

Rekonstrukce stávajícího zařízení VZT a klimatizace prostor nástavby Budovy A ÚMOb Ostrava - Jih, Horní 3, Ostrava- Jih

D1.01/4.1 Vzduchotechnika a chlazení D1.01/4.1a Technická zpráva

datum 10/2021

Místo: ÚMOb Ostrava-Jih
Horní 791/3, 700 30 Ostrava- Jih

Objednatel: Statutární město Ostrava, ÚMOb Ostrava-Jih,
Horní 791/3, 700 30 Ostrava- Jih

Vypracoval: Ing. Jana Gřundělová
Vyškovická 2346/59
700 30 Ostrava- Zábřeh

Obsah dokumentace D1.0.1/1.4.1 VZT a chlazení objektu

D 1.4.1a Technická zpráva

Obsah:

- 1. Úvod**
- 2. Použité podklady**
- 3. Popis stávajícího stavu**
 - 3.1 Vzduchotechnika
 - 3.2 Topení a chlazení
 - 3.3 Mar
- 4. Šetření na místě**
 - 4.1 Vzduchotechnika
 - 4.2 Topení a chlazení
- 5. Návrh opatření**
 - 5.1.Vzduchotechnika-opatření**
 - 5.1.1 Úprava jednotek GEA
 - 5.2 Chlazení-opatření**
 - 5.2.1 Úprava stávajícího řešení
 - 5.2.1.1 Instalace nového zdroje chladné vody
 - 5.2.1.2 Doplnění systému přímého chlazení do hlavních sálů
 - 5.3 Větrání strojovny VZT**
- 6. Tlumení hluku**
- 7. Závěsy a nosné konstrukce**
- 8. Montážní práce**
- 9. Parametry energií**
- 10. Požadavky na ostatní profese**
 - 10.1 Stavební práce
 - 10.2 ZT
 - 10.3 Chlazení
 - 10.4 Mar+EI

1.1 Požadavky na realizaci a standarty výrobků

D 1.4.1b Výkresová dokumentace

D 1.4.1-01 Půdorys 5.NP

D 1.4.1-02 Půdorys 6.NP- VZT+ stavební úpravy

D 1.4.1-03 Půdorys 5.NP- stavební úpravy

1.Úvod.

Dle požadavku objednatele- Statutárního města Ostrava, Městského obvodu Ostrava – Jih bylo v této dokumentaci navrženo několik úprav stávajícího zařízení VZT a chlazení v nástavbě objektu A -Úřadu městského obvodu Ostrava- Jih.

Tento projekt navazuje na studii z 12/2019, která zmapovala současný stav zařízení se kterým je objednatel dlouhodobě nespokojen a které nedosahuje požadovaných parametrů.

V návaznosti na tuto studii a úpravy, které již byly provedeny navrhuje projektant další úpravy- rozsáhlejšího charakteru, které zajistí zlepšení mikroklimatických podmínek v nástavbě objektu A.

Objekt ÚMOb Ostrava- Jih, ve kterém dojde k úpravám je označen jako objekt A. Nachází se na parcele č. 669, v katastrálním území Hrabůvka. Okolní pozemky jsou na parcelách 215/13 a 223/5. Objekt je v ulici Horní 3, č.p. 791 v obvodu Ostrava- Jih. Úpravy jsou navrženy v 5. a 6.NP objektu.

2.Použité podklady:

2.1 projektová dokumentace skutečného stavu z roku 2009
-vzduchotechnika

2.2 Podklady, které byly poskytnuty zpracovatelem projektu VZT z roku 2005-
ing. Hejtmánkem- výkresy, výpočty, záznam měření apod.

2.3 Technické listy výrobce dodaných jednotek VZT

2.4 Prohlídka stávajícího stavu zařízení VZT, chlazení a ÚT provedená
v 9/2021.

2.5 Zákony , vyhlášky a normy např:

Zákon č.258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví

Nařízení vlády č. 360/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví
zaměstnanců při práci

Vyhláška č.6 ze dne 16.12.2003, kterou se stanovují hygienické limity
chemických , fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí
některých staveb

Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů ČSN 73 0548

Parametry vnitřního prostředí :

Teplotní a vlhkostní požadavky na vnitřní prostředí- klimatizované místnosti:

Teplota T_i zima/léto..... + 22-24/26±1°C

Výpočtové stavy venkovního vzduchu:

Zimní výpočtová teplota, entalpie: -15°C, -13 kJkg⁻¹
Letní výpočtová teplota, entalpie: +32°C, 53.2 kJkg⁻¹

Dimenzování zařízení :

Dimenzování klimatizačních zařízení bylo prováděno na základě :

- požadovaných parametrů vnitřního prostředí a vypočtených tepelných zátěží dle ČSN 73 0548

3.Popis stávajícího stavu:

V 5.NP nástavbě objektu A ÚMOb Ostrava- Jih byly v rozmezí roku 2008 a 2009, v době výstavby, instalovány nové zařízení, dle projektu zpracovaného v roce 2005.

Je nainstalováno několik zařízení, které zabezpečují větrání, vytápění a klimatizaci prostor.

Větrání prostor je řešeno vzduchotechnickými jednotkami, které upravují vzduch v zimním provozu ohřevem a v letním provozu chlazením.

