
- rozhraní modbus osadí profese MaR do rozvaděče (rozhraní a jeho propojení s venkovní jednotkou 12A.01 dodávka profese VZT)
- spouštění havarijního ventilátoru 5.03 z obsluhované místnosti centrifug na vypínač včetně otevření a dodávky příslušných servopohonů (5.03a, 5.03b)
- osazení čidla průtoku (rychlosti) do potrubí a udržování průtoku 300 m³/h (zanášení 3.stupně filtrace)
- pokud již nelze dosáhnout průtoku 300 m³/h, hláška o zanesení HEPA filtru
- osazení čidla úniku chladiva R32 se signalizací do stávající strojovny VZT 02.20 a do místnosti s centrifugami 02.21

NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

6.1 Stavební úpravy:

- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě
- zajištění případných nátěrů VZT prvků umístěných na fasádě, či střeše objektu (architektonické ztvárnění)
- základ 0,5 m pod VZT jednotku 12A.01
- stavební, výpomocné práce
- zřízení revizních otvorů pro přístup k ventilátorům, regulačním a požárním klapkám v nerozebíratelných částech podhledu

7.1 Silnoproud:

- silové napojení a spouštění zařízení dle tabulek výkonů
- silové napojení vnitřních jednotek přímého chlazení (12A.03 až 12A.08) a rozdělovače chladiva 12A.02
- silové napojení venkovní kondenzační jednotky 12B.01 včetně dodávky servisního vypínače
- silové napojení kondenzační jednotky 12A.01 včetně dodávky servisního vypínače
- tepelná ochrana napájených zařízení
- uzemnění VZT potrubí
- opatření el. zařízení výstražnými štítky dle ČSN ISO 3864
- elektrická zařízení budou připojena dle ČSN 332180, 332190, 332000-1, 332000-4-46, 332000-5-537
- Zatrubkování kabeláže včetně osazení el.krabice k nástěnným ovladačům KLM (12A.02 až 12A.05)

7.2 ÚT:

- ověření a případná výměna regulačního uzlu ohříváče jednotky 5.01
- zřízení rozvodů teplé vody k 5.01 pokud bude potřebné
- vytápění místností

7.3 ROZVODY CHLADU:

- Připojení včetně dodávky regulačního uzlu vodního chladiče jednotky 5.01

7.4 ZTI:

- odvod kondenzátu od chladiče VZT 5.01
- odvod kondenzátu od vnitřních klimatizačních jednotek (12A.03 až 12A.08, 12.2.1 a 12.2.2) přes zápachové uzavěry
- odvod kondenzátu od rozdělovače chladiva 12A.02

8 PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí jsou vloženy tlumiče hluku, které brání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných místností. Tyto tlumiče budou osazeny jak v přírodních, tak odvodních trasách všech vzduchovodů. Vzduchovody budou protihlukově izolovány od zdroje hluku po jednotlivé tlumiče jak na sání, tak výtlačku. Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi – podložení rýhovanou gumou, veškeré potrubní ventilátory budou obaleny protihlukovou izolací. Veškeré vzduchovody budou napojeny na centrální VZT přes tlumicí vložky (dodávka jednotky VZT). Potrubí bude na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka stavby.

9 IZOLACE A NÁTĚRY

Jsou předpokládány izolace hlukové, tepelné a protipožární. Hlukově budou izolovány vzduchovody od zdroje po tlumiče hluku na „obě strany“. Všechny rozvody vedené ve venkovním prostoru budou opatřeny nenasákavou tvrzenou tepelnou izolací tl.60 mm s oplechováním, veškeré přírodní potrubní rozvody upraveného vzduchu – tvrzená izolace tl. 40 mm. Protipožární izolace budou osazeny na rozvodech procházející hranicí požárního úseku, kde není možné na hranici osadit protipožární klapku – potrubí bude protipožárně

doizolováno od hranice požárního úseku po hranici listu požární klapky. Nátěry nejsou uvažovány – případné nátěry budou dodávkou stavby. Parametry materiálů izolací:

tvrzená, nenasákavá tepelná	šířka izolace 40 mm, souč. tepelné vodivosti	0,038W/m2K
tvrzená, nenasákavá hluková	šířka izolace 60 mm, souč. zvukové pohltivosti	0,81
požární	obousměrná požární odolnost	45 min
tvrzená izolace – materiál izolace neumožní zmenšení tloušťky izolace při montáži		
nenasákavá izolace – materiál je tvořen nenasákavým, hydrofobizovaným materiálem		

10 **PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ**

Nové rozvody vzduchu jsou všechny navrženy v jednom požárním úseku a napojené až za stávající požární klapkou. Proto není potřeba navrhovat žádná protipožární opatření na straně rozvodů VZT.