Klimatizaci prostor zabezpečují stropní kazetové chladicí jednotky- fan coils.

Vytápění prostor zabezpečují podlahové konvektory, které v letním provozu mohou prostor rovněž chladit.

3.1 Vzduchotechnika:

Pro nová zařízení byla postavena nová strojovna vzduchotechniky, která se nachází nad větraným prostorem na střeše budovy v úrovni 16,28 m , což je úroveň 6.NP. Přístup do strojovny je z centrálního schodiště budovy

Pro větrání nástavby byly instalovány celkem tři vzduchotechnické jednotky od firmy GEA, nyní FlatGroup.

Dvě jednotky jsou osazeny na podlaze, jedna je zavěšena pod stropem.

Jednotky nejsou vybaveny zpětným získáváním tepla, pouze směřováním.

Zařízení 1

Zajišťuje větrání velké zasedací místnosti o ploše 196m² a světlé výšce 3,4 m pro cca 70osob.

Při návrhu množství vzduchu, dle původní dokumentace, bylo uvažováno s množstvím vzduchu 30m³/hod čerstvého vzduchu pro jednu osobu.

Osazena byla jednotka GEA AT Plus 10.10. Jednotka je sestavena ze směšovací komory, z filtrační komory, kde by měl být osazen filtr EU 5, komory teplovodního výměníku, komory vodního chladiče a komor přívodního a odvodního ventilátoru. V komorách ventilátorů jsou osazeny radiální ventilátory se spirální skříní.

Jednotka má pracovat se 100% čerstvého vzduchu. V době zátoku prostoru by měla pracovat s cirkulačním vzduchem. Ze strojovny VZT je rozvod vzduchu veden do podhledu v 5.NP a dále k jednotlivým koncovým elementům přívodu a odvodu.

V trasách jsou do potrubí osazeny tlumiče hluku. Ve strojovně a v podhledu v 5.NP.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno společným potrubím pro všechny jednotky.

Sání vzduchu je ukončeno na fasádě žaluzií se sítí.

Výfuk vzduchu je vyveden od jednotky samostatně na střechu budovy a je ukončen výfukovou hlavicí.

Technické parametry zařízení 1

Tyto hodnoty byly převzaty z techniky výrobce dodaných jednotek

Vzduchový výkon zařízení	přívod 2100m ³ /h odvod 2100m ³ /h
Externí tlak ventilátorů	přívodu 250 Pa odvodu 200 Pa.
Uvažovaná výstupní teplota za ohřivačem	22°C
Uvažovaná výstupní teplota za chladičem	20°C
Tepelný výkon vodního ohřivače	26 kW /80/60°C
Chladicí výkon vodního chladiče	9,7 kW/7/12°C

Zařízení 2

Zajišťuje větrání malých zasedacích místností o ploše 44 m² a 37,5 m² světlé výšce 3,4 m pro cca 22 a 27 osob. Dále větrá chodbu, do které je vzduch přiváděn a odváděn je samostatnými ventilátory z hygienických zařízení.

Při návrhu množství vzduchu bylo uvažováno, dle původní dokumentace, s množstvím vzduchu 30m³/hod čerstvého vzduchu pro jednu osobu.

Osazena byla jednotka GEA AT Plus 10.10. Jednotka je sestavena ze směšovací komory, z filtrační komory, kde by měl být osazen filtr EU 5, komory teplovodního výměníku, komory vodního chladiče a komor přívodního a odvodního ventilátoru. V komorách ventilátorů jsou osazeny radiální ventilátory se spirální skříní.

Jednotka má pracovat se 100% čerstvého vzduchu. V době zátopu a předchlazení prostoru by měla pracovat s cirkulačním vzduchem. Ze strojovny VZT je rozvod vzduchu veden do podhledu v 5.NP a dále k jednotlivým koncovým elementům přívodu a odvodu.

V trasách jsou do potrubí osazeny tlumiče hluku. Ve strojovně a v podhledu v 5.NP.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno společným potrubím pro všechny jednotky. Sání vzduchu je ukončeno na fasádě žaluzií se sítí.

Výfuk vzduchu je vyveden od jednotky samostatně na střechu budovy a je ukončen výfukovou hlavicí.

Technické parametry zařízení 2

Tyto hodnoty byly převzaty z techniky výrobce dodaných jednotek

Vzduchový výkon zařízení	přívod 2010m ³ /h(600m ³ /h chodba) odvod 1410m ³ /h
odvod samostatně z hyg.místností	600m ³ /h
Externí tlak ventilátorů	přívodu 250 Pa odvodu 200 Pa.
Uvažovaná výstupní teplota za ohřivačem	20°C
Uvažovaná výstupní teplota za chladičem	22°C

Tepelný výkon vodního ohřivače
Chladicí výkon vodního chladiče

23,6 kW /80/60°C
7,6 kW/7/12°C

Zařízení 3

Zajišťuje větrání menší zasedací místnosti o ploše 87 m² a světlé výšce 3,0 m pro cca 30 osob.

Při návrhu množství vzduchu bylo uvažováno, dle původní dokumentace, s množstvím vzduchu 30 m³/hod čerstvého vzduchu pro jednu osobu.

Osazena byla jednotka GEA AT Picco 10.05 av podstropním provedení.

Jednotka je sestavena ze směšovací komory, z filtrační komory, kde by měl být osazen filtr EU 5, komory teplovodního výměníku, komory vodního chladiče a komor přívodního a odvodního ventilátoru. V komorách ventilátorů jsou osazeny radiální ventilátory se spirální skříní.

Jednotka má pracovat se 100% čerstvého vzduchu, . V době zátopy a předchlazení prostoru by měla pracovat s cirkulačním vzduchem. Ze strojovny VZT je rozvod vzduchu veden do podhledu v 5.NP a dále k jednotlivým koncovým elementům přívodu a odvodu.

V trasách jsou do potrubí osazeny tlumiče hluku. Ve strojovně a v podhledu v 5.NP.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno společným potrubím pro všechny jednotky.

Sání vzduchu je ukončeno na fasádě žaluzií se sítí.

Výfuk vzduchu je vyveden od jednotky samostatně na střešinu budovy a je ukončen výfukovou hlavicí.

Technické parametry zařízení 3

Tyto hodnoty byly převzaty z techniky výrobce dodaných jednotek

Vzduchový výkon zařízení	přívod 900 m ³ /h odvod 900m ³ /h
Externí tlak ventilátorů	přívodu 250 Pa odvodu 200 Pa.
Uvažovaná výstupní teplota za ohřivačem	22°C
Uvažovaná výstupní teplota za chladičem	20°C
Tepelný výkon vodního ohřivače	11 kW /80/60°C
Chladicí výkon vodního chladiče	4,3 kW/7/12°C

3.2 Topení a chlazení:

3.2.1 Zdroj chladu:

Zdrojem chladné vody je výrobek ve vnitřním provedení s odděleným vzduchem chlazeným dvouokruhovým kondenzátorem od firmy UNIFLAIER typ ARRC 00302 a kondenzátorem CAL 1802V. Systém je doplněn hydraulickým modulem SAP 300FZ vybaveným čerpadlem. Dle projektové dokumentace, by měla jednotka umožňovat celoroční provoz. Ve skutečnosti pracuje pouze v letním provozu.

Zařízení je osazeno ve strojovně VZT , vyjma kondenzátoru, který je osazen na střeše budovy na ocelové konstrukci.

Výrobník by měl mít chladicí výkon 71 kW.

Z rozvodu chladné vody je řešena odbočka k rozdělovači pro VZT soupravy, které jsou osazeny uzlem s dvoucestným regul. ventilem a oběhovým čerpadlem. Další odbočky vedou přímo k fancoilům do 5. NP a poslední odbočka slouží pro podlahové konvektory. Ty jsou v obojživelném provedení pro chlazení/ vytápění a přepojování je řešeno přes rozdělovací ventil za deskovým výměníkem topné vody. Okruh podl. konvektorů je osazen vlastním oběhovým čerpadlem.

Topná voda je do strojovny VZT a 5.NP přivedena z výměníkové stanice. Dle projektu by měla být o parametrech 80/60°C. Zde je napojen rozdělovač pro jednotky VZT. Na rozdělovači jsou osazeny jednotlivé regulační uzly pro jednotky VZT. Samostatně je napojena větev konvektorů přes deskový výměník o jmenovitém výkonu 27 kW.

3.3 MaR

Základem řídicího systému by dle předávací dokumentace měla být sestava regulátoru PRU 10.64 zajišťující regulaci VZT.

Rozvaděč MaR je umístěn ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 6.NP.

Vzt zařízení je provozováno v automatickém provozu s možností přepínání režimů na sdruženém ovládacím panelu a s dálkovým ovládáním se vzdáleného PC pracoviště.

Regulace teploty v prostoru:

Regulace teploty probíhá řízením tří zdrojů tepelné energie- podlahových konvektorů, jednotek fan coil a VZT jednotky.

Dle MaR jsou konvektory základní zdroj pro topení a chlazení prostoru.

V letním provozu jsou dle potřeb spouštěny dále jednotky podstropní- fan coils.

Jednotky VZT slouží především pro větrání prostoru . V době přechodu z útlumového provozu do plného provozu pracují po určitou nastavenou dobu jednotky s cirkulačním vzduchem a jednotka pracuje pouze s 10% čerstvého vzduchu.

Sestava VZT jednotek je rovněž řízena pomocí PRU. Je plně vybavena komponenty MaR.

Protimarazovou ochranou, řízení teploty dle čidla v potrubí zpětného vzduchu a snímání zanesení filtrů diferenčními tlakoměry.

4.Šetření na místě:

4.1 Vzduchotechnika

Šetření na místě proběhlo za účasti zhotovitele a zástupce objednatele.

Vzduchotechnické jednotky GEA a rozvody zduchu:

Jak již bylo konstatováno ve studii z roku 2019 příčinou problému není žádná mechanická, ani jiná vada zařízení jako je zanesení filtrů a zanesení výměníků, které by zvyšovaly vnitřní tlakové ztráty jednotky a způsobovaly by nedostatečný externí tlak jednotky.