Nové rozvody chladiva procházející hranicí požárního úseku budou opatřeny požárními ucpávkami.

11 **MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ**

- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé tvarovky a roury včetně potřebných „doměrů“)
- Před naceněním a realizací zakázky je nutné provést kontrolu všech navržených prvků VZT
- Osazení centrálních VZT jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy
- Při zaregulování systémů VZT s plynule řízenými ventilátory je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat s profesí MaR – např. pomocí prandtlové trubice
- VZT rozvody budou montovány jako první před ostatními profesemi – opětovná koordinace
- Spodní hrana vzduchovodů uvedená na výkresech je uvažována od čisté podlahy místností
- Montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená VZT zařízení budou montována podle montážních předpisů jednotlivých VZT prvků. Lemy potrubí a rohovníky přírubových spojů budou utěsněny trvale pružným polyuretanovým tmelem
- Všechny odbočky, rozbočky a nástavce na čtyřhranných potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy – třetí stupeň regulace
- Připojení koncových elementů pro přívod a odvod vzduchu bude proveden ohebnou hlukově tlumící hadicí
- Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována. Při zaregulování vzduchotechnických systémů bude postupováno v součinnosti s profesí MaR. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení
- VZT zařízení, seřízená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů vzduchotechnických zařízení, pokud není v PD uvedeno jinak. Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu včetně zaškolení obsluhy zajistí dodavatel
- VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu. Vizualně bude hygienická účinnost provozu (filtrační části) jednotlivých KLM zařízení kontrolována nejméně jednou týdně, v rámci profese MaR bude kontrolováno zanášení jednotlivých stupňů filtrace (prostřednictvím měření tlakové difference filtru). O kontrolách a údržbě musí být veden záznam a jejich frekvence bude určena v provozním řádu – zajistí dodavatel
- Výměna dílčích prvků vzduchotechnických zařízení a následné nakládání s nimi bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců
- Navržená VZT a KLM zařízení budou řízena a regulována samostatným systémem měření a regulace – profese MaR. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení budou zajišťovat pověření techničtí pracovníci uživatele, kteří musí být pro tuto činnost zaškoleni.
- na vzduchovodech bude viditelně vyznačen směr proudění vzduchu a také, zda potrubí slouží k výfuku nebo sání/ přívodu nebo odvodu

12 **ZÁVĚR**

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz daného typu a charakteru. Zabezpečí v daných místnostech optimální pohodu prostředí požadovanou předpisy s ohledem na technické možnosti rekonstrukce při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

TABULKA MÍSTNOSTÍ		Akce:	Nemocnice Třinec - Rekonstrukce klinických laboratoří			hlavní zařízení		Chladicí výkon
podlaží	název místnosti	plocha A (m2)	sv. výška H (m)	objem V (m3)	výměna (x/h)	přívod m3/h	odvod m3/h	kW
Zařízení č.5 – Úprava větrání 2.PP								
02.07	Analytická laboratoř			0,0		300	0	stávající místnost
02.06	Koagulace			0,0	8	100	0	stávající místnost
02.05	Hematologie			0,0		100	0	stávající místnost
02.04	Imunohematologie	9,5	3,00	28,5	3	100	100	stávající místnost úprava VZT
02.03	Expedice	20,4	3,00	61,2	6	300	600	stávající místnost
02.18	Chodba			0,0		0	175	stávající místnost
2.16	Čekárna	38,9	2,75	107,0	4	425	375	
2.15	WC	3,4	2,50	8,5		0	50	
2.14	Odběrová místnost	19,5	2,75	53,6	4	200	200	
2.12	Centrifugy	6,6	2,75	18,2	6	50	100	
2.13	Pohotovost	4,2	2,75	11,6	4	50	0	
2.11	Příjem	35,2	2,75	96,8	3	300	250	
2.10	Močová linka	15,5	2,75	42,6	5	150	200	
2.09	Úpravna vody	4,4	2,75	12,1	3	0	25	
						2 075	2 075	
Zařízení č.5.03 – Havarijní odvětrání místnosti centrifug								
105	Centrifugy	6,6	2,75	18,2	15	0	300	
Zařízení č.12 – Úpravy stávajícího systému VRV Daikin								
02.07	Analytická laboratoř	Místnost beze změn na straně KLM						7,2
02.06	Koagulace	Místnost beze změn na straně KLM						4,6
02.05	Hematologie	Místnost beze změn na straně KLM						2,9
02.04	Imunohematologie	Do místnosti bude přesunuta jednotka z rekon.prostor						2,3
02.03	Expedice	Do místnosti bude přesunuta jednotka z rekon.prostor						2,9
								19,9
Zařízení 12A - přímé chlazení vybraných místností								
2.16	Čekárna							6,4
2.14	Odběrová místnost							6,0
2.11	Příjem							8,0
2.10	Močová linka							5,0
2.09	Úpravna vody							1,5
						0		26,9