Hlavní příčinou problému byl nedostatečný externí tlak ventilátorů jednotek a příliš vřazených odporů v potrubních trasách

V době mezi zpracováním studie (2019) a této dokumentace byly provedeny některé úpravy na jednotkách a rozvodech doporučené zpracovatelem studie.

U všech zařízení byly v co největší míře eliminovány ztráty tlaku v potrubí a to především ve strojovně vzduchotechniky, kde byly na rozvodech k překonání výškových rozdílů, změn směru apod. použity ve velkém množství flexibilní hadice. Často byly tyto hadice zalomené nebo byly ohyby provedeny malými poloměry.

Z větší části byly tyto hadice vyměněny a nahrazeny potrubím Spiro, případně hranatým potrubím.

U zař.3 byla provedena výměna odsávacích elementů v sále tak aby byly schopny odvést požadované množství vzduchu, to je $2 \times 450 \text{ m}^3/\text{h}$.

Po provedení úprav bylo provedeno kontrolní měření. Ke zlepšení došlo zejména u zařízení 3.

V součinnosti se zástupcem dodavatele jednotek bylo provedeno navýšení externího tlaku stávajících jednotek GEA výměnou řemenic a v některých případech také motorů ventilátorů.

Po této úpravě bylo provedeno opět kontrolní měření vzduchových výkonů. Bylo konstatováno, že došlo k okamžitému zlepšení a zvýšení externího tlaku na výstupu z jednotek a také ke zlepšení distribuce vzduchu do jednotlivých prostor.

Kontrolní měření prokázalo hodnoty průtoku vzduchu v jednotlivých prostorách dle projektu skutečného provedení z roku 2009.

4.2 Topení a chlazení

Chladicí soustava je provozována s chillerem obsahujícím oddělený hydraulický modul s integrovaným oběhovým čerpadlem bez regulace otáček, akumulární nádobou a tlakovou expanzní nádobou. Na výstup chladné vody je napojen rozdělovač a sběrač okruhů VZT jednotek, kdy na každé ze tří větví je instalován dvoucestný regul. ventil s pohonem, hydraulická spojka přívodního a vratného potrubí a oběhové čerpadlo s 3- stupňovou regulací otáček. Dále jsou na okruh chladné vody napojeny napřímo 2 větve fancoilů (východní a západní fasáda) a za výstup z deskového výměníku pro režim vytápění větví podlahových konvektorů opět s oběhovým čerpadlem s 3- st. regulací otáček.

Spotřebiče- fancoily a podl. konvektory nemají na přípojkách žádné aktivní regulační prvky ovlivňující průtok v závislosti na výkonu, pouze FC jsou opatřeny ručními vyvažovacími ventily.

Kontrolní měření průtoků s velmi nevalnými výsledky na fancoilech (podprůtoky 21-48 %), což jednoznačně potvrzuje neblahý vliv větví s pomocnými čerpadly, která strhávají potřebný průtok na svou stranu.

V rámci odstranění vad požadovaných investorem byly v minulých letech provedeny další měření průtoku, vždy po zásahu do hydrauliky systému. (např. po doplnění čerpadla na větví pro fancoily) Tyto měření dosahovaly různých, často protichůdných výsledků.

Např. došlo ke zlepšení průtoku ve větví pro fancoily, ale větev pro jednotky nedosahovala téměř žádných hodnot

Tento stav vyžaduje radikální zásah do hydraulické části chladicí soustavy. - viz dále projekt „Vytápění objektu a rozvodů chladné vody“.

Rovněž tak bylo v rámci minulých šetření měření zjištěno, že zdroj chladu není schopen kapacitně poskytnout požadovaný průtok chladné vody 12,2-12,9 m³/h. Měření bylo zjištěno, že průtok vody max 10 m³/h. Nezbytným řešením je výměna zdroje chladné vody.

5.Návrh opatření:

Návrh opatření má zajistit fungování celého systému větrání, klimatizace a topení v návaznosti na měření a regulaci.

Z hlediska vzduchotechniky má návrh opatření zajistit správnou distribuci vzduchu do jednotlivých prostor, v hodnotách uvedených v projektu z roku 2005.

To je 30 m³/h na jednu osobu.

Tato hodnota odpovídá hodnotám uvedených v dnes platných legislativních požadavcích, to je Nařízení vlády č. 360/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Požadováno je 25 m³/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění

Zařazení dle způsobu práce:

I práce v sedě s minimální aktivitou

IIa práce převážně v sedě s lehkou aktivitou

Návrh úprav chlazení vychází z výpočtu tepelných zátěží, který byl stanoven pro m.č. 501, 502, 503 a 504 pro $t_{e\max} = 30^{\circ}\text{C}$,
 $T_i = 26 \pm 1^{\circ}$

Okenní otvory jsou vybaveny dvojskly s vnějšími protislunečními skly pokovovanými typ Parson Green- Planitherm futur N, jejich energetická propustnost je 0,39.

Stínění oken vnitřními žaluziemi světlé barvy koeficient stínění 0,8

Tepelné zisky od oslunění, osvětlení a osob:

m.č. 501	26,8 kW
m.č. 502	12,6 kW
m.č. 503	8,2 kW
m.č. 504	7,3 kW

Z hlediska chlazení a topení má návrh opatření zajistit dostatečnou kapacitu zdroje chladu, tak aby v jednotlivých prostorech byly zajištěny požadované mikroklimatické podmínky.

To je možné zajistit různými způsoby řešení, které byly podrobně popsány v již zmiňované studii.

Dále již bude zmiňováno pouze vybrané řešení, projednané a odsouhlasené zadavatelem:

1. Úprava stávajícího řešení vodního chlazení- výměna zdroje, úprava napojení fancoilů a úprava hydrauliky systému ve strojovně VZT.
2. Doplnění systému vodního chlazení systémem přímého chlazení (VRF) pro dva hlavní sály.
3. Výměna ohříváčů a ohřívacích dílů v jednotkách VZT.

5.1 Vzduchotechnika-opatření

5.1.1.Úpravy jednotek GEA(Zař.3)

VZT jednotky již doznaly úprav- viz výše. (zvýšení externího tlaku)

Dále byla prověřena možnost zvýšení výkonů, případně výměnu topných registrů v jednotkách.

Registry jsou navrženy na teplotní spád 80/60°C.

Ze zápisu ze dne 24.5.2011 vyplývá, že systém není provozován na tuto teplotu, ale je provozován ekvitermně dle venkovní teploty.

Je uvedeno, že při venkovní teplotě -15°C je teplota topné vody 59°C, při 0°C /53°C, při +15°C/39°C.

Maximální smluvní teplota pro tento objekt je 75°C

Rovněž tak šetřením na místě bylo konstatováno, že teplota topné vody nedosahuje projektovaných parametrů.

Výkon registrů jednotek při těchto teplotách je nedostatečný. Z důvodu ochrany výměníku proti zámrazu dochází k přivírání klapek čerstvého vzduchu a následně k zhoršeným mikroklimatickým podmínkám v jednotlivých sálech. Proto budou tyto registry v jednotkách demontovány a nahrazeny novými, navrženými na parametry topné vody 55/35°C

Bude tak možné zajistit, aby také v době extrémních venkovních teplot , systém pracoval na 100% svého vzduchového výkonu a klapka čerstvého vzduchu nebyla uzavřena.

V rámci výměny topných registrů v jednotkách bude provedeno rovněž nové propojení na rozvody topné vody a osazení regulačních uzlů.(viz projekt ÚT a RCHV).

Systém MaR bude doplněn o čidlo CO2 v potrubí odvodního vzduchu. Umožní tak řízení směšovací klapky dle kvality vzduchu v prostoru.

5.2 Chlazení- opatření

5.2.1.Úprava stávajícího řešení vodního chlazení- výměna zdroje, úprava hydrauliky systému a doplnění VRF systému klima jednotek do hlavních místností

5.2.1.1 Instalace nového zdroje chladné vody.(zař.1)

Z poskytnutých podkladů objednavatele je zřejmé, že výrobník chladné vody od počátku uvedení do provozu vykazuje značnou nestabilitu udržování požadovaných nastavených teplotních hodnot. Tato nestabilita se projevila jak při nízkých, tak vysokých venkovních hodnotách. K dispozici v podkladech poskytnutých objednavatelem je měření, kdy byla jednotka dlouhodobě zatížena 24-hodinovým provozem. V době měření nebyly prostory plně vytíženy a obsazeny.

Byl požadován teplotní limit v prostorách 23°C.

Pro informaci uvádím, že v původní projektové dokumentaci je uvažováno s teplotou 26 ±1°C. Což je teplota vyšší.

Z výsledku měření teploty v prostoru, vyplývá, že při extrémních venkovních teplotách nad 30°C teplota v sálech přesahovala jak limit požadovaný objednavatel 23°C, tak limit uvedený v projektu 26 ±1°C a v některých dnech u některých místností dosahovala 28,5°C.

Rovněž pak bylo zjištěno z poskytnutých podkladů, jak již bylo uvedeno výše, že zdroj chladu nedosahuje požadovaných průtoků 12,2-12,9m³/h, ale pouze 10m³/h.

Některá dostupná měření, která byla provedena v rámci reklamovaných vad konstatují, že průtok chladicí vody je pouze 8,3m³/h. (to je cca 2/3 výkonu)

Z těchto důvodů považuji za vhodné instalovat nový zdroj chladu.

Navrhuji osadit dvě nová zařízení - vzduchem chlazená tepelná čerpadla s odděleným hydraulickým modulem. (výkon cca 62 kW-40+22,4 kW)

Chladná voda bude připravována ve dvou paralelně zapojených splitových kompresorových chillerech o různém výkonu, jejichž vnitřní jednotky jsou umístěny ve strojovně přibližně na pozici původního chilleru, nad sebou. Tato varianta byla zvolena s ohledem na prostorové možnosti, hmotnost, rozměry a dopravu zařízení.

Výrobník chladné vody (mini chiller, tepelné čerpadlo) jako zdroj chladu/tepl. může pracovat až do -15°C okolní teploty při garanci teplotního spádu vody 50/45°C.

Kondenzační jednotka má kompresorovou část se scroll kompresory a oddělený hydraulický modul pro vnitřní instalaci.

Venkovní jednotky budou umístěny na stávající upravenou ocelovou konstrukci.