		Ventilátor		Elektrická energie				Ohřev			Chlazení			VRF	Ovládání			
Zařízení č.	Poloze	Množství vzduchu m3/h	Externí tlak Pa	Počet	Elektrický příkon	Elektrický proud	Elektrický příkon	Napětí/ frekvence	Topný výkon 90/70°C	Průtok topné vody	Tlaková ztráta výměníku	Chladicí výkon 8/14 °C	Průtok chladicí vody	Tlaková ztráta výměníku	Chladicí výkon	Kondenzát na výměnících	Spotřeba páry	Ovládání
					kW	A	kW	V / Hz	kW	kg/h	kPa	kW	kg/h	kPa	kW	kg/h	kPa	
Nemocnice Třinec - Rekonstrukce klinických laboratoří																		
12A.03	Vnitřní nástěnná jednotka včetně detekce úniku chladiva Och=1,5kW, Qi=1,7kW																	
	Akustický tlak v 1m 29 až 32 dB(A)															1		
	Nástěnné ovládání včetně signalizace úniku chladiva		-	1	0,03	0,3	0,03	230/50										
12A.04	Vnitřní nástěnná jednotka včetně detekce úniku chladiva Och=3,2kW, Qi=3,7kW																	
	Akustický tlak v 1m 29 až 38 dB(A)															1		
	Nástěnné ovládání včetně signalizace úniku chladiva		-	2	0,03	0,4	0,06	230/50										
12A.05	Vnitřní nástěnná jednotka včetně detekce úniku chladiva Och=4kW, Qi=4,6kW																	
	Akustický tlak v 1m 34 až 37 dB(A)																	
	Nástěnné ovládání včetně signalizace úniku chladiva		-	2	0,03	0,4	0,06	230/50								1		
12A.06	Vnitřní nástěnná jednotka včetně detekce úniku chladiva Och=5kW, Qi=5,8kW																	
	Akustický tlak v 1m 36 až 41 dB(A)																	
	Nástěnné ovládání včetně signalizace úniku chladiva		-	1	0,04	0,5	0,039	230/50								1		
12A.07	Vnitřní nástěnná jednotka včetně detekce úniku chladiva Och=6kW, Qi=7,3kW																	
	Akustický tlak v 1m 39 až 47 dB(A)															1		
	Nástěnné ovládání včetně signalizace úniku chladiva		-	1	0,06	0,7	0,06	230/50										
3	Zařízení 12B - přímé celoroční chlazení místnosti s centrifugami Venkovní kondenzační jednotka SPLIT systému pro celoroční chlazení Chladivo R32, chlazení do -20°C Hladina akustického tlaku 49 dB(A) v 1m Chladicí výkon 5kW Připojení ke komunikačnímu rozhraní MODBus 12A.02 - VZT																	
12B.01	Vnitřní nástěnná jednotka včetně detekce úniku chladiva Och=5kW			1		20		230/50								5		
12A.03	Akustický tlak v 1m 40 dB(A) Infraovlaďač			1	0,03		0,03	230/50									1	
CELKEM																		
Celkem při současnosti																		