Tato konstrukce bude upravena dle požadavku vyplývajícího ze statického posouzení k instalaci nových jednotek klimatizací. (viz část dokumentace D.1.2.- stavebně konstrukční část- část C- Statické posouzení.)

Pro osazení venkovních jednotek na střeše objektu na ocelové konstrukci budou použity podpěry vyrobené z recyklované pryže s výbornými antivibračními vlastnostmi s vlišanou instalační konzolí pro uchycení zařízení, dodávané včetně fixační sady.

Propojení je Cu-potrubím s chladivovou směsí. tzn. že není potřeba nikam dávat nemrznoucí směs MEG.

Trasa CU potrubí bude kopírovat stávající trasu potrubí.

Součástí dodávky VZT je pouze sestava mini chilleru a hydraulického modulu. Ostatní zařízení hydraulické části rozvodů je součástí dodávky projektu vytápění a rozvodů chladné vody.

Ze systému chlazení se odpojí podlahové konvertory (viz projekt ÚT a RCHV), které mají při nízkých otáčkách nízký výkonový efekt a při vyšších otáčkách je vzhledem k hlučnosti zařízení nelze provozovat. Jejich výkon v systému se nahradí novým zařízením přímého chlazení -VRF systémem v hlavních sálech. Vzhledem k tomu, že se předpokládá osazení nového zdroje chladu- tepelného čerpadla, bude možné využívat fan coilů rovněž k vytápění prostor. Systém, ale neumožní současné vytápění a chlazení.

Nominální výkony:

Kondenzační jednotky:

Zař.1.1.1

Nominální výkony:	Qchl= 22,4 kW (EER 3,92) Qtop=25,0 kW (COP 5,12)
Hladina akustického tlaku(1m)	56 dBA
Velikost vxšxhl	1420x940x330
Hmotnost	135 kg
Pel,nom	5,72/4,88kW/400V
MCA=	18A, jišť C/25A

Zař.1.1.1

Nominální výkony:	Qchl= 40 kW (EER 3,78) Qtop=45,0 kW (COP 4.55)
Hladina akustického tlaku(1m)	62 dBA
Velikost vxšxhl	1630x940x460
Hmotnost	162 kg
Pel,nom	10,59/9,88kW/400V
MCA=	32A, jišť C/40A

Vnitřní jednotky:

Zař.1.2.1

Nominální výkony:	Qchl= 22,4 kW Qtop=25,0 kW
Hladina akustického tlaku(1m)	28 dBA
Velikost vxšxhl	627x518x330
Hmotnost	33 kg
Pel,nom	10W/10W/0,05A/230V/400V

Zař.1.2.2

Nominální výkony:	Qchl= 40 kW Qtop=45,0 kW
Hladina akustického tlaku(1m)	31 dBA
Velikost vxšxhl	627x518x330
Hmotnost	40 kg

Pel,nom

10W/10W/0,05A/230V/400V

5.2.1.2 Doplnění systému přímého chlazení do hlavních sálů(zař.2)

Přímé chlazení bude navrženo do dvou hlavních sálů.

Zařízení bude doplňovat systém vodního chlazení. Je navrženo jedno zařízení, pro oba dva sály společně.

Kondenzační jednotka bude umístěna na střeše na ocelové konstrukci, která bude mírně upravena pro její osazení. (viz část dokumentace D.1.2.- stavebně konstrukční část- část C- Statické posouzení.)

Pro osazení venkovní jednotky na střeše objektu na ocelové konstrukci budou použity podpěry vyrobené z recyklované pryže s výbornými antivibračními vlastnostmi s vlisovanou instalační konzolí pro uchycení zařízení , dodávané včetně fixační sady.

Navržené klimatizační zařízení bude doplňovat již instalované vodní chlazení s fancoily a bude zajišťovat pokrytí tepelných zátěží od vnitřních a vnějších zdrojů tepla a bude udržovat teplotu vzduchu v prostoru v optimálních hodnotách.

Je navržen systém s venkovní kondenzační jednotkou s proměnným průtokem chladiva a vnitřními jednotkami se systémem wind free.

Venkovních jednotky budou vybaveny adaptérem pro centrální monitoring systému. (Modbus RS485) . Komunikační propojení bude přímo na BMS software přes nativní převodník RS485/ethernet,(viz projekt MaR) Vnitřní jednotky jsou navrženy kazetové do rastru stropu 600x600 s funkcí wind free, kdy se jednotka po dovršení požadované teploty uzavře a chladný vzduch je distribuován pouze přes mikrootvory.

Navržené zařízení pracuje pouze s cirkulačním vzduchem.

Ovládání jednotky bude nástěnným kabelovým ovladačem , umístěným v blízkosti jednotky na sloupu mezi okenními otvory. Kabelový přívod k ovladači na sloupu bude kryt lištou.

Zakreslení všech vnitřních jednotek ve výkresech není fixní, je možné jednotky posunout v případě , že bude v kolizi s umístěním stávajících zařízení, jako jsou čidla, strukturovaná kabeláž apod.

Napájení venkovní jednotky a všech vnitřních jednotek zajistí profese Mar která obsahuje rovněž elektrické přívody k hlavním zařízením a jejich jištění. Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek zajišťuje profese ZTI.

Doplněný chladicí výkon pro hlavní sály:

m.č. 501	14,4 kW
m.č. 502	7,2 kW

Nominální výkony:

Zař.2

Nominální výkony:	Qchl= 22,4 kW (EER 3,92)
	Qtop=25,0 kW (COP 5,12)
Hladina akustického tlaku(1m)	56 dBA

Velikost vxšxhl	1420x940x330
Hmotnost	135 kg
Pel,nom	5,72/4,88kW/400V
MCA=	18A, jišť C/25A

5.3 Větrání strojovny-Doplnění nasávací žaluzie a výměna ventilátoru ve strojovně VZT. (zař.4)

V současné době je strojovna VZT větrána malým axiálním ventilátorem osazeným v obvodové stěně objektu Toto větrání je nedostatečné. Přívod čerstvého vzduchu není zabezpečen.

Zřízení pro větrání strojovny bude doplněno o nasávací otvor se žaluzií, těsnou klapkou se servopohonem a filtrem vzduchu.

V místě původního ventilátoru bude osazen nový potrubní ventilátor s tlumičem, který bude propojen na stávající žaluzii.

Spínání ventilátoru a otevření klapky na sání čerstvého vzduchu zabezpečí MaR na základě teploty ve strojovně VZT.

Pel, 100W/230V

6. Tlumení hluku :

Hlukově jsou zařízení zpracována dle NV č.272/2011 ve znění NV č. 217/2016 ze dne 15.6.2016 o ochraně zdraví před nepříznivými vlivy hluku a vibrací a vyhovují hodnotám pro vnitřní a venkovní prostor.

To je dokladováno v hlukové studii, kterou si zadavatel nechal zpracovat.

Hluková studie ověřila výpočtem, že instalace nových klimatizačních jednotek nebude situaci 2 m před okny okolních obytných domů svým provozem negativně ovlivňovat a bude zaručeno dodržení nejvyšších přípustných hodnot dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění NV č. 217/2016 ze dne 15.6.2016 pro den i noc.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku 2 m před oknem obytné zástavby je (pro nejhluchnější 1 hodinu v noci) LAeq,pBN = 40 dB(A)

Aby tato skutečnost byla splněna je nutné při realizaci zařízení dodržet hlukové parametry zařízení a to v hodnotách uváděných v hlukové studii u jednotlivých zařízení.

V hlukové studii jsou uvedeny pro jednotlivé frekvence hladiny akustického výkonu uvažovaných konkrétních zařízení udávaných jejich výrobcem.

Pokud by tyto deklarované hodnoty při instalaci jiného zařízení než uváděného nebyly dodrženy, případně by byly vyšší, je nutné, aby dodavatel zařízení zadal zpracování nové hlukovou studie, která ověří dodržení požadovaných hodnot dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění NV č. 217/2016 ze dne 15.6.2016 .

7. Závěsy a nosné konstrukce:

Pro zavěšení jednotek budou použity podpěry z žárově pozinkované oceli, kotvené do nosných stěn.

8. Montážní práce :

- Montáž zařízení bude prováděna za provozu budovy, tomu je nutné přizpůsobit veškeré montážní a stavební práce.
- Současně bude probíhat rovněž demontáž stávajících zařízení- a to jak jednotek, tak potrubních rozvodů.
- Demontovány budou zařízení zdroje chladné vody na střeše a ve strojovně VZT.
- Demontáž a následná montáž bude prováděna za součinnosti technického pracovníka investora a s jeho souhlasem.

9. Parametry energií

Rozvodná soustava: 3 PE+N stř.50 Hz 400V/TN-S,
Ochrana před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41:
Jako zdroj chladu je navržena kondenzační jednotka s chladičem R410 A.
Odváděn bude chladný beztlaký kondenzát.

10. Požadavky na ostatní profese :

10.1 Stavební práce :

- veškeré otvory pro vedení chladičů a kondenzačního potrubí a kabelů MaR přes stavební konstrukce budou prováděny vrtáním jádrovými vrtými s diamantovými korunkami dle dimenze potrubí.
Prostup bude zapraven, včetně povrchových úprav.
- Prostup pro KL a rozvody MaR d 150 a prostup pouze pro MaR d 50,
- Pod kondenzační jednotky umístěné vně budovy je nutné upravit stávající ocelovou konstrukci upevněnou na stěnu. (viz část dokumentace D.1.2.- stavebně konstrukční část- část C- Statické posouzení.)
- Bude provedena demontáž stávajícího zařízení a jeho ekologická likvidace.
- bude proveden nový otvor pro osazení nového nasávacího otvoru pro větrání strojovny VZT a upraven stávající otvor pro osazení nového ventilátoru.
- bude provedena demontáž čtverců podhledů v trasách vedení potrubí chladu, potrubí vedení kondenzátu , kabelů MaR a EI.Bude provedena jejich opětovná montáž.(ztrátné uvažováno 20%)
- V místě osazení nových klima jednotek bude upraven rastr podhledu

10.2 ZT:

Provést napojení odvodu kondenzátu od vnitřních klimatizačních jednotek zař.2.
Napojení provést dle možností ve spádu do stávajícího odpadu kanalizace vedeného v podhledu.
K napojení využívat stávající odvody kondenzátu od jednotek- fan coilů
Provést úpravu rozvodů v místě kolize s novou jednotkou klimatizace.
Kazetové klimatizační jednotky jsou vybaveny čerpadly kondenzátu.

10.3 Chlazení :

-Provést propojení vnitřních a venkovní jednotky potrubím CU s kaučukovou tep. izolací .

-Rozvody chladiva budou realizovány z Cu potrubí opatřeného izolací v parotěsném provedení pro chladivové systémy.

Potrubí bude vedeno vždy v 5.NP v kazetovém SDK podhledu Ve strojovně VZT volně.

Jednotlivé díly rozvodů chladiva v chladícím systému musejí být navzájem propojeny tak, aby nemohlo docházet k úniku chladiva a maziva z okruhu a aby byly zabezpečeny bezproblémové veškeré požadované činnosti zařízení.

Pro konstrukci potrubí se doporučuje zejména:

- pro spojování chladivového potrubí se především používá nerozebíratelné spojování tvrdým pájením,
- přípustné jsou pouze tvrdé pájky s obsahem nejméně 15 % stříbra,
- spára mezi nasouvajícími konci trubek připravovaných pro provedení spoje tvrdým pájením by měla být cca 0,04 mm, menší spára nezaručuje dokonalé zatékání pájky,
- veškeré spoje by měly být prováděny pod ochrannou atmosférou neutrálního plynu (dusíku),

10.4 MaR+EI

Napojit zař. 1 a 2

Napojit kondenzační jednotku zař. 1 a hydraulický modul zř.1 el rozvodnou soustavu 3PEN 400/230V.

Kondenzační jednotky:

Zař.1.1.1

Pel,nom	5,72/4,88kW/400V
MCA=	18A, jišť C/25A

Zař.1.1.2

Pel,nom	10,59/9,88kW/400V
MCA=	32A, jišť C/40A

Vnitřní jednotky:

Zař.1.2.1

Pel,nom	10W/10W/0,05A/230V/400V
---------	-------------------------

Zař.1.2.2

Pel,nom	10W/10W/0,05A/230V/400V
---------	-------------------------

Napojit kondenzační jednotku zař. 2 a vnitřní jednotky zař.2 el rozvodnou soustavu 3PEN 400/230V.

Kondenzační jednotka:

Zař.2

Pel,nom

5,72/4,88kW/400V

MCA=

18A, jišť C/25A

Napojit vnitřní jednotky zař. 2 a řídicí boxy:

- vnitřní jednotky a řídicí boxy doporučuji odjistit podle jm.proudu a el.schématu systému, pro každý systém samostatně.

V případě použití kabelových, nástěnných ovladačů bude ovladač propojen s vnitřní jednotkou 2-žilovým kabelem 2x 1 mm

Komunikační linka F1/F2 v provedení nestíněný (stíněný) 2-žilový vodič 2x 1 mm (v případě použití stíněného vodiče nutno dodržet instalační pokyny pro montáž linky F1/F2 - viz. instalační dokumentace

Napojit zař. 4

Napojit ventilátor zař.4 na stávající přívod, napojit servopohon těsné klapky zař.4 .

Stávající systém MaR bude dovybaven aktivními prvky zajišťující řízení nových zařízení, především zdroje chladu a nových zařízení hydraulického systému.

Systém přímého chlazení bude propojen přes přídatné moduly do nadřazeného systému MaR.

11.Požadavky na realizaci a standardy výrobků:

Ověření způsobilosti instalovaných vzduchotechnických zařízení bude provedeno dle ČSN EN 12599. Přípustné nejistoty technických parametrů jsou uvedeny v tabulce 2 této normy.

Při montáži vzduchotechnických zařízení musí být provedena ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem – podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

Instalace a provoz klimatizačních zařízení plněných chladivem se řídí zákonem č.73/2012 Sb. o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech, a vyhláškou č.257/2012 Sb. o předcházení emisím látek, které poškozují ozonovou vrstvu, a fluorovaných skleníkových plynů. Montážní firma musí mít certifikát MŽP kategorie I pro zacházení s regulovanými látkami a fluorovanými skleníkovými plyny v oboru chladicí a klimatizační techniky a tepelných čerpadel ve smyslu nařízení Komise (ES) č. 303/2008 dle zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění.

Vzduchotechnická zařízení jsou navržena tak, aby splňovala požadavky na ekodesign podle nařízení komise EU č. 1253/2014 platné od roku 2018.

Jako referenční typy jsou navržena zařízení, která splňují požadované a/nebo výpočtové výkonové, provozní, hlukové, rozměrové a hmotnostní parametry uvedené v projektové dokumentaci. Pokud budou instalována jiná zařízení než referenční typy, nesmí být jejich parametry horší než u referenčních typů.

ÚMOb Ostrava-Jih

*Rekonstrukce stávajícího zařízení VZT a klimatizace prostor nástavby budovy A- ÚMOb Ostrava-Jih
DPS-D1.01./4.1 Vzduchotechnika a chlazení.*

V Ostravě 10/2021

Vypracovala Ing. Jana Gřundělová